



**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ PROGRAMI**

**YARATICI PROBLEM ÇÖZMENİN AKADEMİK BAŞARIYA
VE BECERİ TEMELLİ PROBLEM ÇÖZMEYE ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Uğur Can AKÇAY

Danışman
Doç. Dr. Esen ERSOY

SAMSUN
2023

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ PROGRAMI**



**YARATICI PROBLEM ÇÖZMENİN AKADEMİK BAŞARIYA
VE BECERİ TEMELLİ PROBLEM ÇÖZMEYE ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Uğur Can AKÇAY

Danışman
Doç. Dr. Esen ERSOY

SAMSUN
2023

TEZ KABUL VE ONAYI

Uğur Can AKÇAY tarafından, Doç. Dr. Esen ERSOY danışmanlığında hazırlanan “YARATICI PROBLEM ÇÖZMENİN AKADEMİK BAŞARIYA VE BECERİ TEMELLİ PROBLEM ÇÖZMEYE ETKİSİ” başlıklı bu araştırma, jürimiz tarafından 15.9.2023 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	Sonuç
Başkan	Dr. Öğr. Üyesi Mahir BİBER İstanbul Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Zuhale ÜNAN Ondokuz Mayıs Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Doç. Dr. Esen ERSOY Ondokuz Mayıs Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Ahmet TABAK
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi ?

Evet ☒ (Gerekli ise ekler kısmına ekleyiniz)

Hayır ☐

01 /06 / 2023
Uğur Can AKÇAY

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı : YARATICI PROBLEM ÇÖZMENİN AKADEMİK BAŞARIYA VE BECERİ TEMELLİ PROBLEM ÇÖZMEYE ETKİSİ

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 01.06.2023 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 7

Tek kaynak oranı : % 1 çıkmıştır.

01 /06 / 2023
Doç. Dr. Esen ERSOY

ÖZET

YARATICI PROBLEM ÇÖZMENİN AKADEMİK BAŞARIYA VE BECERİ TEMELLİ PROBLEM ÇÖZMEYE ETKİSİ

Uğur Can AKÇAY

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Matematik Eğitimi Programı

Yüksek Lisans, Şubat/2023

Danışman: Doç. Dr. Esen ERSOY

Araştırmada, yaratıcı problem çözme (YPÇ) aşamaları göz önünde bulundurularak hazırlanan ders planı ve ders tasarımıyla öğrenciye kazandırılacak yaratıcı problem çözme becerisinin ortaokul 7. sınıf oran ve orantı ünitesindeki beceri temelli problemlerin çözümüne ve akademik başarısına etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır. Araştırma, nicel araştırma metodolojisine uygun seçkisiz kontrol gruplu son test gerçek deneysel desene göre yürütülmüştür. 2021-2022 eğitim öğretim yılında Samsun ili Vezirköprü ilçesinde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri araştırma grubunu oluşturmaktadır. Araştırma deney grubu öğrencileri (n=30) ve kontrol grubu öğrencileri (n=30) olmak üzere toplam 60 öğrenciyle yürütülmüştür. Araştırmacı tarafından geliştirilen çoktan seçmeli beceri temelli problemler testi, açık uçlu beceri temelli problemler testi ve Şen'in (2019) Türkçeye uyarladığı matematiğe yönelik tutum ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Verilerin nicel analizi IBM-SPSS 26 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Araştırmada akademik başarı ve beceri temelli problem çözümü bağlamında YPÇ etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planlarının uygulandığı deney grubuyla geleneksel yöntemlerle öğrenim gören kontrol grubu arasında anlamlı farklılığın oluştuğu görülmüştür. Matematiğe yönelik tutumları bağlamında gruplar açısından ve grup ayrımı yapılmaksızın katılımcıların ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılıklar oluşmamıştır. Bilginin kalıcılığı için son test ve tekrar uygulanan test sonuçları incelendiğinde deney grubu için anlamlı bir farklılığın oluşmadığı görülmüştür. Akademik başarı ve beceri temelli problem çözümü açısından bulgular ışığında deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılırken yaratıcı problem çözmenin öğrencilerde geliştirdiği matematiğe yönelik tutumları açısından etkisinin olmadığı yalnız YPÇ etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planlarının uygulandığı gruplarda öğrenilen bilginin kalıcılığı sağladığı sonucuna varılmıştır. Aradan geçen zaman konunun kalıcılığına olumsuz etkide bulunmamıştır. Bu araştırma, yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders tasarımlarında öğrencilerin kazanacağı yaratıcı düşünme becerisinin akademik başarıya ve beceri temelli matematik problemi çözmeye etkisi olup olmadığının incelenmesi yönüyle önemlidir. Yaratıcı düşünme becerisinin kazandırılması yoluyla diğer becerileri kazanabilme ve geliştirebilmenin kapısı aralanacaktır. Ayrıca araştırma yaratıcı problem çözmenin teşviki ve okullarda yaygın kullanımının sağlanması açısından önemli görülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Yaratıcı problem çözme, Beceri temelli problem, 21. yy becerileri, Akademik başarı, Matematiğe yönelik tutum, Kalıcılık

ABSTRACT

THE EFFECT OF CREATIVE PROBLEM SOLVING ON ACADEMIC SUCCES AND SKILLS-BASED PROBLEM SOLVING

Uğur Can AKÇAY

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Mathematics and Science Education

Mathematics Education Programme

Master, February/2023

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Esen ERSOY

In the research, it is aimed to reveal the effect of creative problem solving skills, which will be gained to the students with the lesson plan and lesson design, which is prepared considering the creative problem solving (CPS) stages, on the solution of skill-based problems and academic success in the 7th grade ratio and proportion unit of secondary school. The research was carried out according to the post-test real experimental design with a random control group in accordance with the quantitative research methodology. In the 2021-2022 academic year, 7th grade students studying in a secondary school in the Vezirköprü district of Samsun province constitute the research group. The research was carried out with 60 students in total, including experimental group students (n=30) and control group students (n=30). The multiple choice skill-based problems test, open-ended skill-based problems test developed by the researcher, and the attitude scale towards mathematics adapted by Şen (2019) into Turkish were used as veri collection tools. Quantitative analysis of the data was made using the IBM-SPSS 26 package program. In the study, it was observed that there was a significant difference between the experimental group, in which lesson plans reinforced with CPS activities were applied in the context of academic achievement and skill-based problem solving, and the control group, which was educated with traditional methods. There were no significant differences between the pre-test and post-test scores of the participants in terms of their attitudes towards mathematics and regardless of groups. When the post-test and re-test results for the permanence of knowledge were examined, it was seen that there was no significant difference for the experimental group. In the light of the findings, it was concluded that the experimental group was more successful than the control group in terms of academic success and skill-based problem solving, while it was concluded that creative problem solving did not have an effect on students' attitudes towards mathematics, only the knowledge learned in the groups in which lesson plans reinforced with CPS activities were applied. The elapsed time did not adversely affect the permanence of the subject. This research is important in terms of examining whether the creative thinking skills that students will acquire in course designs strengthened by creative problem solving activities have an effect on academic success and skill-based mathematical problem solving. Through the acquisition of creative thinking skills, the door to gaining and developing other skills will be opened. In addition, the research is considered important in terms of encouraging creative problem solving and ensuring its widespread use in schools.

Keywords: Creative problem solving, Skills-based problems, 21st century skills, Academic succes, Attitude towards mathematics, Permanence of knowledge

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Eğitim - öğretimin insanlık tarihindeki yeri yadsınamaz. İnsanlar öğrendiği bilgiyi, kazandığı deneyimi ve görünmezin keşiflerini her fırsatta kendisinden sonra gelen nesillere aktarma çabası içerisinde olmuştur. Zamansa eğitime farklı bakış açılarının gelişimine olanak tanımıştır. Böylelikle örgün ve yaygın eğitim çalışmaları gelişim halinde dinamik yapısını korumuştur. Dinamik farklı bakış açıları çeşitli yöntem, teknik veya stratejileri içerisinde barındıran devasa bir yapının gelişiminde süreklilik gösterir. Günümüz dünyasında değerini koruyan eğitim algısı yine kendine özgü çağın gerektirdiği becerilerle karşımıza çıkar. 21. yy becerileri olarak da değer bulmuş becerilerden biri, belki de en önemlisi yaratıcı düşünme becerisidir. Yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş bir ders tasarımı kazanılan yaratıcı düşünme becerisinin akademik başarıya ve beceri temelli problem çözümüne etkisini incelediğim araştırmanın eğitime katkı sağlayacağını ummaktayım.

Her şeyden önce bilgisi ve deneyimiyle yol gösteren, her farklı düşünce ve girişimimde bana deneme yapabileceğim fırsatı sunan, özgür düşünceli, kalıplaşmış fikirlerin karşısında durup danışanını gelişime yönlendiren, tez danışmanım, değerli hocam Doç. Dr. Esen ERSOY'a, yüksek lisans serüvenine başlamamı hızlandıran, yaptığı doktora çalışmasıyla araştırma yapma ve düşünmenin lezzetini benimle paylaşan değerli hocam ve mesai arkadaşım Uzman Öğretmen İlhan CÖMERT'e, "Hiçbir bahane başarının yerini tutamaz." söylemiyle her fırsatta çalışma azmimi diri tutan, araştırma esnasındaki destek ve deneyimlerini esirgemeyen değerli zümrelerim ve mesai arkadaşlarım Uzman Öğretmen Ahmet AKÇA, Yakup TEVETOĞLU, Murat SÜER, Murat ÇAKIR, Adnan KARAOĞLAN ve Bayram GEVREK'e, yaratıcı kişiliğiyle, fikirleriyle, bakış açısındaki derinliğiyle farklı kapılar aralayan tiyatrocu Anıl PALA ve mühendis Alperen GÖRGEÇ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Araştırmada isimlerini saymadığım emeği geçen herkese ve yaratıcı geleceğimiz değerli öğrencilerime teşekkür ederim.

Hayatım boyunca yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen canım ailem Hanife ve Namık AKÇAY'a, kardeşlerim Zennure ve Furkan KARAER'e, araştırmanın henüz başında hayatımıza dâhil olan yeğenim İlker Aras KARAER'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Uğur Can AKÇAY

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	ii
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	4
1.2. Amaç ve Önem	25
1.3. Problem Cümlesi / Alt Problemler	28
1.4. Sınırlılıklar	28
1.5. Varsayımlar	29
1.6. Tanımlar	29
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	31
2.1. Yaratıcılık	33
2.1.1. Yaratıcılık Olgusu	34
2.1.2. Yaratıcılık Nedir?	37
2.1.3. Yaratıcılık, Çevre ve Mekân	39
2.1.4. Yaratıcılığın Engelleri	41
2.2. Yaratıcı Düşünme	45
2.3. Yaratıcı Düşünme Aşamaları	48
2.3.1. Hazırlık	48
2.3.2. Kuluçkaya Yatma	48
2.3.3. Aydınlanma (Esinlenme)	49
2.3.4. Doğrulama	49
2.4. Yaratıcı Problem Çözme	51
2.4.1. Yaratıcı Problem Çözme Tarihçesi	52
2.4.2. Yaratıcı Problem Çözme Nedir?	66
2.4.3. Yaratıcı Problem Çözmenin Önemi	68
2.4.4. Ulusal Alanyazın Taramasında Yaratıcı Problem Çözme	69
2.4.5. Yaratıcı Problem Çözme Aşamaları	74
2.5. Yirmi Birinci Yüzyıl Becerileri “Eğitim ve Yenilik”	85
2.5.1. Problem Çözme Becerisi	86
2.5.2. Eleştirel Düşünme Becerisi	93
2.5.3. İletişim Becerisi	96
2.5.4. İş Birlikçi Öğrenme Becerisi	100
2.5.5. Yaratıcı Düşünme Becerisi	101
2.6. Yirmi Birinci Yüzyıl Becerilerinin Ölçülmesi	101
2.6.1. Yenilenmiş Bloom Taksonomisi	105
2.6.2. Durumsal Yargı Testleri	109
2.6.3. Derecelendirme Ölçekleri	110
2.6.4. Biyoveri / Biyodata	111
2.6.5. Performans Testleri	113
2.6.6. Çoktan Seçmeli Testler	114

2.7. Beceri Temelli Problemler	117
2.8. Farklı Kurum, Kuruluş ve Topluluklara Göre 21. yy Becerileri	119
2.9. Matematik Öğretiminde Yaklaşımlar	120
2.9.1. Matematik Öğretiminde Bilişsel Gelişim Kuramı	121
3. YÖNTEM	130
3.1. Araştırmanın Modeli / Deseni	130
3.2. Araştırma Grubu	133
3.3. Veri Toplama Araçları	133
3.3.1. Çoktan Seçmeli Beceri Temelli Problemler Testi	134
3.3.2. Açık Uçlu Beceri Temelli Problemler Testi	148
3.3.3. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği	159
3.4. Tasarım, Geliştirme, Uygulama Süreci ve Yaratıcı Problemler	160
3.4.1. Araştırma Öncesi Hazırlık Uygulamaları	177
3.4.2. Deney Grubu Uygulamaları	178
3.4.3. Kontrol Grubu Uygulamaları	181
3.4.4. Yaratıcı Problemler	181
3.5. Verilerin Analizi	185
3.5.1. Yaratıcı Problem Çözmenin Beceri Temelli Problem Çözmeye Etkisi..	185
3.5.2. Yaratıcı Problem Çözmenin Akademik Başarıya Etkisi	187
3.5.3. Yaratıcı Problem Çözmenin Matematiğe Yönelik Tutuma Etkisi	189
3.5.4. Yaratıcı Problem Çözmenin Kalıcılığa Etkisi	189
3.6. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği	190
3.7. Araştırmacının Rolü	192
4. BULGULAR	193
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	193
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	195
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	197
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	200
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	203
5.1. Tartışma	205
5.1.1. YPÇ' nin Beceri Temelli Problemler Üzerine Etkisi	205
5.1.2. YPÇ'nin Akademik Başarıya Etkisi	208
5.1.3. YPÇ'nin Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisi	210
5.1.4. YPÇ'nin Kalıcılığa Etkisi	212
5.2. Sonuç	214
5.2.1. Yaratıcı Problem Çözmenin Beceri Temelli Problem Çözmeye Etkisi..	214
5.2.2. Yaratıcı Problem Çözmenin Akademik Başarıya Etkisi	215
5.2.3. Yaratıcı Problem Çözmenin Matematiğe Yönelik Tutumuna Etkisi	216
5.2.4. Yaratıcı Problem Çözmenin Kalıcılığa Etkisi	216
5.3. Öneriler	217
5.3.1. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler	218
5.3.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler	221
KAYNAKÇA	223
EKLER	243
ÖZGEÇMİŞ	356

SİMGELER VE KISALTMALAR

YPÇ	: Yaratıcı Problem Çözme
BTP	: Beceri Temelli Problem
BTPT	: Beceri Temelli Problem Testi
AUBTPT	: Açık Uçlu Beceri Temelli Problem Testi
ÇSBTPT	: Çoktan Seçmeli Beceri Temelli Problem Testi
MYTÖ	: Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği
MYT	: Matematiğe Yönelik Tutum
KT	: Kalıcılık Testi
OBP	: Okul Başarı Puanı
LGS	: Lise Geçiş Sistemi
OMÜ	: Ondokuz Mayıs Üniversitesi
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
KKTC MEKB	: Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Milli Eğitim ve Kültür Bakanlığı
NRC	: The National Research Council
ISTE	: International Society for Technology in Education
AB	: Avrupa Birliği
PISA	: Programme for International Student Assessment
TIMMS	: The Third International Mathematics And Science Study
ABİDE	: Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi
TMF-ÖBA	: Türkçe-Matematik-Fen Bilimleri Öğrenci Başarı İzleme Araştırması
Y.	: Yeni Eklenen Kazanım
YBT	: Yenilenmiş Bloom Taksonomisi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Dört Adımlı Problem Çözme	13
Şekil 2.1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesinin Ana Hatları.....	31
Şekil 2.2. Düşünce Unsurları.....	32
Şekil 2.3. Tüm Beyin Teorileri.....	34
Şekil 2.4. Akıl Yürütmenin Kökeni.....	40
Şekil 2.5. Yaratıcılık Sürecinin Kökeni.....	40
Şekil 2.6. Yaratıcılık Olgusunun Ana Unsurları	41
Şekil 2.7. Yaratıcılığın Yaratıcı Performansa Dayalı Yedi Alanı	43
Şekil 2.8. Çekirdek Süreçler Arasındaki Varsayımsal İlişki	49
Şekil 2.9. Osborn'un Yedi Adımlık Yaratıcı Problem Çözme Süreci.....	53
Şekil 2.10. Osborn-Parnes Beş Aşamalı YPÇ Modeli (s2.2)	56
Şekil 2.11. Yaratıcı Problem Çözme (s3.0).....	56
Şekil 2.12. Yaratıcı Problem Çözme Aşamaları (s4.0).....	57
Şekil 2.13. Yaratıcı Problem Çözme s5.0'ın Bileşenleri.....	58
Şekil 2.14. Yaratıcı Problem Çözmenin Çerçevesi	59
Şekil 2.15. Yaratıcı Problem Çözme Süreci.....	75
Şekil 2.16. Yaratıcı Problem Çözmenin Dört Aşaması	76
Şekil 2.17. Higgings'in YPÇ Aşamalarına Göre İncelenecek Örnek Problem	77
Şekil 2.18. Çevre Analizi Aşamasında Toplanan Bilgiler.....	78
Şekil 2.19. Problemi Tanımlama Aşaması İçin Yardımcı Anahtar Sorular.....	79
Şekil 2.20. Etkinlik İçin Öğrencinin İnternette Topladığı Bilginin Kategorilenmemiş Hali	81
Şekil 2.21. Etkinlik İçin Öğrencinin İnternette Toplanan Bilginin Kategorilenmiş Hali	82
Şekil 2.22. Uygulama Aşaması Toplama İçin İlk Deneme	84
Şekil 2.23. Uygulama Aşaması Toplama İçin Son Deneme.....	84
Şekil 2.24. Örnek YPÇ "Matematik Müsameresi" Etkinliği Broşürü	85
Şekil 2.25. Eleştirel Düşünme Becerisi.....	94
Şekil 2.26. İletişim Türleri	97
Şekil 2.27. Değerlendirme Karesi	103
Şekil 2.28. Araştırmanın Sınıf İç Performans Testine Dair Bir Etkinlik Örneği	114
Şekil 2.29. Dinamik ilkenin Aşamaları	122

TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1. Yaratıcı Bireylerin Kişilik Özellikleri.....	36
Tablo 2.2. YPÇ'nin Başlıca Sürümleri.....	52
Tablo 2.3. YPÇ Sürümlerinin Tarihsel Gelişimi.....	61
Tablo 2.4. Eğitim Bağlamında Yaratıcı Problem Çözme Çalışmaları.....	63
Tablo 2.5. Yaratıcı Problem Çözmeyle İlgili Yüksek Lisans Tezleri.....	69
Tablo 2.6. Yaratıcı Problem Çözmeyle İlgili Doktora Tezleri.....	70
Tablo 2.7. Yaratıcı Problem Çözmeyle İlgili Ulusal Makaleler.....	71
Tablo 2.8. Standartlaştırılmış Değerlendirmelerle Dış Dünyanın Yaklaşımı.....	102
Tablo 2.9. Yenilenmiş Bloom Taksonomisi ve Anahtar Kelimeler.....	106
Tablo 2.10. Madde Ayırt Edicilik İndeksine Göre Madde Seçme Ölçütleri.....	108
Tablo 2.11. Madde Güçlük İndeksi Göre Madde Seçme Ölçütleri.....	108
Tablo 2.12. Farklı Topluluklarca Tanımlanan Becerilerin Aralığı.....	119
Tablo 3.1. Araştırmanın DeneySEL Deseni.....	131
Tablo 3.2. Matematiğe Yönelik Tutumların İncelendiği Araştırmanın DeneySEL Deseni...132	
Tablo 3.3. Araştırma Gruplarının Cinsiyete Göre Dağılımı.....	133
Tablo 3.4. Oran ve Orantı Alt Öğrenme Alanına Ait Mevcut Oluşturulan Kazanımlar.....	135
Tablo 3.5. Yenilenmiş Bloom Taksonomisi.....	137
Tablo 3.6. Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre Denemelik Testin Belirtke Tablosu...137	
Tablo 3.7. Kazanımlara Göre Denemelik Testin Madde Dağılımları ve Sayıları.....	139
Tablo 3.8. Denemelik Testte 20. Maddeye İlişkin Uzman Görüşleri ve Düzeltmeler.....	140
Tablo 3.9. Denemelik Testte 7. Maddeye İlişkin Uzman Görüşleri ve Düzeltmeler.....	141
Tablo 3.10. Denemelik Testte 2. Maddeye İlişkin Uzman Görüşleri ve Düzeltmeler.....	142
Tablo 3.11. Denemelik Testte 33. Maddeye İlişkin Uzman Görüşleri ve Düzeltmeler.....	143
Tablo 3.12. Denemelik Testte 6. Maddeye İlişkin Uzman Görüşleri ve Düzeltmeler.....	143
Tablo 3.13. Denemelik Test Maddelerinin Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri.....	145
Tablo 3.14. Denemelik Teste Verilen Doğru/Yanlış Soruların Frekans ve Yüzdesi.....	146
Tablo 3.15. Denemelik Testin TestAn Programı Analiz Sonuçları.....	147
Tablo 3.16. Açık Uçlu Madde Hazırlama Yeterlilik Ölçütleri.....	149
Tablo 3.17. Akademik Başarıyı Ölçmede AUBTPT 1. Madde Puanlama Anahtarı.....	150
Tablo 3.18. Akademik Başarıyı Ölçmede AUBTPT 2. Madde Puanlama Anahtarı.....	151
Tablo 3.19. Akademik Başarıyı Ölçmede AUBTPT 3. Madde Puanlama Anahtarı.....	152
Tablo 3.20. Akademik Başarıyı Ölçmede AUBTPT 4. Madde Puanlama Anahtarı.....	153
Tablo 3.21. Akademik Başarıyı Ölçmede AUBTPT 5. Madde Puanlama Anahtarı.....	154
Tablo 3.22. Akademik Başarıyı Ölçmede AUBTPT 6. Madde Puanlama Anahtarı.....	156
Tablo 3.23. Akademik Başarıyı Ölçmede AUBTPT 7. Madde Puanlama Anahtarı.....	157

Tablo 3.24. AUBTPT Puanlama Güvenirliği İstatistikler.....	159
Tablo 3.25. Deney Grubu Araştırma Takvimi.....	160
Tablo 3.26. Kontrol Grubu Araştırma Takvimi.....	161
Tablo 3.27. M.7.1.4.1. Kazanımına Ait Ders Planı 1 İçin Uzman Görüşü.....	171
Tablo 3.28. M.7.1.4.2. Kazanımına Ait Ders Planı 2 İçin Uzman Görüşü.....	172
Tablo 3.29. M.7.1.4.3. Kazanımına Ait Ders Planı 3 İçin Uzman Görüşü.....	173
Tablo 3.30. M.7.1.4.4. Kazanımına Ait Ders Planı 4 İçin Uzman Görüşü.....	174
Tablo 3.31. M.7.1.4.5. Kazanımına Ait Ders Planı 5 İçin Uzman Görüşü.....	174
Tablo 3.32. M.1.7.4.6. Kazanımına Ait Ders Planı 6 İçin Uzman Görüşü.....	176
Tablo 3.33. M.1.7.4.7. Kazanımına Ait Ders Planı 7 İçin Uzman Görüşü.....	177
Tablo 3.34. Deney Grubuna Yapılan Uygulamaların Takvimi.....	179
Tablo 3.35. AUBTPT Maddelerinin BTPT Puanı İçin Puanlama Rupriği	186
Tablo 3.36. Otuz Maddelik BTPT'nin 100'lük Sistemde Puan Karşılığı.....	186
Tablo 3.37. Akademik Başarıyı lmek İçin Kullanılan AUBTPT Puanlama izelgesi...188	
Tablo 3.38. Araştırma Grubunun rneklem Büyüklüğü.....	191
Tablo 4.1. Grupların BTPT Veri Seti Merkezi Eğilim ve Dağılım lleri.....	193
Tablo 4.2. Grupların BTPT Veri Seti Normallik Testi Sonuçları.....	193
Tablo 4.3. İlişkisiz rneklem İçin t-Test İstatistikleri.....	194
Tablo 4.4. Grupların BTPT Veri Seti İlişkisiz rneklem İçin t-Test İstatistikleri.....	194
Tablo 4.6. Grupların Akademik Başarı Veri Setleri Normallik Testi Sonuçları.....	196
Tablo 4.7. Grupların Akademik Başarı Veri Setleri MannWhitneyU Rank İstatistikleri....	196
Tablo 4.8. Grupların Akademik Başarı Veri Setleri Mann-Whitney U İstatistikleri.....	197
Tablo 4.9. MYT n-Son Test Veri Setleri Merkezi Eğilim ve Dağılım lleri.....	197
Tablo 4.10. MYT n-Son Test Veri Setleri Normallik Testi Sonuçları.....	198
Tablo 4.11. Grupların MYT n-Son Testi Veri Setlerinin Varyans Homojenliği.....	198
Tablo 4.12. Varyans Testinde İgili Kombinasyonlar İçin Grupların Kovaryansları.....	199
Tablo 4.13. MYT n-Son Test Puanlarının Arasındaki Farkın Anlamlılık Testi.....	199
Tablo 4.14. Grupların MYT n-Son Testi İki Yönlü Puanlarının Varyans Analizi.....	200
Tablo 4.15. Kalıcılık Testi Veri Setleri Merkezi Eğilim ve Dağılım lleri.....	200
Tablo 4.16. Deney Grubu Kalıcılık Testi Veri Seti Normallik Testi Sonuçları.....	201
Tablo 4.17. Kalıcılık Testi Puanları Veri Setlerinin Normallik Testi Sonuçları.....	201
Tablo 4.18. Kalıcılık Testi İlişkili rneklem İçin t-Test İstatistikleri.....	201
Tablo 4.19. Kalıcılık Testi n-Son Test Arasındaki Korelasyonel İstatistikler.....	202
Tablo 4.20. Deney Grubu Kalıcılık Testi Veri Seti İlişkili rneklem t-Test İstatistiği...202	

1. GİRİŞ

Matematik, insanın evreni, doğayı ve çevresini tanımlamada, anlamlandırmada ve üzerine yargılar geliştirmede kullandığı etkili bir araçtır. Bilimin içerisinde yer alan tüm uygulamalı alanlarda matematiği anlatım ve birer çıkarım yapma aracı olarak görmekteyiz (Yıldırım, 2019). Baki (2014), matematik bir oyun oluşunun ötesinde fiziki dünyayı anlamlandırmanın bir dili olduğuna değinmiştir. Bir ağacın elli yılda ne kadar uzayacağını veya alan kaplayacağını, borsadaki aylık ve yıllık hareketlenmelerin hangi yönde gelişim göstereceğini, bir bölgenin veya ülkenin yüz yıl sonraki insan yoğunluğunun nasıl değişeceğini istatistikî veriler ışığında matematik aracılığıyla okuyabilmekteyiz.

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) eğitim alanında üye ülkelerin öğrencilerinin bilgi ve kazandığı beceri düzeylerini Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) sınavlarıyla karşılaştırma yoluna gitmiştir. PISA sınavlarıyla birçok veri elde etmiş ve bu sayısal verilerle ülkelerin iktisadi gelecekleri hakkında çıkarımlarda bulunmuştur. Sınavın amaçları arasında öğrencileri daha iyi tanımak, bunun ışığında gelecek hakkında yorumlar yapmak, projeler geliştirmek ve yatırım alanlarını kontrol etmek vardır (Döş ve Atalmış, 2016). OECD (2019) yaptığı çalışmalarla ekonomi ve eğitim arasındaki ilişkiyi sayılarla açıklar. PISA (2018) içgörü ve yorumlaması yapılmış, birçok ülkenin sosyo-ekonomik geçmişine göre eğitim kalitesi tahmin edilebilir sonucu çıkarılmıştır. Sosyo-ekonomik açıdan en avantajlı %10 dilimine girmiş öğrenci ile en avantajsız %10 diliminde bulunan öğrenciler arasında 141 puanlık performans farkı gözlenmiştir. Aradaki bu boşluk eğitim ve öğretim ilerlemesini tahmin edebilen ülkelerde son on yılda değişmeden kalmıştır (OECD, 2019). PISA içerik olarak öğrencilerde “okuryazarlık” yapısını öğretim programı ve sınıfta öğrenme durumlarına odaklanır (MEB, 2013:a). Bu bakış açısından farklı olarak ülkelerin ve ekonomilerinin, okuma becerisi ve matematiksel düşünme becerileri arasındaki durumuna dair açıklanan grafiklere bakıldığında belli becerilerin birbiriyle ilişkili olduğu görülmüştür. Çin (B,S,J,Z) okuma becerisinde gösterdiği başarı puanı 555’ken paralelinde matematik becerilerinde gösterdiği başarı puanı 591’dir. Türkiye için de bu sonuç geçerlidir. Okuma becerisinde 466 olan başarı puanı matematik becerisinde 456 puanla paralellik göstermiştir. Üye ülkelerin başarı sıralamaları küçük sapmalarla aynılık oluşturmaktadır (Erden, 2020).

Katılımcı üyelerin sıralamaları göz önünde bulundurulduğunda öğrenciye kazandırılacak birçok beceri birbiriyle ilişkili ve destekleyici nitelikte olduğu yorumlanabilmektedir. PISA raporlarında belirli bir yeterlilik düzeyinde başarı sağlayan öğrencilerin kullandığı beceriler kendinden önceki düzeylerde başarı gösteren öğrencilerin kullandığı becerilere göre daha karmaşık ve çeşitlilik oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır (MEB, 2013:a). Griffin ve Care (2018) tek boyutlu olarak görülen bilişsel beceriler niteliksel olarak farklı becerileri kullanması açısından çok boyutluluk gösterir, açıklamasını yapmıştır. Bu bağlamda “21. Yüzyıl Becerileri” kavramı öne çıkmaktadır. Öğretimde sadece temel bilgiler verilir algısının kırıldığı, çağın gereksinimlerine göre bağımsız düşünebilen, problem çözebilen ve mevcut bilgileri ışığında karar verebilen, önemli düşünme ve akıl yürütme becerileri gibi birçok beceriye hâkim ve kullanan bireylerin yetişmesi gerekliliği önem kazanmıştır (Silva, 2009; Ersoy, 2012). Matematik, akıl yürütme, varsayım ve çıkarımlarda bulunma yoluyla soyut temeller üzerinde yükselirken matematiğin öğretimi matematiksel düşünme, iletişim ve ilişkilendirme yeteneği üzerine beceriler geliştirerek kazandırdığı değerler ışığında eğitimde yerini almaktadır (Baki, 2014). Matematiği mevcut kullanımı onu sadece salt matematik olmaktan çıkarmıştır.

Temel bilgi birikimini oluşturmuş ve öğrenmeyi öğrenmiş öğrencilerin üst düzey düşünme, problem çözme vb. becerileri daha aktif kullanabileceklerine vurgular yapılmıştır (Silva, 2009). Eğitim amaçları arasında toplum değiştiçe oluşacak yeni beklentilere cevap verecek işlevlere sahip donanımlı bireyler yetiştirmek vardır (Griffin ve Care, 2018). Eğitimin bakış açısı bilişsel becerilere sahip, duyuşsal ve sosyal yönden kendisini yetiştirecek üst düzey düşünme ve akıl yürütme becerilerini kazanmış bireyler yetiştirmektir (Ersoy, 2012). Bu bakış açısı matematik öğretiminde boşlukların doldurulduğu bir bütünü temsil eder.

21. yy becerilerinin farklı araştırmacılar tarafından çeşitli becerilerle tanımlanmasına karşın ortak beceriler yaratıcılık ve yenilik, eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim, işbirliği, bilgi yönetimi ve yönlendirmesi, etkin teknoloji kullanımı, yaşam becerisi ve kültürel farkındalık becerileri olmuştur (Beers, 2013). Becerilere yapılan vurgu gelişen ve her an değişim halinde olan dünyanın yeniliği zorunlu kılması beraberinde önem kazanmıştır. Bu derece hızlı değişim yaratıcılığı giderek önemli bir unsur haline getirmiştir (Sternberg ve Lubert, 1999; Leiken ve

Pitta-Pantazi, 2013). Yaratıcılık teknik ve bilimsel ilerlemeler için ön koşul oluştururken, yeniliklere uyum sağlamamıza yardımcı olan önemli bir beceri olmuştur (Leikin, 2013). Salt bilginin işlevselliğini artırmıştır.

Karşılaştığımız yeni problemlere çözümler bulmak, araştırma ve inceleme yoluyla yeni ürünler ortaya koymak, düşünmenin yeni yollarını keşfetmek, farklı olan bilgiye ulaşmak ve anlayış geliştirmek yaratıcılığın ve yenilik anlayışının tanımını kapsar (Beers, 2013). Treffinger, Isaksen ve Stead-Dorval (2006) yaratıcı düşünceyi bir noktadan başlayıp birçok merak ve soru yoluyla, birçok farklı yöne dallanarak farklı olasılıklar ortaya koyduğumuz bir süreç olarak ifade eder. Başka bir deyişle yaratıcı düşünce olağan görünenin dışında olan ihtimalleri aramak veya mevcut ihtimallere, bilgiye yenilerini katmak veya bu ihtimalleri genişletme yoluyla sonuç veya sonuçlar çıkarma sürecidir. Yaratıcılık her şeyden önce kişinin istek ve heyecanı ile ortaya çıkmaktadır.

Doğuştan gelen beceri ve yetenekler elbette önem arz eder. Yalnız insan beyni dinamik yapısıyla her an hareket halindedir ve gelişime son derece açıktır. Eğitim ve deneyim yoluyla becerileri ortaya çıkarmak ve geliştirmek mümkündür (Paul ve Elder, 2008). Doğuştan genetik bir hazineyle gelen yaratıcılık ve yaratıcı düşünce çevre şartlarının en ideal hale getirildiği uygun ortamlarda eğitimle geliştirilebilirken, uygun çevre şartlarından uzak ve zorlayıcı ortamlarda durağanlaşan veya körelen bir beceridir. Birçok faktör bu beceriye etki etmektedir (Yeşilyurt, 2020). Öğretmen ve öğretim programları, sosyal-fiziki çevre, okul, aile, arkadaş vb. bu faktörlere birkaç örnek oluşturur.

Yaratıcılığın günlük yaşamın içerisinde önemini koruyan ve insanın fikirlere yeni bakış açıları geliştirmesi gereken, özgün değerlerde uygulamaya dönük çözüm yolları üreten bir potansiyeli vardır (Treffinger, Isaksen ve Stead-Dorval, 2006). Bu potansiyel matematik problemleri açısından bakıldığında yaratıcı düşünme becerisini kazanmış olmakla birlikte çözümlere yansır. İnsanın hayal gücünü kullanmaya zorlayan ve becerilerini ortaya çıkaran yaratıcı problem çözme sürecini Osborn'un ortaya koyduğu basamaklardan oluşmaktadır (İncebacak ve Ersoy, 2018). Bu bağlamda ilk ortaya atılan beyin fırtınası ve yaratıcı problem çözme çalışmaları Alex Osborn tarafından geliştirilmiş ve bu uğraş yaratıcı problem çözme süreciyle ele alınmıştır. Osborn'dan sonra yapılan birçok çalışmayla farklı şekillerde araştırmacılar tarafından incelenmiştir.

Yaratıcı problem çözme süreci, çözüm aşamasında tekrar tekrar başa dönüşlerle değerlendirmelerin yapılması, her dönüşte yeni planlamaların oluşturulması ve farklı olanı bulma çabası açısından bilindik problem çözme sürecine göre farklılıklar göstermektedir (Yıldırım ve Akman, 2019). Yaratıcılığın bu denli önem taşıdığı çağımızda öğrenci merkezli ve yaratıcı düşünciyi ortaya çıkaracak uygun ortamlarla desteklenmiş çalışmalar sayesinde kazanılan beceriler farklı konu veya alanlarda kullanılması açısından gözlemlenmeye değer önem taşımaktadır. Araştırmada yaratıcı problem çözmenin akademik başarıya ve beceri temelli problem çözmeye etkisi incelenmiştir. Araştırmanın bu bölümünde de problem durumu, amaç ve önem, problem cümlesi ve alt problem cümlesi, sınırlılıklar, varsayımlar, tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Bilinen bir ya da birkaç eylemle ulaşılabilen durumlar problem olarak değerlendirilmezler. Problemin niteliğinde ulaşılma istenilen bir hedefin olması ve bu hedefe zaten bilinen kolay yollarla ulaşılamaması vardır. Günlük hayatta veya matematik özelinde olsun halledilmesi gereken bir olay veya olgu mevcut ve nasıl yapılması gerektiği bilinmiyorsa problem kapsamında ele alınır (Banger, 2019; Robertson, 2005). Problemin içeriğinde karşılaşıcağımız bir tehlike, bir çıkmaz ya da aşılması gerekli görülen bir güçlük içeriyor olması gerekir (Aslan, 2002). Başka bir deyişle problemin çözümünün önceden görünebiliyor veya tahmin edilebilir olması problemin niteliğini zayıflatmaktadır.

Problem, zorluk ve belirsizlik içeren sorudur. İş olarak tabir edilen problemin özünde çözümünü bulmak için istek ve ihtiyaç barındırır (Altun, 1998). Problem çözme üst düzey düşünme becerilerini kazandırması yönüyle önem kazanır (Kilit ve Güner, 2022). Çünkü bulunan durumdan ulaşılma istenen duruma geçiş için çaba gösterilmeli ve değişime açık olunmalıdır (Ercan, 2022). Bu çaba öğrenmeyi öğrenmenin temelini oluşturur. Problem çözme yoluyla öğrenci beceriler geliştirir, önceki bilgilerini pekiştirir ve bilgiler arasında bağ kurar. Başka bir deyişle gerçek yaşam durumlarıyla matematik dilini ilişkilendiren önemli bir materyaldir (NTCM, 2000). Bu bağlamda insanın toplum içerisinde yaşayan ve değişimlere ayak uyduran, özgün düşünen bir birey olması açısından problem çözme becerisi kazanması önemlidir (Kalaycı, 2001). Becerinin gelişiminin önemi toplumu ilgilendirmesi yönüyle dikkat çekmektedir.

Beceriler açısından bakıldığında, problem çözme işinden kazanım sağlamanın en güzel yolu bilişsel süreç becerilerini sistematik olarak kullanabileceği öğrenme-öğretme süreçlerini tasarlamak ve öğrenciye yönelik işlerlik kazandırmaktır (Yıldırım, 2017). Öğretme işini gerçekleştiren uzman kişilerin istedik yönde bilinçli çabaları ve planlamaları öğretimin etkililiğini artıracaktır.

Beceri bir işi başarma yolunda gösterilen maharet, ustalık ve yatkınlıktır (Altınparmak, 2019). Beceri, KKTC MEKB (2018) tarafından, öğrenciye, öğrenme sürecinde yaşama aktarılabilmesi ve kazanım-gelişim sağlayan kabiliyetler olarak öğretim programında yerini almıştır. Araştırmacılar çeşitli beceriler üzerine çalışmalar yapmıştır (Görgeç ve Karaçelik, 2009; Sanca, Artun, Bakırcı ve Okur, 2021; Ercan, 2022; Beymen Türnüklü ve Yeşildere, 2005; Özden ve Yenice, 2021; Durukan ve Satılmış, 2021; Boz ve Yılmaz, 2018; Alkan ve Cengiz, 2022; Yayuk, Purwanto, As'ari and Subanji, 2020; Mulyanto, Gunarhadi and Indriayu, 2018; Widyatiningtyas, Kusumah, Sumarmo and Sabandar, 2015; Ruswanto, Dwijanto and Widowati, 2018; Wichelt and NE, 2009; Setiyani, Fitriyani and Sagita, 2020; Basri, Purwanto, As'ari and Sisworo, 2019; Beers, 2013). Beceriler en temelde duyuşsal, motor ve zihinsel beceriler olarak sınıflandırılabilirler. Bloom ve arkadaşları 1956'da bilişsel alan becerileri, Krathwohl ve arkadaşları 1964'te duyuşsal alan becerileri, Simpson 1972'de devinimsel alan becerileri üzerine çalışmalar yapmışlardır (Atılğan, Kan ve Aydın, 2019). Gagne 1960'larda bilgiyi işleme kuramı üzerine yaptığı çalışmalarla yeni davranışçı akımın temsilcisi olup zihinsel beceriler üzerine görüşler bildirmiştir. Kuramına göre zihinsel beceriler, okul ortamında gerçekleşen öğrenmelerin en önemli unsurunu oluşturur (Çağırğan, Ergin ve Avcı, 2012). Öğrencilerin başlangıçta beceri düzeyleri oldukça düşük olabilir, bu durum uygun yöntemlerle yavaş yavaş gelişim gösterebilmektedir (Paul ve Elder, 2020). Zihinsel beceriler doğuştan gelen yetenekler olabileceği gibi sonradan geliştirilebilirler. Dıştan gelen uyarılarla şekil alan ve öğrenme faktörüyle yönetilebilen bir sürecin sonunda problem çözme becerisi kazanmış bireyler yetiştirilebilir (Yıldırım, 2021). Bu bağlamda beceri gelişiminin dıştan gelen uyarılardan etkilendiği söylenebilir.

Öğrenciden öğrenciye farklılık gösteren performans çeşitliliği becerileri içsel uyarıcı olması yönüyle etkiler. Öğrenim etkinlikleri tasarlanırken içsel yetenekler dikkate alınması, çevresel faktör olarak dıştan gelen uyarıların düzenlenmesi gerekir (Ateş,2010). Öğretimin çağın gereksinimlerine göre düzenlenmesi ve 21. yy

öğrenci profil becerileri kazandırması temelinde şekil alır (MEB, 2011). Bu beceriler karışımıza 21. yy becerileri olarak çıkmaktadır (Avrupa Birliği [AB], 2007; Cansoy, 2018; International Society for Technology in Education [ISTE], 2019, Çiftçi, Sağlam ve Yayla, 2021; International Society for Technology in Education, 2019; National Research Council [NRC], 2012; Kyllonen, 2012; Soland, Hamilton, and Stecher, 2013). Çağın gereksinim gördüğü becerilere sahip olmak ve bunları geliştirmek eğitim-öğretim açısından değerlidir. Birçoğu farklı kuruluşlarca değişik şekillerde ele alınmıştır.

Yaratıcılık ve yenilik, eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim, işbirliği, bilgi yönetimi ve yönlendirmesi, etkin teknoloji kullanımı, yaşam becerisi ve kültürel farkındalık becerileri söz konusu olduğunda birçok araştırmacı tarafından ortak değerler 21. yy becerileri çevresinde toplanmaktadır (Beers, 2013). Genel çerçeve; yaşam ve kariyer becerileri, öğrenme ve yenilik becerileri (eleştirel düşünme, yaratıcılık, iletişim, işbirliği, problem çözme), bilgi, medya ve teknoloji becerileri anahtar konular ve 21. yy temaları oluşturmaktadır (Yalçın, 2018). Araştırmada 21. yy becerilerinin incelenmesi önem arz etmektedir. Yaratıcı problem çözme yoluyla kazanılacak becerilerin akademik başarıya ve beceri temelli problem çözümüne etkisinin incelendiği araştırmada temel beceriler hakkında bilgi verilmesi araştırmanın anlaşılması adına önemli görülmektedir.

Eleştirel Düşünme Becerisi:

Düşünmeyi analiz eden, değerlendiren ve geliştiren, düşünme hakkındaki düşünme sanatıdır. Başka bir deyişle eleştirel düşünme, bir olgunun, durumun yargısına ulaşmayı kendine hedef edinirken gerçek değere ulaşmak için uygun ölçme standartları kullanma işidir (Paul ve Elder, 2020). Eleştirel düşünme becerisi gelişmiş kişiler her şeyden önce meraklı olurlar ve bilgiye ulaşma yollarına hâkimdirler. Bu onları bilgili kılar. Mantılı, esnek, gelişime açıktırlar ve sürekli yeniden düşünmeye eğilimli olmaları yönüyle değerlendirmelerinde adildirler. Karar vermede ve yargıda bulunmada ihtiyatlı ve sorgulamaya odaklanmış yapıları, sonuca ulaşmada ısrar eden kişiliğiyle ön plana çıkmalarını sağlar (Facione, Sánchez, Facione ve Gainen, 1995).

Eleştirel düşünme, ilk olarak sorunun farkında olunmadığı “yansımasız düşünme” aşamasıyla başlar. Farkına varılan sorunla birlikte düşünürü problemler bekler, “mücadeleci düşünme”. Gelişime açık olan birey artık “başlayan düşünür”

aşamasındadır. Düzenli ve sistematik bir çalışmayla “uygulayıcı düşünür” olarak kendisini geliştiren birey ömür boyu öğrenme ve uygulama çalışmalarıyla “gelişmiş düşünür” aşamasında yerini bulur. Son aşama ise “başarılı düşünür” aşamasıdır ve artık düşünme sanatını hayatının her alanı kapsamaktadır (Paul ve Elder, 2020). Böylece eleştirel düşünmeyi altı aşamayla açıklamak mümkün olmaktadır.

Eleştirel düşünme aşamaları ve bireye kazandıracakları göz önünde bulundurulduğunda öğrenim açısından öğrenci; farklı durumlarda uygun akıl yürütme yöntemlerini kullanabilecek, analiz etme davranışıyla bütün parça değerlendirmesini yapabilecek, alternatif bakış açılarıyla farklı değerlendirmeler ve ölçütlere ulaşabilecek, kazandığı öğrenme deneyimlerini hayatına aktarabilecek ve gelişime açık olacaktır (Yalçın, 2018). Eleştirel düşünmenin kazanımları itibarıyla öğretim durumlarındaki yeri önemini korumaktadır. Çünkü belirli bir çerçeve veya bağlam içinde yargılara varmanın yoludur. Çeşitli tartışmaların olmasıyla birlikte yaratıcı düşünceyle birbirini tamamlar niteliktedir (Bailin, 1987). Başka bir deyişle becerilerin diğer becerileri etkilemesi veya diğer becerilerin kazanılmasına zemin hazırlaması yönüyle kişiler için eleştirel düşünme kritik eşik oluşturabilir.

Yaratıcı Düşünme Becerisi:

Yaratıcılık ürüne ulaşma yolunda bir süreç veya alanyazında teorem-kuram çerçevesinde bir kavram olarak iki seviyeli bir yapıyla tanımlanabilir (Aslan, 2002). Yaratıcılığın birçok tanımına farklı çalışmalarda yer verilmiştir (Septian, Budiman, Suwarman and Yuningsih, 2020; Isaksen ve Treffinger, 2004; Osborn, 1953:b; İncebacak ve Ersoy, 2018; Aslan, 2002). Yaratıcılık kavramını süreç, yenilik, bireye vurgu, fikir ve ürün açısından ele almak mümkündür (Kandemir, 2006). Yaratıcılık süreç olarak, sorunlar karşısında çözüm arayışında hipotezler geliştirmek ve bu hipotezleri tekrar tekrar test etmek; yenilik bağlamında, farklı alternatif fikirlerle mevcut fikirleri karıştırarak yeni fikirler ortaya koymaktır. Bireysel bir bakış açısıyla alışagelmışin dışında yaratıcı sonuçlar ortaya koyan kişi yaratıcılık ortaya koymuştur denilir. Çevre açısından, içinde bulunan ortamın tüm şartlarına uyum sağlama gücüyle yeniliği ortaya koyma yetisiyken yeni ve alışılmışın dışı bir bakış açısı ile ilişkileri kurmak bu ilişkilerden yeni bileşenler oluşturmak, fikir ve ürün açısından yaratıcılık kavramına tanım oluşturur. Osborn yaratıcılığı bir sorunu tüm açılardan araştırma aşamasını “hazırlık”, içsel bir faktörle bilinçdışı sorunu düşünmeyi “kuluçkaya yatma”, umutlandırıcı ve mutluluk veren fikrin

oluşmasını “aydınlanma” ve fikirlerin test edilmesini “doğrulama” olarak dört aşamada ele almıştır (Aslan 2002). Aşamalar arasında geçiş ilişkilidir. Hazırlık aşamasıyla ele alınan durumlar kuluçkaya yatma yoluyla aydınlanma aşamasına aktarılabilmektedirler. Doğrulama aşamasıyla yaratıcılığı döngüsel bir zemine oturtmaktadır.

Problem çözme sürecini düşündüğümüzde bu sürecin merkezine yaratıcılığı ve yaratıcı çözüm yöntemlerini koyarız böylece yapı olarak kendine özgü bir süreçe ulaşırız. Banger (2019) bu dokuz aşamalı sürece (evre analiz, problemi tanıma, problemi tanımlama, varsayımlar yapma, çözüm süreçleri üretme, çözüm seçme, uygulama, denetleme, yayımlama) yaratıcı problem çözme (YPC) demiştir. Alanyazına YPC aşamaları çalışmalarda farklı şekillerde tanıtılmıştır (Isaksen ve Treffinger, 2004; Isaksen and Treffinger, 1987; Osborn, 1953:a; Higgings, 1994; Aslan, 2002; Banger,2019; Ersoy ve İncebacak, 2018; Yeşilyurt, 2020; Öno1, 2013; Baer, 1988). Bu farklılık YPC’nin değişiminde aranmamalı, geliştirilmesi yönüyle değerlendirilmelidir.

Higgings (1994) YPC’nin aşamalarını sırasıyla şu şekilde açıklamıştır:

Çevreyi Analiz Etme: Öğrencinin olası problemlere açık olduğu, problem-çevre ilişkisini kurmaya donanımlı ve hazır, gerekli araştırma ve çözüm stratejilerine hazır olduğu aşamadır. İraksak bir düşünceyle olası problemler listelenecektir.

Problemin Farkına Varmak: Problemin varlığının sezildiği yalnız çözüme geçilmeyen aşamadır. Bu aşamada çözüm aranmaz yalnız çözüm yolları incelenmez.

Sorunu Tanıma: Mantıklı ve sezgisel düşüncenin birleşeceği, problemin çözüm yollarının düşünüldüğü ve problemle ilgili verilerin toplanıp birleştirildiği ve çözüm yolları için kanıtların toplandığı evredir.

Varsayımlarda Bulunma: Çözüm için potansiyele sahip fikirlerin problem çevresinde problemin diğer değişkenleri arasında varsayımlarda bulunan evredir. Birçok fikrin oluşturulması için zemin hazırlanır. Eleştiri ve kıstaslardan uzak durulmaya özen gösterilir. Fikirler mantıklı veya mantıksız olarak sınır konulmaz.

Alternatif Üretmek: Problemin çözüm aşamasında çözüm potansiyeli güçlendirmek için ortaya konan güçlü kanıt aşamasıdır. Ek seçeneklerin, çözüme giden yolda tıkanıldığında çıkış kapılarının oluşturulduğu yerdir. Her bir alternatif çözüm değeri taşıyabileceği unutulmamalıdır.

Alternatifler Arasından Seçimler Yapmak: Karar verme sürecidir. Daha önce belirlenen tüm kıstasların ve seçeneklerin çözüm için seçildiği aşamadır. Çözüm için en doğru çözüm stratejisi/stratejilerinin belirlenmesi gerekir.

Uygulama: Çözüm için oluşturulan plan ve fikirlerin uygulamaya geçildiği, çözüm için kullanıldığı aşamadır. Olası durumları hesaba katmak, durumlar karşısında öngörülü olmak ve oluşabilecek engellerin aşılması bu evrede gerekir.

Kontrol: Problemin ne ölçüde çözüldüğü, çözümlerin en etkin olanının belirlendiği ve çözüm tatmin edici değilse veya çözüme başka bir açıdan bakılmak isteniyorsa çevre analizi aşamasına tekrar dönülen aşamadır.

Her bir basamağa daha etkin katılmak ve çözüme adım adım giderken bir kolaylık oluşturacak YPÇ'ye dair tekniklerin bilinmesi gerekir. Yalnız tekniklerin bilinmesi çözüme ulaştırmayabilir. Aslında problemin çözümü aşamasında kullanılan teknikler birer araç niteliğindedir (beyin fırtınası, ters beyin fırtınası, genchi genbutsu, pestle analizi, çalıştaylar, dört çerçeve modeli vb.) (Banger, 2019). Araçlar yaratıcı düşünmeyi kolaylaştırabilirken çözümün nihai sonucu için doğrudan etkili olmayabilir.

Eleştirel düşünme becerisini aktif olarak kullanan öğrenci için YPÇ aşamaları kazanacağı yaratıcı düşünme becerisini geliştirir. Yaratıcı düşünme kritiği ve eleştirel düşünce yaratıcılığı gerektirir (Paul ve Elder, 2008). Bu sayede karşılaşacağı olası problemlere alternatifler üretecek etkin düşünce yapısına ulaşır. Öğretimin aktif oyuncusu olan öğrenci bu sayede kavramları daha iyi anlamlandırabilir ve bunlar arasında ilişkiler kurabilir. Normal görünenin ötesinde alışılmamış fikirler ortaya koyar (Septian, Budiman, Suwarman ve Yuningsih, 2020). Bu durum öğrencinin, geneldeyse bireyin yorumlama gücünü artacağı sonucunu doğurur. Yorumlama becerisi eleştirel ve yaratıcı düşünmeyle etkinlik kazanır.

Hayat boyu öğrenmenin önemini kavrayan öğrenci problemler karşısında hızlı ve pratik çözümler üretir. Yeni hayat durumlarında bocalamadan uyum sağlayıp durumu yönlendirebilir (Ersoy ve İncebacak, 2018). Fikirlerle farklı boyutlardan yaklaşabilir. Yeni orijinal fikir ve ürünler geliştirebilir. Daha zor olan görevler ile uğraşmaktan keyif alır. Motivasyonu ve özgüveni yüksek bireyler yetişir (Aslan, 2002). Yaratıcı düşünmenin kazanımları itibarıyla öğretim durumlarındaki yeri önem arz eder denilebilir.

Problem Çözme Becerisi:

Yapıp edilecekler hakkında bilginin olmaması veya bilginin sınırlı olması durumunda yapılması gerekeni bilmek problem çözmenin ilk bileşenini oluşturur. Bir hedef doğrultusunda kazanılan bu bilgiyi kontrollü etkinlikler yoluyla araştırmaya tabi tutmak problem çözmenin bir süreç oluşuna işarettir (Altun, 1998). Başka bir deyişle problem çözme süreci, daha önceden yaşantılar yoluyla elde edilen bilgilerin ışığında yeni problemler karşısında oluşan yeni hedefler için bilgilerin sistematik eylemlere dönüştürülmesi işidir (Ömeroğlu, 2012:a). Problem, problem çözme ve problem çözme sürecinin anlatımı alanyazında birçok araştırmacı tarafından benzer şekillerde yapılmıştır (Ömeroğlu, 2012:b; Kaçar, 2019; Banger, 2019; Paul ve Elder, 2020; Aslan, 2002; Posamentier ve Krulik, 2020; Wall, Karp ve Bay-williams, 2019). Problem çözme okul ortamında gerçekleşen öğrenmelerin en önemli unsurunu oluşturur (Çağırğan, Ergin ve Avcı, 2012). Bu durum öneminden kaynaklanmaktadır. Birey yaşantısında ne gibi güçlüklerle karşılaşacağını bilemez. Karşılaşılabilecek her tür güçlkle baş etmek zorunda kalan bireyin bu zorluklara karşı geliştireceği çözümleri problem çözme becerileriyle ilişkilidir (Altun, 1998). Çözümlere ulaşma yolculuğunda daha önceden ulaşılan çözüm stratejilerinden faydalanılabileceği unutulmamalıdır. Problem çözme becerisiyle kazanılmış stratejiler karşılaşılan güçlüklerle baş etme konusunda pratik çözüm yolları sunacaktır.

Eleştirel düşünme becerisine sahip birey eyleme geçebilmek için problem çözme sürecine ait bilgi ve becerileri kazanması gerektiğini bilir. Eylemci problem çözümlük eleştirel düşünmenin kapsamındadır ve problem çözme sürecine ışık tutar. Eleştirel düşünür, karşılaştığı problemlerin çözüm aşamalarına yoğunlaştıkça problemi hafife almayacak ve daha kontrollü, disiplinli, sistematik çalışma gerçekleştirecektir (Paul ve Elder, 2020). Bu durum, yaşantılar yoluyla kazanılan becerilerin birbirine etkisini gösterir. Eleştirisiz yaratıcılık ürünün sadece yeniliğe indirgenmesine, yaratıcılığın olmadığı eleştirel düşünmeyse durum karşısında sadece olumsuzlukların azaltılmasına etki edecektir. Birey eleştirel düşünmenin entelektüel standartları olmadan fikirleri abartma veya hafife almaya eğilim gösterecektir (Paul ve Elder, 2008). Eleştirel düşünme beyinde gerçekleşir. Düşüncelerin harekete geçirilip ürün olarak ortaya konması problem çözme becerileriyle ilişkilendirilebilir. Yeniyi yakalamak veya eski bilgiler arsında ilişkiyi kurmak ve bunu ürün olarak ortaya koymak yaratıcı problem çözme becerisiyle ilişkilidir.

Matematik açısından problem kavramını rutin ve rutin olmayan problemler olarak iki sınıfta topladığımızda karşımıza başka becerileri kazandırması ve etkilemesi açısından bir yapı çıkar (Kaçar, 2019). Problem çözmenin amaçları göz önünde bulundurulduğunda rutin olmayan problemlerle öğrenciler işlem, sayı, şekil inceleme, veri toplama, düzenleme, şema oluşturma; matematik dilini kullanması açısından iletişim, ilişkilendirme; yazılı yayınların anlaşılması yoluyla okuma, okuryazarlık becerileri kazanmakta ve geliştirmektedir. Rutin olmayan problemler yoluyla da üst düzey düşünme ve muhakeme becerileri kazanılabilir (Altun, 1998). Ayrıca üst düzey düşünme ve muhakeme becerilerinin gelişimi için kontrollü olarak amaca yönelik rutin olmayan problemler kurgulanabilir.

Problem çözme, etkili öğrenmenin ve becerilerin gelişiminin yolunu açar. İçgüdüler yoluyla öğrenme, deneme-yanılma, kavramları algılama ve anlamlandırma problem çözmenin kazandırdıkları arasındadır (Ömeroğlu,2012:a). Başka bir deyişle problemi ve problemin çözümünü birer simülasyon olgusu olarak tanımlarsak; bu iki simülasyon arasında oluşturulacak bilişsel köprü için birçok deneyim ve beceri gerekmektedir. Köprünün daha sağlam oluşu bu becerilerin kullanımı ve gelişimiyle paralellik göstermektedir. Bu sebeptendir ki öğretim işiyle uğraşanlar problem çözmenin ne olduğunu kavramalı ve matematik becerileri kazandırmak için nasıl kullanılacağına odaklanmalıdırlar (Paul ve Elder, 2020). Problem çözme becerisine sahip bireyler, normal bireylere göre zihin işleyişinde farklılıklar gösterebilmesi (Aslan, 2002) odak konusunu değerli kılmaktadır. Farklı zihinsel yapının oluşması problem çözme sürecinin aşamalarına etkin katılımı mümkünken öğretim etkinlikleriyle bu gelişimin sağlanabildiği unutulmamalıdır.

Problem çözmenin aşamaları George Polya (1887-1985) tarafından sırasıyla problemin anlaşılması, çözüme dair stratejilerin belirlenip seçilmesi, seçilen stratejilerin uygulanması ve kontroller yoluyla çözümün değerlendirilmesi olarak tanıtılmaktadır (Altun, Bintaş, Yazgan ve Arslan, 2004). Çeşitli araştırmacılar bu aşamaları bazen farklılaştırmaya çalışsa da özünde Polya ile örtüşmektedirler. Örneğin MEB (2015) problem çözme aşamalarını, problemi anlama, çözümü planlama, planı uygulama, çözümün doğruluğunu kontrol etme, çözümü genelleme ve özgün problem kurma olarak sıralamaktadır. Görüldüğü üzere her ne kadar aşamalar isimlendirilirken farklı anılsa da problem çözme becerisi bağlamında özünde aynı şeyleri ifade etmektedir (Bknz. Şekil 1.1).

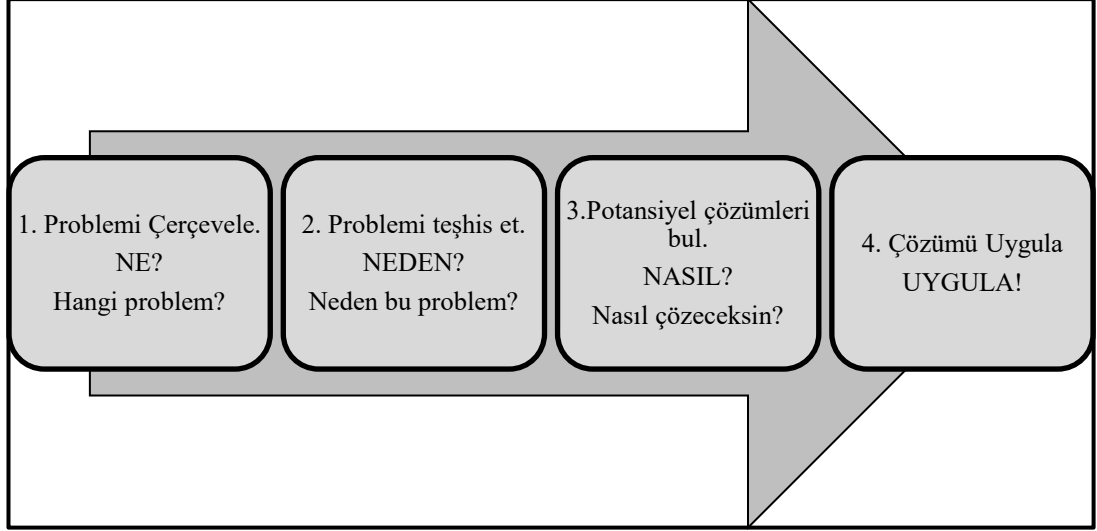
Birçok araştırmacı tarafından kabul gören Polya'nın (1957) problem çözme aşamaları aşağıdaki şekilde açıklanmıştır:

Problemi Anlama: Bilinmeyenin, verilerin, problemin koşullarının, bu koşulların veriler yoluyla bilinmeyenini belirlemede etkisinin anlaşıldığı aşamadır. Problemin çözümüyle ilişkilidir. Çözüm yolunda problemde verilenlerin açıkça ortaya konduğu yerdir (Kaçar,2019). Problemde neler verilmiştir ve bunlarla ilgili neler istenmektedir, sorusuna tam yanıt verebilen bir öğrenci problemde anladığı sonucu çıkarılabilir (Altun, Bintaş, Yazgan ve Arslan, 2004). Problemin okunması sırasında vurgulamasının doğruluğu, içerisindeki bilgilerin kullanışlılığını belirleme, bilgisinin ne tür olduğunu açıklama, problemle ilgili verilerin uygun şekil veya diyagrama dökülüp dökülmemesi anlaşılıp anlaşılmadığına işarettir (Altun, 1998).

Plan Yapma: Problemin anlaşılmasının ardından çözüme gidecek stratejilerin seçilmesi gerekir. Yaşantılardan veya daha önce kazanılmış deneyimlerden yola çıkarak bir strateji belirlenebileceği gibi birçok strateji arasından en uygun olanını belirleme yoluna gidilebilir (Kaçar, 2019; Altun, 1998). Geriye doğru çalışma, örüntü arama, farklı bir bakış açısı geliştirme, çizim yapma, tahmin ve kontrol, olasılıkları düşünme, muhakeme etme, benzer sorulardan yararlanma vb. stratejiler bu aşamada planlanır (Paul ve Elder, 2020). Plan yapma aşamasının gelişimi daha önceki çalışmalarda kullanılan stratejilerin işe koşulmasıyla sağlanabilir. Kullanılmış ve başarı sağlamış stratejileri geliştirmek ve farklı yolları keşfetmek yönüyle önemli bir aşamayı kapsar.

Planın Uygulanması: Stratejinin belirlenmesiyle çözüm için uygulama aşamasına geçilir. Çözüm sağlanamazsa farklı uygun stratejiler kullanılmaya açık olunmalı ve öğrenci bağımsız düşünmelidir (Altun, 1998). Çözüm yolunda seçilen strateji revize edilmesi gerekebilir. Yaptığımız analizler ve problem durumundaki veriler tekrardan incelenmesi gerekebilir. Değişime açık, çözüm için yeni durumlara hazırlıklı olunmalıdır (Paul ve Elder, 2020).

Çözümün Değerlendirilmesi: Yapılan hesaplamaların, çözüm sonucunun kontrol edildiği aşamadır. Bu sayede süreç içerisinde dikkat toplanmış ve değerlendirme yapma imkânı oluşturulmuş olur (Kaçar, 2019). Öğretim sırasında çözümün değerlendirilmesi, başka bir deyişle problem çözmenin kontrol aşaması öğrenciler tarafından etkin olarak kullanılmadığı unutulmamalıdır.



Şekil 1.1. Dört Adımlı Problem Çözme (Chevallier, 2016: aktın. Banger, 2019)

Problem çözme sürecini düşündüğümüzde bu sürecin merkezine yaratıcılığı ve yaratıcı çözüm yöntemlerini koyduğumuzda yapı olarak kendine özgü bir süreç ulaşırız. YPÇ'nin temelinde problem çözme süreci söz konudur. Kessler (2000) yaratıcılık sürecini dört aşamada (hazırlanma, kuluçka, ilham veya aydınlanma ve doğrulama) ele almıştır. Banger (2019) psikolojik anlamda bu dört aşamayı problem çözme süreci olarak tarif etmiştir. Banger (2019) ve Kessler'in (2000) açıkladığı problem çözme ve YPÇ aşamaları sırasıyla aşağıdaki gibidir:

Hazırlık: Problemin verileri ve bu veriler arasındaki ilişki ortaya konulur. Çözüm için bilgi toplanır. Problemin öğeleri ve alt metinde anlam formüle edilir.

Kuluçkalama: Problemin çözümü için net bir yol bulunamamış ve çözüm için beynin gerilerinde problemle uğraşmaya devam edilen gergin ruh halidir. Bilinçsizce zihin aktivitelerinin aktif rol oynadığı yordur.

Esinlenme: Çözüm için çekilen zihinsel gerilimin ardından oluşan aydınlanma aşamasıdır. Aniden içgüdüsel olarak ortaya çıkan fikirdir.

Doğrulama: Aydınlanma sonucu elde edilen çözüm yöntemiyle ulaşılan sonuç/sonuçlar arasındaki bağ incelenir. Çözümün tatmin edici olup olmadığına karar verilir.

Paul ve Elder'e göre (2020) eleştirel düşünme becerisine sahip bireyler, eyleme geçebilmek için problem çözüm aşamalarına daha motive olacak, problemi hafife almayacak ve daha kontrollü, disiplinli, sistematik çalışma yapacaktır.

Problem çözme becerisiyle eleştirel düşünme becerisi arasındaki ilişkiyi açıklama adına Paul ve Elder'in (2020) çalışması önemli olduğu gibi Kessler'in (2000) yaratıcı problem çözme aşamalarıyla Banger'in (2019) psikolojik anlamda problem çözme aşamaları arasındaki benzerlikler temelde kazanılacak becerilerin ilişkisi açısından önem arz etmektedir. Paul ve Elder'e göre (2008) yaratıcı ve eleştirel düşünme birbirinden yapay olarak ayrılabilirler, oysa düşünce sürecinde gerçekte birdirler ve sistematik bir bütün oluştururlar.

İletişim Becerisi:

Matematiğin evrensel bir dil olması sebebiyle kendine özgü kavramları ve kavramlar arasında anlamlı bir ilişkisi bulunur. Kendine has sembol ve terminolojiye sahip olan bu disiplin kendi içerisinde anlaşılmasını sağlayan bir dildir (MEB, 2015; Kaçar, 2019; Ersoy, 2022). Her dil en temelde iletişim aracıdır. Bu bağlamda iletişim becerisi, yazılı veya sözlü olsun fikirlerin etkin bir şekilde ister dinleyici rolüyle ister konuşmacı veya yazar rolüyle iletişim kanalıyla aktarımıdır, denilebilir (Seher, 2018). Buna dayanarak matematikte bulunan sayılar, semboller bu dilin temel yapı taşlarını oluşturabilir yorumunu yapabiliriz. Matematik disiplini değişik açılardan incelemek mümkündür. İç dinamiklerinde matematiğin özünü oluşturan genel bir kullanımı (hipotez, teorem, kuram vb.) vardır. Öğretim açısından bakıldığında muhakeme etme durumunu içinde barındırır. Ayrıca iletişim söz konusudur. Matematiksel bilginin anlaşılması, nitelendirilmesi, yorumlanması, konuşulması ve aktarılması matematik-iletişim becerisini kapsar (Altun, 1998; Kaçar, 2019; Wall, Karp ve Bay-Williams, 2019). Öğretimde matematik için iletişim, matematiksel süreç içerisindeki düşüncelerini iletişime ait tüm öğelerle birlikte alıcıya (öğretmen, öğrenci vb.) etkin bir şekilde aktarmasıdır (Midgett ve Eddins, 2001). Ersoy'a göre (2022) matematiksel iletişimin gücü etkili matematiksel görevlerin kullanılmasıyla mümkündür.

İletişim becerisine sahip bir öğrenci matematiğin kendisine ait sembol, kavram ve terimleriyle bir dil olduğunu bilir. Bunları yaşantısında ve farklı disiplinlerde etkili şekilde kullanır. Şekil, sembol, tablo, grafik, diyagramlarla matematiksel düşünceleri ifade eden ve anlayan, günlük dili matematikle, matematiği günlük dille ilişkilendiren, analiz ve yorum yeteneği gelişmiş bireyler iletişimin matematik bağlamında temelini oluşturur (MEB, 2015; Midgett ve Eddins, 2001; NCTM, 2000; Akt. Gürdek, 2021). Ortak dil, matematiğin anlaşılması ve kullanımı için önemlidir.

21. yy becerileri olan yaratıcı problem çözme, eleştirel düşünme, problem çözme ve iletişime değinmiş olduk. 21. yy becerileri arasında çeşit açısından farklılıklar gösteren birçok beceriye rastlanılmaktadır. Bunlar; ilişkilendirme, temsil etme, akıl yürütme, bilgi teknolojilerini kullanma, yaşam ve kariyer, esneklik ve uyumluk becerisi, girişkenlik ve kendi kendini yönetme, sosyal ve kültürler arası etkileşim, üretkenlik ve hesap verebilirlik, liderlik ve sorumluluk, ekip çalışması, zorlukla baş etme becerileri vb. şeklinde özetlenebilir (Seher, 2018). Birbirini destekleyen ve ilişkili olan öğretimin içerisindeki beceriler için farklı görüşlere alanyazında rastlanılmaktadır (Silva, 2009; Paul ve Elder, 2020). Farklı becerilerin ölçülmesi için oluşturulan -beceri temelli problemler (BTP) - başarı testinin ve ders içi etkinlikler yoluyla yaratıcı düşünme becerisini kazandırmaya yönelik çalışmaların hazırlanması aşamasında alanyazında yapılan eleştirilerin incelenmesi araştırmanın etkililiği ve verimliliği açısından önemli görülmüştür. Dikkat edilmesi gereken tartışmalar incelenmeye çalışılmıştır.

Eleştirmenler temel alan içeriğini öğretmekten uzak olan 21. yy becerileri kavramını yeni bir şey olmamasının yanı sıra mevcut standartları olumsuz etkileyeceği ve öğretim durumlarının etkisinin farklılaşacağına değinerek öğretimin zayıflayacağını savunurlar. Zaten bu gibi üst düzey beceriler yeni değildir, sadece yeni önem verilmiştir (Silva, 2009). 21. yy becerilerinden yenilik ve yaratıcılık, analitik bir yaklaşım, eleştirel düşünme ve bunların alt başlığını oluşturan beceriler yüzyıllardır düşünülmüş hatta kullanılmıştır. Mevcut ölçme ve değerlendirme biliminde üst düzey bilişsel (eleştirel, yaratıcı düşünme vb.) ve içsel becerilerin (öz düzenleme, zaman yönetimi vb.) geçerli ve güvenilir şekilde ölçmesine karşı duyulan bir güvensizlik söz konusudur (Kyllonen, 2012). Bununla birlikte araştırmacılar öğrencilerin işbirliği ve cesaret becerileri gibi kazandıkları beceriler için acemilikten başarıya ulaşma yolunda izledikleri öğrenme ilerlemelerini tanımlayamamaktadırlar (Soland, Hamilton ve Stecher, 2013). Yapılan araştırmalarda problem çözme ve temeline yaratıcılığı oturtmuş yaratıcı problem çözme öğretimi matematik müfredatlarının ayrılmaz birer parçası olarak görülmemiştir (Paul ve Elder, 2020). Söylenenler yanlış anlaşılmamalıdır. Müfredatlarda matematik öğretimi bağlamında problemlere yer verilmiştir. Yalnız problem çözme aşamaları gerektiği kadar detaylı işlenmemiş olmasının yanı sıra yaratıcı problem çözme ve birçok beceriyi geliştirmeye yönelik çalışmalara rastlanılmamaktadır.

Yapılan devlet sınavlarında –MEB için 2018 öncesi- sınırlı problem çözme yöntemleriyle gelişen öğrencilerin sadece becerileri öğrenen öğrencilere göre daha başarılı olduğu görülmektedir (Paul ve Elder, 2020). Yalnız devlet sınavlarındaki bu başarı yanıltıcı olabilir. Merkezi sınav sistemi 2018 yılıyla birlikte değişmiş ve sınav problemlerini çeşitli becerileri ölçmeye yönelik beceri temelli problemlerden oluşan yapıya oturtulmuştur (MEB, 2022). Öğretmen matematiği anlatır ve öğrenci becerilerini kendisi geliştirir. Sözel ya da dört işlem gerektiren problemleri bu yolla çözebilir. Söz konusu yaklaşım matematiksel kavramları ve kavramlar arasındaki ilişkinin anlaşılması ve bilginin kalıcılığı konusunda başarı sağlayamamıştır (Wall, Karp ve Bay-williams, 2019). Zaten okullar bilgiyi, beceriyi aktaran olma rolünden uzaklaşmış, öğrenciyi bilgiye ulaşan, keşfeden, anlamlandıran ve yeteneklerinin, becerilerinin farkına varmasını sağlayan bu yolla toplumsal ilerlemeye, kalkınmaya hizmet eden bireyler olarak yetiştirme amacıyla düzenlenmiştir (Uçan ve Erdem, 2020). Her bir öğrenci örgün öğretim hayatı sonunda birer yetişkin olarak hayata atıldıklarında bir meslekle uğraşacaktır. Günümüz mesleklerinin birçoğunun önemini yitireceği için gelecek dönemlerde yeni ortaya konulacak mesleklere hazır olan, gerekli becerilere sahip bireyler için kaliteli öğretim ortamları tasarlanmalıdır (OECD, 2018). Öğretim ortamı ve öğretimin içeriğini oluşturan görevlerin tasarımı, öğrencilerden beklenen bilişsel taleplere, görev içeriklerinin zorlayıcılığı sayesinde üretken çabalara, öğrenciden beklenen matematiksel düşünme ve muhakeme etkinliklerine uygun sınıf içerisindeki zamanı etkin kullanabilecek şekilde düzenlenmelidir (Norqvist, 2018). Öğrencinin etkin katılımıyla gerçekleşecek bir ders tasarımında öğrenci becerilerini keşfedecek veya kazanacak, beceriler üzerinde kendini geliştirme fırsatı bulacaktır. Bu bağlamda Yalçın'a göre (2018) 21. yy becerilerini ortaya koymak kadar becerilerin ne düzeyde geliştiğini gözlemlemek önemlidir. Bu sebeple yeni ölçme araçlarının geliştirilmesi gerekmektedir. Kyllonen'na göre (2012) araçlar aşağıda sunulmuştur:

Derecelendirme Ölçekleri: Öz değerlendirme yapabilmektedir. Kişilerin deneyimleri veya en derininde sakladığı düşünce ve hislere erişilemese de değerlendiricinin belirlediği boyuttan en az ön yargıyla değerlendirme yapma olanağı sağlar. Değerlendirme yapılacak kişileri iyi tanımak ölçmek istenen boyutu daha doğru saptar. Kişiye veya gruba hâkim olmayan bir gözlemci dahi öz değerlendirmeler üzerinde iyileştirme yapabilecek görüye sahip olabilir.

Duygusal Yargı Testleri: Yanıtların çoktan seçmeli ve derecelendirilmiş likert madde tipleriyle istendiği, durumlara karşı geliştirilen olası tepkilerin ölçüldüğü yapıdır. Geçerliği testin hazırlık aşamasında sağlanır. Bilişsel ve bilişsel olmayan becerilerin birbiri içinde harmanlanmasıyla şeklini alır. Güvenilir ölçüm sonuçları almak uzun zaman almasına karşın yüksek yordama gücüne sahip testlerdir.

Biyoveri / Biyodata: Öğrencinin alan içi çalışmada hizmet gösterdiği, yetkinlik kazandığı yetkinliklerine dair kanıtların toplandığı koleksiyondur. Geçmişin bilgisi gibi görünen biyodata aslında başarı ve yetenekleri yakalamak için yıllar boyunca toplanan verilerin standart puanlamasının yapılabilmesini sağlar. Biyodata rozetler, sertifikalar, katılım belgeleriyle önemi gün geçtikçe artan bir ölçme değeri olarak karşımıza çıkıyor.

Performans Testleri: Gerçek dünyadaki eylemlerine benzer nitelikteki görevleri ölçme eğiliminde olunan testlerdir (Soland, vd., 2013). Subjektif ölçüm birimleriyle ölçüm yapmak belli ölçüde rahatsızlık vermektedir. Bu sebepten 21. yy becerileri için ölçüm yapan performans testleri geliştirilebilir. İşbirlikçi problem çözme, öğrencilerin grup halinde çalıştığı ve problemin çözümü için ortak fikir havuzu oluşturduğu bir performans etkinliğidir. Problemin çözüm aşamasında birçok alana özgü beceri aktarımının yanı sıra sosyal beceri ve öz denetim gibi içsel berilerinde gelişmesinin sağladığı tasarımlardır. Yaratıcılık becerileri için geliştirilebilecek performans testleri için önemli olan test yapısında meydana okuyucuların olması, zorluk düzeylerinin uygun ayarlanması ve olağan dışı olayların sonuçlarının incelenebilmesidir. Bunların yanı sıra Soland, vd.'ne göre (2013);

Çoktan Seçmeli Testler: Standartlaştırılmış çoktan seçmeli testler dünyanın her yerinde yüksek öneme sahip sınavlarda kullanılmaktadır. Ayrıca 21. yy becerilerini değerlendirmek de dâhil birçok amaç için kullanılan test çeşitlerindendir. Uluslar Arası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) çoktan seçmeli maddelerden oluşan sınavlarıyla OECD tarafından yönetilen bir test özelliğindedir. Eleştirel düşünme becerisini ölçmeyi amaçlayan çoktan seçmeli testler içermektedir. Duygusal yargı testleri de bu şekilde hazırlanan ölçme araçlarından (Kyllonen, 2012). Birçok kuruluş bu test türünü ezberden uzak ve daha dinamik formatlarıyla kullanılmaktadır. Öğrencilerin kendi yanıtlarını geliştirebilecekleri esneklikte hazırlanmaktadır. Daha fazla beceriyi ölçmek için geliştirilebilmekte ve çeşitli amaçlarla kullanılabilir.

Ayrıca kapalı uçlu bilgisayar tabanlı ölçekler, açık yanıtli sorular, portfolyolar gibi araçlar 21. yy becerilerini ölçmek için kullanılan araçlardır (Soland, vd., 2013).

Bu araştırmada, yaratıcı problem çözme becerisini geliştirmeye yönelik kurgulanmış ders planlarının hazırlık aşamasında öğrenci gözlem ve takibini sağlamak için 21. yy becerileriyle ilişkili yeni yüzyılın ölçme ve değerlendirme araçları etkinlikler olarak tasarlanmıştır. Farklı becerileri ölçme amacıyla ortaya konulan beceri temelli problemlerin çözümünde yaratıcı düşünme becerisini kazanmış bireyin ne derece başarılı olacağını anlamamız için becerilerin birbirine etkisini incelememiz yerinde olacaktır. Bu sayede YPÇ'yle kazanılacak zihinsel veya bilişsel becerilerin öğrencilerin öğretimine, geleceğine etkisi olduğu düşüncemizi bir derecede destekleyecektir. Bu bağlamda alanyazın "bütünleştirici STEM eğitimi" kavramını anlamlı kılar.

Bütünleştirici STEM Eğitimi:

Bilim (Fizik, Kimya, Biyoloji vb.), teknoloji, mühendislik ve matematik arasındaki kopukluğu ortadan kaldırır ve kapsamaları arasında bütünlüğü sağlar. Bütünleştirici STEM eğitiminin amacı farklı alanların sahip olduğu bilgi ve becerilerin bütüncül bir değer çerçevesinde alana ait bilgi ve beceri ilişkisini sağlamaya dayalı disiplinlerarası bir öğretim stratejisidir (Gencer, Doğan, Bilen ve Can, 2019).

Disiplinlerin kendine özgü bilgi, becerileri ve yönlerinin olmasının yanı sıra farklı disiplinlerle kesişim oluşturan ortak bilgi, beceri ve yönleri mevcuttur (Özgen, 2016). Matematik disiplininin bir dil, düşünce yaklaşımı ve yaşamın içinde oluşu yönüyle diğer disiplinler tarafından kullanılmaktadır (Mutluoğlu, 2011). Yaratıcı problemlerle güçlendirilmiş bir ders tasarımında etkin rol alan öğrencinin yaratıcı düşünme becerisiyle kazanacağı birçok özellik diğer disipline özgü becerileri etkileyeceği düşünülmektedir.

Öğrenciler doğumundan bugüne öğrendikleri kalıpları birleştirerek dünyayı anlamlandırma yoluna gider. Anlamlı öğrenme olarak isimlendirebileceğimiz bu süreç öğretim açısından kavramların, becerilerin ve ilkelerin birbiriyle ilişkilendirilmesini sağlayarak daha zengin öğrenmeler sağlar (Furner ve Kumar, 2007). Matematikğin ilişkilendirme becerisiyle ilgili bu durum disiplinlerarası öğretimin yolunu açmaktadır. Bu sayede diğer becerilere zemin hazırlamaktadır.

Düşünsel ve etkili problem çözme becerisi disiplinlerarası bilgi ve becerileri gerektirir. Yaratıcılık bu donanımına sahip bireylerde görülmektedir. Disiplinlerarası yaklaşım yaratıcılığın da temel unsuru olan esnekliği sağlar. Yeniye ulaşmak ve yeniye keşfetmek düşünsel anlamda bu donanımı gerektirmektedir (Nissani, 1997). Görüyoruz ki ilişkilendirme becerisiyle ortaya çıkan verimli ortamla problem çözme becerisi için gerekli donanımına sahip olan öğrenci disiplinlerarası yaklaşımla esneklik kazanacak ve bu beceriyi yaratıcı düşünme için kullanacaktır. Alanyazında 21. yy becerileri olarak tanımlanan temel beceriler dışında çeşitli muhakeme becerileri için makale, yüksek lisans ve doktora çalışmaları mevcut olduğu görülmektedir (Umay, 2003; Koçyiğit, 2019; Çoban, 2019; Erdem, 2015; Pilteni, 2008; Çokyaşa, 2019; Tum, 2019; Kara Çalışkan, 2019; Yöndemli, 2018; Ersoy, 2022). Umay (2003) muhakemeyi düşünme işinin ilerleyen basamaklarında ortaya çıkan yetenek ve becerileri olarak tanımlar. Matematiksel süreç becerisi olarak muhakeme, mevcut bilgi birikimini kullanarak matematiğe dair araç (bilgi, sembol kavram ve ilişkiler bağı vb.) ve düşünme tekniklerini kullanımıyla yeni bilgiye ulaşılmasıdır (MEB, 2013:b). Çözümlenen durumların bir kısmını hatırlarız yalnız geride kalan kısmını ise yeniden çözümlememiz gerekir. Mevcut durumu öğrendiğimiz yeni bilgilerle değerlendiririz. Sürekli yeni anlayışlar geliştirmemiz söz konusudur. Diğer bir ifadeyle eski anlayışımızı yeniden yapılandırırız (Paul ve Elder, 2008). Mevcut bilgilerden yola çıkıp bu bilgiler arasındaki ilişkiyi anlayıp yeni bilgiler ortaya koyabilme işi birçok beceriyi aynı işe koşmayla mümkündür. Koyuncu ve Yabaş (2017) matematiksel muhakeme becerisi, okuma becerisi ve diğer bilişsel becerilerle ilişkili olup birbirini etkilediğini söylemiş ve 2000’li yıllarda yapılmış araştırmalarla bunu ortaya koymuştur. Desoete ve Grégoire (2006) yaptıkları çalışmada matematiksel dil becerisinin en temel unsuru olan sayı kelime dizileriyle mantıksal işlem becerileri arasında ve sayısal sistem bilgisiyle aritmetik muhakeme arasında anlamlı bir korelasyon tespit etmiştir. Sayısal beceriler farklı bilişsel becerileri içermesi yönüyle araştırmasının sonuçlarını önemli olduğunu belirtmiştir. Eleştirel, yaratıcı ve mantıksal düşünmeyi aktif kullanıp yargıda bulunulabilmesi durumu matematiksel muhakemedir (Erdem ve Gürbüz, 2015). Başka bir deyişle, problem karşısında yargıda bulunmak ve sonuca ulaşmak için üst düzey düşünme becerileri olan ve 21. yy becerileri arasında yer alan kritik, yaratıcı ve mantıksal düşünme becerilerinin etkin bir şekilde kullanılması gerekir. Bu durum matematiksel muhakemedir.

21. yy becerilerinden araştırmamızı ve matematik öğretimini ağırlıklı ilgilendiren en temel becerilerin yanı sıra çeşitli muhakeme becerilerine değindik. Bununla birlikte becerilerin birbirini etkilediğini veya diğer becerilere zemin hazırladığını gördük. Yaratıcı düşünme becerisi gelişmiş bir öğrencinin kazanımları açısından diğer becerileri ölçecek olan beceri temelli problemlerin çözümünde pozitif yönde etkisi olduğu düşünülmektedir. 21. yy becerilerine yönelik ülkemize Liselere Geçiş Sistemiyle birlikte MEB tarafından merkezi sınav soruları olarak hayatımıza giren beceri temelli problemler, üst düzey düşünme becerileri ve akademik başarı düzeyi yüksek öğrencileri sınanmasında kullanılmıştır (Erden, 2020). Araştırmamızın problem durumunun ortaya koymak açısından veri toplama aracı olarak geliştirilen başarı testindeki “beceri temelli problemleri” anlamamız araştırmanın özü itibarıyla gerekli görölmektedir.

Beceri Temelli Problemler:

Uluslararası düzeyde PISA ve TIMMS, ulusal düzeyde ABİDE ve TMF-ÖBA sınavlarında ölçme soruları beceri temelli formatta hazırlanmıştır. Alanyazında yeni nesil sorular, bağlam temelli sorular olarak karşımıza çıkmaktadır (Tekbıyık ve Akdeniz, 2010; Şan ve İlhan, 2022; Elmas ve Eryılmaz, 2015). Beceri temelli problemler; öğrencinin okuduğunu anlama, çıkaracağı veriler çerçevesinde yorumlar yapıp sonuçlar çıkarma, problem çözme, analiz yapma, eleştirel düşünme, bilimsel süreç becerilerini kullanma gibi üst düzey becerileri ölçmeyi amaçlar (Erden, 2020). MEB, 21. yy becerilerini -yaratıcı düşünme, muhakeme etme, bilgilerin analizini yapma, bilgileri organize etme, problem çözme ve eleştirel düşünme- kazandırılmasına yönelik 2018 yılında hazırladığı öğretim programını göz önünde bulundurduğumuzda, becerilerin kazanımını sınamak için beceri temelli problemleri önemser (Kürtüncü ve Kurtuluş, 2021). BTP’lerin ortaöğretimden yüksek öğretime kadar tüm kademelerdeki merkezi sınavlarda etkin kullanımı ne derece önemsenen bir soru formu olduğunu göstermektedir. Beceri temelli problemlerle ölçülebilecek beceriler bağlamında yaratıcı düşünmeyi geliştirmeli, ezber mantığından uzak tutulmalıdır. Özünde bir sorunun çözümüne duyulan ihtiyaçtan dolayı problem çözme becerisinin kazanılması gerekecektir. Problemlerin içeriğinin günlük hayatla ilişkilendirmesi yönüyle matematiğin iletişim diline hâkim olunmalı, hayal gücüne hitap etmelidir (Sanca, Artun, Bakırcı ve Okur, 2021). Ayrıca üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik tasarlanmalıdır.

Dikkatle hazırlanmış beceri temelli problemin çözümü için alan bilgisini ve gerekli formülleri bilmek yetmeyecektir. Daha ötesinde bilinenin çeşitli becerilerle birlikte kullanması gerekmektedir. Bu sebepten disiplinlere ait programlarda düzenlenen kazanımlar ve içerik yapısı disiplinlerarası formatta düzenlenmelidir (Erden, 2020). Öğrenciyi beceriler açısından ölçme görevinde kullanılan problemler için merkezi sınavlar bağlamında yapılan araştırmalarda bazı eleştirilere yer verilmiştir (Çataldere, 2022). Araştırmanın veri toplama araçlarından biri olan çoktan seçmeli ve açık uçlu beceri temelli problemler testi için daha önceden yapılmış eleştirilere değinmek yerinde olacaktır.

Görünüş açısından problemlerde kargaşa hâkimdir. Ölçmek istediği davranışın alanla ne derecede uyum içerisinde olduğu konusu tartışmaya açıktır. Problemler kendi alan becerisinin ötesine geçerek diğer alanlara dair becerilere hâkim olmayı gerektirir. Disipline özgü programların çerçevesini oluşturan kazanımlar ve içerik açısından ne derece uyumlu olabileceği sorunu mevcuttur (Erden, 2020). Beceri temelli problemlerin üst düzey düşünme becerilerini ölçmeye dayalı alan bilgisi gerektirmesine karşın alt düzey düşünme becerilerine (kavram, sembol, kavramlar arası ilişki vb.) hitap etmektedir (Çataldere, 2022; Sanca, Artun, Bakırcı ve Okur, 2021). Alanda beceri temelli problemlerin sınıflandırılması yapılmamıştır. Yanı sıra MEB merkezi sınavlarında ve çevrimiçi araçlarla yayımlanan örnek kitaplardaki problemlerin hangi becerileri ölçmeye yönelik olduğuna dair bir rapor paylaşılmamaktadır (Şan ve İlhan, 2022). Bu durum öğretmenlerin hangi becerilere yoğunlaşması gerektiğini, hangi beceride eksik kaldığını anlamada güçlükler oluşturmaktadır. Bununla birlikte Elmas ve Eryılmaz (2015) yüklü şekilde okuma gerektirmesi yönüyle diğer sorulardan ayırır. Gereksiz detayların olması sorunun anlaşılabilirliği açısından sorun oluşturmaktadır. Problemlerin hazırlanması, uygulanması veya görünüş, yapı geçerliği açısından sorunlarla karşılaşılmasının yanı sıra dikkatli, sistematik ve amaca yönelik tasarlanmaları, öğrenciye katacakları açısından ölçme değerlendirme araçları arasında önemli bir yere oturtulacaktır. Öğrenci, beceri temelli problemler sayesinde günlük hayatı ilgilendiren bir sorundan yola çıkacak, ihtiyaç doğuran bilgi, kavram ve kavramlar arasındaki bağlamı kurabilecek ve çözüm için becerilerini etkin şekilde geliştirecektir (Acar ve Yaman, 2011). Başka bir deyişle daha önceden geliştirilen ve kullanılan çoğu soru çeşidinden görünüş ve içerik olarak farklı oluşu, bu soru çeşidinin önemini eksiltmemektedir.

Öğrencilerin beceri temelli problem çözümü aşamasında ön yargılar oluşturdıkları görülmektedir. Ancak Tekbıyık ve Akdeniz'e göre (2010) daha önce bu tip bir problemle hiç karşılaşmayan veya alışkın olmayan öğrencilerin bu yolla hazırlanmış bir testten aldığı puanla geleneksel hazırlanmış bir testten aldığı puan arasında büyük bir farkın oluşmadığını gözlemlemiştir. Ölçme ve değerlendirme yapıldığında ve puan açısından bakıldığında yakın sonuçlara ulaşılmış olması beceri temelli bir testin öğrencinin akademik başarısını belirlemesi açısından kullanışlı bir ölçüm aracı olduğu sonucu çıkartılmaktadır. Yalnız beceri temelli problemlerin öğrenciye kazandıracakları yönüyle geleneksel sorulardan ayrıldığı öğretim açısından unutulmamalıdır.

Beceri temelli problemlerle tanışmamızın ulusal düzeyde geniş kitlelere uygulanması açısından ilk örneklerine Lise Geçiş Sistemi (LGS) Merkezi Sınavı'yla ulaşmış durumdayız. Bu sebepten öğrencilerin matematik dersine dair hazırlanan beceri temelli problemlere nasıl sonuçlar verdiğini incelememiz araştırmanın veri toplama araçları ve bunlardan elde edilen sonuçları açısından faydalı olacaktır.

2018-2022 yılları arasında gerçekleştirilen Lise Geçiş Sistemi (LGS) Merkezi Sınavı için matematik testi istatistiklerini incelediğimizde ortaokul seviyesi öğrencilerinin beceri temelli matematik problemleri karşısında ne derece başarı gösterdiği görülmektedir. 2018 Merkezi Sınavına 971657 öğrenci katılmıştır. 2017-2018 eğitim öğretim yılında mezun olan öğrencilerin %81,46'sının sınava girdiği görülmüştür. 20 beceri temelli matematik problemi sorulmuştur. Sınavda 20 soruluk testlerde en düşük başarı ortalaması matematik dersine ($\bar{X}_M = 6,99$) ait olup problemlerin %65,92'unun boş bırakılması açısından görece olarak 2018 yılı sınavı için en fazla değerdedir. Kız-erkek karşılaştırmasında matematik testi başarı puanları arasındaki fark en az olandır. Okul başarı puanları (OBP) ile merkezi sınav puanları arasında güçlü ve pozitif bir ilişki ($\rho=0,736$, $p<0,05$) bulunmuştur (MEB, 2018:a).

2019 merkezi sınavında 60 dk'lık matematik-fen bilgisi testleri için verilen süre öğrencilerin matematik dersi problemlerini yüksek düzeyde boş bırakmalarından dolayı 80 dk'ya çıkarılmıştır. 2019 merkezi sınavına 1210112 (%85,08) öğrenci katılmıştır. Matematik alanına ait testin matematik ortalaması ($\bar{X}_M = 5,09$) sınav geneli diğer alanlara göre oldukça düşük seviyededir. 2018 yılı merkezi sınavına göre ayırt edicilik indeksinde artış görülmesiyle birlikte 20 soruluk testlerde matematik problemlerinin boş bırakılma oranı %40,28 olarak tespit edilmiştir (MEB,

2019:a). Teste ayrılan süre artmasına rağmen soruların boş bırakılmasında oransal olarak kayda değer bir artış gözlenmiştir. Okul başarı puanları (OBP) ile merkezi sınav puanları arasından güçlü ve pozitif bir ilişki ($\rho=0,855$, $p<0,05$) bulunmuştur.

2020 merkezi sınavında matematik ve fen bilgisi testlerinde boş bırakma oranlarındaki düşüşün olumlu yorumlanması olarak 80 dk süre verilmeye devam edilmiştir. 2020 yılı COVID19 salgını önlemleri koşullarında gerçekleştirilmiştir. MEB ilk defa çevrimiçi araçlarıyla 3796 beceri temelli çalışma sorusu hazırlamıştır. Örnek sorular ayda 2 defa öğrencilere ulaştırılmıştır. Sınavın matematik dersi kapsamı 1. dönemle sınırlı tutulmuştur. 2020 merkezi sınavına 1.472.088 (%88,08) öğrenci katılmıştır. Matematik alanına ait testin matematik ortalaması ($\bar{X}_M = 4,89$) sınav geneline ve 2018-2019 sınavlarına göre oldukça düşük seviyededir (MEB, 2020:a). 20 soruluk testlerde matematik problemlerinin boş bırakılma oranına ulaşamamıştır. Salgın koşullarında gerçekleştirilen sınav için yapılacak olan yorumlarda dikkatli olunması gerekmektedir.

2021 merkezi sınavı bir önceki yıl alınan önlemler çerçevesinde yapılmıştır. 80 dk'lık matematik – fen bilgisi test süresi uygulaması devam ettirilmiştir. Matematik alanına ait testin matematik ortalaması ($\bar{X}_M = 4,20$) sınav geneline, 2018, 2019 ve 2020 sınavlarına göre oldukça düşük seviyede olduğu görülmüştür (MEB, 2021). 2022 merkezi sınavı öncesinde örnek sorular öğrencilere LGS çalışma kitabı basılı olarak sunulmuş ve dağıtılmıştır. 80 dk'lık süre uygulamasına devam edilmiştir. Doğru cevap sayısı ortalaması en düşük olan ($\bar{X}_M = 4,74$) ders yine matematik dersi çıkmıştır (MEB, 2022).

2018-2022 merkezi sınavları incelediğimizde beceri temelli problem çözmede diğer derslere göre oldukça düşük olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra 2018 den 2022'ye kadar yapılan sınavlarda görece olarak matematik ortalamalarında düşüş gözlenmiştir. Ulusal düzeyde yapılan merkezi sınavlarda becerilerin kazanılması ve uygulanması noktasında öğrenciler açısından eksikliklerin olduğu yorumunu yapmak mümkündür. Benzer çıkarım uluslararası düzeyde yapılan TIMMS ve PISA sınavları Türkiye sonuçları için yapmak mümkündür.

2019 yılında yapılan 4. sınıf düzeyinde TIMMS sınavı için matematik alanında en yüksek puana sahip ülkeler sırasıyla Singapur, Hong-Kong, Güney Kore, Tayvan ve Japonya'dır. Türkiye 58 katılımcı arasında 23. olmuş ve ortalamanın üstünde (500

puan) bir puan almıştır (MEB, 2019:b). Türkiye TIMMS'in belirlediği alan yeterlilik düzeyleri, matematik bilişsel becerilerine göre ortalamanın üstünde bir performans göstermesinin yanı sıra Japonya, İngiltere, Norveç, Hollanda, Amerika Birleşik Devletleri, Finlandiya gibi ülkelerden düşük puanlar almıştır. 8. sınıf düzeyinde ise ortalamanın altında kaldığı görülürken Japonya, İngiltere, Norveç, Amerika Birleşik Devletleri, Finlandiya ortalamanın üzerinde kalarak yerlerini korumuşlardır (MEB, 2019:b).

Matematik dersi özelinde becerilerin kazanılması, kullanılması ve geliştirilmesi bağlamında 4. sınıftan 8. sınıfa kadar geçen süre içerisinde eksikliklerin olduğu yorumunu yapmak mümkündür. İlköğretim seviyesinde, ilkokulda kazandığı becerilerin ortaokul seviyelerinde sönme sebepleri araştırmaya değer bir konudur. Alt yeterlilik düzeyine ulaşan öğrenci sayısını TIMMS 2011 ve 2015 döngüsüne göre daha iyi bir konumdadır (MEB, 2019:b). İleri, üst ve orta yeterlilik düzeylerindeki ilerlemede kayda değerdir. Bu durum 4 yılda yerine getirilen doğru eğitim ve öğretim hamleleriyle açıklamak mümkündür. 2018 yılında LGS'ye geçişle birlikte bu sonuçların gelmesi uyumludur.

Türkiye PISA'ya ilk olarak 2003 yılında girmiştir. 15 yaş grubuna uygulanan bir sınav olup matematik alanı 2003 ile 2012 yıllarında ağırlıklı alan olarak belirlemiştir (OECD, 2019). PISA 2015'te alınan 420 puanlık matematik okuryazarlık başarısını PISA 2018'de 454'e yükseltmiştir. Buna rağmen katılımcı ülkelerin ortalama puanından (459 puan) düşük seviyededir (MEB, 2020:b). Türkiye 37 OECD üyesi arasında ise 33. sıradadır. 2015 sonuçlarına göre en iyi ilerleme kaydeden ülke Türkiye olmasının yanında 21. yy becerileri kazanma ve geliştirme bağlamında öğretimini düzenlemesi ve geliştirmesi gerektiği açıktır.

Eldeki veriler ışığında 21. yy becerilerin ölçülmesinde veya geliştirilmesinde kullanılan beceri temelli problemlerin başarılı bir şekilde çözümünün sağlanabilmesi için farklı becerilerle güçlendirilmiş ders tasarımları hazırlanması gerekmektedir.

21. yy becerilerinden biri yaratıcı düşünmedir. Yaratıcı problem çözme yoluyla kazanılan ve geliştirilen yaratıcı düşünme becerisinin ulusal ve uluslararası kurum ve kuruluşlarca değeri ortaya konulmuş beceri temelli problemlerin çözümüne olumlu yönde etki göstereceği düşünülmektedir. Bu araştırmada yaratıcı problem çözmenin akademik başarıya ve beceri temelli problem çözmeye etkisi incelenmiştir.

Çoğu insan matematiğin zor oluşuna değinmesine rağmen matematiğin önemine verilen değer artmış ve matematiğe olan yaklaşım değişmiştir (Deniz ve Cıtdır, 2020). Matematiğe geliştirilen olumsuz duygu ve kaygının temelinde sınav kaygısı ile matematik korkusu bulunmaktadır (Hembree, 1990). Matematik programının özel amaçları arasında matematiğe yönelik tutumların olumlu yönde geliştirilmesi vardır. Ulusal ve uluslararası sınavların matematiğe verdiği değer bunda etkilidir.

Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının anlaşılması matematik başarısı bağlamında yol gösterici olması bakımından gereklidir (Deniz ve Cıtdır, 2020). Başka bir deyişle, matematik başarısının ve performansının artması matematiğe yönelik tutumların olumlu yönde geliştirilmesine bağlı olabilir. Yapılan alanyazın taramasında matematiğe yönelik tutum ile matematik başarısı arasında ilişki olduğunu gösteren araştırmalar mevcuttur (Tabuk, 2019; Kandal ve Baş, 2021; Kocakaya, Okuyucu, Öner ve Uzunyol, 2018; Tabuk ve Tabuk, 2018; Mert ve Baş, 2019). PISA 2009 raporları incelendiğinde uluslararası ölçütlerde matematiğe yönelik tutum ve eğilimlerin değerlendirmeye alındığı görülmektedir.

Matematiği sevdirmek tutumların olumlu yönde gelişmesi için ilk adım olarak düşünülmektedir. Yaratıcı problemlerle güçlendirilmiş dersin tasarımı yöntem, teknik ve stratejiler bağlamında alışlagelmiş geleneksel ders akışından farklı olması sebebiyle öğrencide merak uyandıracak ve öğrencinin aktif katılımıyla matematikle olumlu yönde bağ kurmaya kapı aralayacaktır. Norqvist'e göre (2016) yaratıcı görevler bilişsel becerilerle sıkı sıkıya bağlıdır ve yaratıcı görevlerin uygulama aşamasında performans yönünden verimlilik sağlanmaktadır. Öğrencinin hangi beceriyi kullanacağı konusunda görevin tasarımı ön plana çıkmaktadır. Belleğe almak, hatırlamak gibi alt düzey becerileri kullanmak ve pratik çözüm yöntemlerini yeniden yapılandırmak söz konusu olduğunda yaratıcı görevlerin daha etkili olduğu görülmektedir.

1.2. Amaç ve Önem

Yaratıcılık, yoktan var etmek anlamına gelmez. Yaratıcılıkta bilinen fikirlerden yola çıkarak veya çeşitli fikirler arasındaki bağı baştan yapılandırarak yeni fikirler elde edilir (Yeşilyurt, 2020). Yaratıcılık için alanyazında genel kabul görmüş kesin bir tanıma rastlanılmamıştır. Üstün becerilere sahip kişilere atfen kullanılan

yaratıcılık, günümüzde her bir insanın düşünme biçimi olarak görülmektedir (Özarbaş, 2011). Yaratıcılık deyince akla hemen bilim ve sanat gelse de insanın her çabasında bulunmaktadır (Runco, 1996; Pehkonen, 1997). Anlaşıldığı üzere yaratıcılık her insanda belirli düzeylerde görülmektedir (Çam ve Turgut, 2015; Selby, Shaw ve Houtz, 2005). Doğru eğitim ve öğretim tasarımlarıyla yaratıcılığın geliştirilmesi sonucunda bireye kazandıracakları açısından 21. yüzyılın önemsenen becerileri arasındadır. Zaten yaratıcı düşünmenin üzerine birçok çalışma yapılmıştır (Şahin ve Yeldan, 2019; Yenilmez, 2007; Bal İncebacak ve Ersoy, 2018; Florida, 2012; Rawlinson, 2017; Chan ve Yuen, 2014). Yaratıcılık hayatın içinde, yaşamın merkezine oturtulan bir beceridir demekte bir sorun görülmemektedir.

Yapılan alanyazın taramasında yaratıcı problem çözmenin matematik alanına ait beceri temelli problemler üzerine etkisinin incelendiği bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Araştırmada, yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders tasarımlarında öğrencilerin kazanacağı yaratıcı düşünme becerisinin akademik başarıya ve beceri temelli matematik problemleri çözümüne ilişkin etkisi olup olmadığının incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle çeşitlendirilmiş ders işleyişinin öğrencideki etkisini araştırmak üzere matematiğe yönelik tutumları açısından değerlendirme yapılacaktır. Yaratıcı problem çözme, öğrenciyi merkez aldığından kazandığı konuya ait hedef davranışların kalıcılığına yönelik etkisi incelenecektir.

Beceri temelli problemlerden oluşan LGS Sınavlarındaki matematik ortalamaları göstermektedir ki öğrenciler sorular hakkında çözüm oluştururken zorlanmakta, derse karşı ön yargılar geliştirmekte, bu sebepten çoğu soruya dokunmayıp boş bırakmaktadır. Yalnız tamamen olumsuz bir durum söz konusu değildir. 21. yy becerilerini değerlendiren ve sonuçları itibarıyla çıkarımlar sunan TIMMS ve PISA sınavlarında son yıllarda ulaşılan ilerlemeler göz önünde bulundurulduğunda doğru eğitim/öğretim çalışmalarıyla uluslararası ölçekte başarı artırılabilmiştir. Bununla birlikte “Mevcut başarının üstüne daha nasıl çıkılabilir?” sorusuna yanıt aramak açısından yapılan araştırma önem kazanmaktadır.

Geleceğimiz olan öğrencilerimizin çağın gereksinimlerinin farkında olan bireyler olarak yetişmesini sağlamak ve uluslararası çevrelerde başarılarını artırmak için 21. yy becerilerini kazandırmak ve bu becerilerin gelişimini hazırlayacak ortamlar tasarlamak gerekmektedir. Aizikovitsh-Udi ve Amit (2011) matematik dersi

için tasarladığı eğitim uygulamalarının öğrencilerde yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiğini gözlemlemiştir. Araştırmalarda öğrencilerin yeni bir tanım anlayışı geliştirdiği sonucuna, bilinen algoritmik çabalarla ilgisi olmayan, teoreme ulaşma ve kanıtlama çabasına ulaşılmıştır. Bu gereklilik dersin işlenişi bağlamında alanyazında yaratıcı problem çözme aşamalarına göre tasarlanmış örnek bir ders planının ve işleyişinin olmamasından kaynaklanmaktadır. Araştırma bu eksikliği gidermesi ve örnek yaratıcı problem çözme aşamalarına göre tasarlanmış ders planı öğretmen kılavuzu olması açısından değer verilebilir.

Yeniliğin ve yeni fikirlerin kapısını aralayan yaratıcı düşünme, 21. yy’la önemi vurgulanan becerilerdendir. Yeşilyurt (2020) yaratıcı düşünme hakkında günümüz dünyasında önemi hızla artan bir beceri olarak bahsetmiştir. Bu sebepten yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders tasarımlarının öğrenciye kazandıracakları itibarıyla araştırmanın bir başka önemini oluşturmaktadır.

Yapılan alanyazın taramasına göre Yaratıcı Problem Çözme’nin ve Yaratıcı Problem Çözme Aşamaları’na göre tasarlanmış ders planlarının matematik dersi hedef davranışları açısından beceri temelli problemler üzerindeki etkisini ölçmeye yönelik yapılan araştırmanın kapsamı için olumsuz bir duruma rastlanılmamıştır. Yedinci sınıf seviyesi matematik dersi "sayılar ve işlemler" öğrenme alanı , "oran ve orantı " alt öğrenme alanına ait olan kazanımlara ilişkin bir araştırmayla sınırlandırılmıştır. Rasyonel sayılarda işlem ve problemler, cebirsel ifadeler, denklemler, yüzdeler, çokgenler, çember ve daire, veri analizi, olasılık, üçgende eşlik ve benzerlik, eğim vb. alt öğrenme alanları özünde oran ve orantıyla ilişkilidir (Çeken ve Ayas, 2010; Şermetoğlu ve Baki, 2019; Akar, 2020). Oran ve orantı matematikte hemen hemen her konuyla ilişkili ve geniş kullanım alanına sahip olması sebebiyle yaratıcılık becerisinin bu öğrenme alanında geliştirilmesi matematik öğretiminin genelini etkilemesi açısından önemli görülmüştür. Öğrenilen bilgilerin diğer konulara transferleriyse öğrenci açısından değerli bir kazanım olacaktır.

Öğrenciye kazanımları açısından “Oran ve Orantı” alt öğrenme alanının seçilmesiyle matematik öğretim programı incelemiştir (MEB, 2018:b). Öğretim programında 6. sınıf düzeyinde “Oran” alt öğrenme alanı bulunmasına karşın “Orantı” ya değinilmemektedir. 5. ve 8. sınıf seviyelerinde de özel olarak “Oran ve Orantı” alt öğrenme alanı programda yer almamaktadır. Araştırma bu sebepten 7. sınıf seviyesinde yapılmıştır.

1.3. Problem Cümlesi / Alt Problemler

Araştırmanın problemi “Yedinci sınıf matematik dersinde yaratıcı problem çözme süreci, akademik başarı ve beceri temelli problem çözme süreçlerinde etkili midir?” şeklindedir. Yaratıcı düşünme becerisi kazanmada yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş öğretimi alan deney grubu ile geleneksel yöntemlerle öğretim alan kontrol grubu için araştırmanın alt problemleri şunlardır:

a. Yedinci sınıf matematik dersinde kullanılan yaratıcı problem çözme etkinliklerinin *beceri temelli problem çözümüne* etkisi var mıdır?

b. Yedinci sınıf matematik dersinde kullanılan yaratıcı problem çözme etkinliklerinin *akademik başarıya* etkisi var mıdır?

c. Yedinci sınıf matematik dersinde kullanılan yaratıcı problem çözme etkinliklerinin *matematiğe yönelik tutuma* etkisi var mıdır?

d. Yaratıcı problem çözme öğretim sürecinde *kalıcılığa etkinin* deney grubu için ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.4. Sınırlılıklar

Bu araştırma,

1) 2021-2022 eğitim öğretim yılının 1. döneminde Samsun ili, Vezirköprü ilçesindeki devlet ortaokulunun 7. sınıf düzeyinde öğrenim gören 60 (Deney grubu 30, kontrol grubu 30) öğrenciyle sınırlıdır.

2) 7. sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan “Sayı ve İşlemler” ünitesinin “Oran ve Orantı” alt öğrenme alanının 7 kazanımıyla sınırlıdır.

3) Deney grubunda yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş matematik öğretimi (35 ders saati), kontrol grubunun ise geleneksel matematik öğretimiyle (25 ders saati) sınırlıdır.

4) Beceri Temelli Problemler Testi, Açık Uçlu Problemler Testi ve Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeğiyle elde edilen verilerle sınırlıdır.

5) Yaratıcı düşünme becerisi geliştirme süreci ders planları ve ders planlarındaki etkinliklerle sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar

- 1) Araştırmaya katılan öğrencilerin, sorulara ciddiye ve içtenlikle yanıt verdikleri,
- 2) Uygulama sırasında, Oran ve Orantı alt öğrenme alanına yönelik ek öğretim almadıkları,
- 3) Deney ve kontrol grupları arasında etkileşim olmadığı,
- 4) Araştırmanın uygulama sürecinde, deney ve kontrol grubu öğrencileri, kontrol altına alınamayan dış etkenlerden eşit düzeyde etkilenmiştir.

1.6. Tanımlar

Yaratıcılık: Bilgi birikimini genişleten, bilinen fikirler, bu fikirlerin uzantıları ve sentezleri içeren özgün yapılar üretme yeteneğidir (Liljedahl ve Sreeman, 2021). Gestaltçılar yaratıcılığı mevcut durumu, parça-bütün ilişkisinde yeniden yapılandırarak keşifte bulunma olarak tanımlarlar (Çam ve Turgut, 2015). Tanımdan anlaşılacağı üzere hem zihin faaliyeti hem de performansa dönük bir iştir.

Yaratıcı Düşünme: Sezgisel ancak bilinçli bir amacı olan mantıksal düşünme ile farklı düşünebilmenin birleşimidir (Pehkonen, 1997). Dinamik, zihinsel süreçtir (Nadjafikhah and Yafian, 2013).

Eleştirel Düşünme: Zihinsel beceri, yetenek ve davranışları gösteren, geliştirmek amacıyla düşünceyi analiz etme ve değerlendirme sanatıdır (Paul ve Elder, 2020).

Beceri: Bir tür bilme eğilimidir (Stanley, 2017). Beceri bir işi başarma yolunda gösterilen maharet, ustalık ve yatkınlıktır (Altınparmak, 2019). Beceri, KKTC MEKB (2018) tarafından öğretim programında, öğrenciye, öğrenme sürecinde yaşama aktarılabilmesi ve kazanım-gelişim sağlayan kabiliyetler olarak yer verir. Öğrenilebilir, geliştirilebilir.

Yetenek: Özel bir alandaki davranışları gösterebilme kapasitesi ve yetkinliğidir. Doğuştan gelirler (Altıntaş, 2018). Belli bir arayış için mevcut doğal büyük ölçüde gelişimi tamamlanmamış doğuştan gelen davranış eğilimidir (Paul ve Elder, 2008).

Muhakeme (Akıl Yürütme): Düşünme işinin ilerleyen basamaklarında ortaya çıkan yetenek ve becerilerdir (Umay, 2003). Matematiksel süreç becerisi olarak muhakeme, mevcut bilgi birikimini kullanarak matematiğe dair araç (bilgi, sembol kavram ve ilişkiler bağı vb.) ve düşünme tekniklerini kullanımıyla yeni bilgiye ulaşılmasıdır (MEB, 2013:b). Öğrencinin kapsamlı düşünmesini gerektiren bir yetenektir (Peresini ve Webb, 1999).

Başarı: Bir işin, bir düşüncenin, bir arzunun ya da projenin, kişinin veya kurumun isteği doğrultusunda ve usulüne uygun olarak, belirli süre içinde gerçekleştirilmesidir (Akça,2002).

Akademik Başarı: Belirli bir dönem içerisinde ulaşılmak istenen hedeflerin dönütleri yoluyla notla değerlendirilmesi sonucu ulaşılan yargıdır (Sönmez,1993).

21. yy Becerileri: Yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim, işbirliği, bilgi yönetimi ve yönlendirmesi, etkin teknoloji kullanımı, yaşam becerisi ve kültürel farkındalık becerileri gibi becerilerin tamamı için kullanılan kavramdır (Beers, 2013).

Beceri Temelli Problem: Öğrencinin okuduğunu anlama, çıkaracağı veriler çerçevesinde yorumlar yapıp sonuçlar çıkarma, problem çözme, analiz yapma, eleştirel düşünme, bilimsel süreç becerilerini kullanma gibi üst düzey becerileri ölçmeyi amaçlayan (Erden, 2020) problem çeşitleridir.

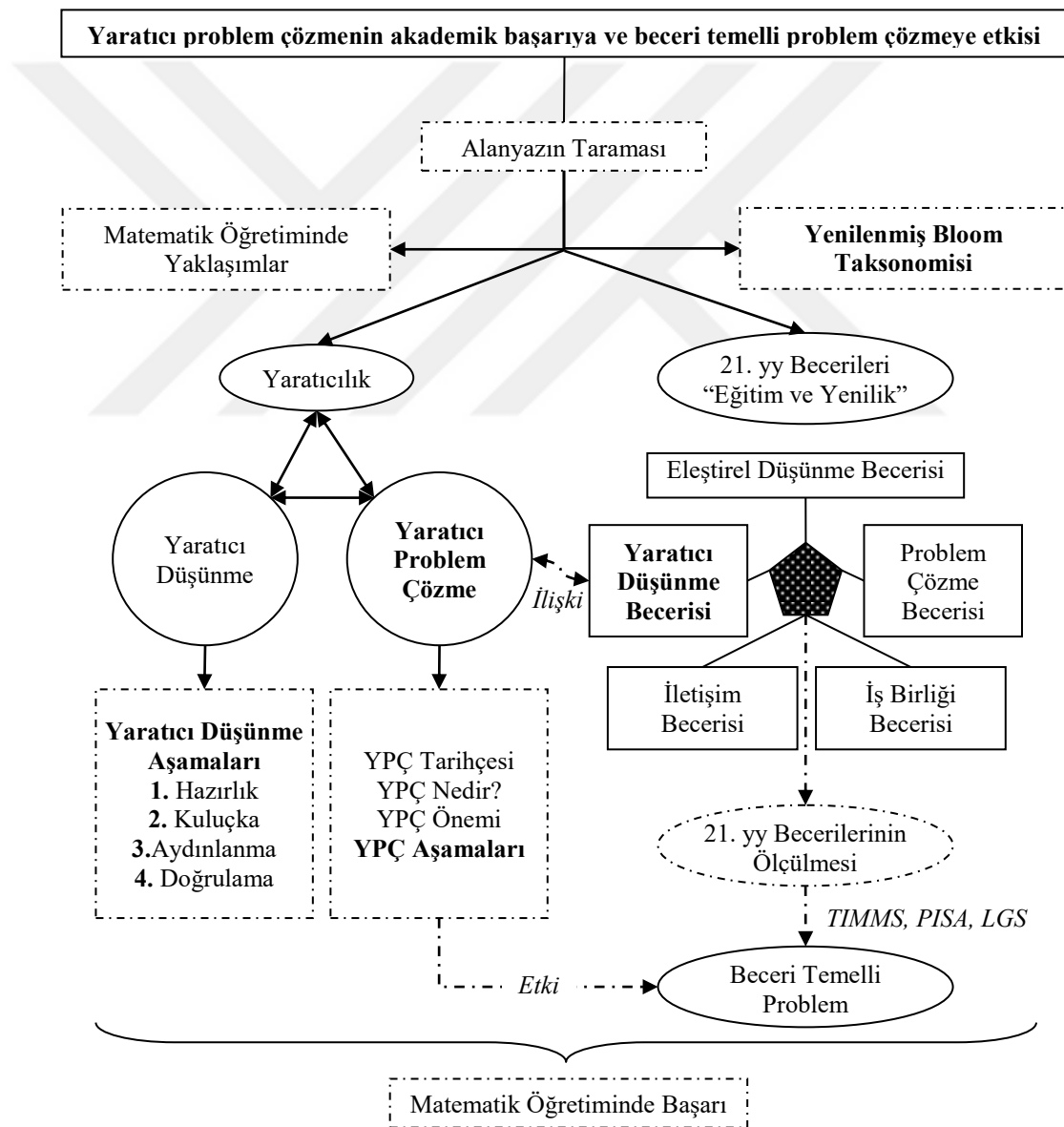
Matematiksel Okuryazarlık: Matematik bağlamında akıl yürütme ve matematiğin bileşenlerini tanımlamak, açıklamak ve tahmin etmek için yine matematiğin kavramları, usul ve yöntemleri, matematiğin araç ve gereçlerini kullanma kapasitesi (OECD, 2013).

Tutum: Bireyin durum karşısında tepkisini ortaya koymasısıdır (Ersoy, 2012).

Matematiksel Muhakeme (Akıl Yürütme): Bir durum hakkında bütün bileşenlerini bir araya getirip düşünce yoluyla mantıklı olacak sonuçlara ulaşmadır (Umay, 2003).

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

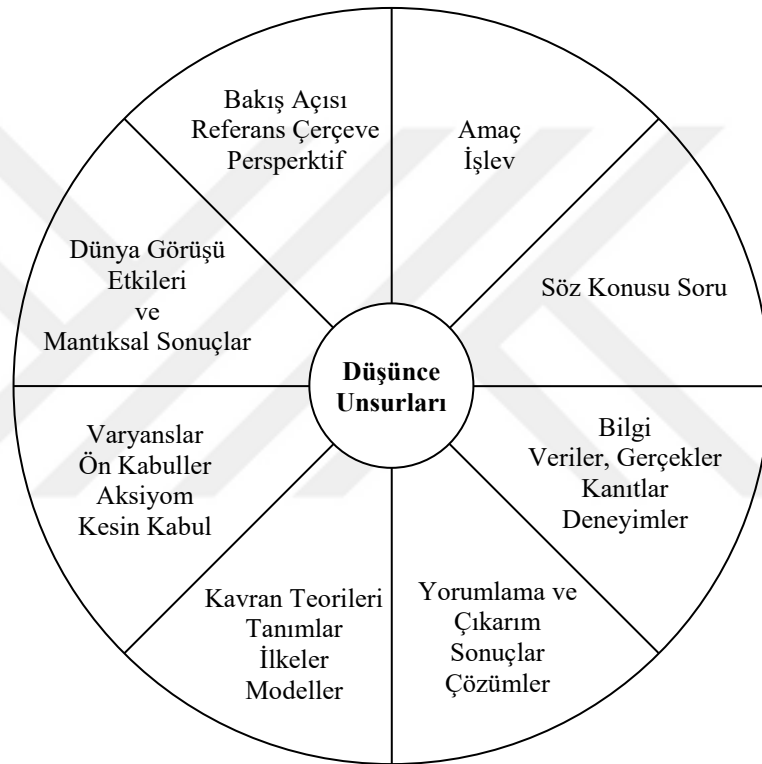
Hiç bilmediğin bir yeri seyahat etmeden önce bu yeri gezmiş kişilerin fikirlerine danışman ve bu yerle ilgili bilgi toplaman hedeflerin dahilinde seyahatin daha verimli ve güvenli geçmesini sağlayacaktır. Araştırmanın bilgi tabanını oluşturan kuramsal çerçeveyi toplamak bilmediğin bir yere seyahate çıkmaya benzer (Sinclair, 2007). Başka bir deyişle kuramsal çerçeve, araştırılan konuda ön kabullerin sistematik ve bütüncül sunumudur (Çepni, 2021). Bu sebeple yaratıcı problem çözmenin akademik başarıya ve beceri temelli problem çözmeye etkisinin incelendiği araştırmada araştırmayı ilgilendiren detaylara yer verilmiştir.



Şekil 2.1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesinin Ana Hatları

Araştırmanın bu aşamasında yaratıcılık, yaratıcı düşünme, yaratıcı problem çözme, 21. yy becerileri, beceri temelli problemler, matematik öğretiminde yaklaşımlar, yenilenmiş bloom taksonomisi ve bunlarla ilişkili kuramsal çerçeveye alanyazın ışığında değinilecektir.

Düşüncenin bileşenlerini gördüğümüzde onları daha iyi değerlendirebiliriz. Bileşenleri değerlendirme yetisiyle eleştirel düşüncenin yaratıcı boyutunu yükseltebiliriz. Değerlendirmek için analiz, gelişim içinse değerlendirme yapmak önemlidir (Paul ve Elder, 2008). Bu yönüyle düşünce bileşenleri aşağıdaki gibidir:



Şekil 2.2. Düşünce Unsurları (Paul ve Elder, 2008)

Her hedef bir *amaç* çevresinde şekillenir. Birey ne zaman akıl yürütmek zorunda kalsa bir amacı gerçekleştirme yolculuğuna çıkmıştır. Akıl yürüten birey kendisini *söz konusu bir sorunun* içerisinde bulur. Burada akıl yürütme yanıtlanması gereken sorunu görmek veya bir sorunu tespit etmek için devreye girer.

Amacımıza yönelik hedeflerle tespit edilen sorunlar arasındaki ilişki en açık ve doğru şekilde tarif edilmelidir. *Bakış açısı* veya *referans noktası*ndaki kusur akıl yürütmelerimizi etkiler. Bakış açısı doğuştan gelen bir özellik değildir. Bu sebepten zihin becerilerini geliştirmek önemlidir.

Deneyimler, veriler, kanıtlar, ham madde, *kavramsal boyut* veya fikirler amaca *bilgi* kaynağı oluşturur. Böylece zihin *varsayımlarla* akıl yürütmenin başlangıcını yaratacaktır. Bu yaratış *çıkarım yapmamızı, yorumlamalarımızı ve sonuçlara ulaşmamız* sağlayacaktır. Düşünceyi oluşturan bileşenler aynı zamanda yaratıcılık sürecine ışık tutacaktır.

2.1. Yaratıcılık

Çağımızın temellerini oluşturan ruh yeniliğe açık sistemleriyle (Teknoloji, endüstri, eğitim, toplumun yükselişimine dair zenginlikler vb.) çeşitli boyutlarda yaratıcı bireyi geliştirmeye yönelmiştir (Florida, 2012). Günümüz dünyasında hiçbir şey kesin değildir. Huzurla ve korkusuzca dünyaya bakarken mevcut medeniyetin temelleri tozla buz olabilir. Bu noktada sorunlara farklı açılardan bakabilmek insana sunduğu en önemli değerdir. Bireyin sorunlar karşısında farkındalık oluşturmaya yaratıcılıkla ilintilidir (Proctor, 2021).

Hayatta kalmak, kabul edilmek ve rekabet edebilmek için esastır (Rowe, 2004). Yaratıcılık bir hediye olarak düşünmenin ötesinde koşma, yeme, nefes alma gibi doğal olan hayatta kalma özelliğidir (Selby, Shaw ve Houtz, 2005). Yaratıcılık ve yenilik, rekabet ortamında büyümek, gelişmek için gereklidir. Bireylerin yeni fırsatlara ve karşılaştıkları zorluklara karşı yaklaşımlar geliştirmesi yaratıcılığın esasları arasındadır (Isaksen, Kaufmann ve Bakken, 2014). Zaten yaratıcı yetenek bireyde kendini eski verimsiz yolları başka yollar için terk etme eğilimiyle gösterir (Nagamurali, 2013). Yaratıcılık ve hayal gücü salt bilgidен daha değerlidir. Olağanüstü olan olağanüstü olanı üretir (Simpson, 1922). Her şeyden önce esnek yaklaşımı geliştirecek ve yeniyi yakalamaya imkânlar oluşturacaktır. İletişime farklı bir boyutla yaklaşabilmeyi sağlayacaktır. Çevreyi gözlemlene yeteneği gelişecek ve bu yolla yeni sorunları bulma ve çözme noktasında farkındalık oluşacaktır. Eski ve yeni fikirler arasındaki bağı anlamamızı sağlayacağı gibi (Nagamurali, 2013) çoğu zaman yıkıcı etkisiyle mevcut düşünce ve geleneksel yaşam kalıplarını bozacaktır (Florida, 2012). Bu durumda yaratıcı kişilik ve yaratıcılığın süreci ön plana çıkacaktır.

Yaratıcı kişi, bilişsel yeteneği, kişiliği veya duygusal hali içinde barındıran gizil olarak yaratıcılığın tüm bireysel değişkenlerinin ifadesidir. Yaratıcı süreçse bireyin yaratıcı bir ürün ortaya koymada uğraşının, gözlemlenebilen veri kaydının ve

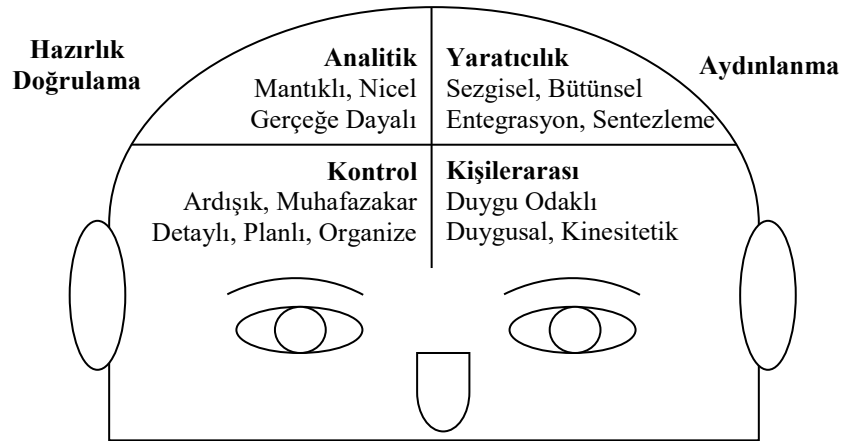
değerlendirilme akışının döngüsünü ifade eder (Fürst ve Grin, 2018). Yaratıcılık, problemi çözmekten ziyade problemi ve problemin muhtemel çözümlerinin dışavurum ihtiyacını temsil etmesinin yanı sıra çok sayıda problemi ortaya atmakla ilgilidir (Kyaga, 2022). Yaratıcılığa, düşüncelerle harekete geçmek, fikirleri organize etmek, biçimlendirmek, yorumlamak ve anlamlandırmak için elde edilen bir süreç olarak odaklanılmalıdır (Paul ve Elder, 2008). Yaratıcılık konumlandığı yer açısından öğretim içerisinde değerlendirmek gerekir. Eğitim açısından yaratıcılığın odak noktası modern okul eğitim sisteminin toplumsal sosyalleşmesini sağlayan, özgürce gelişimini, yaşamını sürdüren, başarıya odaklanmış, yaratıcı potansiyelini kullanan kişiliği yetiştirmektir (Palei, 2014).

2.1.1. Yaratıcılık Olgusu

Hayal gücü, duygu, hislerin yaratıcılık sürecine etkisi, motivasyon ve yaratıcılığın gelişimi, rolü, uygulamanın yenilikçi yaklaşımları, yaratıcılığın zihinsel işleyişi yaratıcılık olgusunu oluşturur (Kanisauska, 2014).

Yaratıcılığın kurgulandığı sahne beyindir. Bu sahne sağ ve sol olarak iki odaya ayrılır. Proctor (2021) aydınlanma, sezme, yaratıcılık durumlarının sol beyinde gerçekleştiğine değinir. Selby, Shaw ve Houtz'a göre (2005) bilinçsiz zihin sürekli eyleme yönelimlidir. Bir ürün koymanın sonucunda ortaya çıkan biliçli zihinle doğal yaradılışı gereği beyin yaratıcılık gösterir. Kişiliğin bir parçası olan yaratıcı zeka iyi ve kötü fikirlere yoğunlaşır. Bireyin risk alma arzusuyla güçlenir (Rowe, 2004).

Sağ beyinle hayata yaklaşan kişiler hedefe yönelik programa ve plana ihtiyaç duyarlar (Proctor, 2021). Beynimizde gerçekleşen yaratıcılık olgusunun norolojik açıdan konumu görselde resmedilmiştir.



Şekil 2.3. Tüm Beyin Teorileri (Herrmann, 2017)

Bilgi zihinde kodlanır. Yaratıcı zeka seçici olarak deneyim ve bilinçaltı zihinsel kodları özümsemek, anlamlandırmak için kullanır. Yenilikçi fikirler için diğer fikirler arasında geçişkenliği denetler. Böylece deneyimlerle karmaşık fikirler üretilmesine izin verir (Rowe, 2004). Anderson (1960) psikolojik açıdan yaratıcılığın önemli yönlerini ürün ve süreç, protoplazma, bireysel farklılıklar, bilinçaltı bağlamında 4 başlık altında incelemiştir.

Ürün ve Süreç Olarak Yaratıcılık: Yaratıcılığın bir sürece dayanmasıdır. Resim, heykel, sone ve icat vb. görülebilen ürünlerdir. Hiçbir ürün bir anda ortaya konmaz, belirli bir sürecin içerisinde geçer. Süreç yapma ve revize etme döngüsünde gerçekleşir. Süreç olmadan ürün olmaz. Nagamurali'ye göre (2013) yaratıcılığın müzik, şiir, dans, icat gibi ürünleri olabileceği gibi ufuk açan soru sormanın yollarını keşfetmek, varsayımlara meydan okuyan farklı bakış açısı geliştirmek gibi açıkça görülmeyen ürünleri de vardır.

Plotoplazmanın Bir Niteliği Olarak Yaratıcılık: Biyolojik anlamda farklı cinslere ait iki üreme hücresinin kromozamlar yoluyla on altı milyon olasılıktan birinin ortaya çıkması sürecidir.

Bireysel Farklılıkların Yeni Bir Yorumu Olarak Yaratıcılık: Bireysel farklılıktan doğan yaratıcılık ölçümlerinde özgünlük değeri genellikle istatistikçiler tarafından göz ardı edilmiştir. Bireyin farklılıklarından doğan akışta benzersizlik ve özgünlük süreci yaratıcılık olarak tanımlanır.

Bilinçdışının Bir İfadesi Olarak Yaratıcılık: Haftalarca bir problemin çözümüne uğraşan matematikçi geceleyin formülü eksiksiz bir şekilde açıklayabilir. Yalnız bir mendile not almıştır. Sabahında unuttur. Tekrar formülü ortaya koyabilmesi için günlerce üzerinde düşünmesi gerekir. Yaratıcılığın olumlu ve olumsuz sonuçlarıyla karşılaşılabilir. Bunun gibi yaratıcılık, bir akış bir özgünlük çabasıdır.

Yaratıcılık mistik bir mesele olarak görülmesine karşın yapılan sistematik araştırmacılarda gözlenmesi ve analiz edilmesiyle bu fikir değişmiştir (Florida, 2012). Yaratıcılık insan doğasının daha karanlık ve gizil mücadesidir. Yaratma dürtüsü, eyleme geçme ve gerçekleştirme dürtüsünden doğar (Selby, Shaw ve Houtz, 2005). Yaratıcı olabilmek için önce yeni fikirlere yoğunlaşılmalı, bu fikirler arsında

analiz yapılmalı ve oluşan fikirleri satmaya (pazarlamaya, başkalarıyla paylaşmaya) karar vermelidir (Stenberg, 2006). Yaratıcılık gizil çabanın dışı vurumudur.

Yaratıcılık gösteren bireyler bıraktıkları olağandışı miraslarıyla dikkat çekerler. Azimli, özgün, yetenekli, cüretkar, eleştirel olmalarıyla sezgiseldirler ve belirsizliklere odaklanırlar (Rowe, 2004). Durumlar karşısında her şeyi riske atan, köklü ve kabul görmüş fikirleri karşısına alan yaratıcılık dürtüsüne sahiptirler (Florida, 2012). Başarısızlık durumunda dahi bireyin kendine değer verme hissi gelişmiştir. Olumsuz ve alakasız geri bildirimlerin olmaması dahilinde birey en iyiye ulaşma konusunda içgüdülerini ve farklı fikirleri takip etmeye devam edecektir (Selby, Shaw ve Houtz, 2005). Yenilikçi fikirler her zaman heyecan uyandıracaktır.

Yaratıcı sürecin en önemli özelliklerinden biri yaratıcı kişiliktir. Bu sebepten her araştırmacı yaratıcının hangi nitelik ve özelliklere sahip olduğunu bilmesi önemlidir (Beresnevičius, 2010). Bu yönüyle dışa ve içe dönük olan kişilik özelliklerini aşağıdaki gibi özetleyebiliriz:

Tablo 2.1. Yaratıcı Bireylerin Kişilik Özellikleri (Selby, Shaw ve Houtz, 2005)

Kişinin Dışa Dönük Özellikleri	Kişinin İçe Dönük Özellikleri
• Sorunlara duyarlılık • Estetik hassasiyet • Merak • Risk alma • Dayanıklılık • Büyümeye istekli • Duygulara açık • Deneyime açık • Oteriteye isteksizlik • Fantezi düşünme • Sezgisellik • Belirsizlik için tolerans • Oyunculuk • İkiliklerin entegrasyonu	• Kalıcılık • Düşünce bağımsızlığı • Öz farkındalık • Öz disiplin • Özerklik • Kendine güvenme • Yansıtıcı • İçe dönüklük • İç kontrol odaklı • Çalışkan • Enerjik • Çalışma emilimi • Sterotipleri reddetme • Kendi kendini yönetme

Yaratıcılık olgusu, bilişsel, yaratıcı, davranış sosyal psikolojiyle incelenir. Eğitim bilimi, felsefe gibi birçok bilim alanı ve bilimsel araştırma, sanat, günlük insan etkinlikleriyle yaratıcılık tezahürlerini içerir (Beresnevičius, 2010). Yaratıcı bireyler savaşçı ve eleştirmendir. Beklenenin ötesinde hayal güçleriyle sayısız olasılığı hesaba katarak büyük fikir veya buluşlara imza atmışlardır (Rowe, 2004). Zorluklarla karşılaşmasının yanı sıra uyum sağlamayı öğrenmiş bireylerde yaratıcı

ürünler ortaya koyma konusunda başarı görülmektedir (Selby, Shaw ve Houtz, 2005). Tesla'nın alternatif akıma bakışı, Edison'nun ampülü icadındaki uğraşları, Bill Gates'in teknolojik atılımları, Fermat'ın matematikteki teoremleri, Cezeri'nin sibernetiği ve çokları buna örnektir. Simpson'da (1922) Newton, Faraday, Becquerel, Darwin, Eintein, Edison yaratıcı üreticiliğin küçük bir listesini sunar. Bu dahiler yaratıcı hayal gücüyle yaratıcı katkı sağlamışlardır.

Yaratıcı bir katkı, alanın bulunduğu yerden gitmesi gerektiğini istediği yere itme girişimidir. Sigmound Freud ve Anna Freud, aynı çalışma üzerine eğilmiş yalnız araştırmaları sonuçları yönüyle çeşitlenmiştir. Doğası gereği yaratıcılıkta bu tarz bir itme gücüne sahiptir (Stenberg, 2006). Başka bir deyişle mevcut paradigmayı kabulle, redetmekle veya birleştirmekle katkı sağlamak mümkün olmuştur. Florida (2012) yaratıcılığı sentezleme yeteneği olarak tarif eder. Yeni ve kullanışlı olasılıklar için veri, algı ve araçları eleme veya ilişkilendirme meselesidir.

Yaratıcı kişi, bilişsel yeteneği, kişiliği veya duygusal hali içinde barındıran gizil olarak yaratıcılığın tüm bireysel değişkenleri olarak tanımlanır (Fürst ve Grin, 2018). Yaratıcılık sürecinde başarılı olan kişileri başarısızlardan ayıran özellikler yaratıcı çalışmaya duyulan bağlılık, kararlılık, canlılık ve motivasyondur (Selby, Shaw ve Houtz, 2005). Yaratıcı süreçte bireyin yaratıcı bir ürün ortaya koymada uğraşının, gözlemlenebilen veri kaydının ve değerlendirilme akışının döngüsüdür (Fürst ve Grin, 2018). Düşünsel aşamada üretilen fikirler bilinç dışında gizil olarak gerçekleşir. Bilişsel olarak seçilir ve bilinçli şekilde ürüne dönüştürülür. Daimi fikirlerin akışı içerisinde seçim süreciyle yaratıcı ürüne dönüştürülür. Sonunda üzerinde muhakeme edilir ve tekrar tekrar seçilime uğrar (Kyaga, 2022).

2.1.2. Yaratıcılık Nedir?

Alanyazında yaratıcılık kavramı için evrensel bir tanım bulunmamaktadır. Her açıklama yaratıcılığın şu veya bu yönüne değinir (Beresnevičius, 2010). Bu durumu göz önünde bulunduralım. Yaratıcılık genel bakış açısının aksine yenilikçi veya farklı olanı elde etme arzusudur demek yanlış olmaz (Rowe, 2004). Geleneksel düşüncenin sınırlarından kurtulmaya yönelik sentetik beceri, hangi fikirler çevresinde yoğunlaşacağını seçmeye yönelik analitik beceri ve fikirlerinin değerli olduğunu başkalarına da gösterme eğilimince pratik bağlamsal beceri yaratıcılığın entelektüel bileşenini oluşturur (Sternberg, 2006). Yaratıcılığın söz konusu olması için düşünce

ve yaratım yeni olmalıdır (Nagamurali, 2013). Yeni bir şeyin ortaya çıkması gerçeğin ortaya çıkan özelliğiyle ilişkilidir (Kanisauska, 2014). Yaratıcılık özgünlük ve yenilikle doğrudan alakalıdır.

Yaratıcılık çok boyutlu ve deneyimseldir (Florida, 2012). Yaratıcılık doğuştan gelmez. Yaratıcılığın kaynaklarını anlaşılması ve bireylerin bu kaynaklar yoluyla geliştirilmesi sonucu eğitimle ortaya çıkar. Bu bağlamda yaratıcılığın altı bileşenine yoğunlaşabiliriz: Zeka, bilgi, entelektüel tarz, kişilik, motivasyon (Stenberg, 2006).

Zeka: Yaratıcılıkla aynı şey değildir. Yaratıcı potansiyeli destekler (Florida, 2012). Yaratıcılık zekadan ayrıdır ve ilintilidir demek daha doğru olacaktır. Yalnız yaratıcılıkla zeka arasında ilişki kurulamamıştır (Kyaga, 2022). Eski sorunu yeni şekliyle görmeyi kapsar. Bu zekanın, sorunları tanıma ve yeniden yapılandırmasıyla alakalıdır. Sternberg ve Lubart'a göre (1991) sorun tanımlamak iç görü becerisiyle ilişkilidir. Birçok insanın gözünden kaçırıldığı veri akışını görme eğilimidir. Aynı zamanda bağlantıları belirgin olmayan kavranması zor bilgi parçalarını algılamaktır. Eski bilginin bütündeki yerinde anlaşılması gerekir.

Bilgi: Alan bilgisine sahip olmadan alanı ilgilendiren sorunları tarif etmek mümkün olmaz. Her şeyden önce bilgi diğer bilgilerle arasındaki bağın ilişkisini oluşturur (Sternberg ve Lubart, 1991). Bilgiye yapılan vurgu, yaratıcılığın temelsiz ve sistematikten uzak bir boşlukta oluşmadığıyla ilgili vurgudur (Carmeli, Gelbard ve Reiter-Palmon, 2013). Kişi nerede olduğundan bir haberse nereye ilerleyeceğini bilemez. Bilgi bu yönüyle yardımcı olabileceken yaratıcılığı sekteye uğratabilir. Paul ve Elder (2008) bilginin sistematik yapısı ve işleyişi anlaşılmadan bilgiyi bir bağlamdan diğerine aktarmanın güçlüğüne vurgu yapar.

Entelektüel Tarz: Bireyin kendini yönetme biçimi dış çevrede gördüğümüz yönetim biçiminin içsel aynalarıdır (Sternberg ve Lubart, 1991). Çevre bağlamında entelektüel beceriler kişinin bilgiyi çevreyle günlük etkileşimde nasıl kullandığıyla ilgili olarak ele alır.

Kişilik: Uzun vadeye yayılmış belirsizliğe karşı esneklik, engeller karşısında mücadele, sabırlı olmakta ınatçı, risk almaktan korkmama ve cesaret kişilik özelliği olarak yaratıcı insanları tarif eder (Sternberg ve Lubart, 1991). Yatırımcı Yaratıcılık Teorisine göre düşük değerden almak ve yüksekte pazarlayabilmek düzene meydan okumayı gerektirir. Gelenek değerlerine karşı bir duruşu içinde barındırır.

Motivasyon: Dıştan gelen ödüllendirmelerden bağımsız olarak kendi faydası olana odaklanma olarak tarif edilen içsel motivasyon ve sadece başarmakla başarının hazzına ulaşmak arasında hedefe odaklanma olarak mükemmel olmak için motivasyon yartıcılığın bileşenidir (Sternberg ve Lubart, 1991). Motivasyon kişilik göstergelerinin yanı sıra duygu durumunun değişkenlerine bağlıdır (Kyaga, 2022). Sorunun ilgi çekecek yönlerine eğilim, hedefe değer katacak içsel dürtü sonucu olgunlaşır, beslenir ve motivasyon bileşenini sağlamış olur (Florida, 2012).

Çevre: Yaratıcılığın desteklenmesinden ziyade fikirleri önermek için formların, çerçevelerin hazırlanması ve bireyle paylaşılması açısından önemlidir. Bazı bireyler çevreden gelen olumsuz yorumların kendisini etkilemesine izin verir veya bunlara karşı direnmeyi tercih eder. Florida (2012) bunu yaratıcılık bireysel görülsede kaçınılmaz olarak sosyal bir süreçtir diyerek açıklamıştır. Stenberg'e göre (2006) fikirlerin takip edilmesi, yeni fikirlere teşvik edilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve ödüllendirilmesi çevresel bileşenin önemsedığı durumlardır.

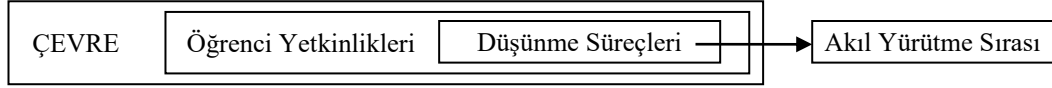
Yaratıcı yetenek, kişilik olarak incelendiği gibi motivasyonun yaratıcı süreç için önemi, benlik saygısı, yaratıcı düşünme ve problem çözme, eleştirel düşünmede önemi, fikirlerin yaratılmasında etki, hayal gücü, çevre, mekan açılarından da incelendiği görülmektedir (Beresnevičius, 2010). Yaratıcılık bir dizi unsuru içinde barındıran belirtiler olarak kavramsallaştırılmıştır. Yeni fikirler üretme kapasitesi altında yatan süreç, süreç aşamalarını etkileyen eyleme dönmüş davranış için bireysel özellikleri, yaratıcı davranışa katılma isteğini etkileyen motivasyon koşulları, üretken çabaların değerlendirilmesini etkileyen durumların nitelikleri yaratıcılık için temel belirtiler olmuştur (Mumford ve Gustafson, 1988).

2.1.3. Yaratıcılık, Çevre ve Mekân

Yaratıcılık önceden tanımlanamayacağına dair düşüncelerin olmasına karşın genetikten, çevresel ve şans faktörlerinden etkilenen, hedeflere ulaşma yeteneğiyle ilgili içsel bir dürtü olarak ifade edilir (Rowe, 2004). Çevrenin yeniyi ortaya çıkarmadaki geleneksel yapıyı tahribi ve istikrarsızlığı yaratıcılık için ilham kaynağı olma eğilimindedir (Kanisauska, 2014). Ortamın yaratıcılık üzerindeki etkisi belirli bir süre sonunda ortaya çıkar. Ürünün veya fikrin kalitesi ortamın unsurları olan aydınlatma, renkler, müzik, giyim kuşam, ortamın estetiğinden olumlu veya olumsuz etkilemektedir (Beresnevičius, 2010). Yapılan araştırmalarda çevresel bir etki olarak

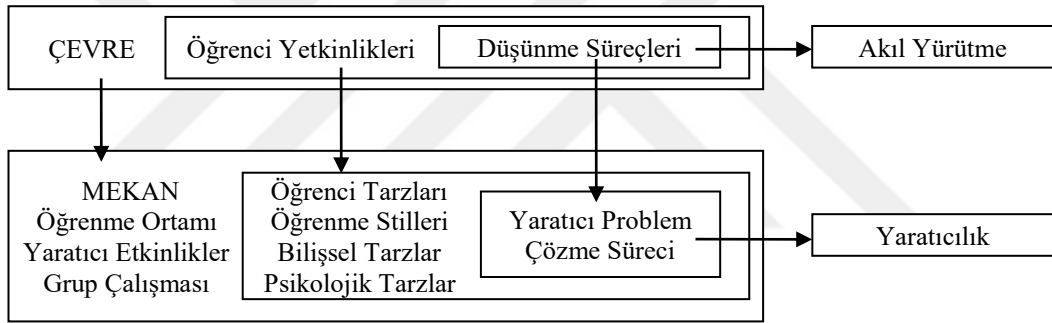
ortam ikliminin yaratıcılığa etkisine değinilmiştir. Bireyin pozitif pekiştireçlerle ödüllendirilmesinin yapıldığı, yaratıcılığınsa ihtiyaç olarak açıkça belirtilmiş ortamlarda daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür (Mumford ve Gutafson, 1988).

Lithner (2008) akıl yürütmenin kökenini çevreyle ilişkili olarak göstermiştir. Akıl yürütme çevre ilişkisini yaratıcı problem çözme sürecine göre incelediğimizde:



Şekil 2.4. Akıl Yürütmenin Kökeni (Lithner, 2008)

Çevre, eğitim söz konusu olduğunda mekan, öğrenme ortamı ve ders tasarımlarıyla şekillenir. Yetkinlikler, öğrenci tarzı, öğrenme stilleri ve psikolojik, bilişsel tarzlardan etkilenmektedir. YPÇ süreciyle yaratıcı akıl yürütmeler söz konusu olacaktır.

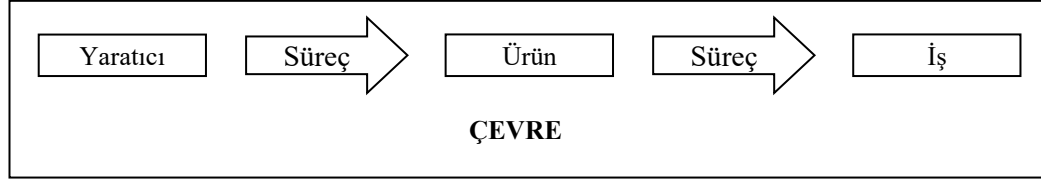


Şekil 2.5. Yaratıcılık Sürecinin Kökeni

Çevrenin yaratıcılığa olumsuz etkisi “yaratıcılığın engelleri”nde değinilmiştir. Çevre, öğrenci yetileri ve düşünme süreçleri YPÇ sürecini ilgilendirmekle birlikte yaratıcılık sürecini etkileyecektir. Selby, Shaw ve Houtz’a göre (2005) Alan Teorisi ve duyuşsal alanda ortaya konulan fikirler ışığında, bireyin davranışlarının kişilik ve çevre etkileşimi üzerine işlevsellik kazandığı ortaya koymuştur. Bireyle ilişkili herhangi bir çalışma, etkinlik gösterdiği çevreyle ilintilidir.

Çevrenin etkisinin kaçınılmaz doğasıyla birlikte Mumford ve Gutafson (1988) yeni ve denenmemiş fikirlerin güçlü bir sosyal destekten yoksun kalacağını belirtmiştir. Bu sebepten özerklik, bağımsızlık, özgüven ve içsel enerji yaratıcı başarıyla ilintili görmüştür. Sonuç olarak düşük değerden almak ve yüksekte pazarlayabilmek düzene meydan okumayı gerektirir (Sternberg ve Lubart, 1991). Bu sayede yeni fikirler toplum tarafından anlaşılır hale gelebildiğinde destek görecektir.

Yaratıcı etkinlik her zaman bireyi, süreci, ürünün değerlendirilmesini olumlu veya olumsuz etkileyen bir ortamda gerçekleşir diyen Beresnevičius (2010) yaratıcı olgunun ana unsurlarını şemalaştırmıştır.



Şekil 2.6. Yaratıcılık Olgusunun Ana Unsurları

Yaratıcı süreç çevre tarafından düzenlenir. Yeni olanın ortaya çıkması olarak yaratıcılık, kısmen veya tamamen çevrenin bilinçli veya bilinçaltı yıkımıyla belirlenmiş karmaşa durumuna geçiştir (Kanisauska, 2014). Yaratıcılık sadece biliş ve kişiliğin etkileşimiyle değil, bunun yanı sıra mevcut durum ve çevreyle etkileşimine dayanır (Selby, Shaw ve Houtz, 2005).

Yaratıcı süreçte hazırlık gereklidir (Rowe, 2004). Çalışma havası, çalışma ortamı olarak adlandırabileceğimiz yaratıcılık için uyum çabası ön öğrenmeler ve ön yüklemeler yoluyla bireyin potansiyelini yukarıya taşıyacaktır. Özgüven dahi bir dereceye kadar kendi kendine uyarılabilir. Fiziksel ortamın en uygun şartlara getirilme çabası bireyde olumlu sonuçlar doğuracaktır (Osborn, 1953:b). Fiziki yapısı ve insan etkileşimi yönüyle çevrenin yaratıcı fikirleri ortaya koyacağı uygun ortam tasarımlarıyla eğitim ve eğitsel müdahaleler, bireylere iyi geliştirilmiş prosedürel ve bildirimsel bilgi yapılarının sunulması yoluyla yaratıcı potansiyeli artırmaya yönelik olumlu etki oluşturacaktır (Mumford, Mobley, Reiter-Palmon, Uhlman ve Doares, 1991).

2.1.4. Yaratıcılığın Engelleri

Yaratma açlığı içsel değerlendirme süreci ve dıştan gelen cesaretsizliklere rağmen bireyin önemli gördüğü fikirler için mücadeleyi ve cesareti gerektirir. Bunun yanı sıra yaratıcılık dürtüsü için yeterli düzeyde içe yönelimlidir. Erkene alınmış bir dış değerlendirme yeni fikirlerin ortaya konulmasını güçleştirir, güven ortamını sekteye uğratabilir (Selby, Shaw ve Houtz, 2005). Stenberg'e göre (2006) yeni fikirlere teşvik, uygun zaman verilmesi ve değerlendirilmesi / ödüllendirilme ilişkisi çevresel bileşenin önemseddiği durumlardır. Bununla birlikte birçok insanın yaratıcılığı 40'lı yaşlara kadar hızla ilerleyecek ve zirveye ulaşacak olmasına karşın ilerleyen yaşlara doğru giderek azalacaktır. Zaten bir çok alanda ortaya konulan

ürünler yaratıcı kişilikler tarafından 20'li 30'lu yaşlara denk gelmektedir. Yaş ilerledikçe çevresel bileşenlerden de bağımsız olarak yaratıcılık bundan olumsuz etkilenecektir (Beresnevičius, 2010; Mumford ve Gustafson, 1988). Yanı sıra yaratıcılığı olumlu veya olumsuz etkileyen birçok etken mevcuttur.

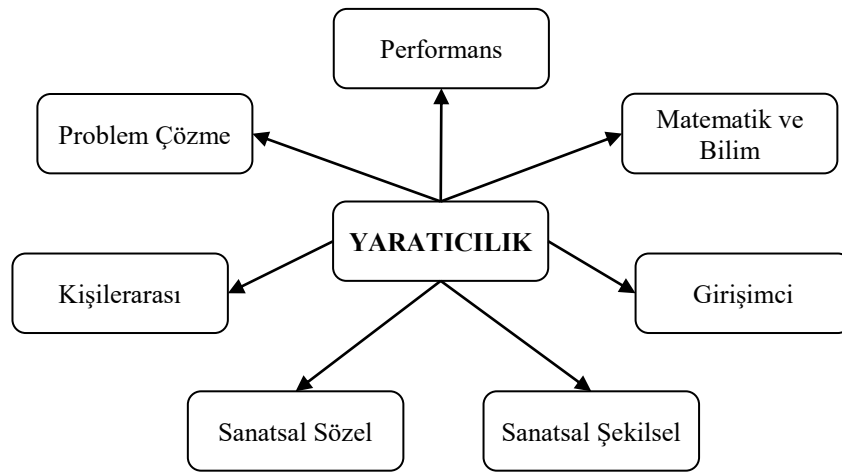
Birey, ekip veya kurumların inavasyon gerektiren konularda tanımlanamayan ve karmaşık sorunlara karşı çözümler oluşturabilmesi açısından yaratıcılık önemini korur (Isaksen, Kaufmann ve Bakken, 2014). Ekip arasında gerçekleşecek bağlılık, bilgi aktarımı, büyüme ve gelişme arzusu için sistematik ölçekte bir yapısal süreç ihtiyaç vardır. Süreçsiz bir uygulama kontrol edilemez. Kontrol mekanizmasının oluşturulamaması yaratıcılığın sönmesiyle sonuçlanabilir (Florida, 2012). Bununla birlikte grup çalışmalarında üyeler arasındaki uyumsuzluk, hiyerarşik yapı (ders notları, aile gelir düzeyleri, popüler öğrenci olma vb.) gerilime sebep olabilir. Aptal hissetme duygusuyla yaratıcı ortama katılım sekteye uğrayabilir (Proctor, 2021).

Öğrenci tarzlarını anlamak daha etkili öğretim yolu oluşturmak için önemlidir. Bireyler kendi tarzlarını anladığında teknikleri daha iyi uygulayabilir, sorunları çözmede daha başarılı olabilirler (Treffinger, Selby ve Isaksen, 2008). Zayıf ve güçlü yönlerinin farkında olan bireylerin yaratıcılık konusundaki yetkinliklerini artacağı yorumunu yapmak yanlış olmayacaktır.

Deneme yanılma yoluyla öğrenme, soyut olarak algılama, bağlılık ve anlam arama, fikirler üzerine düşünme, konuşmaya eğilim açılarından bireylerin düşünme tarzları, öğrenme stilleri yaratma sürecinde etkilidir (Proctor, 2021). İnsanlar dünyaya kendi bakış açılarıyla bakacaklardır. Tarzların anlayış düzeyi artırılmazsa küçük farklar yaratıcılık anlamında aşılmaz engellere dönüşecektir (Selby, Shaw ve Houtz, 2005). Tarzların anlaşılamaması sonucu bireyler yeteneklerini etkili kullanamayacaklardır. Yaratıcılıkta, yeterli bireylerin yanı sıra gelişim sağlayabilecek olanlarda mevcuttur ve onların gelişimi fark edilemeyecektir (Treffinger, Selby ve Isaksen, 2008). Çünkü bireylerin neyi ihtiyaç olarak gördükleri ve YPÇ sürecine nasıl dahil olacakları konusunda farklılıklar vardır (Isaksen, Kaufmann ve Bakken, 2014). Başka bir deyişle öğrenme tarzları bireyin hayata bakış açısıyla ilişkilidir.

Yaratıcı problem çözme bir dizi sürecin döngüsel uygulamasını içerir ve zaten bu yönüyle oldukça zaman alıcıdır (Mumford vd., 1991). Bireyin ruh haline etkisi

yönüyle zaman sınırlaması sürecin doğal bir sonucu olarak fikirlerin özgürce sunulmamasına yol açacaktır. Rekabetin de dozunun ayarlanamaması motivasyona etkisi açısından baskı unsuru oluşturarak yaratıcılığı baltalayacaktır (Kyaga, 2022). Ruh hali yaratıcı sürece katılımın kişisel boyutunu oluşturur. Duygu, düşünce ve tutumlar, ilgi, zevk, memnuniyet oluşması yönüyle olumlu sonuçlar doğurabileceği gibi olumsuz da evrilebilir (Proctor, 2021). Yaratıcılık kendiliğinden ortaya çıkacağından zihin mevcut durumu kabul etmeye hazır olmalıdır. Hazır oluş kuluçka süreciyle dem alacak, aydınlanmayla sonuçlanabilecektir. Yaratıcı ürün ortaya koyan bireyler entelektüel bağımsızlık, otoriteye saygısızlık yönleriyle özgürlük - itaat arasında çatışma yaratabilirler (Rowe, 2004). Aşırı kontrolcü bir yapı, analiz sürecinin çıkılmaz hal alması ve önyargılar bireylerde sınırlayıcı etki doğuracaktır (Proctor, 2021). Bununla birlikte yaratıcılık çocuklarda belirgin entelektüel uyumu teşvik eden bir toplum karşısında zamanla körelmeye evrilecektir (Stenberg, 2006). Çünkü yaratıcı kişilik bir anlamda toplumun huzurunu bozar. Yerleşmiş ve gelenekselleşmiş normlara karşıdır. Yaratıcı kişilikler genelde huzursuz davranış sergilerler (Beresnevičius, 2010). Yalnız bu yollarla kültüre ve medeniyete katkı sağlayabilirler. Alanyazında yaratıcı kişiliğin genellikle zihinsel olarak bozulduğu, zihinsel anormalliklere sahip olduğu iddia edilir (Beresnevičius, 2010). Peki yaratıcılık alanlara özgü müdür yoksa genel yaratıcı kişiye mi bağlıdır? Bu sorular genellikle üzeri örtük bırakılmış ve göz ardı edilmiştir. Kaufman, Cole ve Baer (2009) yaptığı çalışmayla yaratıcılığın bazı alanlarda baskın olarak görüldüğü sonucuna ulaşmıştır.



Şekil 2.7. Yaratıcılığın Yaratıcı Performansa Dayalı Yedi Alanı (Kaufman vd. 2009)

Yaratıcılık alanlara göre farklı uyaranlara sahiptir. Özel olarak matematiksel alanda yaratıcılık zihinsel işlevler olarak gerçekleşmektedir. Kaufman ve Baer (2004) toplum arasındaki genel kanı olarak matematik ve problem çözmenin yaratıcı olmanın yollarını temsil etmediği yönünde bulgulara ulaşmıştır.

Bulgular alanın mantıksal eğiliminden kaynaklıdır. Proctor (2021) mantıksal düşünmeye eğilim, özsezi ve sezgiye dayanarak ulaştığımız fikirlerin birleşimi olan yaratıcılığı engelleyebilir. Çünkü yaratıcılık mantıklı ve mantıksız olan her şeyi düşünür. Saçma ve mantıksız gibi algılanan fikirlerin sürece katılmaması bir sorundur. Problemin tüm yönlerini ortaya koymak için gerçekleştirilen çaba kısıtlı bir araştırmayı öngörüyor ve tek sonuca odaklanıyorsa analitik düşünmenin ürünüdür. Analitik düşünme bir sonuç peşindedir ve matematik öğretiminin geneline yayılmıştır. Bu düşünce tarzı yaratıcı düşünceyle iç içe bir yapı oluşturur ve genellikle yaratıcılığa boğmaktadır (Rawlinson, 2017).

Matematik öğretimin mevcut yapısı, matematiğe yönelik tutum toplumun görüşlerini yaratıcılık boyutunu etkilemiştir (Kaufman, Cole ve Baer, 2009). Yoksa problem çözme ve yaratıcı problem çözmenin değerleri açısından birbirine yol gösterdiği açıktır (Maghan, 2008). Açık fikirlilik yaratıcılık için önemlidir. Bazen fikir ararken zihni kapatabilecek etkileri savuşturmak gerekir (Osborn, 1953:b). Yaratıcılığın istendiği ortamlarda birey ve rehber değişime açık olmalıdır. Düşüncelerin engellenmesi katılımı olumsuz etkileyecektir. Zihniyet kavramsal olarak en uygun doğru cevaba düşünmeye sevk eder. Pozitif algı ve olgun bir zihniyet yaklaşımıyla engeller hafifletilebilir (Proctor, 2021). Zaten yaratıcılık çalışmaları problemin tanımlanmamış ve bireyden bireye farklılık gösteren koşulları altında potansiyelin belirlenmesi ve geliştirilmesiyle ilgilenirler (Mumford vd., 1991). Süreç ancak uygun koşullarda değişime açık olmakla yürütülebilir.

Yaratıcı potansiyel her bireyde olmasına karşın doğru koşullara, desteğe ihtiyaç duyacaktır (Beresnevičius, 2010). Aksi taktirde başarısızlık hissi bireyi eleştiri sürecine sevk edecektir. Eleştiri süreci olumsuz zihniyet yapısına sevk edeceğinden yaratıcılığı boğacaktır (Proctor, 2021). Eleştirinin uygun bir dozda sunulması yaratıcılığa olumlu etki edercekken eleştiri düzeyinin ayarlanamaması yaratıcılık bağlamında sorunlar doğuracaktır.

Sorunun tüm yönlerini ortaya koymak için dar bir araştırmayı ön görmesiyle dikey yapıda olan analitik düşünce, yaratıcı düşünceyle iç içe bir yapı oluşturur. Analitik düşüncenin içinde barınması ne yazık ki yaratıcı düşüncelere ket vurulmasına sebep olması açısından dikkat edilmesi gereken bir durumdur (Rawlinson, 2017). Yaratıcılığın ürüne dönüşmesi, meyve vermesi uzun zaman alacaktır (Florida, 2012). Bununla birlikte görevlerin anlatımının yanı sıra kolaylaştırıcıların etkili olmaması sürecin daha da uzamasına yol açacak, motivasyon ve dikkatin dağılmasına sebep olacaktır (Proctor, 2021). Mumford vd. (1991) bireyin yaratıcılık potansiyelini açığa çıkarmak ve sorunlara karşı başvuruyu işlemek (veriye ulaşma, kodlama ve kategorileşmiş çözüm yolları çerçevesinde fikirlerin değerlendirildiği döngü) için sürece zaman ayırmanın ve bireye teşvikte bulunmanın başka bir yolunun engelleyici unsurları ortadan kaldırmak olduğuna değinmiştir. Engelleyici unsurların asgari düzeyde kontrol altına alınması bireyin potansiyelini ortaya koymak adına önemlidir.

2.2. Yaratıcı Düşünme

Yaratıcı düşünme, hayal gücü ve ıraksak düşünce yaklaşımıyla olası bir çok farklı cevap veya fikre ulaşmaktır. Saçma, anlamsız gözüken, problemle hiçbir bağı olmayan fikirler de dahil olmak üzere tüm seçeneklerin üzerine eğilimi yönüyle yanaldır (Rawlinson, 2017). Yaratıcı düşünme çalışmalarının değindiği en önemli kavram ıraksak düşünmedir (Beresnevičius, 2010). ıraksak düşünme, geniş bir çalışmayı benimserken belirlenmiş adımlara ve kriterlere bağlılık göstermez. Alternatifleri hesaba alıp farklı olanı aramaya yönelir (Proctor, 2021). Farklı iki veya daha fazla bilgi, ürün, olgu, durum arasında ilişkiler kurmak ıraksak düşünmenin sonucudur. Başka bir deyişle mevcut iki “şey” düşünelim ve özellikleri güzel tanımlanmış olsun. Aralarında kurulacak bir bağ sonucu bütün halinde yeni bir “şey” ortaya konulur ve artık özellikleri kendine özgü ve diğer iki “şey”in özelliklerinden farklılaşmıştır. Yeni bir üründür. Bu durum ıraksak düşünebilmenin ürünüdür denilebilir. Yaratıcı düşünme yeni anlayış, yaklaşım ve bakış açılarına kapı aralarken anlamının ve kavramının yepyeni yollarını ortaya çıkarır (Nagamurali, 2013). ıraksak düşünme de doğrunun tekliğiyle ilgilenmez, farklı çözüm geliştirmenin anahtarıdır. Akıcılık, özgünlük, esneklik ve detaylandırma durumlarından etkilenir (Kyaga, 2022). Bu durumlar aşağıda aktarılmıştır:

Akıcılık: Ortaya atılan fikirlerin ve düşüncelerin toplam sayısıdır. Ersoy ve Başer (2009) olası birçok fikrin ortaya konulması ve değerli görülen fikirlerin seçebilme yeteneği olarak belirtir. Akıcılık çözüm bulmanın ve fikir üretmenin yanı sıra ihtiyaç halinde bilginin çağırılması, akıcı, hızlı şekilde kullanılması prensibine dayanır (Yeşilyurt, 2020). Amaç, çözümle ilişkili çok sayıda düşünce üretebilmektir.

Özgünlük: Mevcut fikirlerin arasında sıradan olmayan ve alışılmamış fikirler mevcuttur. Fikirlerin yapısal ve içerik olarak sıra dışı olmasıdır. Mumford ve Gustafson (1988), özgünlüğü önerilen çözümlerin benzersizliği olarak açıklar. Bir olay veya sorun karşısında benzersiz tepkiler geliştirmek olabileceği gibi değeri biçilmemiş ürün, buluş ve benzersiz düşünceler özgünlük kapsamındadır (Ersoy ve Başer, 2009). Alışılmışın dışında çözümlere eğilim ve çözümler üretmedir (Yeşilyurt, 2020). Belki yeniden bir keşif veya buluş olmayabilir. Burada önemli olan asıl odak noktası fikrin, düşüncenin ya da ürünün kendine has yeni özellikler barındırması yönüyle benzersiz olmasıdır.

Esneklik: Fikirler ortaya atıldıktan sonra çeşitli kategorilere ayrılabilir. Kategorilerin geniş bir skalayı temsil etmesi ve kategori sayısı fikrin esnekliğiyle ilişkilidir. Ersoy ve Başer (2009) esnekliği çoklu düşünce yoluyla fikirlerde değişime açık olabilme olarak tanımlar. Farklı bakış açıları önemlidir ve gerek görüldüğünde değişime hazır olunmalıdır. Zihinde kalıplaşmış düşüncelerin özgürleştirilmesi, fikirlerin dönüşümünü sağlama yeteneğidir (Yeşilyurt, 2020). Başka bir deyişle yaratıcılık esneklik, fikirlerin gelişime açık olması, fikirden eklemeler çıkarmalar yapılması yoluyla derinleştirilebilir potansiyele sahip olması, fikrin değiştirilebilir ya da dönüştürülebilir niteliği üzerinde barındırmasıdır.

Detaylandırma: Kategorilerin içeriğinin genişletilmesi ve derinleştirilmesidir. Diğer bir ifadesi olarak zenginleştirme, Ersoy ve Başer (2009) için detaylara yoğunlaşma, düşünme durumunu uzatma ve sonucunda fikirleri toplamadır. Düşüncelerin analizinde tüm detaylara yoğunlaşarak en iyi fikre ulaşmaktır (Yeşilyurt, 2020). Esneklikle bir fikir derinleştirilebilir potansiyele sahip olması istenebilir. Yalnız bir fikir veya ürüne karşı bakış açısı sabit tutularak kendi içerisinde yeni anlamlar bulunabilir veya anlam yüklenebilir. Detaylandırmadaysa fikir veya ürün kendine ait mevcut özelliklerine sahipken yine kendi içyapısında çeşitlendirilebilir güce sahip olmasıyla ilişkilidir.

İraksak ve yakınsak düşünce iki ayrı kutbu temsil ediyor gibi görünse de temelinde iraksak düşüncelerden yakınsak düşüncelere doğru bir akış gerçekleşir (Kyaga, 2022). Yaratıcı ve iraksak düşünmeye en iyi katkıyı üç mekanizma sağlar; fikir geliştirmeye, ortaya çıkan fırsatları kullanmaya ve yeni fikirlerin üretilmesini teşvik etmektir (Osburn ve Munford, 2006). Zaten uzak çağrışımların, fikirler arasındaki beklenmedik bağlantıların, sorunlara karşı çözümlerin ve orijinallüğün anahtarı yaratıcı düşünmedir (Beresnevičius, 2010). Yetenek ve bilgi de yaratıcılık için gereklidir. Yalnız yeterli değildir. Canlı bir varlık gibi, gelişmesi için beslenmesi ve desteklenmesi gerekir (Rowe, 2004). İlgi, tutum, ihtiyaç, mantık, duyuşsal süreçler ve biliş düzeylerinin etkileşimi yaratıcı düşünmenin gerekliliğidir (Selby, Shaw ve Houtz, 2005).

Nörobilim ve beyin araştırmaları göstermiştir ki sadece düşünme ve uygun aracı kullanmak yaratıcı düşünmeyi sağlamaz (Nagamurali, 2013). Başka bir değişle özünde ilişkisiz olan veya ilişkisiz gibi görünen fikirlerin çeşitli bağlarla ilişkilendirilmesi vardır. Yine de yeni kavramlar üretmeyi amaçlamaz (Rawlinson, 2017). Yaratıcı eylem yalıtılmış algılar değildir, duygusal bir eylem de gerektirir. Çünkü yeniye ulaşmak ve değişime yönelmek direnişi şart koşar. Direniş, cesaret ve sebatla mümkündür (Proctor, 2021). Bireyin ne kadar yaratıcılık sergilediğine değil, karşılaştığı durumlarda yaratıcı düşünme becerisini nasıl kullandığına odaklanılmalıdır. Yaratıcılık tarzına odaklanmak araştırmacıların hemfikir olduğu konulardandır (Selby, Shaw ve Houtz, 2005). Çalışmalarda bilişsel açıdan yaratıcılık entelektüel yetenekler, bilgi, düşünme stili, içsel motivasyon değerleriyle açıklanırken özdeğer, duygusal zeka, cesaret, düşünme esnekliği yönüyle de vurgulanmıştır (Beresnevičius, 2010). Yaratıcılık bireyin duygusal bilşenlerinin parçası, içsel kişilik özellikleriyle ilişkilidir.

Yaratıcılık sürekli katılım, özveri ve bağlılık gerektirmesi yönüyle zor olmasının yanı sıra her an enerji, uyarıcı, gözcü ve heyecan barındırır (Florida, 2012). Bununla birlikte yaratıcı düşünme bir süreç ürünüdür. Süreç için ortaya konulan modellere bakıldığında bilinçsiz gerçekleşen süreç aşamaları da (kuluçkaya yatma gibi) mevcuttur (Mumford vd., 1991). Mumford ve Gustafson'a göre (1988) fikirler arasındaki bağlamın ve mevcut fikirlerin yeniden yapılandırılması için beynin gerisinde problemle uğraşmaya devam edilen gergin ruh hali (kuluçkaya yatma) aşamasında bilinç dışı fikirlerin ve çağrışımların zihinde akmasına izin verilmelidir.

2.3. Yaratıcı Düşünme Aşamaları

Problemin varlığında çözümü ve çözüm süreci bileşenleri söz konusu olmadan yaratıcı bir ürün ortaya konulamaz. Problem çözümünün üretildiği faydalı eylem dizisi bilişsel olarak bir dizi zihinsel işlem gerektirir (Mumford vd., 1991). Wallas (1926) bu zihinsel işlem sürecini hazırlık, kuluçka (dinlenme süreci), aydınlanma, doğrulama aşamaları olarak aktarmıştır.

Osborn (1953:b) ise yaratıcı düşünmeyle ilişkilendirdiği süreci yönlendirme, hazırlık, analiz, hipotez oluşturma, kuluçka, sentez ve doğrulama olarak önermektedir. Aşağıda bunlar hakkında açıklamalara yer verilmiştir.

2.3.1. Hazırlık

Problemin verileri ve bu veriler arasındaki ilişki ortaya konulur. Çözüm için bilgi toplanır. Problemin öğeleri ve alt metinde anlam formüle edilir (Banger, 2019). Farklı girişimlerle bilgi toplamak ve sorunun çözümü için gerekli materyali hazır hale getirmek için sistematik ve bilinçli çalışmalardır (Yeşilyurt, 2020). Yaratıcı bir problemin çözümü belirli bilinçli çalışmayı gerektirir. Bunun için problem dahilinde bilgi biriktirme ve bilgiyi anlamlandırmak önemlidir. Bu aşamada çözüme geçilmeden önce temel beyin aktiviteleri düzenlenir ve ihtiyaç durumu belirlenir (Huijia, Chang ve Wangbing, 2015). Yaratıcılıkta zihinsel süreç bilinçle başlar. Sorunların tesbiti sezgisel olarak gerçekleşmiş de olabilir. Yalnız bilinçli çabalarla ortaya konulmakta, tartışılmakta vey yazıya dökülmektedir.

2.3.2. Kuluçkaya Yatma

Problemin çözümü için net bir yol bulunamamış ve çözüm için beynin gerilerinde problemle uğraşmaya devam edilen gergin ruh halidir. Bilinçsizce zihin aktivitelerinin aktif rol oynadığı yedir (Banger, 2019). Bilinçsiz, bastırılmış malzemelerin kullanımı bilinçli uygulamaların yeniden tanımlanması ve yapılandırılması için karmaşık bilgi yapısı sağlayabilir, bu yolla fikir üretmeye katkı sağlar (Mumford ve Gustafson, 1988). Durgun bir süreci kapsayan kuluçkaya yatma bilinçaltında gerçekleşen problemin çözümü için derin ve dalgın düşünmeyi ifade eder (Yeşilyurt, 2020). Mevcut problemin çözümü geçici olarak beklemeye alınır.

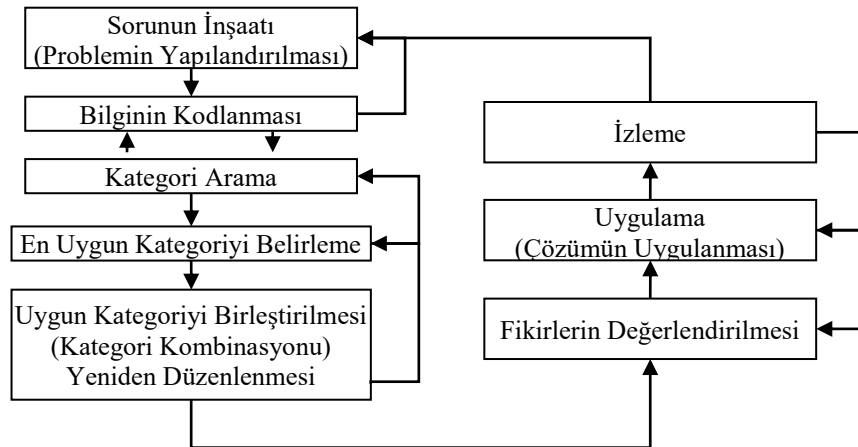
Bilinç altında çözüm için düşünme eylemi gerçekleşirken birer birer ilgisiz diğer faaliyetlere yönelinir. (Huijia, Chang ve Wangbing, 2015). Başlı başına bir demlenme aşamasıdır denilebilir.

2.3.3. Aydınlanma (Esinlenme)

Çözüm için çekilen zihinsel gerilimin ardından oluşan aydınlanma aşamasıdır. Aniden içgüdüsel olarak ortaya çıkan fikirdir (Kessler, 2000). Bilinçsiz ve ön bilinçle fikrin bilinç haline şekilleneceği aşamanın sonrasında oluşacak farkındalık gizil bir süreç barındırır. Gizil süreç bilinç haline dönüşene kadar içgörü ve sezi yoluyla yeni bakış açısı kazanacaktır (Mumford ve Gutafson, 1988). İçe doğuş aşaması olarak ifade edilen esinlenme süreci anlıktır. Çözüme giden fikirler etkili bir anda ani bir süreçle ortaya çıkar (Yeşilyurt, 2020). Sorunun çözümü aniden ve sezgisel olarak ortaya çıkar. “Aha” anı olarak adlandırılabilir (Huijia, Chang ve Wangbing, 2015).

2.3.4. Doğrulama

Aydınlanma sonucu elde edilen çözüm yöntemiyle ulaşılan sonuç/sonuçlar arasındaki bağ incelenir. Çözümün tatmin edici olup olmadığına karar verilir (Banger, 2019). Değerlendirme aşamasıdır. Ortaya konulmuş fikirler analiz edilir, söz konusu eksiklikler giderilir, düzeltmelerle fikir onanır (Yeşilyurt, 2020). Yaratıcı düşünme aşamaları çeşitli çalışmalarda farklı şekillerde sunulmaktadır (Byron, 2006; Merrifield, Guilford, Christensen ve Frick's, 1962; Isaksen ve Parnes, 1985; Baer, 1988). Çeşitli süreç açıklamaları incelediğinde aralarında ilişkiler görülebilir. Temel süreçler YPÇ çabalarında uygulandığında döngüsel yapısı göze çarpar. Alanyazında süreç ilişkilerinden türetilen farklı modelleri incelemek mümkündür (Higgings, 1994; Köksal, 2020; Isaksen ve Treffinger, 2004; Isaksen ve Treffinger, 1987; Osborn, 1953:a). Çalışmalar modellerin değişimi üzerine değil gelişimi üzerine odaklanır.



Şekil 2.8. Çekirdek Süreçler Arasındaki Varsayımsal İlişki (Mumford vd., 1991)

Şekil 2.8’de incelediğimiz model döngüsel yapısıyla örnek olarak göze çarpar. Mumford vd.’nin (1991) çekirdek süreçler arasındaki varsayımsal ilişkisi:

1. Bireyler problemlerin çözümünde bulundukları aşamadan eldeki eksikliğin doğasına uygun olarak geri dönüşler yapabilecektir. Döngüsel yapı yaratıcı düşüncenin birçok tanımıyla tutarlı görülmekle kalmaz, fikirler arasındaki ilişkisel bağlamın nasıl meydana geldiği, olguların neden ortaya çıktığını ortaya koyar. 2. Süreç sıralı halde birbiriyle ilişkili basamaklar halinde ilerler. Bir sonraki aşamanın başarısı bir önceki basamaklardaki çabaya bağlıdır. Süreçte yaratıcı çabanın zor ve zaman alıcı olmasının bir sebebi de başarılı bir sonuç için bir önceki basamakların tekrar tekrar düzenlenmesi gerekebileceğidir. 3. Bütün aşamalar eşit öneme sahiptir demek doğru olmaz. Örneğin problem tam olarak tanımlanmışsa problem oluşturma aşamasında daha az çaba harcanabilir. Çaba her aşama için problemin doğasına uygun görecelidir. Yanı sıra gerekli uğraş bir basamakta verilmemişse ilerleyen basamaklar daha işin içinden çıkılmaz bir hal alabilir. Baer’e göre (1988) YPÇ modeli veri bulma, problem bulma, fikir bulma, çözüm bulma, eylemi planlama olarak beş aşamadan oluşmaktadır. Aşamalar aşağıdaki şekilde açıklanmıştır:

Veri Bulma: Somut gerçekler ve durumlarla ilgili duygular gibi çeşitli bilgileri toplama ve en uygun verileri seçmeyle sorunları belirlemedir. Problemin tanımlanıp ortaya konulmasından öncedir. Bu sayede verilerin toplanması problem çevresinde sınırlandırılmaz. Problemi de aşacak ama problemin çözümüne destek olabilecek birçok veri dikkatle toplanır. *Problem Bulma:* Sorunun en iyi açıklanmış ve geniş çözüm yelpazesine sahip problem cümlesinin oluşturulması aşamasıdır. Birçok problem ortaya atılır ve en iyisinin seçilmesi istenmektedir. *Fikir Bulma:* Çözüm için olası birçok çözüm ortaya konulmalıdır. En iyi teknik beyin fırtınası olmasının yanı sıra birçok teknik bulunmaktadır. *Çözüm Bulma:* Kriterler seçilir ve geliştirilir. Olgunlaşan kriterler uygulamalarla test edilir. Mevcut stratejilerin yararlanılabileceği gibi yeni stratejilerde işe koşulabilir. *Eylemi Planlama:* Belirlenen çözüm ve çözümlerin uygulaması aşamasında bir dizi adım belirlenir. Uygulama aşamasında neye ihtiyaç duyulacaktır, kimden yardım alınacak ve çözümün parçalarını kimin gerçekleştirecektir? Bunun yanı sıra sürecin ve çözümün değerlendirilmesini mümkün kılacak bir planlama yapılmalıdır.

Bu araştırma, ders tasarımı ve ders planlarında Higging’in (1994) modelinin YPÇ aşamaları dikkate alınarak yürütülmüştür. Detaylı bilgi araştırmada mevcuttur.

2.4. Yaratıcı Problem Çözme

Alışılmışın dışında çok sayıda çeşitli alternatifler üretmek ve uygulamaya dönük odak oluşturma, karar verme, kararlar dahilinde eylemde bulunma yaratıcı problem çözmenin tanımını oluşturur (Isaksen, Kaufmann ve Bakken, 2014). Yaratıcılık fikrin oluşum sürecini ve üretimini tanımlarken, yaratıcı problem çözme tanımlama, bilgi toplama, fikir oluşturma açısından üretim süreciyle birlikte fikirlerin değerlendirilmesini içeren döngüsel uygulama aşamalarını kapsayan yaratıcı süreci ifade eder (Carmeli, Gelbard ve Reiter-Palmon, 2013). Yaratıcı problem çözmede aşamalar arasındaki geçiş doğrusal değildir. Üretilen fikirler hangi aşamada olunursa olunsun daha önceki aşamalara geriye dönülüp fikir tartışılabilir, revize edilebilir veya fikir tamamen yok sayılıp yeni fikirler üzerine yoğunlaşılabilir. Geleceğin problem çözme programının amacı, öğrencilerin karşılaşacakları bilinmeyen sorunlarla başa çıkmasını sağlamak, bilgiye dayalı kararlar vermeye yönelmek, yaratıcı ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirmek olarak özetlenebilir (Nagamurali, 2013). YPÇ için belli bir noktaya kadar bilgi ve uzmanlık gerekmektedir. Zaten yaratıcılık, bilgiye ulaşma ve bilgiyi uygulamanın bir dizi kurallara bağlandığı problem çözme süreciyle başlar. Yalnız problem çözmeyle YPÇ karıştırılmamalıdır. YPÇ’de durumlar problem çözme süreçlerindeki gibi iyi belirlenmez. Yaratıcı problemin durumları, hedefleri, bilgileri, ve kaynakları açıkça tanımlanmaz (Mumford vd., 1991). Iraksak düşüncenin etkin olarak kullanıldığı yaratıcı problem çözmede normlardan uzaklaşma, farklı yönlerden nesnelere bakabilme ve varolana meydan okuma gibi kişilik özelliklerine sahip olmanın (Black, 2003) problemleri açıkça tanımlamasının yapılmamasına ve sınırlamalarla yaratıcılığa engel olmamasına özen gösterilir. Problem çözme süreciyle YPÇ süreci bazı noktalarda ayrışır. Problem çözme de alternatif çözümler üretme ve çeşitli çözümleri değerlendirme temel amaç değildir. Karşılaşılan problemlere algoritmik olarak yaklaşılrken geçmişte karşılaşılan benzer problemlerin çözümlerinden yola çıkarak deneyimlerimizi işe koşarak problem çözme işini gerçekleştiririz (Posamentier ve Krulik, 2020). Mumford ve Gutafson (1988) bu ayrımı YPÇ için ağır basan birden fazla anlayış ve bakış açısına sahip olma, problem çözme çabası içinde çeşitli anlayışları kullanmaya isteklilik, tutarsız dahi olsa bilgilere karşı duyarlı yaklaşım geliştirme, çelişkiler arasında çözüm aramaya istekli olma yönleriyle değinmektedir. Analitik, yaratıcı ve eleştirel düşünce bağlamında üç tip düşünceyi aktif olarak kullanan bir uğraş olaması yönüyle

yaratıcı problem çözme bilimsel, matematik, geleneksel, psikolojik veya mühendislik problem çözme becerilerinden ayrılmaktadır (Aslan,2002). Yaratıcılık yaşamsal boyutta önem arz eden bir bileşen olurken problem çözmenin merkezine yerleştirildiğinde yaratıcı problem çözmeden söz edebilir (Banger, 2019).

2.4.1. Yaratıcı Problem Çözme Tarihçesi

Yaratıcılık çalışmaları 1970'lerden bu yana psikolojik ve bilişsel olarak yürütülmektedir (Palei, 2014). Buna karşın beyin fırtınası tekniğiyle reklamcılık sektöründe atılım yapan Alex Osborn 1963 yılında yaptığı çalışmalarla yaratıcı problem çözme modeline temel oluşturmuştur (Maghan, 2008). Geçtiğimiz 50 yıl içerisinde birçok çeşitli yaratıcı problem çözme modelleri ve yaklaşımları öne sürülmüştür. Çalışmalar ilköğretim, ortaokul, lise, üniversite, işletme ve danışmanlık kuruluşları gibi birçok farklı ortamda gerçekleşmiştir (Treffinger ve Isaksen, 2005). Yaratıcı sürece olan ilk ilgi yaratıcı insanların problem çözerken kişisel yaratıcılıklarını uygulamada benimsedikleri yaklaşımlar olmuştur (Isaksen ve Treffinger, 2004). Belirli yıllara göre kategorilenebilecek çalışmalar için en genel uğraşlar ve sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 2.2. YPÇ'nin Başlıca Sürümleri (Isaksen ve Treffinger, 2004)

Ana Sürümleri	Sorun veya İhtiyaçlar	Sonuçlar
1 (1942-1967)	Açık veya tanımlanmış bir yaratıcı süreç ihtiyacı	Yaratıcı problem çözmenin ilk modeli ve fikir üretmek için ön koşullar ve araçlar
2 (1963-1988)	Yaratıcı yetenekleri bilinçli bir şekilde geliştirmek için gerekliliği olan bir öğretim programına duyulan ihtiyaç	Yaratıcı çalışmalar projesi ve yayımlanmış yaratıcı problem çözme eğitim materyali
3 (1981-1986)	Yaratıcı problem çözme öğrenirken ve uygularken bireysel farklılıklar ve durumsal sorunları ele alma ihtiyacı	Karışıklık bulmanın 5 O'su (Oryantasyon, Görünüm, Mülkiyet, Sonuçlar ve Engeller), ıraksaklık ve yakınsaklık arasında geliştirilmiş denge
4 (1987-1992)	Etki araştırmalarında elde edilen temel öğrenmelere yanıt verme ihtiyacı	Üç ana yaratıcı problem çözme süreç bileşeninin geliştirilmesi ve kümelenmesi
5 (1990-1994)	Bilişsel bilimdeki gelişmelere ve yaratıcı problem çözme izlemedeki stilistik farklılıklara yanıt vermeye ihtiyaç	Yaratıcı problem çözmeye tanımlayıcı bir yaklaşım ve görev değerlendirmesinin yapılması
6 (1994-)	Bir görevin değerlendirilmesinde ve daha sonraki süreç için bir yaklaşım tasarlanmasının sonuçlarını almak için sistematik bir yol	İnsanların bağlamın ve istenen sonuçların yaratıcı problem çözme çerçevesinde entegrasyonun ve erişilebilir dilin tanımlanması

Yaratıcılık üzerine yapılan araştırmalar Osborn ve Parnes'in çalışmalarına dayanmasıyla birlikte ilk çalışmalar, eğitim çalışmalarının yaratıcı düşünme becerisi üzerine etkisiyle ilgili deneysel kanıt eksikliği bulunmaktadır (Isaksen ve Geuens, 2007). İlk başlardaki eksikliğin bir sebebini de Osborn'un yaptığı açıklamalarına dayandırabiliriz. Fikir üretmek için belirlenmiş bir formül yoktur. Çağrışımlar tesadüfi yaratıcılıkta büyük rol oynar ve yaratıcılık için zincirleme düşünce etkilidir. Yanı sıra yaratıcı prosedürün katı bir şekilde formüle edilmesi pek mümkün değildir. Yaratıcılığı araştıran kişiler sürecin zorunlu olarak dur-kalk, bir yakala-bırak uygulaması olduğunu anlayacaktır (Osborn, 1953:b). Yeni bir fikir tesadüfen ortaya çıkabilir. Böyle bir fikrin izini sürmek oldukça zordur. Bilinçli yaratıcı bir çabayla fikirleri kontrolü şeklide artırabilir takibini sağlayabiliriz (Osborn, 1953:a). Böyle olmasının yanı sıra her yaratıcılık faaliyetinde kısmen veya yaratıcılığın tamamında yedi aşamalı yaratıcı problem çözme süreci etkili olduğu söylenebilir. Reklamcılık ürünlerinde beyin fırtınası tekniğiyle ses getiren Osborn Creative Education Foundation'un kurucusu olarak yaratıcı problem çözmenin özgün tanımını ortaya atmıştır -*Sürüm 1.0*- (Isaksen ve Treffinger, 2004). Osborn (1953:a) yaratıcı prosedür temelde sentez basamağına ulaşan analizin tersine tümevarımsal sürecin ürünüdür açıklamasını yapar. Merrifield vd. (1962), Isaksen ve Parnes (1985), Baer (1988), Mumford vd. (1991), Isaksen ve Treffinger (2004), Isaksen and Treffinger (1987), Huijia, Chang ve Wangbing (2015), Mumford ve Gutafson (1988), Kessler (2000) ve Banger (2019) sentezinde Osborn'un (1953:a) bilinçli ve kontrollü bir yaratıcı süreç için yedi aşaması:

Osborn'un 7 Adımlı Yaratıcı Problem Cözme Süreci (s1.0)	
1. Oryantasyon:	Soruna işaret etmek
2. Hazırlık:	İlgili verilerin toplanması
3. Analiz:	İlgili materyalin ayrıştırılması
4. Hipotez:	Fikirler yoluyla alternatifleri yığmak
5. Kuluçka:	Aydınlanmaya devam etmek için vazgeçmek
6. Sentez:	Parçaları biraraya getirmek
7. Doğrulama:	Ortaya çıkan fikirleri yargulamak

Şekil 2.9. Osborn'un Yedi Adımlık Yaratıcı Problem Çözme Süreci (Osborn, 1953:a)

Oryantasyon: Hedef açık hale getirilir ve başka hedefler yaratabileceği gözönünde bulundurulur. Geçici olarak seçilen bir hedeften sonra sorunlara eğilim uygun hedefleri doğuracaktır. Görünür olmayan sorunlar için detaylara dalınır. Detaylar en doğru soruyu sormayı bekler ama sadece doğru soruyu seçmek yetmez. Onu en güzel şekliyle açıklamakta gereklidir. Açıklamaların gücü sorunun sağlam bir perspektif kazanmasını sağlar. Soruların çokluğu ve kalitesi bir bütün olarak çalışma zorluğunu ortadan kaldıracak ve parçalar halinde detaylı çalışmayı sağlayacaktır.

Hazırlık: Yaratıcı probleme çözüm oluşturmada önce dayanılacak yeniden topladığımız bilgiye ihtiyaç vardır. Yaratıcı proje için gerekli bilginin toplanması süreç içerisinde karmaşayı içinde barındırır. Birçok yaratıcı düşünür her şeyden önce gerçek olana ulaşma ve onları sınaama eğilimindedir. Yalnız gerçekler kontrol altında tutulmalıdır. Hayal gücünü boğabilmektedir. Bunun için ön çalışma olası gerçek bilgiyi ortaya koymalı ve sonrasında en etkili olanlar için hayal gücü mekanizmasını tekrardan çalıştırmak uygun olacaktır.

Analiz: Hayal gücü analizde çağrışım gücümüzü hızlandırması yönüyle yol göstericidir. Toplanmış tüm materyal bu basamakta ayrışma uğrar. Böylece hafıza ve gözlem yoluyla edinilen birçok veri daha sonraki aşamalar için hizmet edecek fikirler çerçevesini oluşturur. Hayal gücü olmadan çerçeve oluşmaz. Yeni gerçeklere ulaşmak tüm gerçekler arasındaki ilişkiyi keşfetmek ve yapılandırmaktan çıkar. Karşıt ve benzer ilişkiler elde etmek çağrışım yasalarıyla yol bulur. Çağrışım gücümüzün beklenen işlevi gerçekler ve izlenimler arasında kurulacak köprülerin inşasıdır.

Hipotez: Ne sayıda hipotez oluşturduğumuz yaratıcı çözüme yönelik ne derece ilerleme kaydedeceğimizle ilişkilidir. Alternatif olası fikirlerin oluşması yoluyla sorunun muhtemel çözümüne yaklaşıyoruz. Geçici fikirler bütünü veya teorimiz aradığımız nihai sonuçlar için anahtar niteliğindedir. Çoğu zaman yeni hipotezler çözüme gidecek daha ileri araştırma imkanları doğurur. Fikirler arasından ilişkiyi aramaya yönelik yapacağımız araştırma daha iyi hipotezlere ulaşmamızı sağlayabilir. Dikkat edilmesi gereken en önemli durumsa çözüme giden yolda oluşturulmuş en bariz hipotezi gözardı etmemektir. Bunun yanı sıra kesin olmayan fikirleri de aranmalıdır.

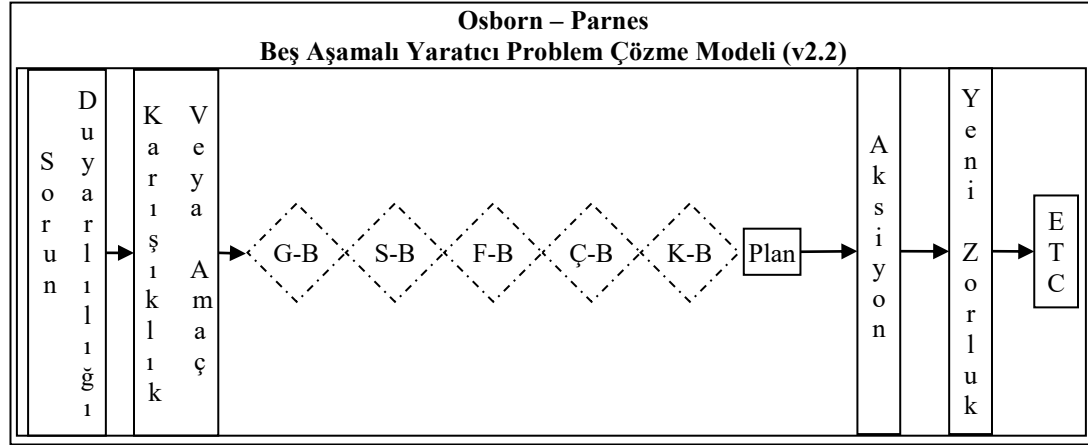
Kuluçka: Yaratıcı sürecin en az bilinç gerektiren veya hiç bilinç gerektirmeyen aşamasıdır. Amaçlı bir gevşeme ve salma durumudur. Fikirler kendiliğinden bilinç düzeyimize taşınır. “Parlak” fikirler kuluçka sonrası ortaya çıkar ve aydınlanmaya kapı aralar. Ani parlamaların gerçekleşmesi “ışıklı şaşkınlık dönemi” olarak adlandırılmasına sebeptir. İç gerilim biçimindeki bilinçsiz çabadır. Durağan bir bekleme sürecini kapsar. Zihni belirli bir noktanın örtesine zorlamak çoğu zaman sürecin uzamasına sebep olur. Bir süre ara vermemiz ve duygusal dürtülerimizi düzenlemek gereklidir. Yalnız boşta beklerken dahi doğru iklim yakalamak irade gücünü kullanmamız gerekir. Kuluçka boşta bekleme eylemine dönüştürülmeden en az bir otorite aracılığıyla bireyin bir notasyon yapması alıkonulmalı, eylemsizlik tavsiye edilmelidir.

Sentez: Fikirler, fikirler arasındaki ilişkilendirmeler, kombinasyonlar arası iyileştirme sürecini kapsar. Analizin tersi bir işlem yolculuğu olmakla birlikte analizin iyi olmasına dayalı olarak o kadar iyi bir sentez yapılabilir. Daha önceden parçalar ne ölçüde detaylandırılmışsa ve çok sayıda ortaya konabilmişse şimdi birleşecek fikirlerin kategorileşmesi o derece verimli ve etkili olacaktır. Sentezleme eylemi, mantıksal bir süzgeçte birçok özel fikri daha genel bir fikirde birleştirme temelinde tümevarımsal sürecin ürünüdür.

Doğrulama: Altı aşamanın sonucunda yaratıcı süreçler için vazgeçilmeyecek aşama doğrulama aşamasıdır. Yargılamalar yapılır. Sadece nihai bulguların yargılanmasını içermez. Her aşama için bir yargı geliştirilmelidir. Hipotezlerin kabulü veya reddi için oluşabilecek kanılar bu aşamayla gerçekleşir. Döngüsel olarak sürekli bir doğrulama düşünme çalışmasının tamamlayıcı unsurudur.

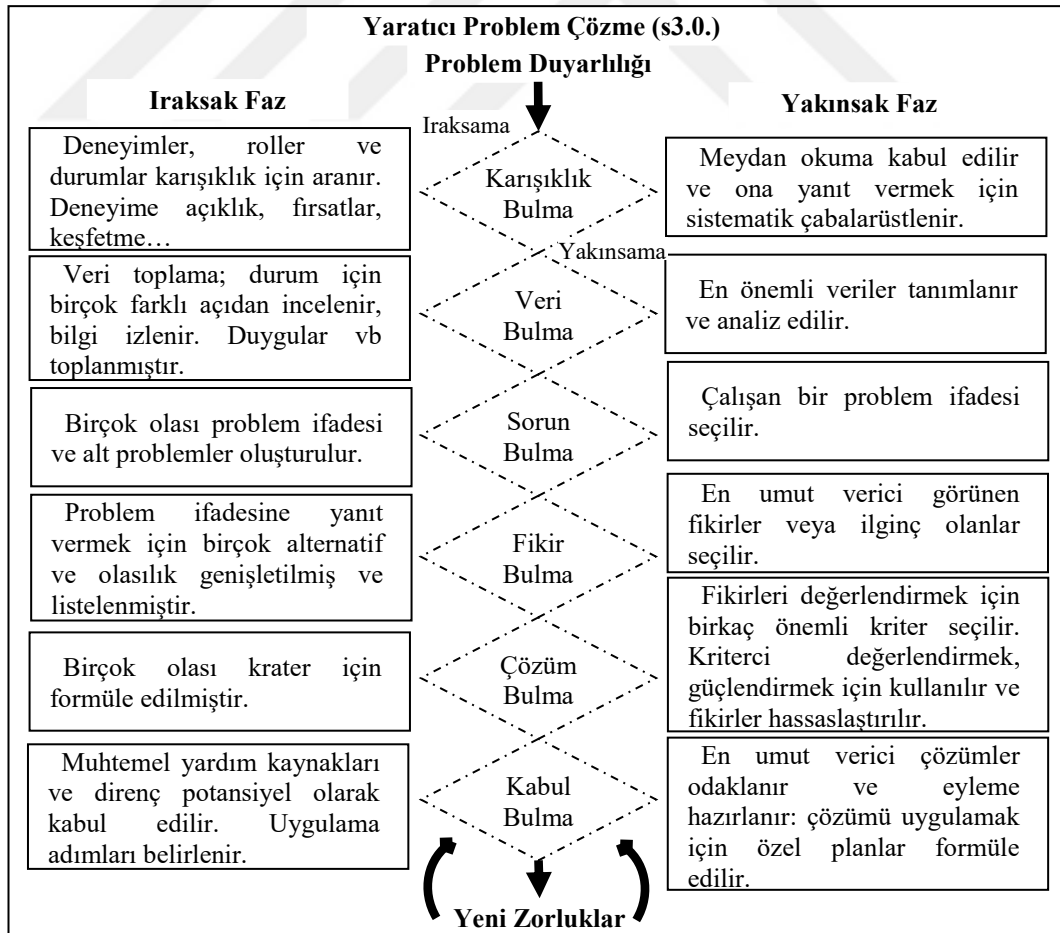
YPÇ için tanım ve çerçeve ilk olarak Osborn tarafından ortaya atılmış (Treffinger, Selby ve Isaksen, 2008) ve YPÇ’nin 3 prosedür olduğunu belirlemiştir -*Sürüm 1.1-* (Pepkin, 2004). Yaratıcı sürecin daha bilinçli ve açık hale getirilmesi deneyimlere ve günlük hayatın çalışmalarına dayansıyla birlikte Osborn eğitim alanında yaratıcı yeteneğin geliştirilmesine vurgu yapar. Bu sebepten meydan okumaya cevap vermek için çabalarını paylaşmıştır (Isaksen ve Treffinger, 2004). Osborn bu modeli öğretimde ve eğitimde kullanmaya devam etmiştir. 1965 yılında Parnes ve arkadaşlarıyla birlikte yeni bir sürümünü geliştirdi -*Sürüm 2.2.-*. 1978’de Noller son çizelgeyi revize etti. Altı aşamalı bir süreci beş adım olarak güncelledi.

Osborn 1979’da YPÇ’nin yeni sürümünü yayımladı (Widya, Nurpatri, Indrawati ve Ikhwan, 2020). Model Şekil 2.10’da sunulmuştur.



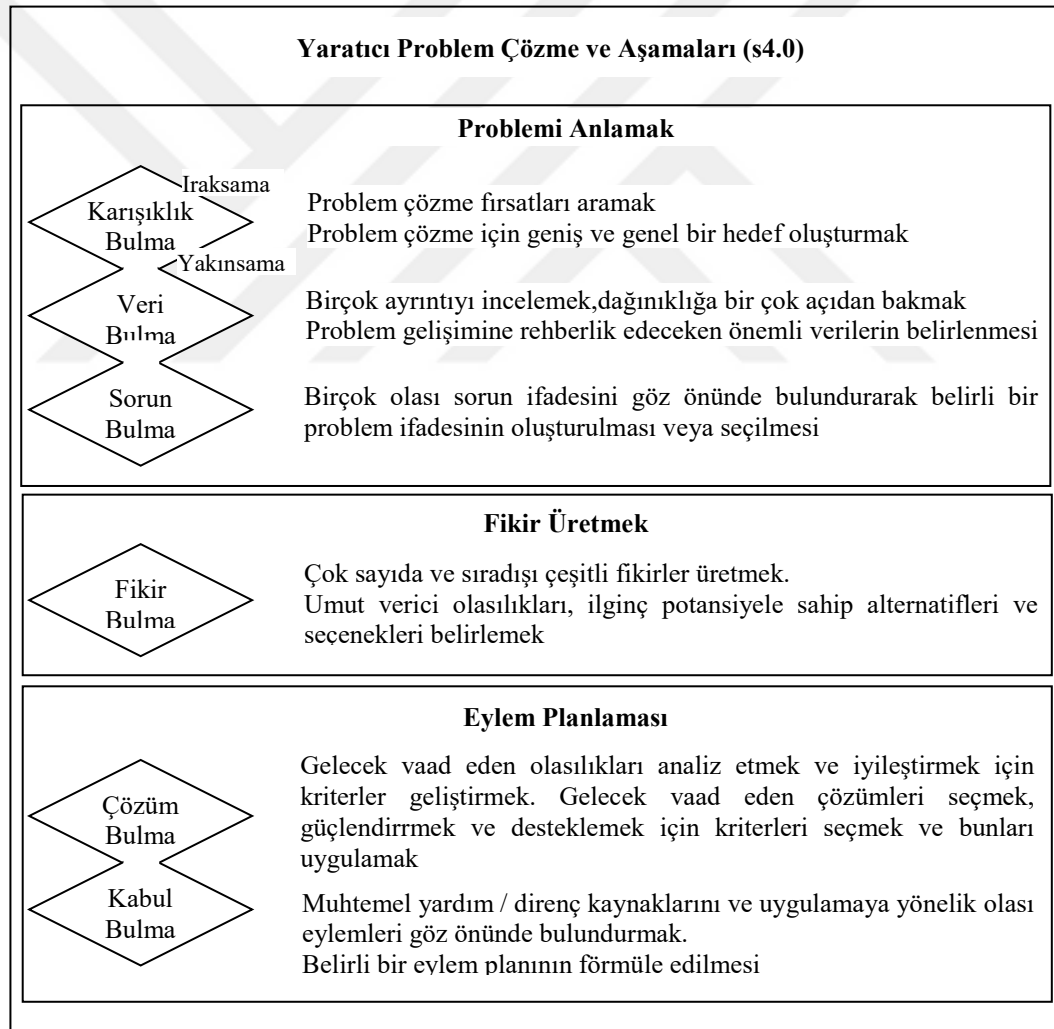
Şekil 2.10. Osborn-Parnes Beş Aşamalı YPÇ Modeli (s2.2) (Noller, Parnes ve Biondi, 1976)

-Sürüm 3.0- olarak güncellenen yaratıcı problem çözme süreci yatay konumdan dikey konuma getirilmiş ve karışıklık bulma aşaması eklenmiştir. Farklı olarak açıklama metinleri eklenmiş ve basamaklar tanıtılmıştır (Davis, 2004).



Şekil 2.11. Yaratıcı Problem Çözme (s3.0) (Isaksen ve Treffinger, 1985)

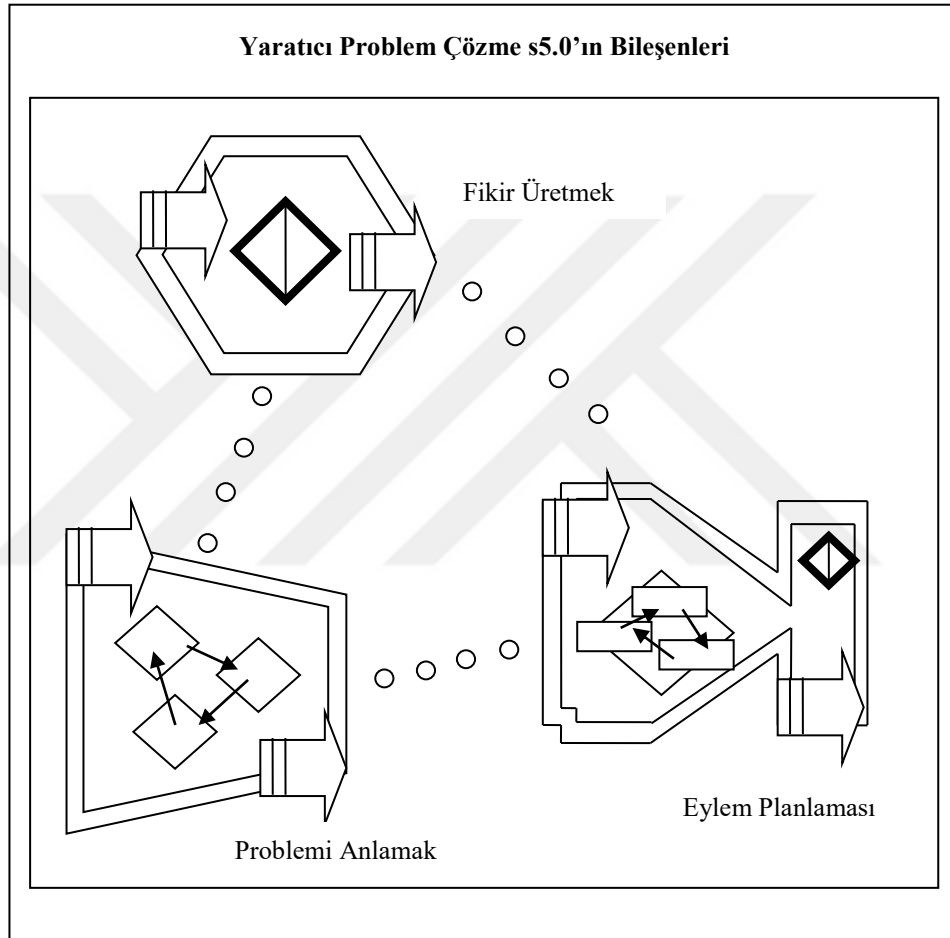
Şekil 2.11.'de görüldüğü üzere aşamalar sırasıyla Karışıklık, Veri, Sorun, Fikir, Çözüm ve Kabul Bulma olarak belirtilmiştir (Köksal, 2020). Model yaratıcı sürecin doğrusal ve ardışık aşamalar dizisi olarak ileri sürülmüştür. Sürecin olası bir görüntüsünü tasvir etmesine karşın YPÇ sürecine ilişkin tepkilerle karşılandı. 1985 yılında Isaksen ve Treffinger kolay öğrenme ve uygulama amacıyla süreci güncelledi (Isaksen, 2019). Model beş adımla sunulmuş olmasının yanı sıra uygulanacak bir meydan okumayla karmaşıklık bulma basamağı eklenmiştir. Iraksak düşünce yaklaşımıyla fikirlerin üretildiği ve en uygun fikirlerin seçilmesiyle yakınsak yaklaşımın benimsendiği bir modeldir (Davis, 2004). Mevcut model daha sonra insanların yaratıcı süreçte doğal olarak davranışlarına göre 3 kategoride sunulur – *Sürüm 4.0-* . Güncellenen model Şekil 2.12’de sunulmuştur.



Şekil 2.12. Yaratıcı Problem Çözme Aşamaları (s4.0) (Treffinger ve Isaksen, 1992)

Yeni sürüm kategorilere ayrılmış şekliyle bileşen odaklı olmasına rağmen sonuç olarak aşamalar doğrusal ilerleyen şekliyle aynı kalmıştır. Yalnız bu model

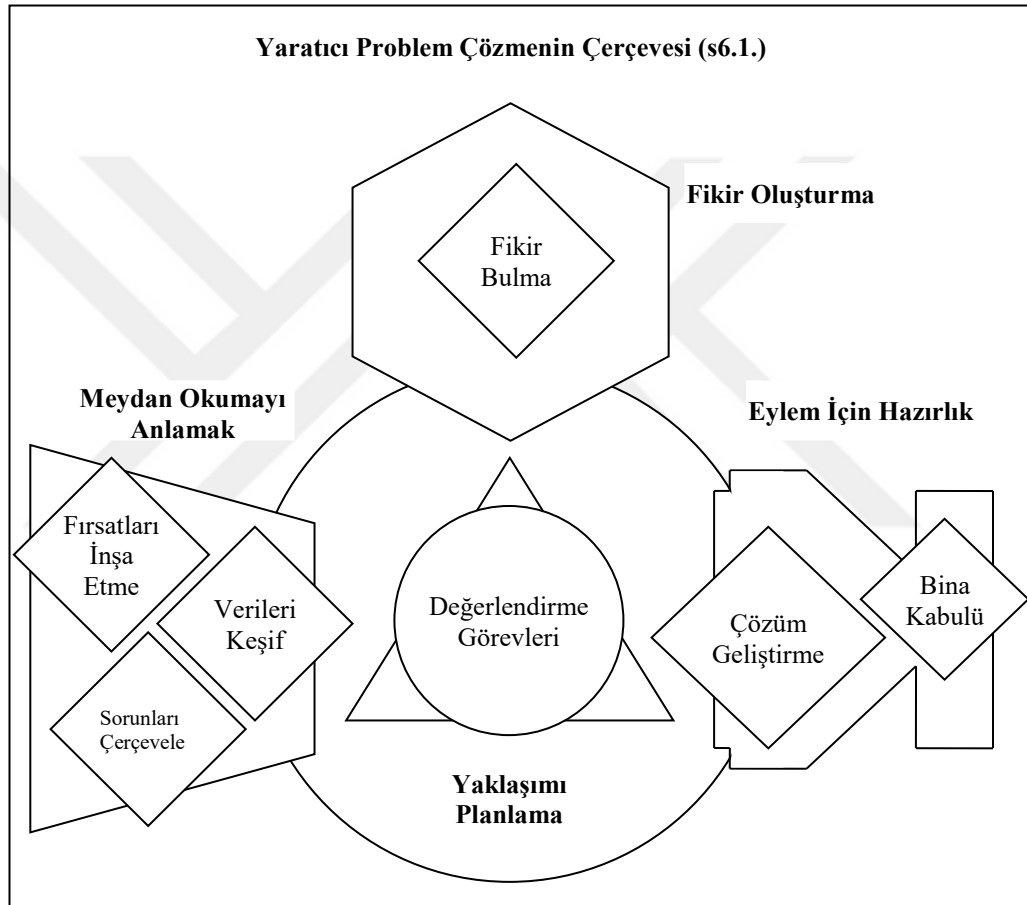
daha esnek ve dinamik bir sürece geçiş için bir ön çalışmadır (Isaksen ve Tarffinger, 2004). Widya vd. (2020) s4.0. modelini, yaratıcı problem çözme için esnek ve süreç uygulamalarının doğal olduğunu belirtmektedir. Isaksen'in yaratıcı problem çözme'i yeniden açıklaması ve yeni görünümde bir çerçeve çalışmasının üzerine Treffinger planlama, yönetme, izleme ve değiştirme davranışlarında yeni iyileştirmelere gitmiştir. Altı aşamanın üç aşamada kategorize edilmesiyle döngüsel bir şekil almıştır (Köksal, 2020). Döngüsel model Şekil 2.13'te sunulmuştur.



Şekil 2.13. Yaratıcı Problem Çözme s5.0'ın Bileşenleri (Isaksen, 1992)

Sürüm daha az kuralcı ve daha açıklayıcı görünümüyle çevrelenmiştir. Tanımlayıcılarla problem çözümünde çoklu çözüm seçenekleri algısı geliştirilmiştir. Gözlem, deneyim, bağlam ve görevlerin analizinde esnek bir çerçeve sağlayan süreç yaklaşımı kastedilmiştir (Isaksen ve Tarffinger, 2004). YPÇ'nin düşünme yeteneği üzerinde etkisi vardır. Buna dayalı olarak Widya vd. (2020) problemlerle başa çıkmak için modelin geliştirildiğine vurgu yapar.

Yaratıcı problem çözme modelinin son sürümü olan *-Sürüm 6.0 -* 'a eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerinin uyum içerisinde, zorlukları ve fırsatları anlamak, fikir ve çözüm üretmek, değişimi yönetebilmek için geliştirilmiştir (Isaksen, Dorval ve Treffinger, 2000). Model bir duruma yanıt vermek için düşünme araçlarını kullanmaya yönlendiren sistemi sunar. Sorunun içeriği ve özelleştirilmiş çözüm stratejilerin tasarımı arasındaki etkileşime olanak tanır (Treffinger, Selby ve Isaksen, 2008). Osborn-Parnes YPÇ geleneği üzerinde yükselen çalışmaların son hali olan model Şekil 2.14'te sunulmuştur.



Şekil 2.14. Yaratıcı Problem Çözmenin Çerçevesi (Isaksen, Dorval ve Treffinger, 2000)

YPÇ'yi etkili bir şekilde öğrenmek ve uygulamak için ortak bir sembol ve terminoloji modeli oluşturmak için bu görünüm sunulmuştur. YPÇ'nin dinamik doğası ve gösterilecek davranışların karmaşıklıklar barındırması sebebiyle modele tek bir görünüm kazandırmak zor iştir (Isaksen, 2019). Bu sebepten modeli anlamak için YPÇ çerçevesi ve bileşenlerini incelemekte fayda görülmüştür (Şekil 2.14).

1) Meydan Okumayı Anlama:

Çalışmaların ana yönünü belirlemek, hedefi, fırsatı veya zorluğu araştırmak için fikirlerin netleştirilmesini, formüle edilebilmesini ve motivasyonu içerir (Treffinger, Isaksen ve Dorval, 2003). Widya vd. (2020) fırsatlar oluşturmak odaklanmayı kolaylaştıracak ve sorunu çerçevelendirmemize yardımcı olacak demiştir.

a) Fırsatları İnşa Etmek: Faydalı imkanları ve geniş olsun dar olsun hedefleri belirlemek gerekir (Treffinger, Selby ve Isaksen, 2008). Ulaşılabilecek ve izlenebilecek hedefler için tüm olası imkanlara ve zorluklara dikkat etmek inşa aşaması için önemlidir.

b) Verileri Keşif: Çeşitli bakış açılarıyla kaynakları inceleyerek sorunun önemli bileşenlerine odaklanmalıdır (Treffinger, Selby ve Isaksen, 2008). Konunun özüne inilecek olan aşamada neyi biliyoruz, nelere dikkat etmeliyiz ve neye ihtiyacımız var sorularına cevap aranır (Treffinger, Isaksen ve Dorval, 2003).

c) Sorunları Çerçevele: Geleneksel fikirlerden uzaklaşıp alışılmamış olana yönelerek yaratıcılığı ortaya çıkaracak fikirlere odaklanma aşamasıdır (Treffinger, Selby ve Isaksen, 2008).

2) Fikir Bulma / Oluşturma:

Olası tüm durumların fikir olarak ortaya konulmasını içerir (Treffinger, Isaksen ve Dorval, 2003). Düşüncelerin sayısı (akıcılık), bakış açısındaki çeşitlilik (esneklik), alışılmamış yeni yaklaşımların oluşturulması (özgünlük) yoluyla ortaya konulan fikirler için düzenleme, geliştirmeler yapmak, ilginç ve heyecan uyandıran potansiyele sahip fikirleri seçmek suretiyle yoğunlaşma aşamasıdır (Treffinger, Selby ve Isaksen, 2008). Widya vd.'ye göre (2020) fikir üretme yoluyla sınırlı varsayımlarda kurtulmamızı sağlayacaktır.

3) Eylem İçin Hazırlık:

Çözüm geliştirmek pratik araçları kullanmamıza yardımcı olacaktır (Widya, 2020). Umut veren çözüm seçeneklerinin uygulanabilir çözümlere dönüştürmek için hazırlanmak gerekir. Başarılı bir uygulamanın provasının yapıldığı yerdir (Treffinger, Isaksen ve Dorval, 2003). Sonuca ulaşmanın ön çalışmasıdır.

a) *Çözüm Geliştirme*: Çözüm aşamasında kullanılabilirlik gösterilecek olası yolların analizini yapmak ve geliştirilmesi için bilinçli stratejiler ortaya koymanın aşamasıdır (Treffinger, Selby ve Isaksen, 2008). İyi fikirler güçlü yeni çözümlere dönüştürülürken kullanışlı araçlara ulaşılacaktır.

b) *Bina Kabulü*: Çözümlere karşı direnci hafifletmek için, üstesinden gelinmesi gereken durumları düşünmek veya fikre destek oluşturacak yapıları kurgulamak için belirli yolların planlandığı aşamadır (Treffinger, Isaksen ve Dorval, 2003). Yaratıcı fikirleri başarıyla uygulamak için önemli bir çabayı içine alır (Treffinger, Selby ve Isaksen, 2008).

4)Yaklaşımı Planlama:

Çözüm için yapıp ettiklerimizden emin olmak için düşüncelerimizi gerçekleştirirken takip edilecek yolu içerir (Treffinger, Selby ve Isaksen, 2008). Uygulama yaklaşımının özgün olması yönünde rehberdir.

a) *Değerlendirme Görevi*: Umut veren ve seçilen olası çözüm fikirlerinin uygun fikirler olup olmadığının değerlendirilmesi yapılır (Treffinger, Isaksen ve Dorval, 2003). Başarı şansı artıracak, çalışmayla ilgili alaka durumu incelenecek ve verime yol açacak durumları belirlemeyi sağlayacaktır (Treffinger, Selby ve Isaksen, 2008).

b) *Tasarım Süreci*: Tüm sürecin bileşenlerine aktif katılımı sağlamak önemlidir. Çözüm için verimli çalışmayı sağlayacaktır.

Yaratıcı problem çözmenin Osborn-Parnes geleneğindeki tarihsel gelişimini Treffinger, Isaksen ve Dorval (2003) pratik deneyimlere, dünya çapındaki işletme, eğitim ve diğer çalışmalara dayandırarak açıklamıştır. Modelin gelişim tarihçesinin özeti yaratıcı süreci açık ve kasıtlı hale getirme, bir öğretim programı için YPÇ hazırlığı, kişiyi işleme bağlama, süreci kırma, Osborn-Parnes'ten farklılaşma ve modeli sistematik çerçevede bütünleştirmek başlıklarıyla incelemiştir.

Tablo 2.3. YPÇ Sürümlerinin Tarihsel Gelişimi (Treffinger, Isaksen ve Dorval, 2003)

Yaratıcı Süreci Açık ve Kasıtlı Hale Getirmek		
Sürüm	Yayın Tarihi	Tanım
1.0	1952, 1953, 1957	Alex Osborn'nun nasıl daha yaratıcı olunur ve kitabının Uygulamalı Hayal Gücü bölümünde sağlanan orijinal açıklaması, 7 adımlı YPÇ modelinin özeti
1.1	1963, 1967	Alex Osborn YPÇ'nin 3 ana aşamasının özeti açıklamıştır.

Bir Öğretim Programı İçin YPÇ'nin Hazırlanması		
2.0	1966	Parnes'in Enstitüler ve Programlar için Eğitimci El Kitabı, Osborn-Parnes yaklaşımının 5 özel aşaması
2.1	1967	YPÇ sarmalını gösteren Parnes Yaratıcı Davranış Çalışma Kitabı, Osborn-Parnes yaklaşımının 5 özel aşaması
2.2	1976, 1977	Noller, Parnes ve Biondi'nin Yaratıcı Eylem Kitabı, yatay çerçeveli elmas serisini özetledi
2.3	1982	Treffinger, Isaksen ve Firestien'in Yaratıcı Öğrenme El Kitabı'nda YPÇ grafik modelini dikey bir oryantasyona döndürdü ve yakınsama aşamalarına daha fazla vurgu yaptı, yeni yakınsama araçlarını tanıttı
2.4	1988	Parnes Visionizing sürümü, her biri beş aşamalı çok sayıda seriden oluşan bir döngü sundu: Görüntülere bağlı YPÇ
Kişiyi İşleme Bağlama		
3.0	1985	Isaksen ve Treffinger'in YPÇ: Temel kursunda YPÇ'nin ön ucunda kasıtlı bir Karışıklık Bulma aşaması içeriyordu
Süreci Kırarak		
4.0	1987, 1989, 1991, 1992	Isaksen ve Treffinger makalelerde ve bölümlerde 6 aşamayı 3 ana bileşene ayırdı (Kullanıcı dostu olma" vurgusuyla tüm aşamaların geçiciliğinden uzaklaştı!).
Tanımlayıcı Bir Yaklaşım Benimsemek ve Osborn-Parnes'den Farklı Kılmak		
5.0	1993	Isaksen ve Dorval'ın makaleleri ve bölümleri, kuralcı görüşü açıklayıcı bir grafiğe ve yaklaşıma böldü (süreç boyunca farklı yollar sağlandı)
5.1	1994	Isaksen, Dorval ve Treffinger'in Problem Çözmeye Yaratıcı Yaklaşımları ve Treffinger, Isaksen ve Dorval'ın YPÇ: bir giriş. Uygun YPÇ yaklaşımını ve kullanımını belirlemede problem çözümlere rehberlik etmek için kuralcı modelleri görev değerlendirilmesi ve süreç planlamasıyla değiştirdi.
5.2	1994	Görevin özelliklerini içerecek şekilde YPÇ sürecinin grafik tasviri değerlendirme ve süreç planlamasını değiştirdi
Modeli Sistemik Bir Çerçeveye Entegre Etme		
6.0	1998	Net bir süreç planlama mekanizmasıyla özünde dinamik, açık, esnek bir sistemin unsurları açıklığa kavuşturulmuştur
6.1	2000, 2006, 2011	Isaksen, Sorval ve Treffinger, Problem Çözmeye Yaratıcı Yaklaşımlar (3. Baskı), Treffinger, Isaksen ve Dorval Yaratıcı Problem Çözmeye Giriş (4.Baskı). "Yaklaşımı Planlamak" bileşenini oluşturmak için görev değerlendirme ve süreç planlamasını, iki özel aşamalı (Görevlerin Değerlendirilmesi – Tasarım Süreci) bir yöntem veya üstbilişsel bileşen olarak kullandı. YPÇ s6.1 modeli 4 bileşen ve 8 aşamadan oluşmaktadır

Yaratıcı problem çözmenin Osborn-Parnes geleneğindeki tarihsel gelişimini ve yaratıcı problem çözmenin modellerinin gelişimini inceledik.

Dünya çapında araştırmacılar Osborn'un sürecini incelediler, kullandılar yahut bazı değişikliklerde bulundurlar (Puccio, Murdock ve Mance, 2005). Yaratıcı problem çözme modelleri zaman içerisinde farklılaşıp gelişirken paralelinde deneysel farklı çalışmalarda yapılmıştır. Yıllara göre YPÇ ve eğitim bağlamında yapılan bazı deneysel çalışmaların sonuçlarını görelim.

Tablo 2.4. Eğitim Bağlamında Yaratıcı Problem Çözme Çalışmaları

Yayın Yılı	Araştırmacı	Araştırma Başlığı	Açıklama
1959	Meadow ve Parnes	Yaratıcı Problem Çözmede Eğitimin Değerlendirilmesi	YPÇ'nin seçilen kişilik değişkenleri ve yaratıcı yeteneklerine etkisi için yapılan deneysel çalışma sonucunda yaratıcılıkla ilişkili yetenek ölçümlerinde ve kişilik değişkeninin baskınlığında önemli bir artış gözlenmiştir.
1959	Meadow, Parnes ve Reese	Yaratıcı Bir Problem Çözme Testinde Beyin Fırtınası Talimatlarının ve Problem Dizisinin Etkisi	Beyin fırtınası ve beyin fırtınası olmayan etkinliklerin YPÇ üzerindeki etkisini incelemek için deneysel çalışmada yapılmıştır. Sonuç olarak beyin fırtınası altında önemli ölçüde fark gözlenmiştir.
1959	Parnes ve Meadow	Eğitilmiş ve Eğitimsiz Denekler Tarafından "Beyin Fırtınası" Talimatlarının Yaratıcı Problem Çözme Üzerindeki Etkileri	Çalışmanın sonucunda beyin fırtınası eğitiminin YPÇ'de etkili bir yöntem olduğu gözlenmiştir.
1960	Parnes ve Meadow	Yaratıcı Problem Çözme Kursu İle Üretilen Etkinliklerin Sürdürülmesinin Değerlendirilmesi	YPÇ kurslarının sonunda ortaya çıkan yaratıcı üretkenliğin kursun bitiminden sonra en az 8 ay devam edip etmediği incelenmiştir.
1961	Parnes	Yaratıcı Problem Çözmede Uzun Süreli Çabanın Etkileri	Beş dakikalık fikir ürete süresince ortaya konulan fikirlerin son yarıda daha iyi fikirlerin ortaya çıktığı gözlemlendi. Aynı çalışmanın ikinci deneyinde beyin fırtınası tekniğini öğrenmiş bireylerin ürettiği fikirlerin son üçte birinde önemli ölçüde iyi fikirler ortaya konmuş olduğu görüldü.
1963	Bond	Küçük Çocuklarda Yaratıcılığın Motivasyonun Deneysel Bir Çalışması	Deneysel çalışmada Torrance'nin Oyuncak Geliştirme Testi yaratıcılığı belirlemek ve ölçmek için güvenilir bir araçtır. Osborn'un motivasyon tekniği YPÇ'de verimliliği artırdığı ve IQ-yaratıcılık ilişkili olmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

1963	Banghart ve Spraker	Matematikte Yaratıcılığa Grup Etkisi	Yaratıcılığın çeşitli çağrışımlarına değinilmiştir. Sözel anlama, sayısal kolaylık, algısal hız, görselleştirme, genel muhakeme, soruna duyarlılık, iş akıcılığı, ilişkisel akıcılık, düşünsel akıcılık, uygulanabilir esneklik, özgünlük, yenilik ve özgünlük durumlarına değinilmiştir.
1965	Mathews ve Bailey	Yaratıcı Problem Çözme Kursu	4 yıl boyunca öğretilen 3 kredi saatlik lisansüstü düzey bir ders olarak tasarlanmıştır. Sınıf içi ve dışı etkinlikler sunulmuştur. Öğrencilerin karmaşık problemleri çözme tekniğini uygulanabilirlik kazandırılmıştır.
1965	Hoffmann	Grupla Problem Çözme	Grupla problem çözme sonucundaki deneysel kanıtları, YPÇ'yi engelleyen veya teşvik eden durumları incelemiştir.
1966	Harman, McKim, Mogar, Fadiman ve Stolaroff	Yaratıcı Problem Çözmede Psychedelic Ajanlar: Bir Pilot Çalışma	27 erkeğin katıldığı deney çalışmasında 7 grup oluşturulmuş. Sadece birisine psikedelik deneyim uygulanmıştır. YPÇ seansı dikkatli bir şekilde hazırlanmış ve uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda psikedelik maddelerle deneyim kazanmış grubun "aydınlanma aşamasında" YPÇ'yi kolaylaştırdığı görülmüştür. Ayrıca YPÇ becerisinin kalıcılığı birkaç hafta devam ettiği de gözlenmiştir.
1967	Gall ve Mendelsohn	Kolaylaştırıcı Tekniklerin ve Denek-Deneyci Etkileşiminin Yaratıcı Problem Çözmeye Etkisi.	Deneysel çalışmada yaratıcı problemin çözümü için sırasıyla kuluçkulama etkinliği yapılmış, sorunla uğraşmaya müsaade edilmiş, sorunun tüm durumlarıyla ilgilenilme sağlanmıştır. Manipüle edilen grup daha fazla fikir ürettiği gözlemlendi. Kadınlara kolaylaştırıcı etkiye dair sonuçlara ulaşıldı.
1968	Hinton	Çevresel Hayal Kırıklığı Ve Yaratıcı Problem Çözme	Doğrusal bir YPÇ modeline dayalı bir tasarımla çevresel hataların YPÇ performansı üzerine etkisi incelenmiştir. Sonucunda çevresel hataların YPÇ'yi olumsuz etkilediği gözlenmiştir.
1970	Kramer, Tegan ve Knauber	Ön Ayarların Yaratıcı Problem Çözme Üzerindeki Etkisi. <i>Hemşirelik Araştırması</i>	Öğretmen tarafından yaratıcılığı geliştirmeye yönelik bir iklimin oluşturulması ve YPÇ'ye etkisi üzerine bir çalışmadır. Belirli yönergeleri kullanarak öğrencilerin yaratıcılıklarına etki edebileceği gözlenmiştir.

1970	Mendelsohn ve Gall	Kişilik Değişkenleri ve Yaratıcı Problem Çözmeyi Kolaylaştıran Tekniklerin Etkinliği	YPÇ'yi kolaylaştırmak için yüksek kolaylaştırıcılar ve düşük kolaylaştırıcılara maruz bırakılan gruplar mevcuttur. Deneysel çalışmada erkeklerle eşleşen düşük kolaylaştırıcıya maruz kalmış kadınlar kendilerinden ve başkalarından memnun değildi. Kendileriyle meşgul oldular ve sosyal durumlarda rahat değillerdi. Yüksek kolaylaştırıcılara maruz kalanlarda oldukça etkindi. Kadınlarla eşleşen düşük veya yüksek kolaylaştırıcıya maruz kalan kadınlar içinse anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tüm durumlar için erkeklerde bir farklılık gözlenmemiştir.
1971	Treffinger	Çocukların Yaratıcı Problem Çözme Yeteneğini Geliştirme: Eğitim Dağılımı, Öğretmen Katılımı ve Öğretmenin Farklı Düşünme Yeteneğinin Öğretme Etkileri	Eğitim çabaları yoluyla öğrencilerin YPÇ yeteneklerinin gelişiminin izlendiği çalışmaya 5. sınıf 739 öğrencisi katılmıştır. Torrance Yaratıcı Düşünme Testlerinden 5 alt test ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Deneysel çalışmanın sonucunda YPÇ yetenekleri kasıtlı eğitimden olumlu etkileneceğine yönelik kanıtlar ortaya kondu.
1974	Wasik	Yaratıcı Problem Çözme Performansı İle İlişkili Davranışlara İlişkin Öğretmen Algıları	Amaç öğretmenlerin YPÇ yeteneklerini ortaya koymak için kullandıkları ipuçlarını belirlemektir. Çalışmada 162 onuncu sınıf öğrencisine zekâ yapısı yetenek testi bataryası uygulanmıştır. İpuçları skolâstik yetenek testi sonuçlarına göre belirlenmesi sebebiyle dört öğretmenin de öğrenci gruplarının aynı algısal ipuçlarını kullandığı sonucuna ulaşılmıştır.
1982	Basadur, Graen ve Green	Yaratıcı Problem Çözme Eğitimi: Bir Endüstriyel Araştırma Organizasyonunda Düşünme Ve Problem Bulma Ve Çözme Üzerindeki Etkiler	Çok aşamalı bir YPÇ sürecinde eğitimin bireylerin tutum ve davranışları üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. YPÇ konusunda eğitilmiş, eğitim verilmiş gibi teşvik ettirilen ve eğitimsiz gruplar arasındaki deneysel çalışmaya göre sonuçlar eğitilmiş katılımcıların fikir üretme ve çözümler bulma konusunda diğer gruplara göre önemli ölçüde yüksek olduğu gözlenmiştir.

1990	Cramond, Martin ve Shaw	Yaratıcı Problem Çözme Prosedürlerinin Gerçek Hayat Problemlerine Genellenebilirliği	75 altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisi üstün zekâlı öğrencilerden oluşan çalışma grubu biri deney biri kontrol grubu olmak üzere rastgele atanmıştır. YPÇ oturumlarının problem çözümüne genellenebilir genellenemediğini incelemek üzerine yapılmış bir çalışmadır. Eğitim almış grupların stratejileri uygulamada en yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşıldı.
1996	Basadur ve Hausdorf	Yaratıcı Problem Çözme ve İnovasyon Yönetimine İlişkin Farklı Düşünme Tutumlarını Ölçme	522 lisans işletme öğrencisi örnekleminde gerçekleşen çalışmanın sonucunda YPÇ eğitiminin fikir üretme tercihlerini önemli ölçüde etkilediği gözlemlendi.

Modellerin tarihsel gelişimine paralel olarak Tablo 2.4'te paylaştığımız bazı deneysel çalışmalar incelendiğinde YPÇ'yle ilgili yapılmış günümüz çalışmaları sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır.

2.4.2. Yaratıcı Problem Çözme Nedir?

Yaratıcılık ve problem çözme süreçlerini incelediğimizde hem tarihsel gelişim, ilgili alanyazınları hem de bulgular yoluyla birbiriyle bağlantılıdır (Selby, Shaw ve Houtz, 2005). Başlangıçta problem çözme tarzı olarak yapılan tanımlar bir zamanlar yaratıcılık olarak tanımlanıyordu (Maghan, 2008). Bu bağlamda problem çözme sürecini incelediğimizde, bireyin belirli çıkarları, güdeleri ve ihtiyaçları doğrultusunda şekillenmesi yönüyle YPÇ'yle örtüşür. Problem derece derece karmaşık olabilir. Süreç zorlaştıkça ve talep edilenler arttıkça çözüm için o kadar yaratıcılığa ihtiyaç duyulacaktır (Beresnevičius, 2010).

Yine de problem çözmeyle YPÇ karıştırılmamalıdır. YPÇ'de durumlar problem çözme süreçlerindeki gibi iyi belirlenmez. Yaratıcı problemin durumları, hedefleri, bilgileri, ve kaynakları açıkça tanımlanmaz (Mumford vd., 1991). Geliştirilen YPÇ modelleri incelendiğinde günümüzde problem çözme süreciyle bu noktada ayrışır. Çünkü problem çözme sürecinde alternatif çözümler üretme ve çeşitli çözümleri değerlendirme temel amaç değildir. Rawlinson (2017) bu durumu problem çözmede analitik düşüncenin ağır basması yönüyle yaratıcı düşünceye ket vuracağına vurgu yapar ve aralarındaki ayrımın bir başka yönünü gösterir.

İster bireysel olsun ister ekiple çalışma olsun fikirlere erken kanılar geliştirmek de yaratıcılığa ket vuracaktır. Hukuk ve avukatlıkta yargıda bulunmadan kaçınmanın zorluğu yönüyle YPÇ'nin kullanışlılığını tartışan MacLeod (1963), YPÇ'nin temel ilkelerinin grupla çalışmak olduğu kadar bireysel çalışmanın fikir üretme sürecinde faydalı olacağına değinir. Başka bir deyişle problemin niteliğine, ayrılacak zamana ya da çözüm için ayrılacak paraya ve kişilerin eğilimlerine göre grupla çalışma kullanılabilecek veya kullanılamayacak sadece bir araçtır. O zaman biz burada YPÇ'yi bir bütün olarak değerlendirelim.

YPÇ dediğimizde aklımıza ne gelmelidir? Sorunun bir cevabını Isaksen, Kaufmann ve Bakken (2014) doğrusal model bakış açısıyla YPÇ, alışılmışın dışında çok sayıda çeşitli alternatifler üretmek ve uygulamaya dönük odak oluşturma, karar verme, kararlar dahilinde eylemde bulunma tanımıyla verir. Modellerin gelişim göstermesiyle süreç daha döngüsel bir forma bürünmüştür. Carmeli, Gelbard ve Reiter-Palmon (2013) döngüsel model bakış açısıyla YPÇ'yi tanımlama, bilgi toplama, fikir oluşturma açısından üretim süreciyle birlikte fikirlerin değerlendirilmesini içeren döngüsel uygulama aşamalarını kapsayan yaratıcı süreci olarak gösterir.

Mumford vd.'ne göre (1991) bireyler problemlerin çözümünde bulundukları aşamadan eldeki eksikliğin doğasına uygun olarak geri dönüşler yapabilecektir. Döngüsel yapı yaratıcı düşüncenin birçok tanımıyla tutarlı görülmekle kalmaz, aynı zamanda fikirler arasındaki ilişkisel bağlamın nasıl meydana geldiği, olguların neden ortaya çıktığını ortaya koyar. Yaratıcı problem çözme sürecini özetleyecek olursak aşağıdaki gibi vurgulayabiliriz:

Belirli bir aşamada olası tüm fikirler ortaya konulacaktır. Sorunu tanımlamak için sorunun sınırları dışında düşünme gerçekleştirilecek ıraksak bir yaklaşım benimsenmesi beklenir. Burada esas olan sorunu tanımlayan fikirlerin ortaya konulması aşaması sonuçlanana kadar yargıda bulunulmamalı ve karara varılmamalıdır (Byron, 2006). Fikir bulma özünde fikirlerin bulunması ve değiştirilmesiyle ilgilidir yalnız ilk aşamada fikirler iyi-kötü ayırımına tabi tutulmazlar. Mümkün olduğu kadar fikir üretilir. Serbest akışla maksimum çıktı yargı ve eleştiriden uzak bir şekilde fikir oyunu teşvik edilir (Pepkin, 2004). Daha sonraki aşamalarda çözüm bulmayla sonuçlanacak değerlendirme süreci başlayacaktır. Bu değerlendirmeler her basamakta döngüsel olarak gerçekleşecektir.

2.4.3. Yaratıcı Problem Çözmenin Önemi

Birey eğitimde özgün ve yaratıcı kişilik yerine gelenekselleşmiş yöntemlerin kullanımı yoluyla sıradışı olmayan karakteristik yapısıyla gelişim göstermektedir. Boş zaman etkinliklerimizde pasif eğlence ve kontrollü grup çalışmaları şeklinde ilerlemektedir. Aile ve çevrenin de etkisiyle bu durum bireyleri giyim tercihleri, kitap seçimi veya başka başka kararlarda basmakalıplaşmaya ve sıradanlaşmaya doğru şekil almaktadır (Rogers, 1954). Yaratıcı düşünme becerisini kazanmış bir toplum mu yoksa uyuma alışmış ve uyumdan hoşlanan bir toplum mu geleceği inşa edebilir? Bu soru kesinlikle araştırmaya değer bulunmuş ve yaratıcı düşünme becerisi olarak 21. yy becerileri arasında yerini almıştır (Beers, 2013). Bu sebepten YPÇ'yle güçlendirilmiş bir eğitimi hayata geçirmekle bireyler yaratıcı düşünme becerisini geliştirme imkanı bulabilecek ve uyum odaklı bir toplum yapısının kırılmasına, gelişim odaklı ilerlemeye yönelmiş bireyler yetişmesine kapı aralanabilecektir. Selby, Shaw ve Houtz (2005) yaratıcı problem çözme becerisini henüz belirgin değil, ortaya çıkan, ifade eden ve mükemmel düzeylerinde incelenebileceğine ve her seviye düzeyi için farklı öğretim yaklaşımı benimsenebileceğine vurgu yapmışlardır. O'na göre öğrenci düzeyleri hakkında farkındalığı olan öğretmenin öğrencisinin keşfetme ve yaratıcı düşünme eğilimini artırma konusunda daha etkili olabilecektir.

Yaratıcılığın doğası gereği anlaşılabilir bir olgu olmasına karşın yıllar içerisinde yapılan çalışmalarla temel bileşenleri daha ayrıntılı tanımlanmıştır. YPÇ'nin dinamik, döngüsel, hedefe yönelik doğasıyla çevrenin kısıtlamaları, motivasyonel, gelişimsel etkileri ve kişilik özellikleri ilişkilidir ve birbirini etkilemektedir (Mumford vd., 1991). Rowe'e göre (2004) yaratıcı problem çözme kişisel tutumlara ve muhakeme etme yeteneğine bağlıdır. Başka bir deyişle YPÇ yoluyla bireylerin sadece yaratıcı düşünme becerisi gelişmekle kalmayacak hedefe odaklanma ve motive olma potansiyeli gelişecek, çevrenin kısıtlamalarına karşı fikirler üretebilecek, farklı tutumlar geliştirip muhakeme becerilerini deneyimleme imkanları bulabilecektir. Rogers (1954) ise yaratıcılıkta birincil motivasyonun bireyin kendisi olma yolunda çevreyle yeni ilişkiler kurabilmesine dayandığını söylemiştir.

YPÇ becerisini kazanmış ve geliştirmiş bireyler hayatları boyunca karşılarına çıkacak problemleri oldukça pratik ve hızlı çözeceklerdir. Ayrıca bu beceri karşılaştıkları yeni ve çeşitli durumlara uyum sağlayabilmeleri açısından önemlidir. Çünkü sağlıklı bir hayat sürdürebilmenin bir yolu beklenmedik veya planlı

karşılaşılabilecek sorunlara karşı başarı sağlamaktan geçer (Bal İncebacak ve Ersoy, 2018). Bireyler için YPÇ becerisinin geliştirilmesi zorunludur, lüks olarak görülmemelidir. Çünkü yenilikçi kuruluş veya bireyin başarıma, hayatta kalma ve gelişim şansı en üst seviyededir (Higgings, 1994). Ayrıca bunun için sürekli değişim içerisinde olan çağı yakalamak gerekir. Üst düzey düşünme becerilerini kazanmadan ve geliştirmeden çağı yakalamak mümkün olmayacaktır (Paf, 2019). Çağın gereksinim duyduğu beceriler ulusal olsun uluslararası olsun birçok platformda ifade edilmiştir. İSTE'ye göre de (2015) 21. yy becerileri arasında üst düzey beceriler yanı sıra yaratıcı düşünme becerisi yerini almıştır.

2.4.4. Ulusal Alanyazın Taramasında Yaratıcı Problem Çözme

Araştırmanın akışını düzenlemek ve en yüksek verimi alabilmek adına kuramın kurucuları ve geliştiricilerinin orijinal kaynaklarını olabildiğince incelemeye çalıştık. Bu bölümde ulusal araştırmalardan yüksek lisans, doktora tezlerine ve makalelere göz atacağız. Amaç alanda YPÇ'yle ilgili değinilmesi gereken veya sonuç olarak farklılık oluşturan geri dönüşlerin olup olmadığını görmektir. Araştırmanın bu kısmı YÖKTEZ Merkezi ve Dergipark ULAKBİLİM ile sınırlı tutulmuştur. Alanyazın taramasında Osborn'un YPÇ geleneğinden etkilenmiş veya kendi çalışmaları sonucu ortaya konulmuş YPÇ modellerine de rastlanıldığını söylemek daha sonraki çalışmalar için faydalı olacağı düşünülmektedir.

2.4.4.1. Yaratıcı problem Çözmeyle İlgili Yüksek Lisans Tezleri

YÖKTEZ Merkezin'de yapılan alanyazın taraması “Yaratıcı Problem Çözme” anahtar kelimeleriyle aratılarak yapılmıştır. Kelime grubu aynı olacak şekilde yapılan taramada eğitim kademelerini ilgilendiren ve sonuçları itibarıyla matematik eğitimine fikir oluşturabilecek bu araştırmayla ilişkili olabileceği düşünülen yüksek lisans çalışmaları seçilmiş, erişim izni verilmeyenler dahil edilmemiştir.

Tablo 2.5. Yaratıcı Problem Çözmeyle İlgili Yüksek Lisans Tezleri

Yıl	Araştırmacı	Makalenin Adı
2021	Fatih Yıldırım	Sistemik Yaratıcı Problem Çözme Öğretiminin Lise Öğrencilerinin Fizik Başarısı ve Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkileri
2021	Ayşegül Coşkun	Türkiye’de Matematik Alanında Problem Çözmeye Yönelik Yapılan Çalışmaların Bir İçerik Analizi
2021	Beyza Alpaslan	Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımına Göre Hazırlanmış Bilim Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Yaratıcı Problem Çözme Becerilerine Ve 21. Yy Becerilerine Etkisi

2020	Berkay Çakır	Ortaokullarda Kodlama Eğitiminin Öğrencilerin Yaratıcı Problem Çözme ve Bilişüstü Farkındalıklarına Etkisi
2020	Neslihan Ateş	Ortaokul Öğrencilerinin Öğrenmeye Karşı Sorumlulukları İle Yaratıcı Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi
2020	Cansu Nas	Otantik Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Araştırma ve Sorgulama Temelli Etkinliklerin 5. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Yaratıcı Problem Çözme Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi
2019	Muhammet Paf	Ortaokul Öğrencilerinin Bilişimsel Düşünme Becerileri İle Yaratıcı Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişki
2017	Ayşegül Gökmen	60- 84 Aylık Çocuklarda Yaratıcı Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi
2016	İpek Yeldan	Sistemik Yaratıcı Problem Çözme Etkinliklerinin, Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Konusundaki Akademik Başarılarına, Yaratıcı Problem Çözme Becerilerine Etkisi
2013	Merve Öno	Yaratıcı Problem Çözme Etkinliklerinin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Başarıya Etkisi
2012	Bilge Bal Sezer	Seçici Problem Çözme (SPÇ) Tekniğinin İlköğretim 6. ve 7.Sınıf Öğrencilerine Yönelik Matematik Eğitimindeki Sosyal Geçerliliğinin Değerlendirilmesi
2007	Ayşenur Yazar	1914 - 2006 Okul Öncesi Eğitim Programlarında Yaratıcılığın İncelenmesi
2006	Mehmet Ali Kandemir	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Matematik Eğitimi Öğretmen Adaylarının Yaratıcılık Eğitimi Hakkındaki Görüşleri ve Yaratıcı Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi
2002	Meltem Oğuz	İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Yaratıcı Problem Çözme Yönteminin Başarıya ve Tutuma Etkisi

Sonuçları itibarıyla matematik eğitimine ışık tutacağı düşünülen 14 adet yüksek lisans tezi belirlenmiş ve incelenmiştir.

2.4.4.2. Yaratıcı problem Çözmeyle İlgili Doktora Tezleri

YÖKTEZ Merkezin’de yapılan alanyazın taraması “Yaratıcı Problem Çözme” anahtar kelimeleriyle aratılarak yapılmıştır. Kelime grubu aynı olacak şekilde yapılan taramada eğitim kademelerini ilgilendiren ve sonuçları itibarıyla matematik eğitimine fikir oluşturabilecek bu araştırmayla ilişkili olduğu düşünülen doktora çalışmaları seçilmiş, erişim izni verilmeyen çalışmalar listeye dahil edilmemiştir.

Tablo 2.6. Yaratıcı Problem Çözmeyle İlgili Doktora Tezleri

Yıl	Araştırmacı	Makalenin Adı
2021	Hasan Akdeniz	Bilim Ve Sanat Merkezinde Yaratıcı Problem Çözme Çalışmaları: Bir Eylem Araştırması
2020	Çiğdem Çalışkan	Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Yaratıcı Problem Çözme Becerisini Etkileyen Öğrenci ve Öğretmen Özellikler

2015	Sema Tan	Matematikte Yaratıcı Problem Çözme Becerilerini Ölçme: Discover Matematik Testinin Puanlama Sisteminin Revize Edilmesi
2014	Aslı Yıldırım	Okul Öncesinde Yaratıcı Problem Çözme Etkinliklerinin Yaratıcılığa Etkisi (5 Yaş Örneği)
2015	Nilüfer Demirci	Sistemik Yaratıcı Problem Çözme Etkinliklerinin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Işık Konusundaki Kuramsal, Deneysel ve Günlük Yaşam Problemlerini Çözmelerine Etkisi
2004	Alev Özbek	Disiplinlerarası Yaklaşım Dayalı Sanat Eğitiminin Yaratıcı Problem Çözme Becerisine Etkisi ve Bir Model Önerisi

Sonuçları itibariyle matematik eğitimine ışık tutacağı düşünülen 6 adet doktora tezi belirlenmiş ve incelenmiştir. Birçok yüksek lisans veya doktora tezinde yaratıcılık, yaratıcı düşünme becerisi, yaratıcı problem çözme ve problem çözme kavramlarının açıklanmaları yapılmıştır. Bununla birlikte konu kapsamındaki terimler ve içerikler aralarındaki bağın veya ayrımın net olarak sınırlarının çizilemediği de gözlenmiştir. Her şeyden önce problem çözme bir YPÇ değildir. YPÇ'yle problem çözme arasında bir ilişki mevcuttur. Yalnız problem çözmeye amaç yakınsak tarzla sonuca odaklanmakken YPÇ'de amaç ıraksak yaklaşım olası tüm sonuçlar için düşünsel araçları kullanarak yakınsak düşünmeye geçmektir. Bu ayrımı oluşturan ince çizgi problem çözme becerisi başlığında değinilmiştir. Araştırmanın kapsamı dışında bakıldığında YPÇ'yi psikolojik kuramlar çerçevesinde de incelenilen tezler de rastlanıldığı görülmüştür.

2.4.4.3. Yaratıcı Problem Çözmeyle İlgili Makaleler

Dergipark ULAKBİLİM'de yapılan alanyazın taraması “Yaratıcı Problem Çözme” anahtar kelimeleriyle aratılarak yapılmıştır. Kelime grubu aynı olacak şekilde yapılan taramada eğitim kademelerini ilgilendiren ve sonuçları itibariyle matematik eğitimine fikir oluşturabilecek bu araştırmayla ilişkili olduğu düşünülen çalışmalar seçilmiştir. Özet bildiri ve erişim izni verilmeyen çalışmalar listeye dahil edilmemiştir.

Tablo 2.7. Yaratıcı Problem Çözmeyle İlgili Ulusal Makaleler

Yıl	Araştırmacı	Makalenin Adı	Açıklama
2022	Ataş ve Banger Alban	Türkiye’de Yapılan Yaratıcı Problem Çözme Konulu Araştırmalar	Çalışmanın sonuçları çerçevesinde YPÇ akademik başarıya olumlu etki ettiği ve problem çözmeyi geliştirdiği, problem çözmeye gelişimin gözlemlendiği, yaratıcılıkla YPÇ’nin birini olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

2021	Kirişçi	Yaratıcı Problem Çözme Sürecinde Analogik Ve Seçici Düşünme: Seçici Problem Çözme Modelinin Matematik Eğitiminde Uygulama Örneği	YPÇ modellerinden matematiksel yaratıcı eğitiminde önerilmiş Seçici Problem Çözme incelenmiştir. SPÇ'yle analogik düşünme becerisi, seçicilik ve problem çözme gelişim sağlanmıştır.
2021	Demir ve Açıkgül	Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Yaratıcılığa İlişkin Görüşlerinin Ve Yaratıcı Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi	Lisansüstü eğitim almış matematik öğretmenlerinin YPÇ becerileri ve matematiksel yaratıcılıklarının incelenmesi üzerine yapılan nitel metodolojiye sahip çalışmada yaratıcılık konusunda yeterli ve yeterli görmeyen öğretmenlerin fikirlerine yer verilmiştir. Çalışma öğretmenlerin YPÇ becerilerinin düşük olduğu yönündedir.
2020	Yıldırım ve Akman	Yaratıcı Problem Çözme Etkinliklerinin Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Yaratıcılığına Etkisi	5 yaş çocuklarına uygulanan YPÇ etkinliğinin yaratıcılığına etkisini incelemek üzere yapılmış bir çalışmadır. Çalışmanın sonucunda etkinliklerin deney grubu üzerinde olumlu etki gösterdiği görülmektedir.
2019	Gökmen ve Sözer Çapan	60- 84 Aylık Çocuklarda Yaratıcı Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi	60-84 aylık çocuklarda YPÇ becerileri incelenmiş, YPÇ Rubriği uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda çocukların YPÇ becerileri orta düzeyde olduğu görülmüştür.
2019	Şahin ve Yeldan	Sistemik Yaratıcı Problem Çözme Etkinliklerinin, Ortaokul 6.Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet Ve Hareket Ünitesindeki Akademik Başarılarına Ve Sistemik Yaratıcı Problem Çözme Becerilerine Etkisi	6. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi ders alanına ait kazanımlar dahilinde uygulanan YPÇ etkinliklerinin YPÇ'ye etkisini incelemek üzerine yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda YPÇ'nin akademik başarıya olumlu yönde etki ettiği, sistemik YPÇ sürecine önemli katkıda bulunduğu gözlemlendi.
2018	Bal İncebacak ve Ersoy	Ortaokul Öğrencilerinin Yaratıcı Problem Çözme Becerileri	YPÇ etkinliklerinin üst düzey düşünme becerilerin gelişimini incelemek adına nitel metodolojiye uygun yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda ilk defa yaratıcı problemle karşılaşan öğrencilerin günlük yaşadığı ve YPÇ sürecinin bazı basamaklarında zorlanılmıştır.
2018	Altay ve Altunsaban	Yaratıcı Problem Çözme Sürecini Değerlendirme Ölçeği: Türkçeye Uyarlama Çalışması	Lavonen, Autio ve Meisalo'nun 2004 yılında yaptıkları çalışmada geliştirdikleri YPÇ sürecine ait ölçeğin türkçeye uyarlanması çalışmasıdır. Güvenlik katsayısı 0,90 olarak belirlenmiştir.
2018	Baran Bulut İper ve Aygün	Yaratıcı Problem Çözme Özellikleri Envanteri'ni Türkçeye Uyarlama Çalışması	YPÇÖE'ni Türkçeye uyarlayarak ortaokul öğrencilerinin YPÇ özelliklerini ortaya çıkarma dair ölçek aracı elde etmeye çalışılmıştır. Güvenilir ve geçerli bir ölçek aracı ortaya koymuşlardır.

2017	Demirci Sayğı ve Şahin	Sistemantik Yaratıcı Problem Çözme Etkinliklerinin Teorik, Deneysel Ve Gerçek Hayat Problemleri Çözme Üzerine Etkileri	7. sınıf öğrencilerine sistemantik yaratıcı problem çözme etkinlikleri programının akademik başarı ve problem çözmelerine etkisi amacıyla yapılan çalışmanın sonucunda çoktan seçmeli teorik problem kısmı haricinde deneysel gurubu önemli bir başarı göstermiştir. Çalışmada SYPÇ akademik başarı, teorik problem çözme ve üst düzey düşünmeye olumlu etki göstermektedir sonucuna ulaşıldı.
2007	Yenilmez ve Yaşa	İlköğretim Öğrencilerinin Yaratıcı Problem Çözme Becerileri Üzerine Bir İnceleme	6. sınıf öğrencilerin YPÇ becerilerini incelemek üzerine yapılan çalışmada öğrencilerin verdiği cevaplardan elde edilen verilerin sınıflaması yoluna gidilmiştir.
1997	Aslan, Aktan ve Kamaraj	Anaokulu Eğitiminin Yaratıcılık Ve Yaratıcı Problem Çözme Becerisi Üzerindeki Etkisi	Anaokul eğitimine devam eden 6 yaş çocukları için eğitimin yaratıcılık ve YPÇ becerisi üzerindeki etkisini incelemek için yapılmış bir çalışmadır. Yaratıcılık Testinin Başlıklarının Soyutluğu açısından deney ve kontrol grubunda anlamlı bir farklılık gözlenmiştir. Toplam Şekilden Yaratıcılık puanı ile okul türü arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

Sonuçları itibariyle matematik eğitimine ışık tutacak 12 adet makale belirlenmiş, incelenmiş, gerekli eklemeler tartışma ve sonuç bölümü için yapılmıştır.

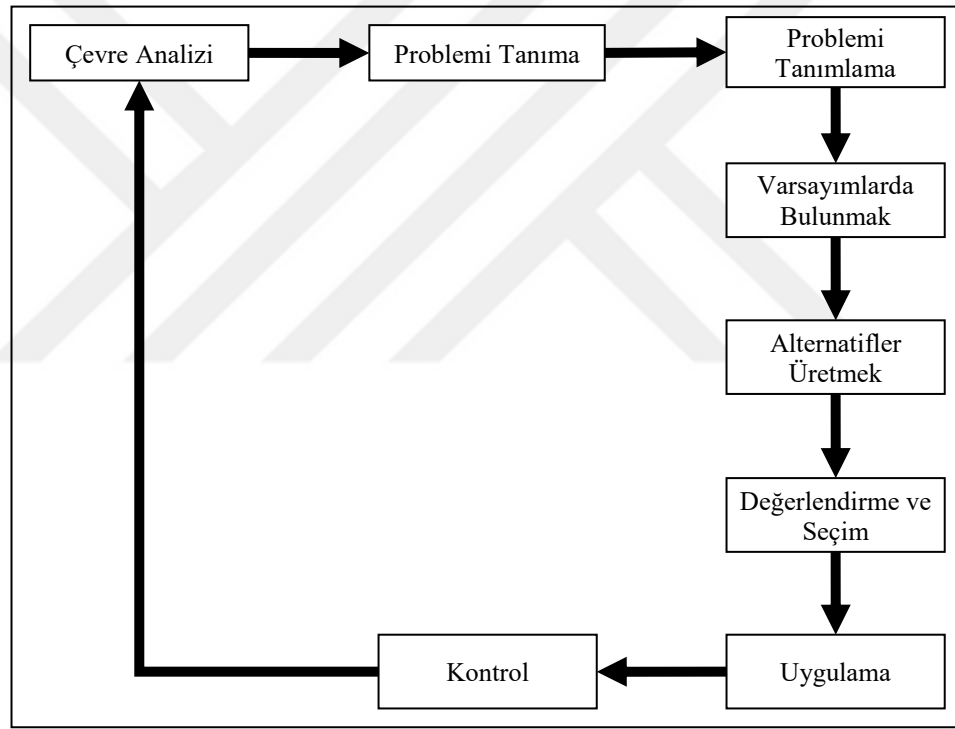
1970'lerden bu yana psikolojik ve bilişsel olarak yürütülen yaratıcılık çalışmaları (Palei, 2014) beyin fırtınası tekniğiyle reklamcılık sektöründe atılım yapan Alex Osborn'un 1963 yılında yaptığı çalışmalarla (s.1.0, Şekil 2.9) yaratıcı problem çözme modeline (Maghan, 2008) temel oluşturmuştur. İlerleyen aşamada s.1.1 ortaya atılmıştır (Pepkin, 2004). Sürece olan ilk ilgi yaratıcılığın uygulamasına dair yaklaşımlar (Isaksen ve Treffinger, 2004) oluşturmaktadır. 1942 ve 1967 yıllarındaki çalışmalar sonucunda ilk modeller ortaya konmuştur (Tablo 2.2). İlk modeller öğretimden uzak ve ticari amaçlı çalışmaları kapsamıştır. 1966'lı yıllarla birlikte (Tablo 2.3) yaratıcı yeteneklerin bilinçli gelişimi için öğretim programına ihtiyaç duyulmuştur. Osborn ve Parnes'in (s.2.2 – Şekil 2.10) çalışmaları eğitimde bir modelin kullanımı olarak görülsede çalışmaların azlığı ve deneysel sonuçların kanıt eksikliğinden dolayı (Isaksen ve Geuens, 2007) YPÇ üzerinde çalışılmaya devam edilmiştir. s.3.0'la birlikte YPÇ süreci modeli yataydan dikey konuma getirilmiş ve açıklama metinleri eklenmiştir. Günümüzden farklı olarak süreç

doğrusaldır ve ardışık aşamalar dizisi olarak ilerlemektedir (Şekil 2.11). YPÇ sürecine ilişkin v.3.0 tepkilerle karşılanmıştır. 1985 yılında Isaksen ve Treffinger kolay öğrenme ve uygulama amacıyla süreci (s.4.0 – Şekil 2.12) güncellemiştir (Isaksen, 2019). s.4.0'ın doğrusal yapısının günümüz YPÇ çalışmalarıyla uyuşmadığı görülmektedir. Yalnız bu model daha esnek ve dinamik bir sürece geçiş için bir ön çalışma (Isaksen ve Tarffinger, 2004) olma niteliğini taşımaktadır. Widya vd. (2020) problemlerle başa çıkmak için modelin geliştirildiğine değinmiştir. 3 kategoride toplanan YPÇ aşamaları s.5.0'la (Isaksen, 1992) ilk defa döngüsel yapıya oturtulmuştur. Osbor ve Parnes geleneğine göre gelişim gösteren YPÇ aşamaları s.6.1'le (Şekil 2.14) en genel görünümünü (Isaksen, Dorval ve Treffinger, 2000) almıştır. Ancak modelin (v.6.1) 3 kategoride ayrı ayrı döngüsel oluşu ve genel işleyişe dayalı hatların net olmayışı bu araştırma için karmaşıklık oluşturmaktadır. Bu sebepten ders planı ve tasarımlarının hazırlanmasında ölçüt oluşturacak YPÇ aşamaları için alanyazın incelenmiştir. Tanımlayıcı bir yaklaşım benimsemek için 1993-1997 yılları arasında yapılan çalışmalar dikkat çekmektedir. Yapılan YPÇ uğraşları problem çözücülere rehberlik etmek için kuralcı modeller yerine görev değerlendirmeleri ve süreç planlamaları için güncellenmiştir. Higgins de (1994) görev değerlendirmeleri ve süreç planlamaları için modeli doğrusal yapısına uygun ancak modelin çalışma prensibini bir bütün halinde döngüsel şekle oturtmuştur (Şekil 2.15). Bu sebeple Higgings'in (1994) YPÇ süreç aşamaları araştırma için uygun bulunmuş, ders tasarımları bu modele göre planlanmıştır. Araştırmanın bundan sonraki aşamasında Higgings'in (1994) YPÇ aşamalarını incelenecek ve bir örnek detaylı çalışılarak YPÇ'nin daha iyi anlaşılması amaçlanacaktır.

2.4.5. Yaratıcı Problem Çözme Aşamaları

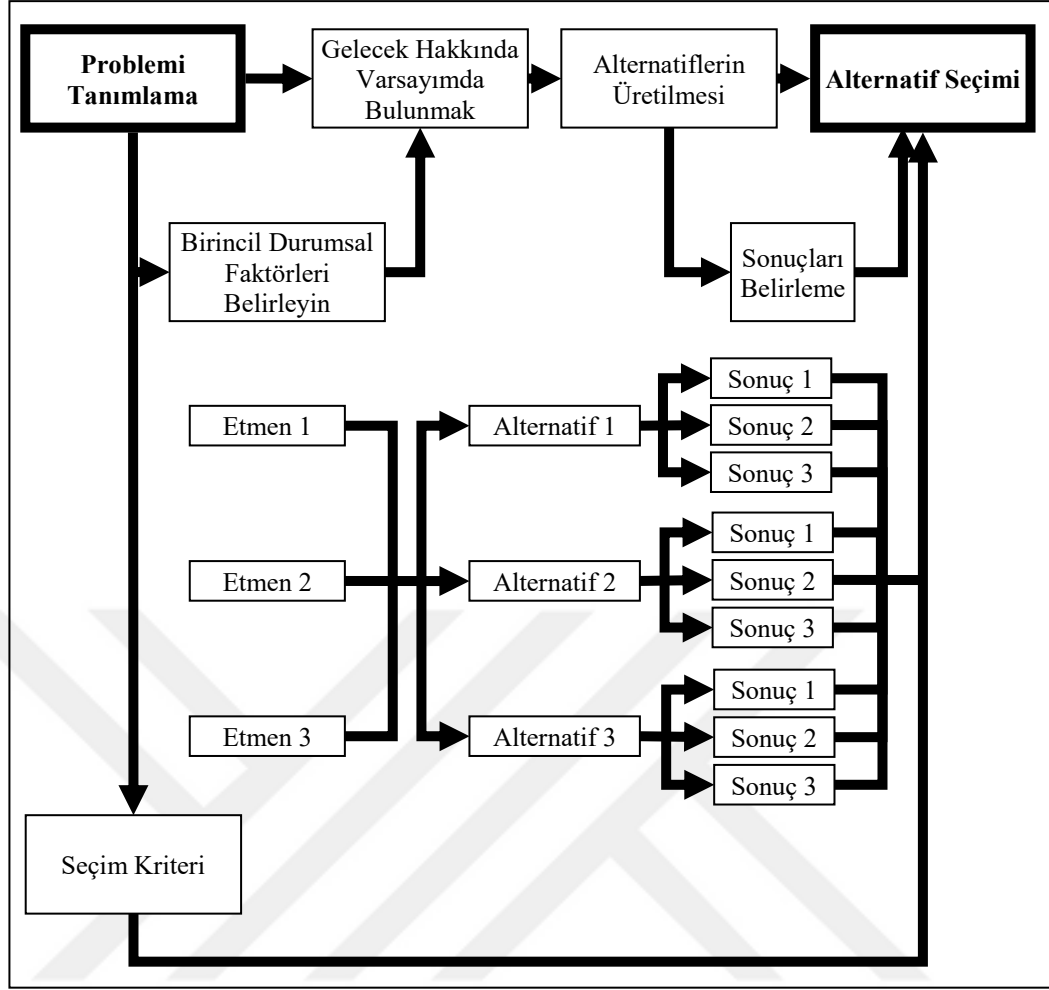
Uzun yıllar önce rasyonel bir çaba olarak görülen problem çözme, bilim insanları ve yönetim araştırmacıları tarafından süreç olarak iyileştirilmeye çalışılmasına rağmen son yıllarda rasyonel yaklaşımla problem çözmenin birçok noktasının gözden kaçırıldığına farkına varıldı. Yaratıcılığın başarılı bir problem çözme için hayati bir öneme sahip olduğu görüldü (Higgings, 1994). Organizasyon, ürün ve pazarlama konuları disiplinler arası bir hale gelmesiyle başarının başkaları aracılığıyla doğal beceri sınırını aşma yeteneğine bağlı olduğu anlaşıldı. Bu nedenle çeşitli bağ ve bağlamlar yoluyla sorunlar hakkında daha eksiksiz, özgün, yaratıcı ve tarafsız bakış açısı gelişmeye başladı (Dess, MacNamara, Eisner ve Lee, 2021).

1970'lerden bu yana yaratıcılık çalışmaları psikolojik ve bilişsel olarak yürütülmesiyle (Palei, 2014) birlikte reklamcılık sektöründe atılım yapan Alex Osborn 1963 yılında yaptığı çalışmalarla yaratıcı problem çözme modelinin (Maghan, 2008) temellerini attı. Yeni bir fikir tesadüfen ortaya çıkabileceğine ve bu fikrin izini sürmenin oldukça zor olduğuna değinen Osborn (1953:a) bilinçli yaratıcı bir çabayla fikirleri kontrol edilmiş şekilde artırabilir takibini sağlamaya çalıştı. Zaman içerisinde model üzerinde yapılan çalışmalar birçok farklı forma büründü. Higgings (1994) YPÇ sürecini sekiz temel aşamada ele aldı. Bunlar sırasıyla çevreyi analiz etme, problemi tanıma, problem belirleme, varsayımlarda bulunma, alternatifler üretme, alternatifler arasından seçim yapma, seçilen çözümü uygulama ve kontrol oluşturmaktadır.



Şekil 2.15. Yaratıcı Problem Çözme Süreci (Higgings, 1994)

Bu aşamalar Şekil 2.15'te gösterilmiştir. Problem tanımlama ve alternatifler üretme aşamaları karar vericinin nasıl davrandığını göstermek için Şekil 2.16'da daha ayrıntılı olarak gösterilmiştir. Hem analitik (problem çözme aşamaları) hem de yaratıcı süreçler (hazırlık, kuluçka, aydınlanma, doğrulama) sekiz temel aşamanın tümünde uygulanabilmektedir. Kişisel ve organizasyonel yaratıcı problem çözmenin aşamaları Higgings'e göre (1994) incelenecektir.



Şekil 2.16. YPÇ Sürecinin Dört Aşaması (Higgings, 1994)

1) Çevreyi Analiz Etme:

Sürekli problem aranmıyorsa var olup olmadığı bilinemeyecektir. Var olduğu bilinmeyen problemin çözüm yolları ve fırsatlarının oluşmaması sürecin doğal sonucu olacaktır. Beklenmedik şekilde yeni bir sorunla başa çıkmak zorunda kalabiliriz ya da arayarak bir sorunu ortaya çıkarabiliriz. Böyle durumlarda başarılı olabilmenin anahtarı sorunlara karşı pratik cevap vermeye hazır olma durumunda gizlidir. Bu sebepten bireysel olsun organizasyonel olsun çevremizdeki işaretler sürekli ve dikkatli bir şekilde izlenmelidir (Higgings, 1994). Sürecin çevre analizi aşamasında öğrenci bilgi toplamak için zaman harcaması, gerek duyduğu stratejileri geliştirmesi gerekir. Bilindik ön öğrenmelere ulaşılmalı ya da bilgi toplama yoluyla olası cevaplara hazır hale gelinmelidir.

Matematik dersi bağlamında ortaokul kademesi için örnek bir YPÇ etkinliğini inceleyelim.

II. Sene Sonu Matematik Müsameresi <table border="1" style="margin: auto;"><tr><td style="text-align: center;">1 2 3 4 5</td></tr><tr><td style="text-align: center;">6 7 8 9 0</td></tr></table> Müsamere Konusu: Sayılar Müsamere Tarihi : .../...2023	1 2 3 4 5	6 7 8 9 0
1 2 3 4 5		
6 7 8 9 0		

II. Sene Sonu Matematik Müsameresi'nde sayılarla ilgili sunum yapılacaktır. Her bir öğrencinin sadece bir sayı hakkında sunum yapması ve sunum öncesinde katılımcılara sayının tanıtımının yapıldığı broşürün dağıtılması istenmektedir.

Sayı sisteminde size göre sunulması gereken en özel sayıyı seçip bu sayının ön tanıtımını yaptığınız broşürü hazırlayınız.

Şekil 2.17. Higgings'in YPÇ Aşamalarına Göre İncelenecek Örnek Problem

“Matematik Müsameresi” etkinliğinde sunum yapmaya istekli bir öğrencinin okul panosunda gördüğü posteri incelemesi, posterdeki etkinliği anlamak adına öğretmeninden ve arkadaşlarından yardım istemesi çevre analizinin ilk adımı oluşturacaktır. Etkinliğin anlaşılmasından sonra yapılacak bilgi toplama işi için:

- Sayıları kağıda yazıp onlar hakkında ne hissettiğini düşünüp not edebilir,
- Sayılardan hangisinin en özel olabileceğine dair ailesinden görüş alabilir,
- Ders kitabındaki sayılar konusunu inceleyebilir,
- İnternet aracılığıyla sayıların tarihçesini araştırabilir.

Bilgi toplama süreci sadece bunlarla sınırlı kalmayabilir. Gerekli bilginin toplanması aşamasında öğrencinin zihninde farklı sorunlar ortaya çıkacaktır. Böylece bir sonraki basamak olan problemi tanıma aşamasına geçiş sağlanacaktır.

2) Problemi Tanıma:

Problemin var olduğunun sezildiği aşamadır. Çevreyi analizinde toplanan bilgiler yoluyla problem veya fırsatlar gün yüzüne çıkmaya başlar. Belirsizlik hali ortaya çıkar. Kuluçkalama veya diğer bir ifadeyle gebelik dönemi bu aşamada ilk kez devreye girer. Çevreden toplanan bilgiler bilinç altında işlenmektedir ve problemin varlığının sezilmesiyle bilinç düzeyine aktarım olacaktır (Higgings, 1994). Problem net olarak tanımlanmamış yalnız bir şeylerin yolunda gitmediği veya bilgiler arasındaki bağlamsal boşluğun doldurulamadığı sezilmektedir.

“Matematik Müsameresi” etkinliği örneği incelendiğinde bilgi toplama süreci şu şekilde gerçekleşmiş olabilir:

Hisleri	Aileden Görüşler	Ders Kitabı Okuması	İnternet Araştırması
1. “0” sayısının şeklini sevdim	1. Sen “11” yaşındasın, yaşı en değerli sayı	1. Rakam sayı arasındaki fark	1. Antik mısır sayı sistemi
2. “1” sayısının çizimi daha kolay	2. Ailemiz ilk başta “0” kişiydi. Şimdi “4”	2. Doğal Sayılar, Tam Sayılar kümesi	2. Antik Greek’de toplama çıkarma
3. “7” sayısı şu sebeplerden dolayı benim uğurlu sayım	3. “7”. sınıfa gidiyorsun. Bu sene senin için değerli	3. Sayıların basamak değerlerinde “0”ın etkisi ve önemi	3. Hint sayı sisteminde “0”ın doğuşu

Şekil 2.18. Çevre Analizi Aşamasında Toplanan Bilgiler

Öğrenci bu aşamada problemini net olarak belirtmese dahi artık topladığı bilgiler ışığında bazı problemler zihnini meşgul edecektir. Bunlar:

- Arkadaşlarımın önünde hislerime göre seçtiğim sayıyı nasıl en özel olduğunu ispatlayabilirim. Benim sevdiğim sayıyı başka bir arkadaşım sevmeyebilir. Ya rezil olursam.
- Aynı yaşta çok arkadaşım var. Yaşım olan “11”i seçsem özel bir sayı olmayabilir.
- Matematik müsameresi olduğu için benim en özel sayım matematiği ilgilendirmeli.
- Tarihte farklı medeniyetler değişik şekillerde toplama çıkarma yapmaktadırlar. Aralarında bazı farklar gördüm.
- ...

3) Problemi Tanımlama:

Bilgi toplanma aşamasında bazı problemlerin olduğu sezilmektedir. Problemi tanımaya başladığımız seziler bu aşamada dile ve yazıya dökülerek problem şeklini alacaktır. Problemin tanımlanması aynı zamanda çözüm sürecinin amaçlarının belirlendiği, çözümün oluşturulduğuna dair kanıt ve fikirlerin belirlendiği aşamadır. Aşamanın sonucunda çözüm seçeneklerini değerlendirmek için karar listesi oluşturulur. Kararlar kriterlere bağlanır. Problemle ilgili belirtiler ortaya konulmuş ve çözümde kullanılması için planlanmıştır. Amaç ve hedef netleştirilmiştir. Sorulacak anahtar sorular mevcuttur. Bu sorular temel probleme ulaşmak için değerlendirilir (Higgings, 1994). Sürecin problemin tanımlanması aşamasına olumlu hizmet edecek anahtar sorular aşağıdaki gibidir:

- 1-Ne oldu ya da olacak?
- 2-Kim yaptı veya kimi etkileyecek?
- 3-Nerede oldu ya da etkisi olacak?
- 4-Ne zaman oldu ya da olacak?
- 5-Nasıl oldu ya da olacak?
- 6-Neden oldu ya da olacak?
- 7-Daha başarılı olmak için ne yapabiliriz?

Şekil 2.19. Problemi Tanımlama Aşaması İçin Yardımcı Anahtar Sorular

“Matematik Müsameresi” etkinliğimiz için öğrenci bilgi toplarken bazı problemlerle karşılaşmış olabilir. Problemi/leri açıkça ortaya koymak için açıkça amacını ve hedeflerini ortaya koyacağı aşamaya geldi. Öğrencinin bu aşamadaki değerlendirmesi şu yönde olabilir:

- *Ne oldu ya da ne olacak?*

“Sunumdan önce broşürümü arkadaşlarıma dağıtmam gerekiyor. Sunumun için ise bana 15 dk gibi kısa bir süre verilmesinden ve bir kitap hazırlamayacağımdan dolayı topladığım ve belirlediğim bilgiler seçtiğim sayı için özet niteliğinde olmalı.”

- *Kim yaptı ve kimi etkileyecek? Nerede oldu veya etkisi ne olacak?*

“Etkinliği okulumuzun matematik öğretmenleri hazırladı. Sunacağım bilgiler matematikle ilgili olmasına özen göstermeliyim. Böylece öğretmenlerimin taktirini kazanabilirim. Benim gibi istekli olan arkadaşlarıma, onlar için yeni kabul edilebilecek bilgiler sunabilirim. Sunumdan sonra ortaya koyduğum emeğimi arkadaşlarım merak edip daha da araştırabilirler.”

- *Ne zaman oldu ya da olacak?*

“Etkinliğe hazırlanmam için önümde 2 ay var. İlk başta topladığım bilgileri düzenlemem için bir plan oluşturacağım. İlk hafta sayımı belirleyeceğim. İkinci hafta ise sayılar için tutumumu belirlerim ve ailemin görüşleriyle uyuşturabilirim. Üçüncü hafta matematikle ilgili alan bilgisine bakarım. O esnada bilgi toplamaya devam ederim. Dördüncü hafta eski medeniyetleri incelerim. Sayıların ilk çıkışıyla seçtiğim sayıyı ilişkilendirebilirim. Kalan tüm zamanımı topladığım bu bilgileri birbiri ile ilişkilendirerek özetlerim ve sunumumla broşür için hazır hale getiririm.”

- *Nasıl oldu ya da olacak?*

“Öncelikle benim için en özel sayının ne olduğunu belirleyebilirim. Topladığım bütün bilgilerde “0” sayısı ön plana çıkıyor. Tarihte de “0” sayısına farklı bir önem verilmiş. Sebebini araştırmak heyecanlı olabilir.”

- *Neden oldu veya olacak?*

“Tüm topladığım fikirlerde “0” var demiştim. Belki bu sayı için topladığım tüm bilgileri birbiriyle ilişkilendirmem daha kolay olacaktır. Hem de şekil olarak en hoşlandığım sayı. Babam bana ailede ilk başta “0” kişiydik dedi, sonradan “4” kişi olmuşuz. İlk başta biz bir aile değildik derken yokluğu söylemeye çalışmıştı. Zaten tarihtede yok olan bir şeyi uzun süre belirtmemişler.”

- *Daha başarılı olmak için ne yapabiliriz ?*

“Araştırmalarımın devam edip planıma uymam gerekiyor. Sunumumu ve broşürümü bilgi toplayıp daha heyecanlı bir hale getirebilirim. Basamak kavramında sıfırın önemi nedir? Tarihteki antik medeniyetler farklı semboller kullanarak dört işlem yapmışlar. Acaba aralarında bir fark var mı? Yokluk fikri ile “0” arasındaki ilişki nasıl açıklanabilir? Şekil olarak “0”ı daha görsel nasıl çizebilir ve sunumumu daha kalıcı kılabilirim?”

Görüldüğü üzere kurgulanan “Matematik Müsameresi” etkinliğinde öğrencimiz amaca, amaç için hedeflere ve hedefler için bir plana sahip. Artık problem/ler tam olarak ortaya konulmuştur.

4) Varsayımlarda Bulunmak:

Problemin varlığı ortaya konulduğunda artık mevcut durum için varsayımlarda bulunulur. Durum hakkındaki çıkarımları (hisleri, tutumları), geçmiş deneyim birikimleri ve çevresinde gördükleriyle (topladığı bilgiler ışığında) gelecekteki etkenler üzerinde yorumda bulunma işine girilir. Varsayımlar ortaya konurken çözümün potansiyel başarısı üzerinde kısıtlayıcı bir etki oluşturmaya veya belirli bir çözüm alternatifinin potansiyelini olduğundan fazla göstermesine dikkat edilmelidir (Higgings, 1994). “Matematik Müsameresi” etkinliği için öğrencinin varsayımları şu yönde olabilir:

- Matematik tarihinde araştırdığım “0”ın basamak algısı ve dört işlem yeteneği üzerine önemli etkisi vardır. Bu etkiyi ortaya koyabilmek öğretmenlerimin ve arkadaşlarımin dikkatini çekecektir. ...

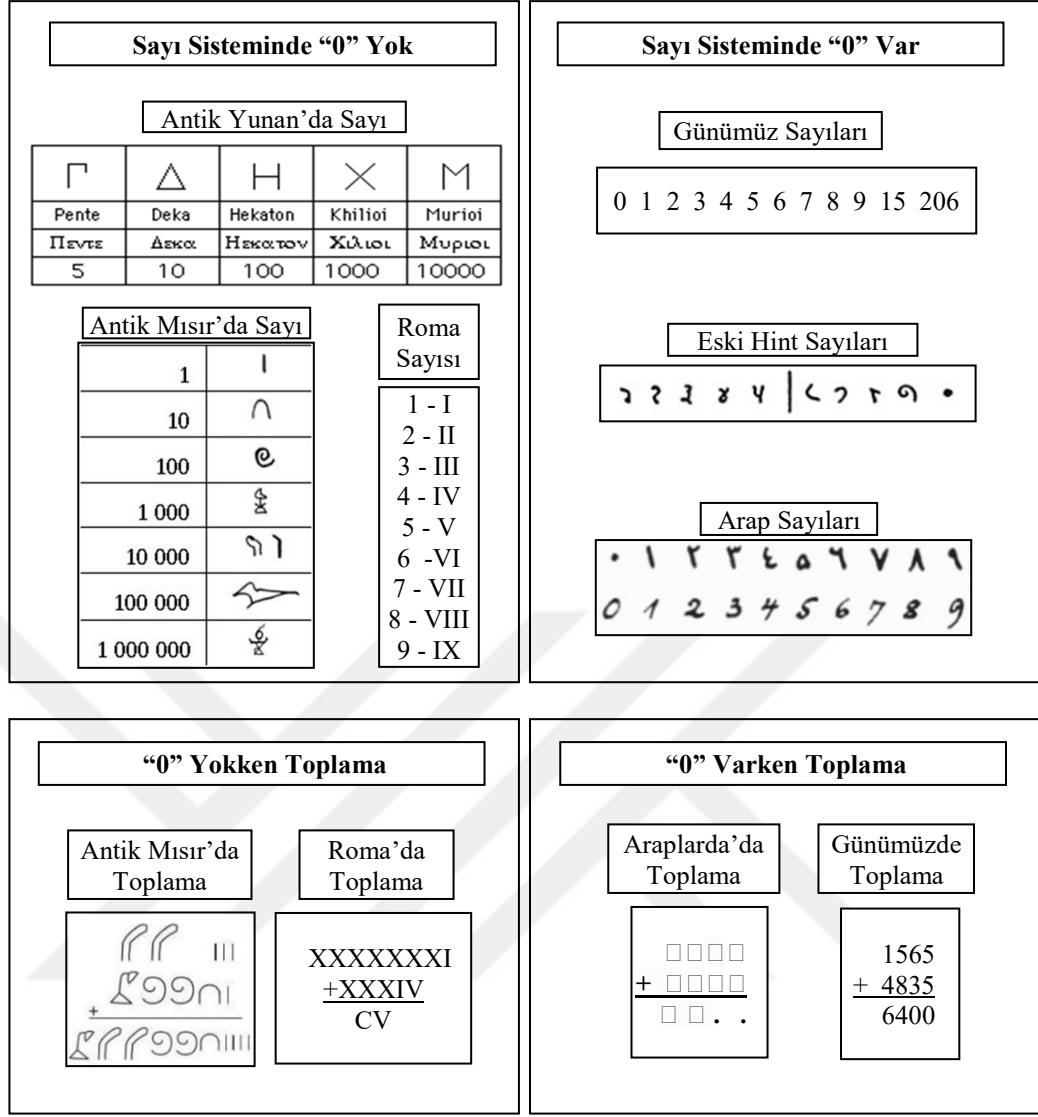
Burada dikkat edilmesi gereken durum “0” ilk olarak yokluk algısından doğmuştur ve basamağa yerleştirilen bir “0”ın basamakta yokluğu temsil etmesi iyi anlatılamazsa yukarıdaki varsayımın eksik kalabileceğidir.

5) Alternatifler Üretmek:

Bilinen seçenekler kategorilenmesi ve farklı seçeneklerinde üretilmesi alternatifler üretme aşamasında yapılır. Alternatif fikirler ne kadar dolu ve doyurucu olursa bundan sonraki yaratıcı aşamalar o ölçüde olumlu etkilenecektir. Problemin tatmin edici çözüm şansını artırmanın yolu yararlı görünecek seçeneklerin açıkça tanımlamasına bağlıdır. Burada asıl amaç YPÇ sürecinin seçim aşamasında yeterli potansiyele sahip fikirlerin ve bilgilerin düzenlenmesidir. Olabildiğinden fazla çözüm alternatifi üretmek nihai çözümün/lerinin gelişimine yardımcı olacaktır. Kısmen gerçekçi kısmen sezgisel bir yaklaşım benimsenmelidir. Başka bir deyişle belirli adımları izlemek mantık sürecini çalıştırmak olurken çözüme dair gizil ve içsel güçleri ortaya koymak sezgisel yaklaşım sürecini çalıştırmaktır. Bu aşamada yaratıcı düşünmeyi etkileyen akıcılık ve esneklik söz konusudur (Higgings, 1994). Öğrenci “Matematik Müsameresi” etkinliğinin asıl problemini “Basamak algısında “0”ın yeri ve dört işlemde önemi nedir?” olarak belirlese de bir önceki varsayımlarda bulunmak aşamasında “yokluk ve 0” üzerine de düşünülmesi gerektiği görmezden gelinmemelidir. Çalışmanın her aşamasında olduğu gibi bilgi toplamaya devam eder. Öğrencinin internette topladığı muhtemel bilgiler şu yönde gelişmiş olabilir:

Antik Mısır'da Sayı		Antik Yunan'da Sayı					Roma Sayısı	Günümüz Sayıları
1		Π	Δ	Η	Χ	Μ	I - I	0
10	∩	Πεντε	Δεκα	Ηεκατον	Χιλιαι	Μυριαι	2 - II	1
100	@	Πεντε	Δεκα	Ηεκατον	Χιλιαι	Μυριαι	3 - III	2
1 000	Ⲙ	5	10	100	1000	10000	4 - IV	3
10 000	ϣ ϣ	Eski Hint Sayıları					5 - V	4
100 000	↗	२ ३ ४ ५ ८ ९ १० •					6 - VI	5
1 000 000	Ⲛ	Arap Sayıları					7 - VII	6
		• ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩					8 - VIII	7
		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9					9 - IX	8
							10 - X	9
							50 - L	10
							100 - C	105
Antik Mısır'da Toplama		Roma'da Toplama		Araplarda'da Toplama		Günümüzde Toplama		
$\begin{array}{r} \text{II} \text{ III} \\ + \text{LXXVI} \\ \hline \text{LXXVIII} \end{array}$		$\begin{array}{r} \text{XXXXXXXXI} \\ + \text{XXXIV} \\ \hline \text{CV} \end{array}$		$\begin{array}{r} \square\square\square\square \\ + \square\square\square\square \\ \hline \square\square\square\square \end{array}$		$\begin{array}{r} 1565 \\ + 4835 \\ \hline 6400 \end{array}$		

Şekil 2.20. Etkinlik İçin Öğrencinin İnternette Topladığı Bilginin Kategorilenmemiş Hali



Şekil 2.21. Etkinlik İçin Öğrencinin İnternette Topladığı Bilginin Kategorilenmiş Hali

Sıfır sayısına yoğunlaşan öğrenci internetten topladığı bilgileri dört kategoriye ayrılmıştır. Daha öncesinde de tüm bilgileri hisleri/tutumu, aile görüşleri, ders kitabı ve internetten edindiği bilgiler diye kategoriye ayırmıştı. İşlemler bilgi toplama aşamasında döngüsel olarak devam eder. Buradaki döngüsel işlem Şekil 2.18’le uygunluk gösterir. Alternatifleri artırmak bu döngüsel çabanın devamlılığı ile ilişkilidir.

Dörder kategoriye ayrılmış iki bilgi seti sunduk. Bu daha artırılabilirse nihai çözüm/lerin daha iyi ortaya konulmasını sağlayacaktır. Alternatif fikirlerden bazıları şu yönde gelişebilir ve bunlar döngüsel yapıda raştırılıp konumlandırılabilir:

- Sıfır olmayan sayı sistemlerinde sayılar şekil ve harflerle gösterilmiştir.
- Sıfır olan sayı sistemleri ile kolaylıkla toplama yapılabilir.

- Sıfır sayısı yoksa basamak algısı yoktur. Basamak değeri önemli değildir.
- Çarpma ve Bölme için sıfır sayısı oldukça önemlidir.
- Hintlilerde yokluk için sayıların haneleri boş bırakılırken araplarda “.” konulur.
- Sayı algısı bambaşka bir şeydir ve sadece belirli sembollerden ibarettir.
- ...

Alternatif üretme aşaması sadece bu kadarla sınırlı tutulmayabilir. Oldukça fazla alternatif fikir çalışmanın derinleşmesine olanak sağlayacaktır.

6) Değerlendirme ve Seçim:

Değerlendirme alternatif fikirler çerçevesinde sistematik ve amaca yönelik olmalıdır. Değerlendirme ve seçim sürecinin kilit noktası çeşitli alternatiflerin olası sonuçlarının mantıksal süzgeçle belirlenmeye çalışılmasıdır. Karar verme aşaması için bu noktada yapılan temellendirmeler önemlidir. Seçim süreci mantıksal bir boyut taşımasına karşın yetenekli karar vericiler bu aşamada sezgilerinede dayanırlar.

“Matematik Müsameresi” etkinliğinde öğrenci ürettiği alternatiflerden en göze çarpanının, “0”ın bir sembol olarak basamakta kullanılması sonucu ortaya çıkan işlem kolaylığını ispatlamaya yöneliktir. Yaptığı araştırmalara göre antik mısır, babil, sümer gibi medeniyetler bizim 1-2 dakikada yaptığımız çarpma işlemi için aylarını harcamaktadırlar. Hal böyle olunca hayatı pratikleştirmek yaratıcı medeniyetlerin işi oldu. Artık tüm kategoriler bu noktada birleşmeye başladı. Bu alternatif ön plana çıktı.

7) Uygulama:

Fikriniz netleşmiş ve bu fikir için bir planınız varsa harekete geçilebilir. Uygulama aşamasında dikkat elden bırakılmamalıdır. Gelecek engeller ön görülmeli, detaylar hesaba katılmalıdır. Destek alınabilir, her deneme yanılma için belirli bir süre ayrılabilir.

“Matematik Müsameresi” etkinliği için karar verilen alternatif için denemeler ve fikirler desteklenmelidir. Öğrenci kafadan belirlediği sayıları roma sayıları ve günümüzde kullandığımız sayı sistemleriyle denemeye geçer. Burada amaç “0” sayısının oldukça kritik bir kullanımının olduğunu hem ispatlamak hem de görünür kılmaktır. Sayılar için yaptığı birkaç denemeyi yazalım. Daha sonrasında kontrol aşamasında ne kadar kullanışlı olup olmadığını tartışalım.

Roma Rakamlarıyla Toplama:	Günümüz Rakamlarıyla Toplama:
$\begin{array}{r} \text{XXV} \\ + \text{XIII} \\ \hline \text{XXXVIII} \end{array}$	$\begin{array}{r} 25 \\ + 13 \\ \hline 38 \end{array}$

Şekil 2.22. Uygulama Aşaması Toplama İçin İlk Deneme

Hiçbir zorlukla karşılaşmayan öğrenci deneme ve planını uygulama yolunda devam eder. Uygulamada asıl amaç “0” sayısının basamaktaki değerini göstermektir. Bunun için uğraşması daha zor olabilecek sayıları denemek istemiştir.

Roma Rakamlarıyla Toplama:	Günümüz Rakamlarıyla Toplama:
$\begin{array}{r} \text{LXV} \\ + \text{XLV} \\ \hline \text{CX} \end{array}$	$\begin{array}{r} 65 \\ + 45 \\ \hline 110 \end{array}$

Şekil 2.23. Uygulama Aşaması Toplama İçin Son Deneme

Sayıları biraz daha artırıp daha zor bir işlem yapmaya çalışan öğrencinin ilk fark edeceği durum roma rakamlarında “0”ın olmaması sayıların sürekli değişen harflerle ifade edilmesi zorluğu. Sayı yazımındaki kuralların takibinde oldukça zor olması. Broşürün küçük bir bölümüne artık bir sayının okunuşunu yazıp Roma rakamı sayı yazım kurallarına ve günümüz sayı sistemine göre yeniden sayıyı yazmalarını isteyebilir. Bu yolla zorluğun anlaşılmasını sağlayarak sıfırın değerini sezdirebilir. “0” sayısının en özel sayı olduğunu göstermek için farklı çabalar uygulayabilir (Çarpma, Bölme vb.).

8) Kontrol:

Gözden kaçanların ve sonuçların değerlendirildiği süreci kapsar. Burada değerlendirmenin asıl amacı gerçekleştirdiğimiz eylemlerin probleme ne ölçüde çözüm sunduğuyla alakalıdır. Gerektiğinde uygulamalarımızın eksikliklerini fark etmemiz önemlidir. Açık fikirli olunmalı ve gerek duyulduğunda karar kılınan fikirler için başa dönme cesareti korunmalıdır. Nesnel düşünme, entelektüel cesaret ve özgüven göstermek gerekebilir. Çözüm için daha etkin potansiyele sahip fikirle yüzleşmeli, tüm çalışma bu alternatifler için de denenmeli ve kontrol edilmelidir.

Sona geldiğimiz “Matematik Müsameresi” etkinliğinde öğrenci farklı toplama ve çıkarmalarla “0”ın etkililiğini ölçmüş, eldelik işlemlerin gerekliliğini sunmuş, “0”ın olmadığı bir sayı sisteminde çarpmanın oldukça zor olduğunu göstermiş ve

istenilen nihai çözüme ulaştığı kanısını kabul etmiştir. Aşağıdaki gibi örnek bir broşürü hazırlamıştır:

EN ÖZEL SAYI

0

SUNUM AKIŞI:

1. “İçimizdeki Sıfır” Şiiri
2. “Her Ailenin Gizli Üyesi 0” Yazısı
3. “Basamağımda 0” Oyunu
4. “Eskiler de Sayı Yazardı” Etkinliği
5. “Sıfırın Önemi” Yazısı

1	1
10	10
100	100
1 000	1 000
10 000	10 000
100 000	100 000
1 000 000	1 000 000

“Otuz Beş Bin Yetmiş Dört”

Roma Rakamlarıyla
.....

Rakamla
.....

Şekil 2.24. Örnek YPÇ “Matematik Müsameresi” Etkinliği Broşürü

YPÇ’nin aşamalarına Higgings’e göre (1994) değindik ve her bir aşamanın daha anlaşılır bir hal alması için kurgulanmış bir etkinliği inceledik. Sonuç olarak ders planlarının ve ders tasarımının hazırlanması aşamasında Higgings’in (1994) YPÇ aşamalarının kullanışlılığı ve sadeliği bu araştırma açısından önemlidir.

2.5. Yirmi Birinci Yüzyıl Becerileri “Eğitim ve Yenilik”

Normal akademik müfredatın doğrudan öğretilmesi ve tüm öğrencilerin geleneksel yollarla rutin olarak değerlendirilmesi konusunda yakın bir zamana kadar anlaşmazlıklar çıktı. Becerilerin önemi konusunda çeşitli tartışmalar yaşandı. Çok sayıda becerinin olması çeşitli çevreler tarafından farklı becerilerin önemi vurgulanmasına yol açtı (Lai ve Viering, 2012). 21. yy becerileri de bir çok ulusal kuruluş ve araştırmacı tarafından ortaya konularak incelenmiştir.

21. yy becerileri “öğrenme ve yenilik” bağlamında dört unsurdan oluşur. 21. yy’ın karmaşık yaşam ve çalışma ortamlarına yönelik ihtiyaçlarla belirlenmiş ve ortaya konulmaktadır. Bunlar eleştirel düşünme ve problem çözme, iletişim, işbirliği ve yaratıcı problem çözme becerileridir (Kivunja, 2014). Araştırmanın anlaşılması açısından bu becerilerin kısaca değinilmesi ve aralarındaki ilişkilerin belirlenmesinde fayda görülmektedir.

2.5.1. Problem Çözme Becerisi

Problemle karşılaşıldığında açık bir şekilde çözüm yönteminin farkında olunmuyorsa bilişsel işleme biçimlerinden biri olan problem çözme devreye girer (Mayer ve Wittrock, 2006). Görselleştirme, ilişkilendirme, soyutlama, kavrama, manipülasyon, akıl yürütme, analiz, sentez ve genelleme gibi üst düzey düşünme becerilerini kapsayan (Rahman, 2019) problem çözme için bu becerilerin yönetilmesi, koordine edilmesi önemlidir. Maghan (2008) problem çözme hissedilen sorunun iyi tanımlanması, olası çözüm fikirlerinin belirlenmesi, çözüm yollarının test edilmesi, değerlendirmeler yoluyla fikirlerin gözden geçirilmesi, gerekli görüldüğünde bulgular ışığında çözüm işlemlerin tekrarlanması sürecindeki aşamalar olarak ifade eder. Problem çözme becerisi kazandırılan bireyler maruz kalınan durumun altındaki varsayımları araştırarak, böylece ne anlama geldiğine dair kapsamlı bir anlayış geliştirecektir (Kivunja, 2014).

Problem çözme, deneyimlerden elde edinilen bilginin bulunması istenen problem durumunu öğelerine yönlendirilerek eyleme geçme işi olduğudur. Karar verme ve problem çözme çoğu zaman birlikte kullanıldığı gibi çoğu araştırmacıya göre de problem çözmenin ilk adımını oluşturmaktadır (Aydoğan, 2012). Başarılı bir çözüm gerçekleştirmek için problem çözücünün eylemde bulunma / eylemden kaçınma fırsatına ve özgürlüğüne sahip olması gerekir. Bu yolla problem çözücü kendisi için en uygun ve umut ettiği çözüm yolunu seçebilecektir. Seçimlerin sonuçları nadiren kesindir. Bu sebepten problem çözücülerin olasılıklar dünyasında fırsatları değerlendirmesi gerekmektedir (Tallman ve Gray, 1990). Birçok araştırmacı problemleri zorluk veya güçlük bağlamında değerlendirmek yerine bireyin karşısına çıkmış fırsatlar olarak ele almıştır (Şahin, 2004).

Problem ne derece karmaşık olursa olsun yine de iki ana bölümden oluşur: veriler ve istenenler. Problem çözümü bireyin belirli çıkarları, güduları ve ihtiyaçları doğrultusunda şekillenir (Beresnevičius, 2010). Sonuçta problem çözmeye karşı hissedilen ihtiyaç ve çözüm seçeneklerinden birine karar vermek problemin iki ana öğresini oluşturmaktadır (Şahin, 2004). Ayrıca problem çözme becerilerini geliştirirken mevcut duruma uygun problem temsillerinin seçilmesi yönüyle bilişsel alan, özdenetim ve kontrol, çözüm adımlarındaki bilinçli davranış yönüyle üst bilişsel alan, yaratıcı ve problem çözme tutumuyla etkinliklere teşvik konusunda duygusal alan problemin temel yönü olarak hesaba katılmalıdır (Pinter, 2012). Başka

deyişle problem bireye deneyim kazandıracaktır. Deneyimler yoluyla edinilen bilgi başka problemlerin çözümüne kapı aralayacaktır. Arı'ya göre (2008) kendi yaşantılarımız, kişisel deneyimlerle pratik problem çözmenin en büyük dayanağıdır. Bilgiyi işleme tarzıda bu deneyimlerden etkilenir. Mevcut deneyimler yeni becerilerin gelişimine yol açar. Deneyimler yoluyla geliştirilen becerilerin kullanılmasıyla başarılı problem çözme gerçekleştirilebilmektedir (Selby, Shaw ve Houtz, 2005). Becerilerden yaratıcı ve eleştirel düşünme de başarılı problem çözmenin iki temel yönünü oluşturur. Dikkat edilmesi gereken ayrımsa yaratıcı düşünmenin bir sorunu çözmek için kullanılabilecek fikirlerin üretilmesiyken, eleştirel düşünmenin bir sorunu çözmek için kullanılabilecek fikirlerin değerlendirilmesi boyutudur (Mayer ve Wittrock, 2006). Bu noktada araştırmanın kapsamı içerisinde yer alan yaratıcı problem çözmeyle problem çözme arasında ilişkinin ve aralarındaki ince ayrımın tanımlanmasında fayda vardır.

Geleneksel olarak problem çözme sık başvurulan yol gösterici olmasının yanı sıra geleneksel yaklaşımlar her zaman problem çözmenin güvenilir bir yolunu oluşturmazlar. Problemin niteliği, farklı çözüm denemeleri zamandan etkilenir ve dönüşüme uğrarlar (Arı, 2008). Zaten problemleri oluşturan bağ ve bağlamlar değişim göstermektedir. Bu durum dahi geleneksel yöntem ve stratejilerin her zaman çözüm oluşturmayacağı sonucuyla bizi karşı karşıya bırakır. Her şeyden önce problem çözme bir YPÇ değildir. Bal İncebacak ve Ersoy'un (2018) değindiği gibi belki YPÇ'yle problem çözme arasında doğrusal bir ilişki kurulabilir. Yalnız problem çözmede amaç yakınsak tarzla sonuca odaklanmakken YPÇ'de amaç ıraksak yaklaşılan olası tüm sonuçlar için düşünsel araçları kullanarak yakınsak düşünmeye geçmektir. Problem çözmede model olarak Polya'ya (1957) YPÇ'de model olarak Isaksen, Dorval ve Treffinger'e (2000) bakıldığında dahi aralarındaki ayrım görülebilmektedir. Bu ayrım net olarak ifade edilmemektedir.

Alanyazın incelendiğinde eğitim ve sosyal bilimler alanında ilk olarak 1997 yılında bir makale ve bir yüksek lisans çalışması yapılmıştır (Ateş ve Bangir Alpan, 2022). İki beceri arasındaki ayrıma ağırlık verilmemesinin bir sebebi olarak YPÇ çalışmalarının ülkemizde yeni yeni detay kazanması gösterilebilir. Doğru, başlangıçta problem çözme tarzı olarak yapılan tanımlar bir zamanlar yaratıcılık olarak tanımlanıyordu (Maghan, 2008). Yalnız yıllar içerisindeki modellerdeki gelişim ve farklı bakış açıları aralarında benzerliklerin olmasının yanısıra ayrımın

söz konusu olduğunu göstermiştir. Bir de YPÇ, yaratıcılıktan farklı olarak işlenmelidir. Carmeli, Gelbard ve Reiter-Palmon (2013) yaratıcılık fikrin oluşum sürecini ve üretimini tanımlarken, yaratıcı problem çözme tanımlama, bilgi toplama, fikir oluşturma açısından üretim süreciyle birlikte fikirlerin değerlendirilmesini içeren döngüsel uygulama aşamalarını kapsayan yaratıcı süreç olarak ifade eder.

2.5.1.1. Problem Çözme ve Önemi

Problemler iyi tanımlanmış ve tanımlanmamış şekliyle ikiye ayrılabilir. Ayrıca problem çözücünün hali hazırda bildiği bir çözüm prosedürüyle yaklaştığı rutin problemler ve önceden kazanılmamış bir çözüm prosedürüne sahip değilken çözülmeye çalışılan rutin olmayan problemler olarak iki grupta sınıflandırılabilir (Mayer ve Wittrock, 2006). Bu tarz problemlerin çözümü gözlem ve eleştirel düşünme olarak iki temel beceride işleme alınır. Bilgiyi toplama, ilintiyi anlama, yorumlama, örüntü tanıma ve benzerlik farklılıkları bulma gözlem becerisiyle ilişkiliyken kavramsallaştırma, akıl yürütme, uygulama, analitik düşünme, karar verme, sentezleme eleştirel düşünme becerisiyle ilişkilidir (Rahman, 2019). Birçok beceriyle ilişkili olması bu becerilerin gelişimine de olanak sağlayacak ve matematik eğitiminin kalitesini artıracaktır. Simamora, Sidabutar ve Surya (2017) problem çözme becerisinin gelişimiyle öğrenme çıktılarının olumlu yönde etkileneceğine ve matematik eğitiminin kalitesinde artma olacağına değinmiştir.

Çağın hızlı değişim potansiyeliyle problem çözme becerisi ön plana çıkmış, bu yolla etkili öğrenmeye, farklı yetenek ve beceriler geliştirmeye kapı aralamıştır (Bingham, 1983). Zaten hayata hazırlamak öğretim sistemlerinin görevlerindendir. Bu bağlamda matematik öğretimi amaçları arasında problem çözme becerisinin geliştirilmesi yer almaktadır (Baykul, 2000). Bu becerinin en iyi şekilde geliştirilmesi bireyin hayattaki başarısını artırması açısından önemli görülür.

Problem çözme, öğrenme süreci içerisinde yer alan bir olgu (Aydoğan, 2012) olmasının yanı sıra hayata ve topluma uyum sağlama sürecinin bir parçasıdır (Şahin, 2004). İyi bir öğretimde konu bilgisi, kendini tanıma, öğrenme ihtiyaçlarını belirleme, eğitimle ilgili yeni bulguları uygulanma gibi faktörler etkiliyken karar verme, iletişim, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini de kapsamaları

istenir (Arı, 2008). Problem çözme okul ortamında gerçekleşen öğrenmelerin en temel unsurunu (Çağırğan, Ergin ve Avcı, 2012) oluşturması bu yönüyledir.

Problem çözme, etkili öğrenmenin ve becerilerin gelişiminin yolunu açtığı gibi içgüdüler yoluyla öğrenme, deneme-yanılma, kavramları algılama ve anlamlandırma problem çözmenin kazandırdıkları arasındadır (Ömeroğlu, 2012:a). Birey yaşantısında ne gibi durumlarla karşılaşacağını bilmediğinden türlü güçlüklerle baş etmek zorunda kalabilir. Bireyin bu zorluklara karşı geliştireceği çözümler problem çözme becerisiyle ilişkilidir (Altun, 1998). Problem çözme becerisi gelişmiş bireylerin matematiksel yaratıcılığı etkin kullandığı, alışılmışın dışında bir problemle baş etme konusunda daha maharet gösterdiği, meydan okuma duygusuyla motivasyon sağladığı görülmektedir (Dündar, 2015). Bir yerde ilerlemedir de.

Problem çözme becerisi bilgiyi kavrama, geliştirme ve deneyimlenen bilginin gelecekteki zorluklarda kullanılması için topluluklar tarafından hayati bir unsur olarak görürler (Rahman, 2019). Eğitimin ezberci yapısını kırmakta, yeniliğe açık bir bakış açısı kazandırmaktadır (Arıkan ve Ünal, 2012). Bu sebeptendir ki Paul ve Elder'e göre (2020) öğretim işiyle uğraşanlar problem çözmenin ne olduğunu kavramalı ve matematik becerileri kazandırmak için nasıl kullanılacağına odaklanmalıdırlar.

2.5.1.2. Problem Çözme Aşamaları

Polya'nın (1957) problem çözme etkinliğinin dört aşaması (anlama, planlama, plan uygulama ve geriye bakma) matematiksel problem çözme çalışmalarının dayandığı bir prototiptir (Garofalo ve Lester, 1985). Problem çözen kişi için çözüm yöntemlerinin hiçbiri açık değilse ve bir hedefe ulaşmak istendiğinde bir dizi bilişsel işlemde bulunmak gerekiyorsa gerçekleştirilecek iş problem çözme olarak tarif edilebilir. Dört ana özelliği de içinde barındırır. Problem çözme bilişseldir, sürece dayalıdır. Bilmeyi temsil eder ve manipüle etmeyi içerir. Problem çözme birey tarafından yönlendirilir ve kişiseldir (Mayer ve Wittrock, 2006). Birçok araştırmacı tarafından kabul gören Polya'nın (1957) problem çözme aşamaları açıklanmıştır:

Problemi Anlama: Bilinmeyenin, verilerin, problemin koşullarının, bu koşulların veriler yoluyla bilinmeyenini belirlemede etkisinin anlaşıldığı aşamadır (Kaçar, 2019). Anlaşılmayan bir soruyu çözmeye çalışmak aptallıktır, her şeyden önce problemin sözlü ifadesi anlaşılmalı gerekmektedir. Öğrenci problemin temel

kısımlarını, bilinmeyenlerini ve verilerini açıkça ortaya koymalı bilinmeyen nedir, veriler nelerdir, durum nedir sorularına yanıt aramalıdır (Polya, 2004). Problemi anlama aşamasının Pinter'e göre (2012) önemli noktaları şu şekildedir:

- Problem okunup kendi kelimelerle tekrar ifade edilir. Durumlar yorumlanır.
- Gerek duyulduğu ölçüde görselleştirilir ve simüle edilir.
- İlgili varsayımlar ve veriler bulunur. Neyi bulmamız gerektiği belirlenir.
- Verileri düzenlemek için şekil ve diyagramdan yardım alınır.
- Verilerin yeterliliği sorgulanır. Gereksiz bilgiler tanımlanır.
- Mümkünse sorunu netleştirmek için yeniden formüle edilir.

Problemde neler verilmiştir ve istenilen nedir sorularına cevap aranır ve yazılır. Öğrenci kendi ifadeleriyle soruyu tanımlar. Problemin muhtevasına uygun şekillendirme yapılır. En nihayetinde problem özet haliyle yazılır (Baykul, 2000). Altun (1998) problemin anlaşılıp anlaşılmamasını, okunması sırasında vurgulamasının doğruluğuna, içerisindeki bilgilerin kullanılabilirliğini belirlemeye, bilgisinin ne tür olduğunu açıklamaya, problemle ilgili verilerin uygun şekil veya diyagrama dökülüp dökülmemesine bağlamıştır. Problemi anlama iki aşamaya bölünmüştür: tanıma ve daha iyi anlama (Polya, 2004). Benzer nitelikteki daha önceden deneyim kazanılmış sorularla eldeki problemin bilinmeyenlerini karşılaştırma yoluyla soru tanınabilir.

Plan Yapma: Çözüme giden en önemli adım olup problemin anlaşılmasına dayalı şekillenir. Adımın kendisi matematiksel ilişkiler yönüyle kritiktir (Baykul, 2000). Bilinmeyeni elde etmek için hangi hesaplamaları veya yapıları yapmamız gerektiğini bildiğimizde problemin ana hatlarına dair bir plana sahip oluruz (Polya, 2004). Stratejilerin seçilmesi de denilebilir. Kaçar (2019) yaşantılardan veya daha önce kazanılmış deneyimlerden yola çıkarak bir strateji belirlenebileceği gibi birçok strateji arasından en uygun olanını belirleme yoluna gidilebildiğine değinir. Plan yapma aşamasının Pinter'e göre (2012) önemli noktaları şu şekildedir:

- Problemle ilişkili önemli görünen unsurlara ulaşmaya odaklanılır.
- Problemin basitleştirilmesi yoluna gidilir.
- Mantık süzgecinden geçirerek tahminlerde bulunulur, bir model geliştirilir

ve kontrol edilir.

- Problem ayrıştırılarak adım adım bir çözüm stratejisi belirlenmelidir.
- Benzer problemlerde kullanılan benzer stratejiler kullanılabilir.
- Belirli bir yaklaşım belirledikten sonra mümkün olduğunda ileri taşımaya çalışılır.
- Hedef yeniden formüle edilebilir ve mevcut durumun çözümüne ulaşılabilir

Problem çözümündeki ana başarının iyi bir plan fikrini tasavvur etmektir. Bu fikir yavaş yavaş ortaya çıkabileceği gibi bir anda çıkabilir. İyi fikirler geçmiş deneyimlerimize ve önceden edinilen bilgilere dayanırlar. Mevcut probleme benzer nitelikteki daha önce çözülmüş bir problemi incelemek planı oluşturacak fikirlerin doğmasına yardımcı olacaktır (Polya, 2004). Eğer plana gidilen yolda uygun çözüm stratejisi ortaya konulamıyorsa başka temas noktaları belirlenmesi, problemin yeniden ifade edilmesi önerilmektedir.

Planın Uygulanması: Planı tasarlamak, çözüm fikrini oluşturmak gibi kolay değildir. Başarı için önceden edinilmiş bilgi, iyi zihinsel alışkanlıklar, amaca odaklanma ve şans faktörü gibi etkenlere ihtiyaç vardır (Polya, 2004). Stratejinin belirlenmesiyle çözüm için uygulama aşamasına geçilir. Çözüm sağlanamazsa farklı uygun stratejiler kullanılmaya açık olunmalı ve öğrenci bağımsız düşünmelidir (Altun, 1998). Yoksa planı gerçekleştirmek oldukça kolaydır. Çünkü plan bize çözüm için genel bir ana hat verir. Plan oluşturulurken ayrıntılarına dikkat etmemiz önemlidir (Polya, 2004). Uygulama aşamasını Pinter (2012) aşağıdaki gibi izlemektedir:

- Çözüm adımları kaydedilir ve açıklanır.
- Çözüm için gerekli görülen yöntem ve teknikler belirlenir.
- Çözüm yolunda yapılan çalışma adım adım kontrol edilir.
- Planlı ve başarılı bir çözüme yol açılmazda sorunları tekrardan değerlendir.
- Daha uygun bir yol için başka bir plan kurun.

Çözüme giden yolda planın uygunluğunu akıl yürütme yoluyla, sezgisel olarak ya da biçimsel olarak test edebiliriz. Çözüm yolunun doğru olduğu konusunda hiç şüphe kalmayana kadar söz konusu duruma yoğunlaşabiliriz (Polya, 2004). Zaten

planın doğru uygulanışı sonucu belli ölçüde tahminini sağlayacaktır (Baykul, 2000). Paul ve Elder (2020) çözüm yolunda seçilen strateji revize edilmesi gerekebileceğine, yaptığımız analizler ve problem durumundaki veriler tekrardan incelenmesi gerektiğine değinir. Değişime açık, çözüm için yeni durumlara hazırlıklı olunmalıdır. Polya'ya göre (2004) kritik durum öğrencinin her adımın doğruluğuna dürüstçe ikna olması gerektiğidir. Adımlar açıkça doğru mudur ve adımların doğruluğunu ispat edilebiliyor mu soruları bu noktada önem kazanır.

Çözümün Değerlendirilmesi: Sonucun kontrolü olabileceği gibi işlemlerin doğruluğunun sınıandığı, tahmini sonuca yakınlığın irdelendiği aşamadır (Baykul, 2000). İyi öğrenciler dahi kontrol aşamasını es geçmektedirler. Öğrenci bu aşamaya kadar planı uygulamış ve soruyu çözmüştür. Tanımlanmış çözüme bu aşamada tekrar dönülür ve gözden geçirilir (Polya, 2004). Çünkü bu aşama yapılan hesaplamaların, çözüm sonucunun kontrol edildiği aşamadır. Bu sayede süreç içerisinde dikkat toplanmış ve değerlendirme yapma imkânı oluşturulmuş olur (Kaçar, 2019). Çözümü değerlendirmek için Pinter (2012) bazı hususlara dikkat eder:

- Sonuç kontrol edilir, değerlendirilir
- Mantıklı olup olmadığı kararlaştırılır.
- Çözüm değişik ve bağımsız yolla kontrol etmenin bir yolu bulunur.
- Sonuçların geçerliliği test edilir.
- Yöntem değerlendirilir.
- Alternatif çözüm yöntemleri geliştirilir yahut bulunur.
- Genellemeye gidebilecek uzantılar değerlendirilir.
- Değerleri, değişkenleri değiştirerek başka bir soru yazılır, strateji test edilir.

Problem çözümünde diğer bireylerin benzer problemleri nasıl çözdükleri yol göstericidir (Arı, 2008). Uygulanan plan sonucunda ulaşılan sonuç için hatalar her zaman mümkündür. Çözümü test etmek için hızlı ve öğrenilmiş bir prosedür varsa dikkatten kaçırılmaması önerilir (Polya, 2004). Başka bir deyişle daha önceden kazanılmış beceri ve stratejiler başka başka problemlerin çözümünde kullanılmaya adaydır. Birey tarafından test edilmiş ve daha önceden doğruluğu sınanmış çalışma şekilleri ve çözüm yolları ya aynıyla kullanılabilir ya da geliştirilebilir. Bunun

haricinde sınanmış ve onaylanmış çözüm stratejisi başka problemlerin stratejileri için ilham kaynağı, başlangıç notası oluşturulabilir. Problem çözme becerisinin temelleri sonuçta yakınsak düşüncenin temelleriyle bütünleşir.

2.5.2. Eleştirel Düşünme Becerisi

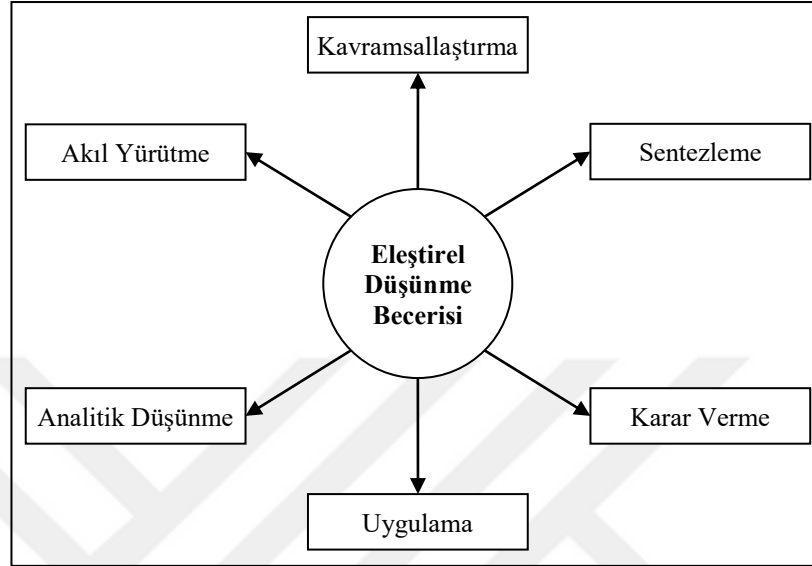
Tüm kademelere uygulanan öğretim programlarında “ne düşünülecek?” sorusuna karşılık dersin konu kapsamı ve “nasıl düşüncecek?” sorusuyla ilişkili olarak anlama, anlamlandırma ve değerlendirme eğitim amaçlarının özünü oluşturmaktadır. Eleştirel düşünme ikinci soruyu kapsayacaktır. Bu bağlamda eleştirel düşünme veriler, olaylar veya olgular için tek doğru olan, siyah-beyaz bakıştan düşünmeyi öğrenmeye giden yolculuğu tarif etmektedir (Çalışkan, 2019). Eleştirel düşünme süreci, söylenenlerin sorgulanmasını, kanıtlara dayalı verilerin bütünlüğü ve özgünlüğü açısından değerlendirilmesini kapsar (Kivunja, 2014). En temelde zihinde gerçekleştirilen bir sınama yargılama mekanizmasının ürünüdür.

Problem çözme ve YPÇ açısından eleştirel düşünmeyi değerlendirebiliriz (Tozduman Yaralı, 2020). Alternatif fikirler için karar vermeye odaklanan bireyin yansıtıcı ve makul düşünme eğilimi (Ennis, 1985) becerilerin birbirini destekler niteliklerinin bir göstergesi olarak vurgulanabilir. Yine Ennis (1985) fikirleri formüle etme ve ortaya konulan sorunları değerlendirme işinin eleştirel düşünmenin kapsadığı yaratıcı etkinlikler olduğunu vurgulamaktadır.

Eleştirel düşünen birey tetiktir ve sorunun zorluğuna bakmaksızın ileriye dönük müdehale etme eğilimindedir. Bu yolda kendine güven geliştirmiştir. Kendilerine güvenmenin yanı sıra başkalarının onlara güvendikleri düşüncesi gelişmiştir. Meraklıdır ve işleyişin nasıl olduğunu bilmek ister. Olgun tavırlıdır. Bağlamlar ve kanıtlara göre yargıda bulunurlar (Baker, Rudd ve Pomeroy, 2001). Bu olumlu motivasyon algısı eleştirel düşünen bireylerin bilgiyi ve dışarıdan gelen uyarıları yük olarak görmemenin yanı sıra yargılanması ve karara varılması gereken durumlar olarak görmesiyle ilişkilendirilebilir. Her konuda bir yargısı ve fikri olabilen bireylerin toplum içinde sözünün dinlenmesi ve kişiler arasında iletişim gücünün sağlam olması yadırganmamaktadır.

Eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri birbiriyle ilişkilidir. Bu iki zihinsel faaliyet bireyin verimli akıl yürütmesi, sorular net ifade etme ve çözmesi, alternatif bakış açılarını değerlendirmesi, seçimler üzerinde eleştirel düşünmesi

üzerine gelişim sağlar (Rahman, 2019). Eleştirel düşünme becerisiyle ilişkili altı alt becerilerinin eleştirel düşünme bağlamında inceleyebiliriz. Bunlar: Kavramsallaştırma, sentezleme, akıl yürütme, analitik düşünme, karar verme ve uygulamadır.



Şekil 2.25. Eleştirel Düşünme Becerisi (Rahman, 2019)

1) *Kavramsallaştırma Becerisi*: Bireyin bir şeyi tamamen anlaması veya fikre sahip olmasıdır. Kavramsallaştırma becerisine sahip bireyler öğrenecekleri konu veya konuda eksikliklerini, karşılaştıkları sorunları tanımlayabilirler (Rahman, 2019). Çeşitli deneyim, durum, veri, olay, yargı, kural, prosedürleri veya kriterlerin anlamını ve önemini ifade eder. Bu beceri bilgileri anlamayı, tanımlamayı ve kategorize etmeyi sağlayacaktır (American Philosophical Association. [APA], 1990). Kategori öncesi sorulara öğrenilmiş bilgi birikimiyle bakılacaktır. Yeterli görülmediği takdirde gözlem, deneyimleme ve araştırmayla bilgi toplama yoluna gidilecek ve bir karara varılacaktır (Söylemez, 2016).

2) *Akıl Yürütme Becerisi*: Çıkarımlarda bulunma veya gerçekleştirmeye yarayan zihinsel aktivitedir. Beceriye sahip birey ilgili bilgiyi toplayabilir, bilgileri yorumlayabilir ve yeni argümanlar geliştirebileceklerdir. Argümanlar geliştirmeye ve sonuca varabilmenin anahtarıdır (Rahman, 2019). Açık fikirli bir yaklaşımla farklı görüşlere hoşgörülü olma eğilimi gelişmiştir (Baker, Rudd ve Pomeroy, 2001). Söylemez (2016) eleştirel düşünen bireylerin sorunun özüne ineceğini, sorunları çeşitli açılardan inceleyeceğini ve konuyu ilgilendiren alanlarla ilişkiler kuracağına vurgu yapmaktadırlar.

3)*Uygulama Becerisi*: Bilgiyi tanıdık durumlarda kullanma anlamına gelir. Beceriye sahip bireyler edindiği bilgiyi, ilkeyi, tekniği daha önceden tecrübe ettikleri yollarla kullanırlar. Strateji belirleme, uygulama için yollar kullanma becerinin kapsamındadır (Rahman, 2019). Teknik/strateji bilgisi uygulamayı kolaylaştıracaktır.

4)*Analitik Düşünme Becerisi*: Hızla değişen dünyada bilgiye ulaşma, bilgiyi ifade etme, görselleştirme, karmaşık sorunların çözümüne yardımcı olan beceridir. Beceriye sahip bireyler bilgiyi analiz etme, kanıt bulma, akıl yürütme yoluyla yorumlama, değerlendirme, karar verme ve çözüme ulaşabilirler. Sorunları parçalayabilir, bölüştürebilir ve neden sonuç ilişkisini kurabilirler. Karşılaştırma yapabilme, sınıflayabilmeye olanak tanıyan bir beceridir (Rahman, 2019). Sorunlu durumlara karşı tetikte durma, olası sonuçları öngörme, sorun zor dahi olsa kanıt geliştirme eğilimi tarif eder. Beceriye sahip birey sorunlara karşı tetikte ve sürekli ileriye dönük müdehaleye, akıl yürütmeye ve gerçeklik bulmaya bakar (Baker, Rudd ve Pomeroy, 2001).

5)*Karar Verme Becerisi*: Karar verme, seçim yapma, problem çözme, alternatifleri değerlendirmek demektir. Beceriye sahip bireyler karar verme sürecinde değerlendirmelerde bulunarak kanıt toplayabilir, en uygun varsayımları görebilir, planlı akıl yürütmeler gerçekleştirebilirler (Rahman, 2019). Karar verme doğruyu aramakla gerçekleşir. Arayış sırasında soru sorma konusunda cesur olma, sorgulama konusunda dürüst ve objektiftir (Baker, Rudd ve Pomeroy, 2001). Karar verme sürecinde esnek bir yaklaşımla alternatifler göz önünde bulundurulur. Yargı geciktirilir. Bilgi toplamaya devam edilir. İlgili veriler ön bilgilerin yardımıyla yeni fikirlere dönüştürülür (Söylemez, 2016).

6)*Sentezleme Becerisi*: Bir bütün parçalanmış ve parçalar arasında yeni ilişkiler kurmak anlamına gelir. Beceriye sahip bireyler çeşitli kaynaklardan toplanan bilgiyi ilişkilendirebilir, alternatif sonuçlar çıkarabilir, keşif yoluyla fikir üretebilir, bu fikirleri genelleştirip belirli bir hedefe yönelik kullanabilir (Rahman, 2019). Sistematiikle birey belirli konulara, sorunlara düzenli bir şekilde odaklanmıştır ve gayretle çalışır (Baker, Rudd ve Pomeroy, 2001). Sentezleme becerisine sahip bireyler kafa karıştırıcı veri topluluğunu belirsizliği ortadan kaldırmak için benzetme veya mecazi yaklaşımla makul presedürlere dönüştürebilirler (APA, 1990). Sentezleme için birincil ve ikincil kaynaklar ayrıştırılır. Gizli, kanıtsal anlamlar, algılar, ön yargı, tanım ve açıklamalar tesbiti sağlanır ve değerlendirmeye alınır.

Bilginin doğruluk derecesi belirlenir ve ortaya sunulur (Söylemez, 2016). Eleştirel düşünme belirli bir çerçeve veya bağlam içinde yargılara varmanın yoludur. Yaratıcı düşünceyle de birbirini tamamlar niteliktedir (Bailin, 1987). Aşamaları ve alt becerileri göz önünde bulundurulduğunda eleştirel düşünme becerisi farklı durumlarda uygun akıl yürütme yöntemlerini kullanma, analiz etme davranışıyla bütün parça değerlendirmesini yapabilme, alternatif bakış açılarıyla farklı değerlendirmeler ve ölçütlere ulaşabilme, kazandığı öğrenme deneyimlerini hayatına aktarabilme ve gelişime, değişime açık olabilme yönüyle yaratıcı düşünme becerisiyle uyum içerisindedir (Yalçın, 2018). Yaratıcı düşünme kritiği ve eleştirel düşünce yaratıcılığı gerektirir (Paul ve Elder, 2008). Bu sayede birey karşılaşacağı olası problemlere alternatifler üretecek etkin düşünce yapısına ulaşması yönüyle kritik bir bağdır. Bu araştırmadaki savımız yaratıcı problem çözme becerisi kazanmış bir bireyin diğer becerilere etki edeceği yönündedir. Böylece içerisinde bir çok beceriyi barındıran beceri temelli problemlere etkisinin ne düzeyde olduğu incelenmiştir. Eleştirel düşünmenin kazandırılması öğrencinin bireysel düşünme konusunda gözlem ve fikirler yoluyla ulaşacağı veri hakkında sorular sormasına yarayacak, üst bilişsel bir davranışı kazandıracaktır (Kivunja, 2014). Çalışkan (2019) eleştirel düşünmenin bilgiyi, veriyi veya farklı düşünürlerin görüşlerini sıralamak ve ezberlemek olmadığını sorgulama ve tartışma yolculuğu olduğuna değinir. Öğrencilerle gerçekleştirilen sorgulamalar ve çeşitli konularda üzerinde tartışma eğilimi eleştirel düşünme becerisi için bir başlangıç oluşturacağından tavsiye edilmektedir. Bir beceriyi geliştirmek birçok becerinin gelişiminin kapısını aralayacaktır.

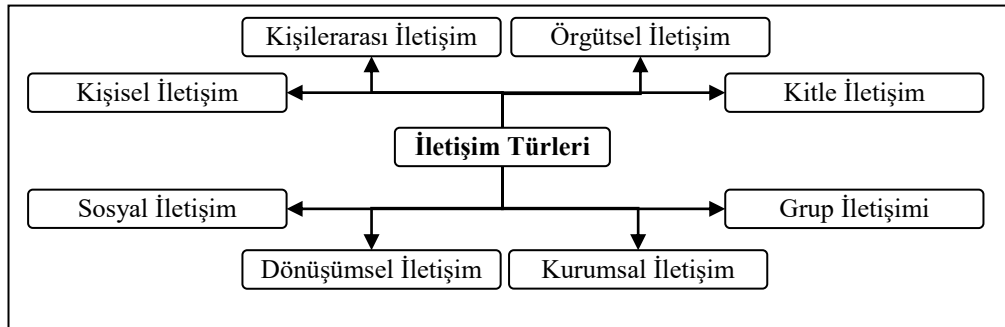
2.5.3. İletişim Becerisi

Her dil en temelde iletişim aracıdır. Bu bağlamda matematik için iletişim becerisi, yazılı veya sözlü olsun fikirlerin etkin bir şekilde ister dinleyici rolüyle ister konuşmacı veya yazar rolüyle iletişim kanalıyla aktarımıdır (Seher, 2018). Matematik öğretimi bağlamında iletişim, matematiksel süreç içerisindeki düşüncelerini iletişime ait tüm öğelerle birlikte matematiği dilini kullanarak alıcıya (öğretmen, öğrenci vb.) etkin bir şekilde aktarmaktır (Midgett and Eddins, 2001). Erbay (2020) matematik bağlamında iletişim dilini kullanmak için konuya dair kelimeleri bilmenin yeterli olmayacağını, örüntüsel bilgi ve genelleme gibi bir dizi matematiği ilgilendiren yapılara ağırlık verilmesi gerekliliğine vurgu yapmıştır.

Matematiksel bilginin anlaşılması, nitelendirilmesi, yorumlanması, konuşulması ve aktarılması matematik-iletişim becerisini kapsar (Wall, Karp ve Bay-Williams, 2019). İletişim becerisine sahip bir öğrenci matematiğin kendisine ait sembol, kavram ve terimleriyle bir dil olduğunu bilir. Bunları yaşantısında ve farklı disiplinlerde etkili şekilde kullanır. Şekil, sembol, tablo, grafik, diyagramlarla matematiksel düşünceleri ifade eden ve anlayan, günlük dili matematikle, matematiği günlük dille ilişkilendiren, analiz ve yorum yeteneği gelişmiş bireyler iletişimin matematik bağlamında unsurlarını oluşturur (MEB, 2015; Midgett ve Eddins, 2001). En nihayetinde matematik hayatı anlamanın farklı bir yoludur. Hal böyle olunca kendine has bir yapıda dilinin gelişmesi de kaçınılmaz olmuştur.

Araştırmanın bu kısmında iletişim becerisi ile YPÇ becerisi arasındaki ilişki kurulmaya çalışılacaktır. Bu sebepten iletişim ve iletişim becerisi daha genel bir çerçeveye değerlendirilecektir. Ayrıca çeşitli iletişim becerilerinin çalışma sürecini nasıl etkileyeceği ve iletişim becerisi bağlamında nelere dikkat edildiğine değinilecektir. O zaman iyi bir iletişim becerisi için iletişim türlerini (Sen, 2007) ve niteliklerinin incelenmesi önem arz etmektedir. İletişim becerileri her zaman işyerlerinde ve kamusal yaşamda değerli görülmüştür. Yalnız 21. yy'da bu beceriler dönüşmüş ve daha etkili bir hal almıştır. 21. yy becerileri kapsamında beş grupta tanımlanmıştır (Kivunja, 2014). 1)Fikirleri sözlü veya sözsüz etkili bir şekilde ifade etmek. 2)Söylenenleri ve dinlenenleri anlamlandırmak. 3)İletişimi etkili olacak şekliyle kullanmak. 4)Çeşitli medya ve teknolojiyi kullanma. 5)Farklı ortamlarda iletişim kurmak.

Fikirlerin sözlü ve sözsüz olarak ifade etme, söylenenleri anlamlandırma, iletişimde etkili olma, farklı ortamlarda iletişim kurma becerilerine bütün olarak iletişim türlerinde değinilmiş ve yaratıcı problem sürecindeki önemi vurgulanmıştır.



Şekil 2.26. İletişim Türleri

1)*Kişisel İletişim:* Fikirleri düzenlemek, plan kurmak, analizde bulunmak ve değerlendirme yapmak için birey düşünme ve hissetme yoluyla zihinsel süzgeçte bilgiyi işleme ve başkalarına aktarma adına kendine zaman arayabilir. Gerekli zamanı içsel iletişim yoluyla kendisiyle irtibatı kaybetmemek suretiyle sağlar. Bu yolla özdenetim yeteneği gelişmesinin yanı sıra farklı fikirler düşünme ve yeni kararlar alma yoluyla yaratıcı olma fırsatı doğar (Sen, 2007).

Yaratıcılık kendiliğinden ortaya çıkacağından zihin mevcut durumu kabul etmeye hazır olmalıdır (Rowe, 2004). Birey kendinde yeterli zamanı doğurmalıdır. Bu sebepten kişisel iletişim becerisini geliştirecek imkânların sunulması gerekmektedir.

2)*Kişilerarası İletişim:* İki kişi veya küçük bir grup içerisindeki etkileşimdir. Yerinde bir görüş veya fikir alışverişi için daha az insanla kurulan iletişim rahat bilgi, veri aktarımı ve tartışma ortamına olanak sağlayacaktır (Sen, 2007). Bu sebepten kişilerarası iletişim becerisinin gelişimi farklı fikirlerin oluşumunu veya fikirlerin tartışılmasına imkan doğuracaktır.

Yaratıcılıkta karmaşık sorunların ve tanımlanamayan durumların çözümü için yenilik gerekir (Isaksen, Kaufmann ve Bakken, 2014). Çalışma süresince etkinlik için kurulan guruplar öğrencilerin birbiriyle daha etkili iletişim kurabilecek potansiyele göre düzenlenmelidir. Kişiler arasında gerçekleşecek bağlılık, bilgi aktarımı, büyüme ve gelişme arzusu yeni fikirleri doğurma ve tartışma yoluyla yaratıcılığı desteklemek açısından değerlidir (Florida, 2012).

3)*Örgütsel İletişim:* Başarıyla yönetilen ve iyi bir iletişim ağı kurulmuş organize çalışmalarda karmaşıklık oluşturulan durumlardan kolayca kurtulmak mümkündür. Örgütsel yapı içerisinde süreklilik arz eden bir iletişim ağı mevcuttur (Sen, 2007). Yaratıcı problemlerin çözümünde meydan okumalar gereklidir. Bu meydan okumalar ıraksak düşünceyle desteklenmelidir. Bireysel bir yaklaşımla çözüm aranabileceği gibi tüm bir örgütü etkileyen durumlar için çalışmakta olasıdır. Bu durumda örgütsel iletişimin gücü devreye girecektir.

4)*Kitle İletişimi:* Örgüt veya kuruluşla ilgili haberlerin ilgililere, paydaşlara ve kamuoyuna durulması yoluyla kurulan iletişimdir (Sen, 2007).

5)*Sosyal İletişim:* Organizasyon dışında olan arkadaş veya çevreyle etkileşim kurup fikir alışverişinin sağlandığı iletişim türüdür. Sosyal iletişimin temeli en basit

selamlama, kendini tanıtmak ve daha genel anlamda kalabalığa karışma yoluyla sosyal becerilerin gelişmesine dayalı olarak kurulabilmektedir (Sen, 2007). Bu araştırmada kontrol ve deney gruplarının birbiriyle sosyal iletişimde bulunması ve birbirini etkilemesi engellenmeye çalışılması açısından sosyal iletişim unsuru kontrol altında tutulmuştur.

6) *Dönüşümsel İletişim*: Kişilerarası iletişimin ötesinde gerçekleşir. İletiyi gönderenin (bu kişi öğretmen olabilir) sağlıklı bir anlayış geliştirmek için daha geniş bir referans çerçevesi oluşturmaya dayalı bir iletişim türüdür (Sen, 2007). Beresnevičius'a göre (2010) yaratıcı potansiyel doğru koşullara ve desteğe ihtiyaç duymaktadır. Bu sebepten bireyin yaratıcılık potansiyelini açığa çıkarmak için bireye teşvikte bulunmanın başka bir yolunun engelleyici unsurları ortadan kaldırmak olduğudur (Mumford vd., 1991). Görevlerin anlatımının yanı sıra kolaylaştırıcıların etkili olmaması sürecin daha uzamasına yol açacak, motivasyon ve dikkatin dağılmasına sebep olacağından (Proctor, 2021) dönüşümsel iletişimin sınıf ortamlarında etkin olarak kullanılması gerekmektedir.

7) *Kurumsal İletişim*: İş yeri (okul), bayi veya şirket çalışanlarının iletişim kurma ve sürdürme şeklidir. Kurum kültürüyle paralel ilerleyen iletişim türü kurumun içinde ve dışındaki bilgi akışının izlenmesi, kuruma fayda sağlayacak etkileşimin kurulmasıyla ilgilidir (Sen, 2007). Bu araştırmanın yürütülmesinde de etkili bir kurum iletişimi kurulmuş ve araştırmanın tüm basamaklarında gerekli destek sağlanmıştır.

8) *Grup İletişimi*: Grubun ortak bir hedefe yönelik çalışması bireysel uyumsuzlukların yönetilmesine olanak sağlayacaktır. Sözlü ve sözlü olmayan iletişim becerileri grup üyelerinin amaçlı bir ekileşim için hayatidir. Başarılı grup çalışmalarında her birey açık bir şekilde fikirlerini sunacak ve bu fikirler arasında akış sağlanacaktır (Sen, 2007). Bu durum yaratıcılıkta fikir üretiminde akıcılığa, esnekliğe ve özgünlüğe zemin hazırlayacaktır. Osborn (1953:b) yaratıcılık sürecinin uygun koşullarda ve değişime açık olmakla mümkün olacağına değinir. Yaratıcılık problemin tanımlanmamış ve bireyden bireye farklılık gösteren koşulları altında potansiyelin belirlenmesi ve geliştirilmesiyle ilgilidir (Mumford vd., 1991). Bu sebepten grup çalışmalarındaki uyumsuzluk, hiyerarşik yapı, gerilime sebep olacak olayların kontrollü bir şekilde olabildiğince düzenlenmelidir (Proctor, 2021). Yaratıcılığı boğmaması yönüyle dikkat edilmelidir.

21. yy becerisi olarak iletişim becerisi bireye dört adımlık bir yolla kazandırılabilir (Kivunja, 2014):

1. adım: Bireye sözlü, yazılı ve sözsüz iletişim becerileri kullanılarak fikir ve düşünce nasıl ifade edileceği öğretilmelidir. Esnek olmak ve farklı bağlamlarda iletişim kurma becerilerini artıracak bir dizi form ve çalışma hazırlanmalıdır.

2. adım: Bireyler aktif dinlemenin yöntemlerini öğrenmeli ve deneyim kazanmalıdırlar. Birey iletişim içinde anlamı yorumlama ve anlamlandırmaya yardımcı olacak çalışmalarla desteklenmelidir.

3. adım: İletişimin farklı ne amaçlarla kullanılacağı gösterilmeli ve uygulanmalıdır.

4. adım: Bireyler çeşitli ve çok sayıda medya teknolojilerine maruz bırakılarak nasıl etikili ve faydalı olarak kullanılacağı kazandırılmalıdır. Faydalı bir medya teknolojisi kullanımının getirileri incelenmeli ve kanıksanmalıdır.

Sonuç olarak yaratıcı problem çözme becerisiyle yaratıcılık ve eleştirel düşünmeye eğilim artacaktır. Etkili problem çözme ve yaratıcı problem çözme için iletişim becerisi ve türlerinin çalışma süresince etkisine değindik. Yaratıcılık ve eleştirel düşünmenin problem çözme becerisinin bileşenini oluşturduğunu biliyoruz. Yaratıcılıkta fikirlerin kişisel, kişilerarası ve grup iletişim becerileri paralelinde tartışılarak yeni fikirlere dönüşeceğini gördük. Böylece grupla ve kişilerarası iletişim becerilerinin grup içerisinde işbirlikçi ortamlar doğuracağı anlaşıldı. Grigorenko ve Sternberg (1995) gruplar halinde çalışan çocukların kendi hallerine bırakılarak birlikte öğrenme gerçekleştirmeleri iş birlikçi öğrenme olarak açıklamaktadır. Şimdi de bu bağlamda 21. yy becerilerinden iş birliği becerisini değinelim.

2.5.4. İş Birlikçi Öğrenme Becerisi

Ortak hedefe ulaşmak için kişilerarası iletişimin geliştiği bir ekip çalışmasında fikir paylaşımı yaptığı, bireylerin fikirler için birbirine geribildirim verdiği, yaratıcılık, deneyim, becerileri ve katkılarını kabul ettiği beceridir (Kivunja, 2014). Lai ve Viering'e göre (2012) grup bireyleri birbirlerini anlamaya çalıştıkça sosyal etkileşim kavramsal bilginin detaylanmasına olumlu yönde etkilenecektir. Öğrenciler sözlü olarak bilginin değişimi yoluyla görünür hale getirdikten sonra grup üyeleri yakınsamaya ve paylaşılan anlayışa ulaşmak için anlamlı müzakere edebileceklerdir.

2.5.5. Yaratıcı Düşünme Becerisi

21. yy becerileri arasında yer alan yaratıcı düşünme becerisi yaratıcılık, yaratıcı düşünme ve yaratıcı problem çözme bağlamında detaylı olarak anlatılmıştır. Yaratıcı düşünmenin bileşenlerine değinilmiş, çevreyle olan etkisi incelenmiş ve yaratıcılığı engelleyen durumlara değinilmiştir. Bu sebepten burada detaylı bir inceleme yapılmayacaktır. Araştırmanın ve kavramsal çerçevenin bütünlüğünü korumak için böyle bir başlık konulmuştur.

Sonuç olarak yaratıcı düşünme becerisi, bireyin tercih edilenin veya istenen durumların ötesine nasıl geçilebileceğini, keşfedilmeyene uygun tepkileri nasıl kazanacağını öğrendiği, hem ıraksak hem yakınsak düşünmenin ve bunlar arasındaki bağıntıların farkına varmayı sağlayan bir beceri (Selby, Shaw ve Houtz, 2005) olup başarılı yaratıcı problem çözmenin kilit noktasıdır. Lai ve Viering (2012) yaratıcılık için bir alana özgü bilgi düzeyi gerekli olsa dahi çok fazla bilginin yaratıcılığı engellediğine, bireyin yaratıcı potansiyeli, çevresel ve kültürel faktörler yaratıcı çıktılara etki ettiğine değinmektedir. Yaratıcı ürünlerin hem yeni hem de amaca hizmet ettiği yönünde fikir birliği olsa da yaratıcı bir şey yapmak için hangi düzeyde yeniliğin gerekli olduğu konusunda anlaşmazlıklar devam etmektedir.

2.6. Yirmi Birinci Yüzyıl Becerilerinin Ölçülmesi

Beceriler şekillendirilebilir olduklarından okul etkisine ve gelişimine açıktır. Ayrıca beceriler bireyin içsel etkenlerin tanımlanmasından ziyade yapıp edebileceklerindeki gelişimi ölçtüğü için kişilik özelliklerine kazandırılmaları arzu edilir (Lamb, Jackson, ve Rumberger, 2015). Bu bağlamda 21. yy becerileri bilginin kendisinden ziyade genel akıl yürütme ve problem çözmenin yanı sıra bilginin belirli bir alanda deneyim, uygulama ve geri bildirim yoluyla kazanılması ve bağımsız hale ulaşmasıyla bilgiyi giderek daha geniş bir alanda kullanabilme ve birden fazla alana aktarabilme yetisine odaklanır (Klein, Kuh, Chun, Hamilton ve Shavelson, 2005). Kavramsal bilginin gelişim sırasında daha fazla bilgi parçası toplamak ana amaç değildir. Bu noktada kritik olan bilgilerin organizasyonu ve birbirine bağlı bilgi yapılarını ortaya çıkarmaktır (Ruiz-Primo, 2009). Bu sebepten becerileri ayırt edilip bireye kazandırılması ve değerlendirilmesi önem arz eder. Yalnız şimdiye kadar kullanılan değerlendirme sistemlerinden farklı yaklaşımlara gerek duyulmaktadır.

Geleneksel ölçüm araçları 21. yy becerilerinin çoğunu veya yaratıcılık gibi ölçülmesi zor bilişsel becerileri ölçmek için yeterli değildir (Kyllonen, 2012). Öğrencilerin standart yollarla değerlendirilmesiyle istenen becerilerle günümüz dış dünyasının bireyden bekledikleri beceriler arasında ayrım olduğu görülmektedir. Kozma (2009) standartlaştırılmış öğrenci değerlendirmeleriyle dış dünya görevlerinin bireyden beklentilerini değerlendirmiştir.

Tablo 2.8. Standartlaştırılmış Değerlendirmelerle Dış Dünyanın Yaklaşımı (Kozma, 2009)

Standartlaştırılmış Değerlendirmeler	Dış Dünyadaki Görevler
Değerlendirmeler okul konularının bilgisini ölçmek için tasarlanmıştır. Disiplin sınırlarıyla bölünmüştür.	Disiplin sınırları içinde ve dışında konu bilgisi gerçek dünya sorunlarını çözmek, kültürel eserler yaratmak ve yeni bilgi üretmeyi ister.
Öğrenci, iyi tanımlanmış, önceden yapılandırılmış problemlere yanıt arar. Gerçekleri hatırlama ve basit prosedürleri uygulama becerilerine göre değerlendirilir.	Bireyler gerçek dünya bağlamlarında karmaşık ve kötü yapılandırılmış sorunlara yanıt verir.
Öğrenci sınava bireysel olarak girer.	İnsanlar ortak bir amacı gerçekleştirmek için bireysel veya tamamlayıcı becerilere sahip gruplar halinde çalışır.
Öğrenciler, notlarına ve diğer bilgi kaynaklarına erişmeden sınava girerler. Değerlendirme sırasında sadece kâğıt ve kalem kullanılır.	Çok çeşitli bilgi kaynaklarına erişime sahiptir. İlgili bilgileri bulmak ve sorunları halletmek için bütün kaynaklar kullanılabilir.
Öğrenciler öğretmenin veya okul sisteminin ihtiyaçlarına yanıt verir.	İnsanlar resmi standartlara ve gereksinimlere yanıt verir.

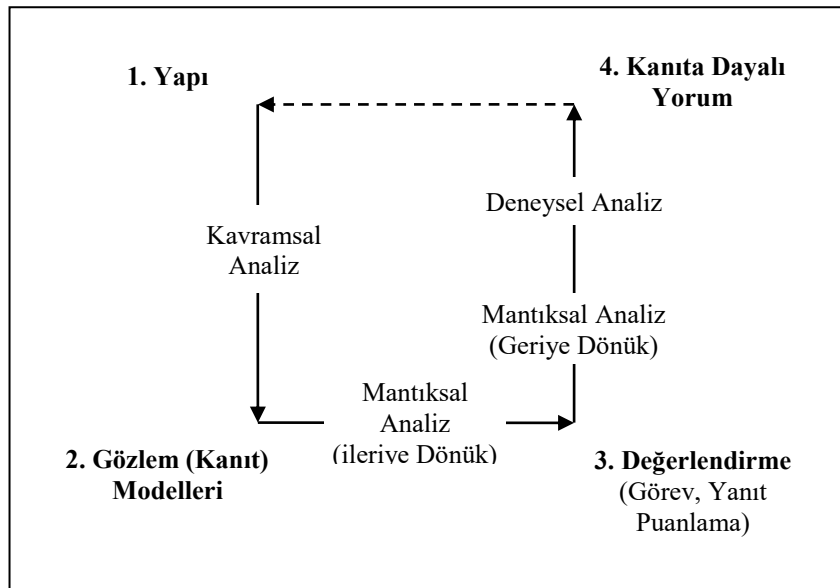
Değerlendirme, öğrencinin öğrenme durumunu ve sonrasında yapabileceklerini ortaya çıkarmaya çalışan araçlarla gerçekleştirilen süreçtir. Bu tür bir değerlendirmede puanlar öğrencinin başarısını, sonraki kademelere geçişi ve mezuniyeti onaylar, rekabet ortamında daha sonraki uğraşları için avantajlar sağlar (Kozma, 2009). Dikkatle incelenmesi gereken durum 21. yy becerilerinin karmaşık yollarla birbiriyle ilişkili olmasıdır. Bu sebepten araştırmacılar 21. yy becerilerini ölçmek için öz raporlar, küresel derecelendirme ölçekleri, çoktan seçmeli veya performansa dayalı standartlaştırılmış değerlendirmeler ve gözlemsel ölçümler dahil olmak üzere bir dizi yaklaşımlar geliştirmişlerdir (Lai ve Viering, 2012).

21. yy becerilerini ölçmek kolay bir iş değildir. Becerilere ilişkin çalışmalar genellikle etkinliklerle ayırt etme yolunu benimsemiş olup öğrenme üzerine etkisinin açıkça ölçülebildiği yapılara çalışmalarda daha az rastlanılmaktadır (Lamb, Jackson, ve Rumberger, 2015). Bununla birlikte son 15 yılda öğrencilerin öğrenmelerini ortaya çıkarmak için yapılan yeni değerlendirme yaklaşımları ortaya konulmuştur.

Performan değerlendirilmeleri, kavram haritaları, tahmin et-gözle-açıkla gösterimleri farklı değerlendirme yaklaşımlarına birkaç örnektir. Değerlendirmenin amacı performansa göre sıralamanın ötesinde bilişsel faaliyetler hakkında bilgi sağlamaktır (Shavelson, Ruiz-Primo, Li ve Ayala, 2003). Yaratıcılık bir sürecin ürünüdür.

Öğrencinin meşgul olmasını istediğimiz entelektüel süreçler açısından “bilişsel” ve alan içinde ele alınan konu olarak “içerik” 21. yy becerilerinin büyük ölçekli değerlendirilme çerçevesinde iki ana boyutunu oluşturur. (Ruiz-Primo, 2009). İki boyutun dışında becerileri ölçmek için birden fazla ölçü birleştirilebilir, zorlu görevler hazırlanabilir, görevlere karmaşıklık katılabilir, açık uçlu ve kötü yapılandırılmış görevler de dahil gerçek dünya bağlamları kullanmak suretiyle görevler tasarlanabilir, teknoloji gibi yenilikçi yaklaşımlar keşfedilebilir (Lai ve Viering, 2012). Böylece zihinde gerçekleşen bir dizi faaliyet ortaya konulabilir ve değerlendirilebilir.

İçerik ve bilişsel alan gibi öğrencide ölçülmesi ve değerlendirilmesi istenen 21.yy becerileri gibi yeni yaklaşımların değerlendirilmesi için “değerlendirme karesi” olarak ifade edilen model öne sürülmüştür (Shavelson, Ruiz-Primo, Li ve Ayala, 2003). Değerlendirme bir dizi basit adım gibi görünse de karenin köşelerinin daha önceki köşelere döndüğü bir yinelemeli süreci ifade eder. Değerlendirme sürecinde ileriye ve geriye dönük mantıksal analizler yapılır.



Şekil 2.27. Değerlendirme Karesi (Shavelson, Ruiz-Primo, Li ve Ayala, 2003)

1)*Yapı*: Değerlendirme karesi, ölçülen şeyin çalışan bir tanımıyla başlar. Hangi bilgi, beceri veya niteliklerin değerlendirileceği belirlenmelidir (Ruiz-Primo, 2009). Örneğin 21. yy becerilerinin değerlendirmesinde hem yaratıcı problem çözme hem de eleştirel düşünme becerisi işlevlerini gerektiren değerlendirmelere odaklanılabilir. Shavelson, Ruiz-Primo, Li ve Ayala (2003) yapı tanımının değerlendirme işinin kalbi olduğuna vurgu yapılmaktadır. Yapı tanımlaması, yapının kapsadığı öğrenme alanı, yapı tarafından söylenen ve öğrencinin üretmesi gerektiğini söylediği öğrenci davranışları sınırlandırılmalı ve sınır iyi tarif edilmelidir.

2)*Gözlem Modelleri*: Öğrencinin yanıtında yapının kanıtı olarak neye değer vereceğimiz belirlenmelidir. Gözlem modelleri soru tarafından yönlendirilir. Maddenin yapısı hangi tepkileri, davranışları veya faaliyetleri içeriyor olduğu düzenlenmelidir. Öğrencilerin kanıt ve açıklamaları üretip değerlendirebileceğini anlamamız gerekir (Ruiz-Primo, 2009). Bu süreç öğrencinin davranışlarının toplamasını içerir. Burada sadece gözlemlenen ve puanlanan görev performansına odaklanılmamalı ayrıca görev tarafından ortaya çıkarılacak bilişsel etkinliklere odaklanılmalıdır. Bu süreçte analiz hem değerlendirme hem de yapı tanımı arasındaki bağlantıya kanıt oluşturur (Shavelson, Ruiz-Primo, Li ve Ayala, 2003).

3)*Değerlendirme*: Gözlem modeli ile mantıksal analiz tutarlı bağlantılara sahip olmalıdır. Değerlendirme yöntemleri öğrenciden istenene göre farklılık gösterir. Bazı yöntemler olgusal bilgilere (bildirimsel bilgilere) bazısı ise dokunma algoritmalarına (prodsedürlere) daha uygundur. Örneğin anlamının diğer yönlerini (şematik veya stratejik bilgi) test etmek için daha uygun bir yöntem seçilmelidir. Mantıksal analiz, görevlerin ve yapılanların özelliklerini tanımlamaya yardımcı olur. Böylece değerlendirme türüyle bilgi türü arasında bağlantı kurulur. Mantıksal analiz tamamlandıktan sonra görevler, yanıt formatı ve puanlama sistemi tanımlanır. Geriye dönük mantıksal analiz halihazırda geliştirilmiş olan değerlendirme görevlerini analiz etmek için kullanılır (Ruiz-Primo, 2009). Değerlendirme geliştirildikten sonra mantıksal olarak onun yapı alanına girip girmediği ve beklenen davranışların ortaya çıkarıp çıkarmadığını görmek için görevlerin yanıtları analiz edilmelidir. Görev analizi sırasında görevi gözden geçirmeyi ve görevin öğrencide ne tür düşünceler uyandıracak belirlenmelidir (Shavelson, Ruiz-Primo, Li ve Ayala, 2003). Belirleme işlemi zamana yayılabilir ve çeşitli ölçüm araçlarıyla incelenebilecek veri toplama ortamları hazırlanabilmektedir.

4)*Kanıtı Dayalı Yorum*: Değerlendirme türleriyle bilgi türleri arasında mükemmel bir ilişki yoktur. Toplanan kanıtlara dayanarak yapıyla ilgili çıkarımların garantiye alınıp alınmadığına bakılır (Ruiz-Primo, 2009). Değerlendirme genellikle sayısal bir ölçekte davranışları ortaya çıkarmak, gözlemlemek ve tanımlamak için sistematik bir presedürdür. Değerlendirmeler yapının tezahürü olduğundan tanımlanan gözlem modellerine dikkat edilmelidir (Shavelson, Ruiz-Primo, Li ve Ayala, 2003). Araştırmanın veri toplamı aracı için hazırlanan çoktan seçmeli beceri temelli problemler, açık uçlu beceri temelli problemler ve sınıf içi grup çalışmalarında kullanılan etkinlikler “Değerlendirme Karesi” modeli dikkate alınarak hazırlanmış ve bilişsel alanda beceriler “Yenilenmiş Bloom Taksonomisi”ne göre düzenlenmiştir.

2.6.1. Yenilenmiş Bloom Taksonomisi

Okullarda kullanılan, öğrencinin kuvvetli ve zayıf yanlarını belirleyerek akademik başarısını ölçmek, derecelendirmeye yardımcı olmak, üst kademeye geçiş ve ödüllendirmede kullanmak, kişinin o an ki bilgi, beceri ya da performans düzeyini belirlemek amacıyla testler hazırlanabilir (Başer, 1996). Davranış veya bilişsel alanı ölçme amacıyla hazırlanan testin kapsamında yer alacak konular belirlenmeli ve listelenmelidir. Maddeler kritik davranışları ve öğrenimi ayırt edecek davranışlardan oluşturulmalıdır (Atılğan, Kan ve Aydın, 2019). Sonraki aşama denemelik test maddelerinin yazılmasıdır. Baykul (2000) denemelik maddelerin, geçerliliği, bilimsel olarak doğruluğu, dil bakımından anlaşılabilirliği gibi bir dizi etkenin dikkatle incelenmesine ve davranışların en az 3 maddeyle ölçülmesine değinmiştir. Araştırmanın test geliştirme aşaması Atılğan vd. (2019) test geliştirme basamakları göz önüne alınarak hazırlanmıştır.

1)*Test Puanlarının Kullanılacağı Amacın Belirlenmesi*: Testin amacının ortaya konulması gerekir. Çünkü bu amaç doğrultusunda testlerden elde edilecek puanların analizi ve sonuçlar dâhilinde değerlendirilmesi yapılacaktır. Başarı testi genel olarak eğitimde öğrencilerin ilgi ve yeteneklerini belirleme, öğretim programını ya da öğretim etkinliklerini değerlendirme, öğrenme eksikliklerini belirleme veya öğrenci başarısını değerlendirebilme gibi amaçlar gütmektedir (Baykul, 1999). Değerlendirme işlemi için hazırlanan testin kullanım amacının belirlenmemesi madde yazımı esnasında karmaşıklığa yol açabilir. Bu sebepten dikkat edilmeli, amaç ve amaca yönelik hedefler iyi tanımlanmalıdır.

2)Yapıyı ya da Alanı Temsil Eden Davranışların Belirlenmesi ve Belirtke Tablosunun Oluşturulması: Testin amacına yönelik belirlenen konular ve konulara ait kazanımlar detaylı olarak belirtilmelidir. Asıl yapılmak istenen eğitimle kazandırılması istenen davranışların ve kazanımların kritik olanlarının başarı testi kapsamına alınmasıdır. Böylece testin amacına uygun olması göz önünde bulundurularak öğrencileri ayırt edecek davranışlar belirlenecektir. Belirtke tablosu konuların kaç kazanımdan oluştuğunu ve kapsam geçerliğini görmek için önemlidir. Hangi konuda kaç kazanım olduğunu satır toplamıyla, hangi basamaktaki kazanım için kaç madde olduğunu sütun toplamlarıyla ele alınır (Atılğan vd., 2019).

3)Denemelik Maddelerin Yazılması: Eğitimde ölçme konusu davranışlar/kazanımlardır. Bilişsel ölçme işlemi için uyaran olarak test maddeleri kullanılır. Bu uyaranlar denemelik testin maddelerini oluşturur. Her bir kazanım için yazılan denemelik test maddelerinden üç tane olması önerilir. Belirtke tablosunda belirtildiği üzere bilişsel süreç ve bilgi boyutunda maddeler en uygun şekilde yazılmalıdır. Basamaklar yeni bloom taksonominin alt basamakları ve anahtar kelimeler şeklindedir. Yeni taksonomide belirlenen fiil öğelerinden hatırlama, anlama, uygulama, çözümleme, değerlendirme ve yaratma basamaklarına göre sorular analiz edilir. Yenilenmiş bloom taksonomisini geleneksel bloom taksonomisinden ayıran temel farklardan biri taksonominin zihinsel boyutunun yanı sıra bilgi boyutuyla daha detaylı bir araştırma imkânı sunmasıdır (Atılğan vd. 2019).

Tablo 2.9. Yenilenmiş Bloom Taksonomisi ve Anahtar Kelimeler

Bilgi Basamağı	Bilişsel Süreç					
	Hatırlama	Kavrama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Yaratma
Olgusal Bilgi	Listele	Özetle	Yanıtla	Seç	Kontrol Et	Oluştur
Kavramsal Bilgi	Tanı	Sınıfla	Temin Et	Farklılıklar	Karar Ver	Birleştir
Yöntemsel Bilgi	Hatırla	Açıkla	Gerçekleştir	Entegre Et	Yargıla	Tasarla
Bilişötesi Bilgi	Belirle	Tahmin Et	Kullan	Parçala	Yansıt	Yarat

Bunun yanı sıra yeni taksonomi de basamaklar arasındaki hiyerarşik düzen değişmiştir. Basamaklar arasında geçişler olabilmekte hatta bir basamaktaki değere bakılmaksızın üst basamaklar incelenebilmektedir (Ersoy ve Bayraktar, 2018).

4)*Denemelik Maddelerin Gözden Geçirilmesi:* Denemelik test için hazırlanan maddeler birçok yönden değerlendirilip incelenmeli, maddelerde eksik kalan veya hatalı hazırlanmış yerler varsa düzenlenmeli. Baykul (2000) denemelik maddelerde dikkat edilmesi gereken durumları testin amacı doğrultusunda geçerliğine, bilimsel açıdan doğruluğuna, anlaşılır olması ve dil açısından kusursuzluğuna, testin genelinin ve her bir maddenin teknik açıdan kusurlu olmamasına, uygulama yapılacak grubun gelişim özelliklerine dikkat olarak ifade etmiştir.

5)*Denemelik Test Formunun Hazırlanması:* Maddelerin yazımı ve kontrolünün ardından test maddelerinin denemelik test formu halinde yazılması gerekir. Bunun için bazı dikkat edilmesi gereken durumlar vardır:

- Maddeler teste kolaydan zora dağılmalı,
- Maddeler tesadüfî bir dağılım göstermeli,
- Testin başlığı olmalı,
- Yönergesi hazırlanmalı,
- Yanıtlamanın nasıl yapılacağı anlatılmalı,
- Kısa ve anlaşılır bir metin olmalı,
- Yazı büyüklüğü 10-11 punto, tek satır aralıklı olmalı,
- Okumaya ve anlaşılmaya teşvik eder nitelikte olmalıdır (Atılğan vd. 2019).

6)*Denemelik Testin Uygulanması:* Sınıf düzeyi, soruların işlem gerektirip gerektirmemesi ve uzunluğuna bakılarak uygun bir süre belirlenir. Sürenin uygulama esnasında esnetilebilmesi gerekebilir, katı davranılmamalıdır. Asıl uygulamada ise testin geçerlik ve güvenirliği açısından önemlidir. Denemelik test 300-400 arasında katılımcıya uygulanmalıdır (Atılğan vd. 2019). Madde analizi için 370 kişiye uygulanması yeterlidir (Ebel, 1972). Test için elde edilecek istatistiklerin gerçeği yansıtması ve verilen cevapların gerçekçi olması açısından uygulama aşamasında bir dizi dikkat edilecek önlemler alınmalıdır. Bu önlemlerden birkaçı şu şekilde olabilir:

- Öğrenciler maddeleri çözmesi teşvik edilebilir,
- İsteklendirme sağlanabilir,
- Kopya ve yardımlaşma önlenabilir,
- Sınav yapılacak ortamın fiziki şartları idealleştirilebilir.

7)Deneme Uygulamasından Madde Analizi Yapılarak Maddelerin Seçilmesi:

Denemelik testin uygulama aşamasından sonra analiz aşamasına geçilir. Analiz aşaması bilgisayar ortamında TestAn, SPSS, Finesse, IteMan vb. paket programlar kullanılarak geliştirilir (Ersoy ve Bayraktar, 2018). Analiz sonucunda nihai test için seçilecek maddeler için madde ayırt edicilik ve madde güçlük indekslerine bakılır. Madde ayırt edicilik indeksine göre madde seçimine dair ölçütleri, Ebel (1965) aşağıda yer alan tablodaki gibi belirtmektedir.

Tablo 2.10. Madde Ayırt Edicilik İndeksine Göre Madde Seçme Ölçütleri

Madde Ayırt Edicilik İndeksi (x)	Madde Seçme Kararı
$x \leq 0,19$	Kesinlikle teste alınmamalı ya da tamamen düzeltilmelidir.
$0,20 < x < 0,29$	Sınırdaki maddelerdir ve gerekirse düzeltilerek teste alınabilir.
$0,30 < x < 0,39$	Düzeltilme yapmaksızın küçük düzeltmelerle teste alınabilir.
$0,40 \leq x$	Çok iyi işleyen maddeler, teste olduğu gibi alınabilir

Maddelerin teste alınıp alınmaması yahut düzenlenip geliştirilmesi kararı için madde ayırt edicilik indeksi aralık değerleri önemli bir madde istatistiğidir.

Madde ayırt edicilik indeksi bir soru için çözen katılımcının gereken davranışa sahip olup olmama durumunu ayırt etmeye yarayan bir ölçüttür. -1 ile +1 arasında değerler alabilen madde ayırt edicilik indeksine sahip bir madde +1'e yaklaştıkça testte kullanılması uygundur. Madde güçlük indeksi ise 0 ile 1 arasındadır ve değer 0'a yaklaştıkça maddenin zorlaştığı, 1'e yaklaştıkça maddenin kolaylaştığı yorumu yapılır (Atılğan vd. 2019). Buna dair detaylı tablo aşağıdaki gibidir:

Tablo 2.11. Madde Güçlük İndeksi Göre Madde Seçme Ölçütleri

Madde Güçlük İndeksi (x)	Maddenin Değerlendirilmesi
$0,00 < x < 0,29$	Zor Bir Madde
$0,30 < x < 0,49$	Orta Güçlükte Bir Madde
$0,50 < x < 0,69$	Kolay Bir Madde
$0,70 < x < 1,00$	Çok Kolay Bir Madde

Madde güçlük değerinin 0,50 civarında olması maddenin orta güçlükte olduğunu belirtmektedir. Örneğin, madde güçlük indeksi 0,48 olan bir madde orta güçlükte bir maddedir (Atılğan vd. 2019) denilir. Nihai teste madde seçiminde bu iki indeks değeri göz önüne alınır ve maddeler testin hazırlanma amacına göre seçilir.

8. Seçilen Maddelerden Oluşturulan Nihai Test İstatistiklerinin Kestirilmesi:

Madde analizi yapılmış ve istatistiksel değerlere göre nihai teste dâhil edilecek maddeler seçilmiştir. İstatistikî değerler test için kestirilebilir (Atılğan vd. 2019). Geleneksel değerlendirmeler 21. yy toplumunun ihtiyacı olan yetkinlik ve becerileri ölçmemektedir. Gerçekleri hatırlama veya problemlere basit prosedürler uygulama yolunda geleneksel yöntemler farklı kaynakları kullanma açısından sınırlı kalmaktadır (Kozma, 2009). Eğitimde hali hazırda kullanılan mevcut ölçme ve değerlendirme araçlarının bu tür becerileri güvenilir ve geçerli bir şekilde ölçüp ölçmemesine yönelik güvensizliğin (Kyllonen, 2012) bir sebebi de budur. Sadece başarıyı ölçmek amacıyla hazırlanan bir testin 21. yy becerilerini ölçmesi beklenilmemektedir. Araştırmada amacımız en başından beri yaratıcı problem çözme becerisini kazanmış bir bireyin diğer becerilerde etkili olup olamayacağını beceri temelli problemler aracılığıyla incelemek olmuştur. Sebep de odur ki hazırlanan bir ölçme aracının ana amaca hizmet eden bir amacı barındırması gerekir. Araştırmanın bağlamında “Değerlendirme Karesi” modeli ve yenilenmiş Bloom Taksonomisi dikkate alınmış olmasının yanı sıra birkaç farklı ölçme aracını incelemek de fayda görülmüştür. Veri toplama aracında kullanılacak beceri temelli problemler alternatif ölçme araçlarından esinlenilerek hazırlanmıştır.

2.6.2. Durumsal Yargı Testleri

Yanıtların çoktan seçmeli veya derecelendirilmiş likert ölçek maddeleriyle istenen, durumun sunulmasının akabinde durumlara karşı en iyi yanıtı vermeleri beklenen test formudur. Geçerliği testin hazırlık aşamasında sağlanır. Bilişsel ve bilişsel olmayan becerilerin birbiri içinde harmanlayarak ölçüm yapar. Güvenir ölçüm sonuçları olmak uzun zaman almasına karşın yüksek yordama gücüne sahip testlerdir (Kyllonen, 2012). Veri toplama araçlarından çoktan seçmeli beceri temelli problemler testi 18. maddesi durumsal yargı test formatından esinlenilerek yazılmıştır.

18. Bir boyacı 200 m^2 'lik duvarı 8 saatte boyamaktadır. Bu boyacı duvar alanı / boyama süresi oranı sabittini artırmak için aşağıdakilerden hangisini yapmalıdır?

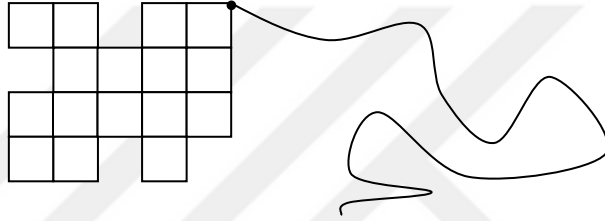
- A) 8 saatte boyuyabildiği duvar miktarını azaltmalıdır.
- B) 200 m^2 'lik duvarı daha uzun sürede boyamalıdır.
- C) Boyanacak duvarı azaltıp, boyama süresini artırmalıdır.
- D) Boyanacak duvarı 4 katına, boyama süresini 2 katına çıkarmalıdır.

Ders planında kullanılmak üzere geliştirilmiş “Etkinlik 3”te durumsal yargı test maddeleri göz önünde bulundurularak uyarlanmış yalnız şık eklenmemiştir. En iyi yanıt öğrencinin keşfetmesi istenmiştir. Bu tarz etkinlikler araştırmanın etkinliklerinde oldukça mevcuttur. Yalnız durumsal yargı testlerindeki açıklanan durum için en iyi yanıtın seçilmesine dair seçenekler eklenmeli ya da likert ölçüm yapılması unutulmamalıdır.

Etkinlik 3.

16 tahta kare bloktan oluşan oyun, masa yüzeyinde farklı desenler oluşturarak oynanacaktır. oyun sonunda blokların dağılmasını önlemek için çevresi boyunca bükülebilir bir tel yardımıyla sarılmak istenen oyunda amaç en az miktarda teki kullanmaktır.

Oyun oynanmaya başlanmış ve ilk denemede oluşturulan desen not edilmiştir.



En az miktarda teli kullanabilmek için farklı desenler denenecektir. Eş blokların kenar uzunluklarını ölçmeniz ve ne kadar telle sardığınızı bulmanız istenmektedir. Kare blokları istediğiniz desende dizebilirsiniz.

2.6.3. Derecelendirme Ölçekleri

Derecelendirme ölçekleriyle öz değerlendirme yapabilmektedir. Kişilerin deneyimleri veya en derininde sakladığı düşünce ve hislere erişilemese de değerlendiricinin belirlediği boyuttan en az ön yargıyla değerlendirme yapma olanağı sağlar. Değerlendirme yapılacak kişileri iyi tanımak için bu ölçekler ölçmek istenen boyutun daha doğru saptanmasını sağlar. Kişiye veya gruba hâkim olmayan bir gözlemci dahi öz değerlendirmeler üzerinde iyileştirme yapabilecek görüye sahip olabilir. Likert tipi ölçekten çeşitli konularda davranışsal açıklamalarında olması yönüyle ayrılır (Kyllonen, 2012). Güvenilir ve geçerli analiz imkanıyla bilginin ölçülebilmesi, davranışın çarpıcılığını ve şiddetini ölçmek için bir standart sunar (Gresham ve Elliott, 2008). Seviyeler eksiksiz tanımlanmalıdır. Karmaşıklığı önlemek adına seçenekler sınırlandırılabilir. Değerlendirme ölçütleri değerlendirilmek istenilen kapsamı karşılayıp karşılamamasına, tek faktörlü bir yapıda hazırlanmasına, elde edilen puanlarla genel puanlar arasındaki ilişkinin saptanması, uzman ölçek puanları arasındaki tutarlı olmasına dikkat edilmelidir (Eroğlu, 2022).

Araştırmanın alt problemlerinden biri de yaratıcı problem çözmenin matematiğe yönelik tutumunu ölçmektir. Tutumları ortaya koymak adına tezde türkçeye uyarlanmış Şen'in (2019) "Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Derecelendirme ölçeğine örnek olması açısından bir kısmı paylaşılmıştır.

Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği					
Değerli öğrenciler, bu ölçek sizin matematik dersi ile ilgili düşüncelerinizi öğrenmek için hazırlanmıştır. Her cümle ile ilgili görüş, kişiden kişiye değişebilir. Bunun için vereceğiniz cevaplar kendi görüşleriniz yansıtmalıdır. Her cümle ile ilgili görüş belirtirken önce cümleyi dikkatlice okuyunuz, sonra cümlede belirtilen düşüncenin, sizin düşünce ve duygunuza ne derecede uygun olduğuna karar veriniz. Cümlede belirtilen durum için düşünceniz; Tamamen uygundur ise 4, Uygundur ise 3, Kararsız ise 2, Uygun Değildir ise 1, Hiç Uygun Değildir ise 0 seçeneğini işaretleyiniz. Katılımınız için teşekkür ederim.					
4	3	2	1	0	
Tamamen Uygundur	Uygundur	Kararsızım	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil	
...					
3. Matematik zor bir derstir.					4 3 2 1 0
4. Matematik öğrenmeye yetenekli olduğumu düşünmüyorum.					4 3 2 1 0

Derecelendirme ölçekleri hazırlanırken kriterlerin dikkatle, açık ve anlaşılır şekilde yazılması gerekir (Eroğlu, 2022). Ölçeğin araştırma yapılacak gruba uygulanması yapılmadan önce sağlıklı veriler için katılımcılar uyarılmalıdır.

2.6.4. Biyoveri / Biyodata

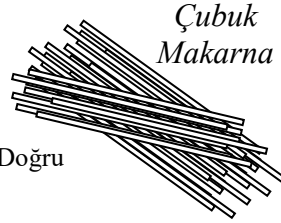
Öğrencinin alan içi çalışmada hizmet gösterdiği, yetkinlik kazandığı yetkinliklerine dair kanıtların toplandığı koleksiyondur. Geçmişin bilgisi gibi görünen biyodata aslında başarı ve yetenekleri yakalamak için yıllar boyunca toplanan verilerin standart puanlamasının yapılabilmesini sağlar. Biyodata rozetler, sertifikalar, katılım belgeleriyle önemi gün geçtikçe artan bir ölçme değeri olarak karşımıza çıkar (Kyllonen, 2012). Biyoveriler, zamana yayılmış ve öğrencinin gelişim özelliklerine göre değişimi de gözönünde bulundurarak değerlendirme söz konusudur. Araştırmada sınıf içi etkinliklerde çalışma gruplarının oluşturulmasında problem çözme tarzları göz önünde bulundurulabilir. Her bir problem çözme tarzına ait boyutları ortaya koyması açısından Cattell ve Schuerger'in (2003) kişiliğin altında yatan boyutlar için belirlediği anahtar kavramlar (16PF Ölçek İsimleri ve Tanımlayıcıları) dikkate alınarak araştırmacı tarafından sınıf içi gözlemlere dayanarak düzenlenebilmektedir.

Grupların oluşturulma sırasında araştırma öncesi gerçekleştirilen veli toplantısı ve tutanağı, etkinlik sırasında dosyalanan çalışmalar biyodata olarak araştırmanın sureci duzenlemede yol gosterici olacaktır. Kyllonen (2012) rozetlerin biyodata için önem kazandığına değinirken okul dışında gerçekleşen ama okulda beceri ve yeteniğin gostergesi olarak değerlendirilen ltler olduğuna vurgu yapar.

ÇALIşMA GÖREVİ

Araç Gereçler: Makarna

Aynı boydaki çubuk makarnaları kullanarak “Doğru Orantı Köprüsü” oluşturunuz.



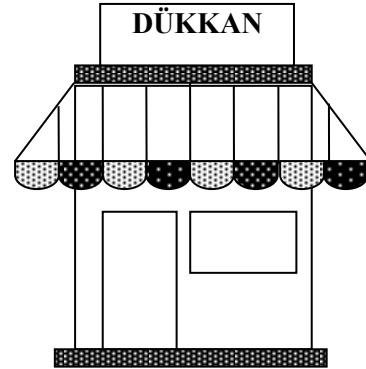
Yukarıda görüldüğü gibi araştırmanın akışına uygun olarak haftasonu çalışması olarak öğrencilere verilmiş ve alanlararası disiplinle öğrenciler değerlendirilebilecektir. Araştırmanın kazanım boyutu için öğrencilere rozet çalışmaları verilmiştir. Rozet toplama çalışmaları okul dışında düşünülüp incelenmiş ve ürün ortaya konulduktan sonra dosyalanmış, sınıf ortamında paylaşılmıştır. Örneğin ders planında yer alan “Etkinlik 29”:

Etkinlik 29.

Bir dükkânınız var ve ticaretle uğraşıyorsunuz. İstediğiniz ürünü satmakta serbestsiniz. Satışlarınızın biraz yavaş olduğunu gördüğünüz bir anda satışlarınızı canlandırmak için bir çare bulmalısınız.

Satışlarınızı canlandırmak için nasıl bir yol izlerdiniz. Birçok zm bulmalısınız ki dükkânınızın işleyişini garanti altına alabilesiniz. Hangi yöntemleri denerdiniz, paylaşınız.

Hayallerinizdeki dükkânın bir krokisini de burada paylaşmayı unutmayınız.



Selby, Shaw ve Houtz (2005) yaratıcı problem çözme becerisini;

“1” henüz belirgin değil,

“2” ortaya çıkan,

“3” ifade eden

“4” mükemmel

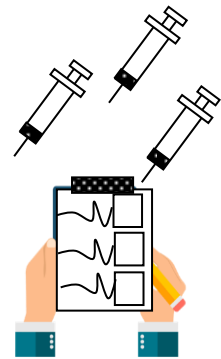
düzeylerinde incelenebileceğine ve her seviye düzeyi için farklı öğretim yaklaşımı benimsenebileceğine vurgu yapmıştır. Öğrenci düzeyleri hakkında farkındalığı olan öğretmenin öğrencisinin keşfetme ve yaratıcı düşünme eğilimini artırma konusunda daha etkili olabilecektir. Bu bağlamda araştırmanın her kazanımda olduğu gibi örnek olarak son kazanımı olan “M.7.1.4.7. Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer. Ölçek, karışım, indirim ve artış gibi durumları içeren problemlere yer verilir.” için de rozet toplama çalışması dağıtılmış ve öğrencilerin çalışmaları incelenerek düzeyleri gözden geçirilmiştir. Böylece yaratıcılıklarını geliştirmeleri yönünde engelleyiciler ve teşvik durumları tekrar tekrar gözden geçirilmiştir. Biyodata bu araştırma kapsamında sürecin düzenlenmesi ve takibi için kullanılmıştır. Herhangi bir puanlamaya gidilmemiştir. Buna karşın Kyllonen (2012) bilgileri standart bir şekilde yakalamanın ek bir bileşeni ve verileri özetlemenin veya puanlamanın bir yolu olduğunu vurgulamaktadır.

2.6.5. Performans Testleri

Gerçek dünyadaki eylemlerine benzer nitelikteki görevleri ölçme eğiliminde olunan testlerdir (Soland, vd., 2013). Cevaplar seçilime uğratılmazlar, kurgu çevresinde oluşturulurlar (Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak, 2008). Subjektif ölçüm birimleriyle ölçüm yapmak belli ölçüde rahatsızlık verdiğinden 21. yy becerileri için ölçüm yapan performans testleri geliştirilmesi gerektiği durumlar oluşabilir. Performans testi olarak adlandırılabilir işbirlikçi problem çözme, öğrencilerin grup halinde çalıştığı ve problemin çözümü için ortak fikir havuzu oluşturduğu bir performans etkinliğidir. Problemin çözüm aşamasında birçok alana özgü beceri aktarımının yanı sıra sosyal beceri ve öz denetim gibi içsel becerilerinde gelişmesinin sağladığı tasarımlardır (Kyllonen, 2012). Performans testi çalışması için “Etkinlik 7” örneğini inceleyebiliriz.

Etkinlik 7.

1. 1 öğrenci aşının faydasını anlatır ve bir topluluğun %60'ının aşılması gerektiği üzerine bir yazı okuyup pankart açar.
2. 2 öğrencinin sağlık çalışanı olması istenir ve aşı enjeksiyonu verilir.
3. 1 öğrencinin aşılama anketini doldurması için memur olur.
4. Her bir öğrenciye aşı olmak isteyip istemeyeceği sorulur.
5. İşlem sonunda anket incelenir ve değerler hesaplanır.
6. Covit-19 virüsünün kontrol altına alınıp alınmadığı tartışılır.
7. Eğer kontrol altına alınmadıysa kaç öğrencinin daha aşılması gerektiği hesaplanır.



Performans testleri öğrencinin becerilerini ortaya koyarak ürün ve çalışma çıkardığı alternatif değerlendirme araçlarıdır. Hem grup hem de bireysel çalışmalardan oluşabilmektedir. Problem çözme bilgi ve becerisini kullanarak günlük hayatta ortaya çıkan sorunlara karşı çözümler aranan sürecin değerlendirildiği ölçme aracıdır. En basit düzeyde sorulara kolay cevap verme olarak başlayan ve zaman gerektiren gösteriler şeklinde ilerleyebilen, koleksiyonlara kadar dayanan değerlendirmeyi kapsar (Bahar vd., 2008). Yaratıcılık becerileri için de geliştirilebilecek performans testleri için önemli olan test yapısında meydan okuyucuların olması, zorluk düzeylerinin uygun ayarlanması, olağan dışı olayların sonuçlarının incelenebilmesidir (Kyllonen, 2012).



Şekil 2.28. Araştırmanın Sınıf İçi Performans Testine Dair Bir Etkinlik Örneği

“Etkinlik 7”nin uygulaması aşamasında sınıfta bazı öğrenciler aşı olmayı kabul ederken bazıları kabul etmediğine yönelik role bürünmelerinden dolayı çıkan ilk sonuçlar sonunda %60 aşılı olma şartı sağlanamamıştır. Sınıf mevcuduna göre daha kaç kişinin aşılanabileceği sınıfça tartışılmıştır.

2.6.6. Çoktan Seçmeli Testler

Yenilenmiş Bloom Taksonomisi’nde yer alan bilişsel ve bilgi basamaklarını göz önünde bulundurarak bir başarı testi nasıl hazırlandığını incelemiştik. Başarı testi maddeleri çoktan seçmeli maddelerden oluşmakta ve her bir madde için geçerlik ve güvenilirlikleri test edilmektedir. Usta’ya göre (2022) Bloom taksonomisinin bilişsel boyutunda yapılan analizler için davranışı gözlemleyen, değerlendiren taksonomi düzeyleri üst düzey düşünme becerileridir.

Taksonomi eleştirel düşünmeyi, durumların analizini, karar vermeyi ve problem çözmeyi değerlendirmektedir. Bu bölümde çoktan seçmeli test konusunda araştırmacıların başka ne gibi açıklamalarda bulunduğu değinilecek ve 21. yy becerilerini hangi yolla ölçebileceği tartışılacaktır. Atılgan vd. (2019) öğrencilerin yanıtlarını seçerek verdikleri, güvenilirlik ve geçerlik kaygılarını en aza indiren test çeşidi olduğuna vurgu yapmaktadır. Doğru ve yanlış seçeneklerin bulunduğu çoktan seçmeli maddeler, ana bir madde kökünden oluşur (Tunç ve Uluman, 2018). Madde yazımına geçmeden önce test edilecek durum belirlenmelidir. Çözüm birden fazla adım gerektirse de madde kökü birden fazla sorunla oluşturulmamalıdır. Kökte kalıplaşmış ifadelerde ve işlevsel olmayan sözcüklerden kaçınarak eksiksiz, doğrudan bir soru olacak şekilde maddenin soru kökü oluşturulmalıdır (Kehoe, 1994). Maddenin kökünde beklenen görev ifade edilmiştir. Çeldiricilerse tarih sırasına, küçük, orta, büyük gibi niteliklere, sayıların ardışıklığına, alfabetik yerine göre sıralanan, olası görevleri içeren cümlelerdir (Bahar vd., 2008). Çoktan seçmeli beceri temelli problemler testinin 17. sorusunu inceleyelim.

17.

Aynı doğru üzerinde olan iki el feneri şekildeki gibi konumlandırılmaktadır.

Buna göre A feneri ile B feneri arasında kaç m mesafe vardır?

(A)3 B)5 C)18 D)20

Çeldiriciler

Soru birçok bilgiyi içerisinde barındırır. Soru kökünden önce gelen bilgiler açıklayıcı materyal olarak düzenlenir (Bahar vd.,2008). Sorular madde kökü, yanıt ve çeldiriciler (Atılgan vd., 2019) olarak hazırlanır. Madde kökü olası yanıtlar oluşturacak seçeneklerin seçiminde Kehoe (1994) dikkat edilmesi gereken durumlara değinmiştir:

- İyi yapılandırılmış 3 veya 4 seçenek test için yeterli olacaktır. Bazı durumlarda 5. seçenek eklenebilmektedir. Yalnız her durum aynı şeydir. Her biri 4 seçenekli 10 maddelik bir test, 5 seçenekli 9 maddelik bir testten muhtemelen daha iyi bir seçim olacaktır.
- “Her zaman”, “asla” ve “hepsi” gibi sözcüklerden kaçınılmalıdır. Cevaba benzer çeldiriciler kullanılmalıdır.
- En iyi cevap istendiğinde seçeneklerden “yukarıdakilerden hiçbiri”, “yukarıdakilerin ikisi veya tümü” gibi ifadelerden kaçınılmalıdır.
- Seçenekler yazıldıktan sonra cevabın yeri olabildiğince karıştırılmalıdır.
- İçerik alanında uzmanlığı olan bir meslektaşla olası belirsizlikler, fazlalıklar veya diğer yapısal zorluklar için maddeler gözden geçirilmelidir.

Başarı bağlamında madde yapısının doğası gereği çözümde bulunmak için farklı becerilere ihtiyaç duyulması performans dayalı ölçüm sonuçlarına göre farklılık gösterebilmektedir (Kırık, 2012). Her ölçüm aracı kendi içerisinde avantaj ve dezavantajları barındırır (Tunç ve Uluman, 2018). Gözden kaçırılmaması gereken durum, çoktan seçmeli testi test puanlama modellerinin dayandığı temele göre amaca yönelik doğru yapılandırılmış olarak ortaya koyabilmektir. Usta (2022) testi oluşturan öğretmen ve uzmanların Bloom taksonomisini anlamakta güçlük çektiklerine üst düzey düşünme becerilerini ölçmeye yönelik soru yazımında zorlandıklarına değinir. Hal böyle olunca çoktan seçmeli testlerle üst düzey düşünme becerilerin (eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi) ölçülemediği kanısı yaygınlık kazanır. Üst düzey düşünmenin eleştirel ve yaratıcı düşünme becerileri çeşitli algoritmik olmayan problemlerin çözümünde Bloom taksonomisinin analiz etme, değerlendirme ve yaratma basamaklarında karşılığını bulur (Apino ve Retnawati, 2017).

Maddeler beceri temelli kurgulanır ve birçok beceriyi ölçmeye yönelik bilişsel ve bilgi basamakları doğru incelenerek tasarlanırsa amaca yönelik çoktan seçmeli testlerin fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca OECD, PISA sınavında çoktan seçmeli maddelerden oluşan ölçüm aracını kullanır. 21. yy becerilerini değerlendirmek de dâhil birçok amaç için hazırlanabilmektedir. Eleştirel düşünme becerisini ölçmeyi amaçlayan çoktan seçmeli testler de geliştirilebilmektedir. Kyllonen (2012) birçok kuruluşun öğrencilerin kendi yanıtlarını geliştirebilecekleri esneklikte hazırlanarak, ezberden uzak ve daha dinamik formatlarıyla daha fazla

beceriye ölçmek için geliştirildiğine ve çeşitli amaçlar için kullanıldığına vurgu yapar. Öğretmenlerin ve lisansüstü öğrencilerinin üst düzey düşünme anlayışlarının eksik olduğu görülmekte, üst düzey düşünme becerilerini kavramaya yönelik çalışmalar yapılması gerekmektedir (Apino ve Retnawati, 2017).

Puanlama modelleri, değerlendirmede güvenilirlik ve geçerlik şartına odaklanır. Sonuçlara ilişkin puanlamalarda bileşik bir ölçüm yapılabileceği gibi tek bir ölçütü kestirme yolunda birleştirme yoluna gidebilir. Ölçüm ortalamaları veya toplam ölçüm sonuçları dikkate alınarak güvenilirlik ve geçerlik test edilir (Çıtak, 2010). Bu sebepten standartlaştırılmış çoktan seçmeli testler dünyanın her yerinde yüksek öneme sahip sınavlarda kullanıldığı görülmektedir (Salz ve Figueroa, 2009, Baykal, 2021, MEB, 2012, Olkun ve Aydoğdu, 2003). İncelenen ölçme araçlarının haricinde kapalı uçlu bilgisayar tabanlı ölçekler, açık yanıtli sorular, portfolyolar 21. yy becerilerini ölçmek için kullanılan araçlardandır (Soland vd., 2013).

2.7. Beceri Temelli Problemler

Uluslararası düzeyde PISA ve TIMMS, ulusal düzeyde ABİDE ve TMF-ÖBA sınavlarında ölçme soruları beceri temelli formatta hazırlanmıştır. Yeni nesil sorular, bağlam temelli sorular olarak adlandırılmaktadır (Şan ve İlhan, 2022). Beceri temelli problemler; öğrencinin okuduğunu anlama, çıkaracağı veriler çerçevesinde yorumlar yapıp sonuçlar çıkarma, problem çözme, analiz yapma, eleştirel düşünme, bilimsel süreç becerilerini kullanma gibi üst düzey becerileri ölçmeyi amaçlar (Erden, 2020). MEB, 21. yy becerilerinden yaratıcı düşünme, muhakeme etme, bilgilerin analizini yapma, bilgileri organize etme, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerinin kazandırılmasına yönelik 2018 yılında hazırladığı öğretim programını göz önünde bulundurduğumuzda bu becerilerin kazanımını sınamak için beceri temelli problemleri önemser (Kürtüncü ve Kurtuluş, 2021). Problemler yaratıcı düşünmeyi geliştirmeli, ezber mantığından uzak tutulmalıdır. Özünde bir sorunun çözümüne duyulan ihtiyaçtan dolayı problem çözme becerisinin kazanılması gerekecektir. Günlük hayatla ilişkilendirmesi açısından matematiğin iletişim diline hâkim olunmalı hayal gücüne hitap etmelidir (Sanca, Artun, Bakırcı ve Okur, 2021). Dikkatle hazırlanmış beceri temelli problemin çözümü için alan bilgisini ve gerekli formülleri bilmek yetmeyecektir. Daha ötesinde çeşitli becerileri birlikte kullanması gerekecektir (Erden, 2020). Öğrenciyi beceriler açısından ölçme görevinde kullanılan problemler için merkezi sınavlar bağlamında yapılan çalışmalarda bazı eleştirilere de

yer verilmiştir (Çataldere, 2022). Araştırmanın veri toplama araçlarından biri olan çoktan seçmeli ve açık uçlu beceri temelli problemler testi için daha önceden yapılmış eleştirilere değinmek yerinde olacaktır. Problemlerin görünüşü açısından yanıtların aranışı ve ölçmek istediği davranış için ne derecede uyum gösterdiği konusunda sorunlara dair şüpheler mevcuttur. Dersler kendi alanlarıyla ilgili soruların ötesine geçerek diğer alanlara ait becerilere de hâkim olmayı gerektirir. Disiplinlere ait programlarda düzenlenen kazanımlar ve içerik yapısı disiplinlerarası formatta düzenlenmelidir (Erden, 2020). Hazırlanan beceri temelli problemler üst düzey düşünmeyi ölçmeye yönelik olması gerekirken alt düzey düşünme becerilerine (kavram, sembol, kavramlar arası ilişki vb.) hitap etmektedir (Çataldere, 2022; Sanca, Artun, Bakırcı ve Okur, 2021). Alanda beceri temelli problemlerin sınıflandırılması yapılmamıştır. MEB merkezi sınavlarında ve çevrimiçi araçlarla yayımlanan örnek kitaplardaki problemlerin hangi becerileri ölçmeye yönelik olduğuna dair bir rapor paylaşılmamaktadır (Şan ve İlhan, 2022). Bu durum öğretmenlerin hangi becerilere yoğunlaşması gerektiğini, hangi beceride eksik kaldığını anlamada güçlükler oluşturmaktadır. Bununla birlikte Elmas ve Eryılmaz (2015) yüklü şekilde okuma gerektirmesi yönüyle diğer sorulardan ayırır. Gereksiz detayların olması problemlerin anlaşılabilirliği açısından sorun oluşturmaktadır. Eleştirilerin yanı sıra dikkatli, sistematik ve amaca yönelik tasarlanmaları, öğrenciye katacakları açısından, ölçme değerlendirme araçları arasında önemli bir yere oturtulacaktır. Öğrenci, beceri temelli problemler sayesinde günlük hayatı ilgilendiren bir sorundan yola çıkacak, ihtiyaç doğuran bilgi, kavram ve kavramlar arasındaki bağlamı kurabilecek ve çözüm için becerilerini etkin şekilde geliştirecektir (Acar ve Yaman, 2011). Öğrencilerin beceri temelli problem çözümü aşamasında ön yargılar oluşturdıkları görülmektedir. Ancak Tekbıyık ve Akdeniz'e göre (2010) daha önce bu tip bir problemle hiç karşılaşmayan veya alışkın olmayan öğrencilerin bu yolla hazırlanmış bir testten aldığı puanla geleneksel hazırlanmış bir testten aldığı puan arasında büyük bir farkın oluşmadığını gözlemlemiştir. Ölçme ve değerlendirme yapıldığında ve puan açısından bakıldığında yakın sonuçlara ulaşılmış olması beceri temelli bir testin öğrencinin akademik başarısını belirlemesi açısından kullanışlı bir ölçüm aracı olduğu sonucu çıkarılmaktadır. Yalnız beceri temelli problemlerin öğrenciye kazandıracakları yönüyle geleneksel sorulardan ayrıldığı öğretim açısından önemlidir. Beceri temelli problemlerle geniş kitlelere uygulanması açısından ulusal düzeyde ilk örneklerine LGS'de denk geliyoruz.

2.8. Farklı Kurum, Kuruluş ve Topluluklara Göre 21. yy Becerileri

Birçok beceri tanımlamak mümkündür. Araştırmanın bu aşamasına kadar en temel olan ve eğitimle ilişkili hemen hemen bütün araştırmacı, kuruluş ve toplulukların 21. yy becerisi olarak ortak fikir oluşturduğu becerilere değindik. Kimi kuruluşlar çalışma alanlarına göre ağırlık verdiği beceriler farklılık gösterebilmektedir. Aşağıda genel olarak hangi becerilere yoğunlaşıldığı çalışmalarına göre gösterilmiştir.

Tablo 2.12. Farklı Topluluklarca Tanımlanan Becerilerin Aralığı (Kozma, 2009)

Beceriler	21. yy Ortaklığı	Lizbon Komisyonu	ISTE Ağları	ETS Becerileri	PISA Problem Çözme	NEAP Problem Çözme
Yaratıcılık Yenilik	X		X	X		
Kritik Düşünce	X		X	X		
Problem Çözme	X	X	X	X	X	X
Karar Verme	X		X			
İletişim	X		X	X	X	
İşbirliği	X	X	X			
Bilgi Okuryazarlığı	X	X	X	X		
Araştırma ve Sorgulama			X			X
Medya Okuryazarlığı	X					
Dijital Vatandaşlık			X			
BIT Operasyonları ve Kavramlar	X	X	X	X		X
Esneklik ve Uygulanabilirlik	X	X				
Girişim ve Öz Yönetim	X					
Üretkenlik	X					
Liderlik ve Sorumluluk	X					
Okul Konuları İle Entegrasyon	X	X	X			

21. yy becerilerinin karmaşık yollarla birbiriyle ilişkilidir (Lai ve Viering, 2012). Aralarında farklılıklarda mevcuttur. Genel anlamda yaratıcılık ve yenilik, problem çözme, iletişim, iş birliği, bilgi akıcılığı, teknolojik okuryazarlık, okul konularına entegrasyon becerileri topluluklarca tanımlanmış ve incelenmiştir.

2.9. Matematik Öğretiminde Yaklaşımlar

Eğitimde, öğrencilerin matematik öğrenmeyi nasıl gerçekleştirdiği konusunda bir tane bile keşfedilebilir gerçek yoktur. Bütün araştırmacıların ortak yaklaştığı fikir, öğrenmenin karmaşık bir süreç olduğu ve öğrencilerin her birinin kişisel yollarla öğrendiğidir (Kaçar, 2019). Garofalo ve Lester (1985) matematik performansı konusunda birçok çalışma problem çözme süreci, buluşsal yöntem ve stratejileri üzerine eğilim gösterildiğine yalnız üstbilişsel bilgi, inançların performans üzerine etkisi, değerlendirme ve strateji seçme davranışının doğası üzerine az sayıda çalışma yapıldığına değinmiştir. Arada geçen 25-30 yıl matematik öğrenmenin nasıl gerçekleştiğinin keşfedilebilir gerçekleri adına eksiklerin bulunduğunu göstermektedir.

Çocukların zihinsel gelişimi çalışmalarıyla kuramlar ortaya konulmuş ve bunlara dayandırılarak öğrenme modelleri ortaya atılmıştır (Baykul, 2000). Öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini anlama yolculuğunda modellerinin geliştirilmesi bireyin daha kolay öğrenebilmesi için en uygun eğitim ortamlarının tasarlanması yönüyle önemlidir. Birey hiç bir öğrenme kuramı veya modeli olmaksızın öğrenmeyi gerçekleştirebilmesinin yanı sıra ortaya konan modeller öğrenmeyi tanımlaması, hem daha etkili hem de ekonomikleştirmesi açısından değerlendirilmelidir (Altun, 1998). Başka bir deyişle kuramlar öğrenmenin kendisini ifade etmezler. Öğrenmenin ne şekilde gerçekleşebileceğini ortaya koymak adına çalışırlar.

Etkili öğrenme yaşantılarının oluşturulması için her şeyden önce öğrencinin öğrenmeyi nasıl gerçekleştirdiğini bilmesi gerekmektedir. Öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini bilindiğinde model ilke ve yöntemler daha anlaşılır bir hal alacaktır (Koç, Yavuzer, Demir ve Çalışkan, 2001). Yeni bilgi, zihinde oluşturulmuş şemalara uymaması sonucunda işlem gelişimi gerektirmektedir. Yeni bilgi halihazırdaki şemalarla uyumuyorsa zihinsel denge bozulacaktır. İnsan sürekli olarak zihinsel denge halinde bulunmak ister. Özümleme ve uyma yoluyla yeni denge kurgulanmaya çalışılır. Böylece yeni bilgi için bir şema oluşturularak öğrenme gerçekleşmiş olur (Ari, 2008). Yaratıcı düşünmenin gerçekleşmesi için oluşan mevcut şemalar ve bilgi birikimi önemli görülmektedir.

Öğrenilen bilginin çağırılması, kullanılması, farklı durumlara uygulanması gibi konularsa başka başka konuları oluşturup araştırmanın kapsamına alınmamıştır.

2.9.1. Matematik Öğretiminde Bilişsel Gelişim Kuramı

21. yy'ın ikinci yarısıyla birlikte davranışçı kurama karşı eleştiriler yoğunlaştı. Öğrenme sadece dış dünyanın uyarıcı ve buna karşı oluşturulan bir tepkiden ibaret olmadığı anlaşıldı. Sosyal öğrenme kuramı içerisinde yer alan kuram daha sonraları bilişsel süreçlerinde değerlendirilmeye alınmasıyla bilişsel gelişim kuramı olarak adlandırıldı (Doğanay, 2014). Bilişsel gelişim kuramına göre öğrenme için duyu yoluyla bilgi alınır, kısa süreli bellekte bir araya getirildikten sonra uzun süreli belleğe aktarılır. Böylece bilgi göreceli olarak kalıcı hale getirilir. Dış uyarıcının tetiklemesi sonucu bilgiyi çağırmak için uzun süreli bellek devreye sokulur (Olkun ve Uçar, 2009). Aslında öğrenmeye bir bütün olarak bakılabileceği gibi parçaların arasındaki ilişkiler olarak üzerinde durulmalıdır.

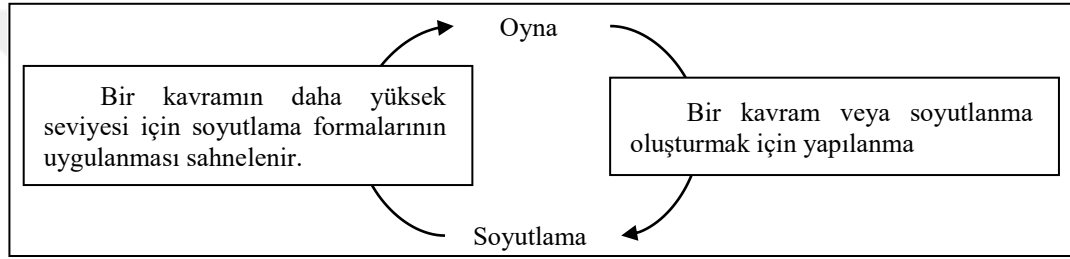
2.9.1.1. Deines'in Matematik Öğrenme Kuramı

Piaget'in öğrenmeyle genel çerçevede ilgilenmesine karşın Deines direkt matematiğin öğrenilmesiyle ilgilenmiştir. Matematik öğretiminde aktif katılımı benimsemektedir. Matematiğin içeriği, hedefleri, öğretim teknikleri gibi konulara değinmiştir (Olkun ve Uçar, 2009). Deines kuramı sezgici matematik anlayışına dayanmaktadır. Çünkü onun göre bir "sayı" saydığınız şeyden daha fazlasıdır. Kuramın felsefi varsayımlarını açıklamamasına karşın yapılandırmacılık yaklaşımının kuram üzerinde önemli bir etkisi görülmektedir (Fossa, 2003). Kuram, kavramlar arasındaki ilişkinin kurulmasını, kurulan bir dizi kavramsal ilişkinin mantıksal bağlantısının açıklanmasını önemser. Öğretimin gerçekleştirilmesi aşamasında zevk alınan türden faaliyetleri oyun olarak tanımlamaktadır. Oyunun temelinde belirli düzeyde yönlendirilmiş ve amaçlı yapılandırma arzusu yatmaktadır. Kavramlar sabitlenmeli, uygulanması için yeterli pratiğe olanak sağlamalıdır (Dienes, 1960).

Matematiksel bir kavramın öğrenilmesi, soyutlanması ve genellenebilmesi oldukça zor bir süreçtir (Gningue, 2006). Kuram temelde öğrenci odaklı yeniden keşif türü etkinliklerinde manipülatif materyallerin kullanımı yatmaktadır. Nesnelerden yola çıkıp soyutlamaya karşı olarak deneyimlerden soyutlamaya dair soyutlama sürecini betimlemiştir (Fossa, 2003). Oyun aşamasında çocuk bir aşamadan diğerine geçerken yaptığı şeyin amacı doğrultusunda farkındalık sağlaması uygun deneyimlerin kazanılması için önemlidir.

Deines'in matematik öğretimi kuramının temel bileşenlerini yapılandırıcılık, dinamiklik, matematiksel değişkenlik ve algısal değişkenlik ilkeleri oluşturmaktadır (Cathcart, Pothier, Vance ve Bezuk, 2003).

1) *Dinamiklik İlkesi*: Tüm matematik ve matematik öğretimi deneyimlerle kavranabilir (Fossa, 2003). Oyun türleri en uygun zaman içerisinde kullanıldığı sürece matematiksel kavramlar nihayetinde çocukta oluşacaktır. Gerekli görülen yaşantılar ön çalışma, yapılandırma ve uygulama sürecinin planlaması sırasında oyuna dahil edilmelidir. Daha küçük yaştaki çocuklar için somut malzemeler kullanılması gerekmesinin yanı sıra zihinsel ve bilişsel oyunlar yavaş yavaş tanıtılmalıdır (Dienes, 1960).



Şekil 2.29. Dinamik İlkenin Aşamaları (Cathcart, Pothier, Vance ve Bezuk, 2003)

Matematik öğretimi için dinamiklik ilkesine göre oyunlarda dikkat edilen durumlara Etkinlik 26'yı Cathcart, Pothier, Vance ve Bezuk'la (2003) inceleyelim.

Etkinlik 26.

1. Öğretmen sadece rehber görevindedir.
2. Konuyla ilişkiyi öğrencinin sezmesi istenir.
3. Boş bir A5 kağıdını baştan sona bir öğrencinin hızlıca boyamasını ve boyama süresinin not edilmesini sağlayınız. Aynı işlemi 2, 3 ve 4 öğrenciyle gerçekleştirdikten sonra boyama sürelerini inceleyiniz.
4. A3, A4 ve A5 kağıtlarını birer öğrenciye boyattırarak süreleri not ettirme işlemiyle çalışmayı derinleştiriniz.

The diagram shows three rectangular boxes of decreasing size, labeled A3, A4, and A5 from left to right. Below these boxes is a yellow and black marker, indicating the activity involves coloring.

Ön Oyun (1.aşama): Kazanım boyutunda yönlendirme yapılmamış ve görünüş olarak daha az amacı ifade eder niteliktedir (Sadece boyama ve süre tutma üzerine dikkat çekilmiş, kazanımı ilgilendiren kavramlara değinilmemiştir). *Yapılandırılmış Oyun (2.aşama)*: Yönlendirme ve amaç bir dereceye ifade edilmiş olmasına karşın her şey net şekilde ilerlemez (Kazanımı öğrencinin sezmesi istenir. Daha önceden öğrendiği ters ve doğru orantı kazanımları farkındalık oluşturmak için öğrenciye

duyurulur). Çok sayıda deneyim olanağı sunulur. *Alıştırma Oyunu (3.aşama)*: Kazanım kavramları ortaya konulur, sabitlenir (Oyunda amaç ters ve doğru orantının kavranmasına yönelik kağıt büyüklüğü ve geçen zaman arasındaki ilişkinin sezgisel saptanmasıdır). Uygulamanın devamında yeterli pratik sağlanır ve mantıksal bağlantı değerlendirilir (Başka örneklerle matematik alan bilgisine göre son açıklamalar).

2)*Yapılandırıcılık İlkesi*: İlke, temellerini yapılandırmacılık yaklaşımına dayandırır ve öğrenmenin somut malzemelerden yola çıkılarak gerçekleştirilmesini önemser (Sarı ve Tertemiz, 2017). Çocuklar öğrenmede 12 yaşına gelene kadar inşa aşamasını kavrayamıyor olmasından dolayı oyunların yapılandırılmasında inşa etme (yapılandırıcılık) analizden önce sağlanmalıdır (Dienes, 1960). Çocuklar deneyimlerinden yola çıkarak bilgilerini kendi inşa etmeleri önerilir. Analiz daha sonra gelmelidir. Deines bir şeyin analiz edilebilmesi için öncelikle var olması gerektiğine değinir (Cathcart, Pothier, Vance ve Bezuk, 2003).

3)*Matematiksel Değişkenlik İlkesi*: Manipülasyonlarda sabit olan matematiksel kavramın seçilimini sağlamak için kavram yapısıyla ilişkili birçok nitelik çeşitlemeleri deneyimlenmelidir (Gningue, 2006). Değişken ve değişkenlerdeki kavramlar mümkün olan en fazla sayıda değişkeni içeren yaşantılarla öğrenilmesi seçilen matematiksel kavramın netleşmesini sağlayacaktır (Dienes, 1960). İlke, çocukların çeşitli değişkenlere maruz bırakılmasıyla temel oluşturan değişkenlerin tüm örneklerde belirginleştirilmesine dayanır. Algısal değişkenlik ilkesi ile aralarındaki fark matematik değişkenlerinin değiştirilmesidir (Cathcart, Pothier, Vance ve Bezuk, 2003).

4)*Algısal Değişiklik İlkesi*: Deines her çocuğun dünyayı farklı algıladığını, olaylara farklı yaklaşımlar geliştirip çeşitli şekillerde anlayabildiğini savunmaktadır. Matematiksel kavramın soyutlanmasını sağlamak için çeşitli materyallerle çoklu deneyimler tasarlanmalıdır (Gningue, 2006). Bu sebepten kavramsal yapılar olabildiğince çok sayıda algısal eşdeğerlerle sunulmalı, kavramın oluşturmada bireysel algılama çeşitliliğine mümkün olduğunca alan açılmalıdır (Dienes, 1960). Çoklu düzenleme ilkesi olarakta bilinen ilke, çocukların kavramları çeşitli biçimlerde görmesiyle öğrenmenin kolaylaştığı yönünde çalışır. Bu durum ortak, ilgili özelliklerde soyutlama yapabilmesini sağlar (Cathcart, Pothier, Vance ve Bezuk, 2003). Çevreyle olan aktif iletişim yoluyla matematiksel öğretimin gerçekleştirilmesi dört ilkenin genel birleştirici özelliğini oluşturur (Sarı ve Tertemiz, 2017).

2.9.1.2. Vygotsky'in Sosyal Yapılandırmacılık Kuramı

Vygotsky bakış açısı farklılıklar barındırır. Öğretim sürecini bilişsel ve becerilerin gelişiminin bir sonucu olarak görmemektedir. Süreç öğrenmede bir kaynak oluşturur. Kuramda eğitim gelişimle örtüşmemekte, bir sonraki eğitim adımına ihtiyaç oluşturacak psikolojik işlevlerin gelişimi üzerine yapılandırılmaktadır (Kozulin, 2004). Kuram sosyal öğrenme, yardıma dayalı öğrenme ve içsel konuşma üzerine gelişmiştir. Öğrenme arkadaşları ve erişkin kişilerle olmak üzere yakın gelişim alanlarındaki çalışmalarla gerçekleşir. Başka bir deyişle yakın gelişim alanı, hali hazırda olmayan öğrenmelerin yeterli zamanın tanınmasıyla öğrenme görevleridir (Arı, 2008). Grup bireyleri birbirlerini anlamaya çalıştıkça sosyal etkileşim kavramsal bilginin detaylanmasına olumlu yönde etkileneceğine değinen Lai ve Viering (2012) öğrenciler sözlü olarak bilginin değişiminin anlamlı müzakerelere yönlendireceğini vurgular. Vygotsky de müzakere yoluyla oluşan ortak bilgi birikiminin kişisel bilgiye dönüşmesi sürecinde içsel konuşma kavramına değinir.

Bilişsel gelişime teşvik eden önemli etken uzman - acemi etkileşimidir. Düşünceyi şekillendiren dil ve diğer kültürel araçlar yoluyla öğretici rolü üstlenen eylemde bulunur. Bu rol, çocuğun düşünce tarzıyla bağlantı kurar. “Yakınsal Gelişim Alanı” olarak da adlandırılan bu çevre etkileşimi ortak çalışmalarla öğretici - öğrenci arasındaki uçurumun kapatılmasını sağlar (Perret-Clermont, Carugati ve Oates, 2004). Böylece ortak bilgi içsel konuşma yoluyla kişisel bilgilere dönüşür. Daha etkin problem çözme becerisi gösteren öğrenciler çevrenin konuşmalarını öğrenir ve öğrendiği konuşmaları içsel konuşmalarla kendi çözüm yollarında kullanmaktadırlar (Arı, 2008). Ömeroğlu (2012:b) problem çözme süreci için daha önceden yaşantılar yoluyla elde edilen bilgilerin ışığında yeni problemler karşısında oluşan yeni hedefler için bilgilerin sistematik eylemlere dönüştürülmesi işi olduğuna vurgu yaparken Higgings (1994) yaratıcı problem çözmenin aşamalarından çevre analizi ve problemi tanıma aşamalarını tanımlarken çevreden bilgi toplamanın önemine vurgu yapmıştır.

Vygotsky'nin sosyal öğrenme kuramı ve içsel konuşma mekanizması 21. yy becerilerinin şekillenmesinde fayda sağladığı söylenebilmektedir. Kalina ve Powell'a göre (2009) sosyal yapılandırmacılık, öğrencinin kişisel eleştirel düşünme süreciyle birlikte sınıf içi sosyal etkileşime dayanak oluşturmakla birlikte işbirliğinin kurgulandığı öğrenme çevrelerinde oldukça etkili olan bir öğretim yöntemidir.

2.9.1.3. Bruner'in Buluş Yoluyla Öğrenme Kuramı

Çağrışımlar, U-T bağlantıları, araç – amaç hazırlıkları ya da herhangi bir şeyin kademeli bir artışı zihinsel gelişimin göstergesi değildir. Daha çok keskin yükselticilere sahip merdivene benzetilebilir. Süreçte sıçrama ve dinlenme söz konusudur. Bazı kapasite ve potansiyeller diğerlerinin var olabilmesi için olgunlaşmalı ve beslenmelidir. Yalnız adım, aşama, hamle ya da adı ne olursa olsun yaşla bağlantılı değildir (Bruner, 1982). Piaget'in aksine Bruner bilişsel gelişimi deneyim ve yaşantılarla ilişkili görmektedir. Bilgi ve bilmek olgusu sürecin sonunda bir ürün değil aksine sürecin kendisidir (Kaçar, 2019). Bu sebepten öğretim gerçekleşmeden önce bir amaca yönelik öğrencilerden formül oluşturma çalışmaları istenebilir. Doğru cevabın söylenmesinden ziyade burada önemli olan çalışmayla deneyim kazanılması ve kavramsal anlayış için zemin oluşturulmasıdır (Wiley, Goldenberg, Jarosz, Wiedmann ve Rummel, 2013). Kurama dayalı geliştirilen öğrenme yönteminde yol gösterme yoluyla öğrencinin ipuçlarını yakalaması ve gerekli gördüğü yerde kullanarak çözüme gitmesi öngörülmektedir (Özer, 2005).

İnsan, manipülasyon ve eylem, algısal organizasyon ve sembolik aparat olarak üç paralel sistemi geliştirir. Bu yolla bilgiyi işleme ve onu temsil etmeyi kazanır (Bruner, 1982). Öğrenme sürecinin sağlıklı ilerlemesi öğretmen veya uzman yetişkinin varlığına bağlıdır ancak bilgiyi çocuğun zihnine kazımak şeklinde olmamalıdır. Öğrenciye bilgi sunulmasından ziyade burada amaç öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılımın öğretilmesi ve kavramları, ilkeleri kendi bakış açılarıyla öğrenmeleridir (Altun, 1998).

Tanımlanmış bir beceri veya bilgi kişiye öğretilmek istediği yaşta kazandırılabilir. Kazanılacak becerilerin seçimi birikim istenen şeye dayanmaktadır. Daha önceki anlayışın derinleşmesi yeni entelektüel beceriler için ödül kaynağını oluşturur (Bruner, 1982). Bu sebepten Bruner okullarda sarmal program aklaşımının uygulaması bilgiyi işleme ve zihinsel gelişim açısından en uygun yöntem olduğunu savunur. Bu yolla üst düzey anlayış ve kavrayış kazanana kadar fikirler sürekli tekrarlanmış olacaktır (Kaçar, 2019). Zihinsel gelişim sıralı bir süreci kapsar. Öğrenme sırasındaki deneyim kazandırılmak istenen durumlar öğrenci gelişimine göre sıralanmalıdır. Bilgi sarmal yapıda gittikçe genişleyen ve derinleşen bir yapıda verilmelidir (Akengin ve Başbuğ, 2019). Basitten karmaşığa, özelden genele bir süreçle tümevarımsal bir yol izlenmelidir (Çil, 2007).

Buluş yoluyla öğrenmenin önemli bir ilkesinin merak duygusudur. Çocuklar öğrenme olgusuna sahiptir ve güdülenme yoluyla daha kolay açığa çıkar. Öğrenme boyunca sürdürülmesi gereken merak çocuklarda konu ve etkinlik değiştirmeye yöneltir (Baykul, 2000). Bruner (1982) değişime uyum sağlamayı, değişimde süreklilikle başa çıkacak üst becerilerin gelişimiyle, inceleme ihtiyacıyla ve merak duygusuyla ilişkilendirmiştir. Çocuklar merak ve çeşitli konularda mükemmelleşme, uzmanlaşma eğilimi gösterir. Yalnız Özer (2005) konunun güçlük seviyesinin de doğru dengelenmesi gerektiğine vurgu yapar. Bu gibi bir dikkat unsuru göz önünde bulundurulmazsa öğrencilerde sıkılmaya, motivasyon kaybına sebep olabilmektedir. Temel eksiklikler dilseldir. İletişim, açıklama fırsatı, konuşmanın bir düşünce aracı olarak kullanımı... Belirli temel bir beceride ustalık oluşmadıkça daha sonraki ve daha ayrıntıya sahip olan becerilere ulaşılamaz. Bu ilkenin doğru anlaşılabilmesi sebebiyle gelişim aşamalı olarak düşünülmektedir (Bruner, 1982). Bir başka deyişle gelişim aşaması yaşa bağlı tutulmayıp deneyim sürecine bağlanmıştır.

2.9.1.4. Ausubel'in Anlamli Öğrenme Kuramı

Ausubel'in ortaya koyduğu anlamli öğrenme kuramı bilişsel ve yapılandırmacı bir teori olmasının yanı sıra ortaya konulan bütün teorilerin eğitimdeki uygulamasının nasıl olabileceği üzerine bir çalışma niteliğindedir. Ausubel doğuştan gelen kavramlar anlayışının karşısında yer almaktadır (Masini, 2011). Öğrencinin hali hazırda bildiği bilgi öğrenmeyi etkileyen en önemli etkidir. Ezberlemeye nazaran daha uzun süre akılda tutmayı gerektiren anlamli öğrenmede öğrenilen yeni kavramlar bilindik kavramlarla ilişki kurulduğu ölçüde ortaya çıkarlar. Ortaya çıkan öğrenme sürecindeki kavramlar bilişsel yapıımızda değişikliğe uğrar, yeni yapılar üretilir ve bağlantılar ortaya konulur (Vallori, 2014). Kuram örgün öğretim süreci değişkenlerini mevcut öğrenci bilgisi, uygun ortam, öğretmen, eğitim programı, öğretim materyalleri, öğrencinin gelişim gösterdiği sosyoekonomik bağlam olarak ortaya koymaktadır. Bütün değişkenler bir şekliyle birbirine bağlıdır ve birbirini etkilemektedir (Da Silva, 2020). Başka bir deyişle öğrenmenin gerçekleşmesi birçok etkenle ilişkilidir. Anlamli öğrenmenin gerçekleştiğini göstermek kolay olmayabilir. Ausubel'e göre (1963) öğrenmenin anlamli öğrenme olarak gerçekleşip gerçekleşmediğini anlamının en uygun yolunun bağımsız problem çözümleri olduğudur. Yalnız problem çözmenin fikirlerin anlamli bir şekilde anlaşılmasını ölçmenin geçerli, pratik bir yöntemi olduğunu söylemekle temsili problemi

çözememiş öğrencinin anlamadığını veya ezber yaptığını söylemek aynı şeyler değildir. Sadece bu yolla öğrencinin ortaya koyacağı fikirleri incelemek suretiyle gerçekten anlayıp anlamadıklarını test etme imkanı bulmanın bir yoludur. Ona göre bu tuzağa düşmemek önemlidir.

2.9.1.5. Yapılandırmacılık

Eğitim kuramı olmasından çok felsefi bir yaklaşım olan yapılandırmacılığa göre gerçeklik bireyden bireye doğrudan aktarılmamaktadır. Bilgi bireyin aktif çabası sonucu zihinde oluşur. Oluşumu deneyimler etkilemektedir. Anlamanın kişisel boyutu vardır ve anlamaların oluşturulmasında çevre desteği gerekebilir (Olkun ve Uçar, 2009). Bilgi kuramı ve eğitim felsefesine dayandırılmış yorumlarıyla öğrenmeye farklı bir bakış açısı sunar. Bu özelliğiyle yapılandırmacılık felsefi temelleri olan, modernizmin ötesinde fikirleriyle öğrenmenin gerçekleştirilme şeklini açıklayan, öğretim tasarımını öne süren bir öğretme - öğrenme yaklaşımıdır (Çalışkan, 2018). Yapılandırmacılık yaklaşımı, uygulamanın içinde olan bireye, bireyin uygulama esnasındaki konumuna ve bireysel görüş açısına bağlı olarak anlam kazanmaktadır. Gerçeklik, bireyin kişisel gözlemleri, algısı, yansımaları ve mantıksal fikirlerinden ürettiği şeydir. Yapılandırmacılığında temelini oluşturan kişisel gerçeklik, bireyin kendisi inşa etmelidir (Martin, 2006). Bireyin aktif bir çabayla bilgiyi oluşturabilme ve eski-yeni bilgi arasındaki bağlantıyı kurabilme öğrenmenin iki unsurunu oluşturur (Olkun ve Uçar, 2009). Zaten yapılandırmacılığın özü daha önceden kazanılmış bilgilerle yeni deneyimlenen bilginin ilişkilendirmesi sonucu öğrenmeye ve bilginin inşasına dayanmaktadır. Yapılandırmacılığın amacı hayatın önemli yönlerini eksiksiz ve daha uygun bir şekilde anlamlandırmak için öğrenmenin yolunu öğretmektir (Sherman ve Kurshan, 2005).

2.9.1.6. Realist Matematik Öğretimi

Geçekçi matematik eğitimi, öğretim materyali tasarlamının yanı sıra matematik öğretimi üzerine pedagojik ve didaktik felsefe sunan bir teoridir. Temel ilkesi matematiğin öğrenciler için her zaman anlamlı olması gerektiğidir. Kuramın adını oluşturan “Realist” veya diğer bir ifadeyle “Gerçekçi” kavramı, problem durumunun öğrencinin deneyimsel gerçeklik içermesi gerekliliğini vurgular (Bakker, 2004). Matematik hayatın içinden problemlerle başlamıştır. Gerçek hayatın dili olarak matematikselleştirilmiştir. İcat edilen bilgi birikimi daha sonrasında formal

öğretim sisteminde yerini almıştır. Gerçek matematik öğretimin kurucularından Freudenthal'e göre insanın bir aktivitesi olan matematik keşfedilmemekle birlikte icat edilebilir nitelik taşır. Matematik birey için önce anlamlandırmayla başlar ve yeni safhalarda bu anlamlandırmalar esas alınır (Altun,2006). Öğrenci teorik matematiği öğrendikten sonra uygulama aşamasında kendini gerçekliğe geri döndürecektir. Gerçeklik matematik için uygulama alanı oluşturmaktadır. Böylece gerçeklikten başlayarak bilgiyi yapılandırmayı, düzenlemeyi, matematiksel yapıları sembolize etmeyi veya görselleştirmeyi, şemalaştırmayı ve daha fazlasını öğrenerek matematikselleştirmeye matematiğin sınırlarını kendi başlarına şekillendirebilecektir (Streefland, 1991). Henüz bilinmeyen düzenleri, bağları, ilişkileri, yapıları keşfetmek için daha önceden kazanılmış bilgi ve tüm yeteneklerin kullanıldığı bütünsel organize ve yapılandırma faaliyetini matematikleştirme olarak tanımlayan Treffers (1987) realist matematik öğretiminde aşamalı matematikselleştirmenin esinlendiği 5 eğitim ilkesine değinmiştir. 1)Fenomonolojik (Kavramsal – Sezgisel - Bağlama Bağlı) Keşif, 2)Dikey Araçlarla Köprü Oluşturma, 3)Özgüven (Öğrencilerin kendi, yapı ve üretimleri), 4)Etkileşim, 5)İççe Geçme.

1)Yeni konunun ilk öğretim aşamasında kapsamlı kavram araştırması yapılmalıdır. Matematik etkinlikleri somut bağlam içerisinde şekillenmelidir. 2)İlk olarak problem durum için modeller, temalar, şemalar, diyagramlar veya semboller gibi çeşitli dikey araçlar sunulmalıdır. Araçların tanıtımı sezgisel resmi olmayan, bağlama bağlı kavramlardan daha resmi matematiksel kavramlar arasında köprü kurmak için yapılır. 3)Öğrenci etkin katılımıyla aktiftir ve öğrenme alanındaki yerini, matematikselleştirme sürecindeki ilerlemesini orataya koymalıdır. Ayrıca bu durum öğretmen ve öğrencinin eğitim süreci hakkında bilgi sahibi olmayı sağlayacaktır. 4)Öğrencinin öğrenmenin kısa yolunu görmek, başkalarının matematikselleştirme sürecinde ortaya koydukları aşamalardan faydalanmak, kendi üretimlerinin olumlu ve olumsuz yanlarını ortaya koyabilmek için arkadaşlarının yapı ve üretimleri ile etkileşim halinde olunmalıdır. 5)Konunun öğrenimi sırasında ana hatlar ortaya konulurken kavramlar ve matematikselleşme süreci içinde farkındalık gereklidir. Konunun anlamlandırılması sırasında diğer konuların kapsamındaki detaylar hesaba katılmalıdır.

Realist matematik öğretimi ve yapılandırmacılığı temel almış, yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planları ve ders tasarımlarımızda

kazandırılması veya geliştirilmesi hedeflenen beceri yaratıcı düşünme becerisidir. Yaratıcı düşünme becerisinin yanı sıra ders tasarımlarında oran ve orantı alt öğrenme alanına ilişkin davranışların kazandırılması ve kalıcılığının sağlanması beklenmektedir. Öğretim yoluyla kazandırılacak davranışların matematik öğretiminde yaklaşımlar bağlamında incelenmesi öğrenme işinin içeriği ve mekaniği açısından önemli görülmüş ve gerekli alan bilgisi özetlenmiştir. Öğrenmenin karmaşık bir süreç olduğuna değinen Kaçar (2019), kişisel yollarla gerçekleştiğine de vurgu yapmaktadır. Treffinger, Selby ve Isaksen (2008) öğrenci ve öğrenme yaklaşımlarını anlamanın bireyler açısından öğretim tekniklerini uygulamada ve sorunları çözmede daha etkili olunacağına dikkat çeker. Öğrenmenin gerçekleşmesi için çıkılan bilişsel yolculukta olduğu gibi YPÇ'ye dahil olan bireyin neye ihtiyaç duyduğunun farkında olması yaratıcı düşünme becerisi için önemlidir. Isaksen, Kaufmann ve Bakken (2014) bireylerin neyi ihtiyaç olarak gördüğü ve YPÇ sürecine nasıl dahil olacakları konusunda bireysel farklılıkların üzerinde durulmasını önemli görmektedir. Bu sebepten çocukların zihinsel gelişimi çalışmalarıyla kuramlar ortaya konulmuş ve bunlara dayandırılarak öğrenme modelleri ortaya atılmıştır (Baykul, 2000). Öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini anlama yolculuğunda modellerinin geliştirilmesi bireyin daha kolay öğrenebilmesi için en uygun eğitim ortamlarının tasarlanması yönüyle önemlidir. Birey hiçbir öğrenme kuramı veya modeli olmaksızın öğrenmeyi gerçekleştirebilmesinin yanı sıra ortaya konan modeller, öğrenmeyi tanımlaması, hem daha etkili hem de ekonomikləştirmesi açısından değerlendirilmelidir (Altun, 1998). Başka bir deyişle kuramlar öğrenmenin kendisini ifade etmezler. Öğrenmenin ne şekilde gerçekleşebileceğini ortaya koymak adına fikir verirler. Bu bağlamda ders planları, öğrenmenin gerçekleşeceği yollara yön vermek, etkili ve ekonomik süreci tasarlamak için kuramlara (bilişsel gelişim kuramı, matematik öğrenme kuramı, sosyal yapılandırmacılık kuramı, buluş yoluyla öğrenme kuramı ve anlamlı öğrenme kuramı) değinilmiştir. Yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planları ve ders tasarımlarımızda farklı öğretim stratejileri (Sunuş Yoluyla Öğrenme, Araştırma-İncelemeyle Öğrenme) yer almaktadır. Ders planlarında yer verilen her bir stratejinin felsefik temelinin anlaşılması ders planlarının uygulaması aşamasında önemli görülmüştür. Etkinlikler, beceri temelli problemler ve yaratıcı problem çözmeler ders planlarına göre farklı farklı stratejilere göre işlenmektedir.

3. YÖNTEM

Araştırmanın yöntemi için bu bölümde araştırma modeli / deseni, araştırma grubu, veri toplama süreci ve araçları, ders tasarımı geliştirme ve uygulama süreci, verilerin analizi, araştırmanın geçerliği ve güvenirliği ve araştırmacının rolü başlıkları incelenecektir. Araştırmada; Higgings'in (1994) yaratıcı problem çözme aşamaları göz önünde bulundurularak hazırlanan ders planları ve ders tasarımıyla öğrenciye kazandırılacak yaratıcı problem çözme becerisinin ortaokul 7. sınıf oran ve orantı ünitesindeki beceri temelli problemlerin çözümüne ve akademik başarısına etkisinin ortaya koynulması amaçlanmıştır.

3.1. Araştırmanın Modeli / Deseni

Araştırmanın amacı ve araştırma soruları çerçevesinde araştırmanın modeli belirlenmiştir. Araştırma, Higgings'in (1994) yaratıcı problem çözme aşamaları göz önünde bulundurularak tasarlanan ders planı ve etkinliklerinin uygulanması yoluyla kontrol ve deney grupları arasındaki etkisini incelemek adına deneyseldir.

Deneysel araştırmalar neden sonuç ilişkilerini ortaya koyan çalışmalardır. Değişkenler arasında sebep ve bu sebeple ortaya çıkan sonuç arasında ilişkinin olduğu varsayımıyla nedenlerden etkileri belirlemeye çalışır (Tekindal, 2021). Bağımsız değişken olarak belirlenen YPÇ'nin, bağımlı değişkenlerden beceri temelli problem çözümü ve akademik başarı üzerine deney ve kontrol grupları açısından etkisi incelenmiştir. Deneysel sürecin ne derece etkili olduğuna karar verebilme açısından araştırmanın deseni seçkisiz kontrol gruplu son test gerçek deneysel desen olarak belirlenmiştir. Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel (2020) kısaca son test kontrol gruplu desen olarak ifade etmekte ve uygulama öncesinde ön test yapılmadığına değinmektedir.

Seçkisiz kontrol gruplu son test gerçek deneysel deseninde rastgele atamayla deney ve kontrol olmak üzere iki grup oluşturulur ve gruplara sadece son test uygulanır. Ön test uygulaması ya mümkün değil ya da gerek görülmemektedir (Karasar, 2020:a). Araştırma öncesinde öğrencilerin beceri temelli problemlere karşı yabancılik göstermesi, ilk defa beceri temelli bir problemle karşılaşmış olması ve oran orantı konusuna hakim olunmaması sebebiyle öğrenciler tarafından problemler çözülemeyeceğinden ön teste ve uygulamaya ihtiyaç duyulmamıştır. Buna dayalı

olarak gruplar için deney öncesiyle deney sonrası benzerlik düzeyleri araştırma kapsamına alınmamıştır.

İzlenen gerçek deneysel desende beceri temelli problem çözme, akademik başarı ve matematiğe yönelik tutumlar bağımlı değişkenler olarak ortaya konulurken Higgings'in (1994) YPÇ aşamaları göz önünde bulundurularak hazırlanan ders tasarımı ve planları yoluyla kazandırılacak yaratıcı problem çözme ve bu beceriyi geliştirmeye yönelik etkinlikler bağımsız değişkeni oluşturmaktadır. Araştırmanın yapıldığı zaman aralığı, grupların çalışma yapacakları sınıf ortamları, iki grup arasındaki ortak arkadaşlıklar, ortak dersler vb. durumlar kontrol değişkeni olarak belirlenmiştir. Karasar (2020:a) gerçek nedensel ilişkiyi belirleyebilmek için kontrol değişkenlerinin bağımlı değişkeni etkilemesi önlenmeli, deney ve kontrol gruplarındaki muhtemel etkilerin eşitlenerek kontrol altına alınmasını gerekli görür. Bu sebeple, çalışma yapılacak ortamlara ait sınıflar olabildiğince uzak tutulmuş, okul dışında kontrol ve deney grupları arasındaki iletişimi önlemek adına sınıf içi oluşturulan ekiplere okul dışı çalışmalar verilerek görevlendirilmiş, bu araştırmaya katılan iki grubun birbirinden haberi olmaması sağlanmış, araştırma süresi olarak oran ve orantı konusu için ayrılan ders saati eş zamanlı yürütülmüştür. Dikkate alınan hususlarla araştırmanın deneysel deseni aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 3.1. Araştırmanın Deneysel Deseni

	Grup	İşlem	Sontest
	D	X	
Seçkisiz Seçilen 60 Öğrenci	30 Öğrenci Deney Grubu	Higgings'in (1994) YPÇ aşamalarına göre hazırlanmış ders planı, ders tasarımı ve YPÇ etkinlikleri	T_1, T_2
	K		
	30 Öğrenci Kontrol Grubu	Geleneksel Yöntemlerle Öğretim	T_1, T_2

T_1 :Beceri Temelli Problemler Testi (ÇSBTPT+AUBTPT), T_2 :Akademik Başarı Testi (AUBTPT)

Araştırma matematik dersi yedinci sınıf oran ve orantı alt öğrenme alanını kapsayan 7 haftalık öğretim sürecinde araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırma Higgings'in (1994) YPÇ aşamaları göz önünde bulundurularak hazırlanan ders planları ve tasarımında yer alan etkinlikler YPÇ aşamaları öğrencilere

tanıtılmaksızın aşamaların içeriğine uygun şekilde yaratıcı problem çözme becerisi kazandırmaya yönelik uygulanmıştır. Sürecin sonunda akademik başarıyı ölçmek için 7 soruluk açık uçlu beceri temelli test uygulanırken buna ilave yapılarak beceri temelli problemlere etkisini anlamak üzere 23 soruluk daha çoktan seçmeli beceri temelli testi uygulanmış ve BTP'ye etkisi için ortak hesaplaması yapılmıştır.

Araştırmada yaratıcı problem çözmenin beceri temelli problem çözmeye ve akademik başarıya etkisinin dışında yapılan etkinlikler yoluyla öğrencilerde oluşacak matematiğe yönelik tutumlardaki farklılıklar incelenmiştir. Araştırmanın tutumların belirlenmesi sürecinde grupların deney öncesinde ve sonrasındaki matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amaçlanmıştır. Amaç doğrultusunda rastgele atama yoluyla oluşturulmuş iki gruptaki katılımcıları içeren geleneksel bir desen olarak her iki grup için ön test ve son test uygulanır. Yalnız deneysel çalışma sadece deney grubuna uygulanmalıdır (Creswell, 2017). Ön test grupların deney öncesi benzerliklerini ortaya koymaya ve son test sonuçlarını buna göre yorumlamaya yardımcı olur (Karasar, 2020:a). Bu sebepten araştırmanın bu aşaması için seçkisiz ön test – son test kontrol gruplu gerçek deneysel desen uygun görülmüştür. Dikkate alınan hususlarla matematiğe yönelik tutumların araştırılacağı deneysel desen aşağıda tabloda gösterilmektedir.

Tablo 3.2. Matematiğe Yönelik Tutumların İnceleneceği Araştırmanın Deneysel Deseni

	Grup	Ön Test	İşlem	Son test
	D		X	
Seçkisiz Seçilen 60 Öğrenci	30 Öğrenci Deney Grubu	T ₃ ön	Higgings'in (1994) YPÇ aşamalarına göre hazırlanmış ders planı, ders tasarımı ve YPÇ etkinlikleri	T ₃ son
	K		-	
	30 Öğrenci Kontrol Grubu	T ₃ ön	Geleneksel Yöntemlerle Öğretim	T ₃ son

T₃: Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

Araştırmanın başlangıcından önce her iki gruba ön test yapılmış ve veriler toplanmıştır. Deney grubuna yaratıcı problem çözmeyle güçlendirilmiş ders planları uygulanırken kontrol grubu geleneksel yöntemlerle öğretim yapılmıştır. Sürecin sonunda her iki gruba tekrardan matematiğe yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır.

3.2. Araştırma Grubu

2021-2022 eğitim öğretim yılında Samsun ili Vezirköprü ilçesinde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören iki 7. sınıf şubesi öğrencileri araştırma grubunu oluşturmaktadır. Araştırma deney grubunda bulunan 30 öğrenci ve kontrol grubunda bulunan 30 öğrenciyle birlikte toplam 60 öğrenciyle yürütülmüştür. Öğrencilerin cinsiyete göre dağılımları aşağıdaki gibidir.

Tablo 3.3. Araştırma Gruplarının Cinsiyete Göre Dağılımı

	Kız Öğrenciler		Erkek Öğrenciler		Toplam
	f	%	f	%	
Deney Grubu	17	56,6	13	43,4	30
Kontrol Grubu	18	60	12	40	30
Toplam	35	58,3	25	41,7	60

Normal şartlarda rastgele bir dağılımın gerçekleştirilirken teorik olarak kız ve erkek sayılarının dengeli olması istenir (Can, 2019). Kay kare testi (χ^2) sonuçlarına göre gruplardaki kız ve erkek sayıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. $\chi^2(sd=1,n=60)=0,069$ ve $p=0,79>0,05$ sonuçlarına ulaşılmış olup gruplar arasındaki kız ve erkek öğrenci sayıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmüştür.

İki değişken arasındaki ilişkinin olması, değişken düzeyleri arasında farklılaştığını gösterir (Büyüköztürk, 2020). Buna göre kız ve erkek öğrenci sayıları arasında ilişkinin olmamasıysa cinsiyet dağılımı arasında anlamlı bir farklılık oluşturmadığını, gruplar rastgele atanırken istatistiksel olarak uygun şekillerde grupların oluşturulduğunu göstermektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri 2021-2022 eğitim öğretim yılı öğretim programının oran orantı alt öğrenme alanına ilişkin konu kapsamında ikinci dönem toplanmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen Çoktan Seçmeli Beceri Temelli Problemler Testi (ÇSBTPT) (Ek-2), Açık Uçlu Beceri Temelli Problemler Testi (AUBTPT) (Ek-3) ve Şen'in (2019) türkçeye uyarladığı Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği (MYTÖ) (Ek-4) veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Kullanılan veri toplama araçları hakkında ayrıntılı bilgi aşağıda sırasıyla verilmektedir.

3.3.1. Çoktan Seçmeli Beceri Temelli Problemler Testi

7. sınıf matematik dersi Oran ve Orantı alt öğrenme alanına ilişkin Çoktan Seçmeli Beceri Temelli Problemler Testi Atılgan vd. (2019) test geliştirme basamakları göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır.

1) Test Puanlarının Kullanılacağı Amacın Belirlenmesi:

Öğretim etkinliklerinin değerlendirilmesi amacıyla 7. sınıf öğrencinin güçlü ve zayıf yönlerini matematiğin temel becerileri olan problem çözme, iletişim, akıl yürütme, ilişkilendirme becerileriyle üst düzey düşünme ve bilişsel süreç becerilerini göz önünde bulundurarak, Oran ve Orantı alt öğrenme alanına ilişkin Çoktan Seçmeli Beceri Temelli Problemler Testi geliştirilmiştir.

Matematiğin temel yapıtaşı konularından biri olan “Oran ve Orantı” alt öğrenme alanı için geliştirilecek beceri temelli başarı testi, farklı etkinliklerle güçlendirilmiş ders planı veya farklı öğretim modellerinde işlenecek dersin etkililiğini ölçmek adına kullanılmıştır. Bu alt öğrenme alanının seçilme sebebi, 6. ve 7. sınıf kapsamında konuların işlenebilmesi, birçok alt öğrenme alanıyla ilişkili olmasıdır. Rasyonel sayılarda işlem ve problemler, cebirsel ifadeler, denklemler, yüzdelere, çokgenler, çember ve daire, veri analizi, olasılık, üçgende eşlik ve benzerlik, eğim vb. alt öğrenme alanları özünde oran ve orantıyla ilişkilidir (Çeken ve Ayas, 2010; Şermetoğlu ve Baki, 2019; Akar, 2020). Örneğin cebir konusuna ait alt öğrenme alanıyla ilişkili çözülebilecek birçok soruyu oran ve orantı mantığıyla çözülebilecek sarmallıktadır.

Oran ve orantı matematikte hemen hemen her konuyla ilişkili ve geniş kullanım alanına sahip olması sebebiyle yaratıcılık becerisinin bu öğrenme alanında geliştirilmesi matematik öğretiminin genelini etkilemesi açısından önemli görülmüş, öğrenilen bilgilerin diğer konulara transferleriyse öğrenci açısından değerli bir kazanım olacaktır. Öğrenciye kazanımları açısından “Oran ve Orantı” alt öğrenme alanının seçilmesiyle matematik öğretim programı incelemiştir (MEB, 2018:b). Öğretim programında 6. sınıf düzeyinde “Oran” alt öğrenme alanı bulunmasına karşın “Orantı” ya değinilmemektedir. 5. ve 8. sınıf seviyelerinde de özel olarak “Oran ve Orantı” alt öğrenme alanı programda yer almamaktadır. Araştırma bu sebepten 7. sınıf seviyesinde yapılmıştır.

2) Yapı Davranışlarının Belirlenmesi ve Belirtke Tablosunun Oluşturulması:

Farklı öğretim etkinliklerinin değerlendirmesi amacıyla geliştirilen testin 7. sınıf seviyesinde olması ve “Oran ve Orantı” alt öğrenme alanıyla sınırlandırılması dikkate alınarak MEB (2018:b) Matematik Dersi Öğretim Programına göz önünde bulundurulmuş, mevcut 7 kazanıma 6 kazanım daha eklenmiştir.

Tablo 3.4. Oran ve Orantı Alt Öğrenme Alanına Ait mevcut ve Oluşturulan Kazanımlar

Sıra	Kazanım Kodu	İlgili Kazanım
Kazanım 1	M.7.1.4.1.	Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.
Kazanım 2	Y.7.1.4.1.	Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirlemeye yönelik problemleri çözer.
Kazanım 3	M.7.1.4.2.	Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur.
Kazanım 4	M.7.1.4.3.	Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.
Kazanım 5	Y.7.1.4.3.	İki çokluğun orantılı olup olmadığına karar vererek gerçek hayat durumlarını içeren problemleri çözer.
Kazanım 6	M.7.1.4.4.	Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder. Doğru orantılı çokluklar arasında çarpmaya dayalı bir ilişki olduğu dikkate alınır.
Kazanım 7	Y.7.1.4.4.	Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi bulmaya yönelik problemler çözer.
Kazanım 8	M.7.1.4.5.	Doğru orantılı iki çokluğun orantı sabitini belirler ve yorumlar. Verilen gerçek hayat durumlarını inceleyerek orantı sabitini belirlemeye yönelik çalışmalar yapar.
Kazanım 9	Y.7.1.4.5.	Verilen gerçek hayat durumlarında orantı sabitini belirleyerek problemler çözer.
Kazanım 10	M.7.1.4.6.	Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun ters orantılı olup olmadığına karar verilir.
Kazanım 11	Y.7.1.4.6.	Ters orantılı iki çokluğa yönelik gerçek hayat durumlarını içeren problemleri çözer.
Kazanım 12	M.7.1.4.7.	Ters ve doğru orantıyla ilgili problemleri çözer. Ölçüm, karışım, indirim ve artış gibi durumları içeren problemlere yer verir.
Kazanım 13	Y.7.1.4.7.	Günlük hayatta karşılaşılan ters ve doğru orantıyla ilgili durumları ayırt eder.

Y.: Yeni Eklenen Kazanım, M.:MEB (2018:b) Öğretim Programında Yer Alan Kazanımlar

MEB (2018:b) Matematik Dersi Öğretim Programında belirtilen 7 kazanım Yenilenmiş Bloom Taksonomisi’ne göre uzman görüşü alınmış ve 2 uzmanın incelemesi sonucunda Tablo 3.4’te belirtilen 1., 4., 6., 8. ve 10. kazanımların anlama, 3. ve 12. kazanımların uygulama basamağına uygun hazırlandığı belirlenmiştir.

MEB'in (2018:b) öğretim programındaki kazanımlara göre anlama basamağında hazırlanmış kazanımlara uygun uygulama ve uygulama basamağında hazırlanmış kazanımlara uygun anlama basamağında kazanımlar eklenmiştir. Yeni eklenen kazanımlar için "Y." (Y.7.1.4.1.) kodlaması yapılmıştır (Tablo 3.4).

Eğitim - öğretim sürecinde derslerin içeriğini oluşturacak etmenlerin, süreci oluşturan unsurların neler olacağı, niçin yer alması gerektiği ve nasıl yer alacağına dair çalışmalar öğretim programının rehberliği kapsamında incelenmektedir (Girgin, 2011). "Oran ve Orantı" alt öğrenme alanına ilişkin kazanımlar (MEB, 2018:b) Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre incelemesi araştırmanın geçerliği açısından önemli görülmüştür. İncirci, Sirem ve Sirem (2020) öğretim programları çağın gereksinimlerine göre değiştirildiğine ve güncellendiğine vurgu yapmıştır. Öğretim programının uygulayıcıları olarak öğretmenlerden kazanımların gerçekleştirilmesi boyutunda gerekli uyarlamaları yapması beklenir (MEB, 2018:b). Öğretim programını oluşturan kazanımlar ÇSBTPT'nin hazırlanma amacına uygun olarak kazanım düzenlemesi gerekli görülmüştür.

Öğretim programları ve programları oluşturan ana unsuru olan kazanımların bireyin gelişim düzeyi ve özellikleri göz önünde bulundurularak hazırlanması gerekmektedir. Matematik öğretimindeki kazanımlar alandaki yeterliliğine ve sınıf düzeylerinin birbiriyle ilişkisine dikkat edilerek hazırlanmıştır (MEB, 2018:b). Kazandırılması istenen becerilerin hangi düzeyde olması gerektiği öğrenenin özelliklerine göre hedeflerin otaya konması ve sınıflandırılması gerekir. Kazanımların sınıflandırılmasında birçok taksonomi geliştirilmesine karşın en kabul gören sınıflandırma Bloom taksonomisi olmuştur (Arı, 2013). Bu sebepten müfredatta yer alan 7 kazanım incelenmiş, anlama ve uygulama basamaklarına uygun olarak hazırlanıldığı görülmüştür. Dersle ilgili uygulamalar öğretmen tarafından kazanımlar çerçevesinde düzenlendiğinden (Büyükalın Filiz ve Ergan, 2020) YPÇ etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planları ve ders tasarımlarının araştırmanın amacı doğrultusunda uygulanmıştır. YPÇ yoluyla kazanılan yaratıcı düşünme becerisinin iki veya daha fazla beceriyi kullanmayı gerektiren BTP'leri çözümüne etkisini değerlendirmek açısından uygulama basamağında problemlerin varlığına gerek duyulmuştur. Bu sebepten kazanımlardan 2.,5.,7., 9. ve 11. kazanımlar uygulama, 13. kazanım anlama basamağında uzman görüşleri dikkate alınarak eklenmiştir.

Hedef davranışların (kazanım) sırası göz önüne alınarak aşağıda belirtilmiştir. Matematik dersi öğretim programında 7. sınıf düzeyinde “Oran ve Orantı” alt öğrenme alanına ilişkin oluşturulan kazanımlar doğrultusunda yenilenmiş Bloom taksonomisine göre belirtke tablosu oluşturulmuştur.

Tablo 3.5. Yenilenmiş Bloom Taksonomisi (Atılğan vd., 2019)

	Olgusal Bilgi	Kavramsal Bilgi	Yöntemsel Bilgi	Bilişötesi
Hatırlama	Listele	Tanı	Hatırla	Belirle
Kavrama	Özetle	Sınıfla	Açıkla	Tahmin et
Uygulama	Yanıtlar	Temin Et	Gerçekleştir	Kullan
Analiz	Seç	Farklılıklar	Entegre Et	Parçalarına Böl
Değerlendirme	Kontrol Et	Karar Ver	Yargıla	Yansıt
Yaratma	Oluştur	Birleştir	Tasarla	Yarat

Değerlendirme boyutunda matematik öğretimi ele alındığında en ayrıntılı ve uygun taksonominin Yenilenmiş Bloom Taksinomisi olması sebebiyle (Radmehr ve Drake, 2019) problemlerin YBT’te göre dağılımı aşağıdaki gibi yapılmıştır.

Tablo 3.6. Yenilenmiş Bloom Taksinomisine Göre Denemelik Testin Belirtke Tablosu

Bilişsel Süreç								
Konu	Kazanım	Bilgi Boyutu	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Yaratma
SAYILAR VE İŞLEMLER	M.7.1.4.1.	Olgusal						
		Kavramsal						
		Yöntemsel		2, 4				
		Bilişötesi						
	Y.7.1.4.1.	Olgusal			3			
		Kavramsal						
		Yöntemsel			1, 5			
		Bilişötesi						
	M.7.1.4.2.	Olgusal						
		Kavramsal			7			
		Yöntemsel			8			
		Bilişötesi			6, 9			
	M.7.1.4.3.	Olgusal						
		Kavramsal						

	Yöntemsel	14
	Bilişötesi	13
Y.7.1.4.3.	Olgusal	11
	Kavramsal	
	Yöntemsel	12
	Bilişötesi	10
M.7.1.4.4.	Olgusal	
	Kavramsal	
	Yöntemsel	19
	Bilişötesi	
Y.7.1.4.4.	Olgusal	
	Kavramsal	
	Yöntemsel	15, 17
	Bilişötesi	18, 16
M.7.1.4.5.	Olgusal	
	Kavramsal	22
	Yöntemsel	23
	Bilişötesi	
Y.7.1.4.5.	Olgusal	20, 21
	Kavramsal	
	Yöntemsel	
	Bilişötesi	
M.7.1.4.6.	Olgusal	
	Kavramsal	26
	Yöntemsel	
	Bilişötesi	
Y.7.1.4.6.	Olgusal	27, 30
	Kavramsal	
	Yöntemsel	33
	Bilişötesi	24, 25
M.7.1.4.7.	Olgusal	29
	Kavramsal	
	Yöntemsel	28
	Bilişötesi	
Y.7.1.4.7.	Olgusal	
	Kavramsal	31
	Yöntemsel	
	Bilişötesi	32

Maddeler belirtilen 13 kazanıma göre anlama - uygulama basamaklarına uygun hazırlanmıştır. Çoktan seçmeli maddeler taksonominin üst basamaklarını (yaratma) değerlendirmesi açısından yeterli görülmemekte olup bu davranışlar yazılı sınav maddeleriyle yoklanması gerekmektedir (Atılğan, 2019). Bu sebeple yaratma ve değerlendirme basamaklarında maddeler teste eklenmemesi araştırmacılar tarafından uygun görülmüştür. BTP'lerin yapısı gereği alışılmış görevlerden farklıdır. Anlamayı ve en az iki beceriyi işe koşmayı gerektirir. Rutin veya rutin olmayan problem tanımlamalarından farklı olarak ele alınan bu tarz problemler mevcut bilginin kazanılan becerileri aktif kullanarak yeniden organize edilmesini gerektirir. Radmehr ve Drake (2019) YBT'nin uygulama basamağını yapılandırılmış bilginin alışılmadık görevlerde ve problemlerde kullanmak olarak değerlendirmektedir. ÇSBTPT'nin ana hatlarını bu yüzden uygulama basamağındaki maddeler oluşturmakta olup testten yaratıcı düşünme becerisini kazanmış bireylerin diğer becerilere ve BTP çözmeye etkisini anlama ve uygulama boyutunda değerlendirmesi beklenmektedir.

3) Denemelik Maddelerin Yazılması:

Belirtke tablosuna göre belirlenen maddelerin kazanımlara ve sayılarına göre dağılımları aşağıdaki tabloda yer almaktadır. Denemelik maddeler Ek-1'de verilmiştir.

Tablo 3.7. Kazanımlara Göre Denemelik Testin Madde Dağılımları ve Sayıları

Kazanım Kodları	Madde Dağılımı	Madde Sayısı
M.7.1.4.1.	2,4	2 tane madde
Y.7.1.4.1.	1,3,5	3 tane madde
M.7.1.4.2.	6,7,8,9	4 tane madde
M.7.1.4.3.	13,14	2 tane madde
Y.7.1.4.3.	10,11,12	3 tane madde
M.7.1.4.4.	19	1 tane madde
Y.7.1.4.4.	15,16,17,18	4 tane madde
M.7.1.4.5.	22,23	2 tane madde
Y.7.1.4.5.	20,21	2 tane madde
M.7.1.4.6.	26	1 tane madde
Y.7.1.4.6.	24,25,27,30,33	5 tane madde
M.7.1.4.7.	28,29	2 tane madde
Y.7.1.4.7.	31,32	2 tane madde

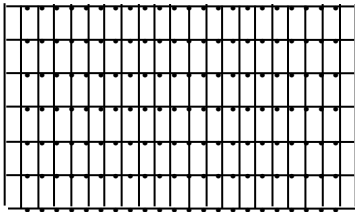
Y: Yeni Eklenen Kazanım

Denemelik testin hazırlanmasında her kazanım için maddelerin yazımına ve anlama / uygulama olarak yazılan her kazanım için en az 3 madde hazırlanılmasına (Atılgan, 2019) özen gösterilmiştir. Araştırmanın bağımsız değişkenini oluşturan yaratıcı problem çözme çalışmaları ders planları ve tasarımlarında etkinlikler olarak yerini almış olup öğrenciye üst düzey düşünme becerilerini kazandırmaya yönelik uygulanmıştır. Ayrıca BTPT’de değerlendirme ve yaratıcı basamaklarında maddeler teste eklenmemiştir. BTP çözmeye dönük, anlama ve uygulama çalışmalarına ağırlık verilmiş ve testten çözümleme, değerlendirme ve yaratıcılık gerektiren maddelerle yaratıcı problem çözme ve yaratıcı düşünme becerilerinin ölçülmesi beklenmemiştir. YPÇ yoluyla kazanılan yaratıcı düşünme becerisinin diğer becerilere etkisini anlamlı kılmak için bu yol izlenmiştir, test amaca uygun olarak araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır.

4) Denemelik Maddelerin Gözden Geçirilmesi:

Denemelik başarı testi alanında uzman 2 öğretim üyesi, 5 matematik öğretmenin görüşlerine sunulmuştur. Ayrıca denemelik başarı testinde yer alan soru metnlerinin açıklığı ve anlaşılabilirliği Türkçe eğitiminde uzman 1 öğretim üyesi ve 2 Türkçe öğretmenin görüşleri alınmıştır. Gerek görülen düzeltmeler uzman görüşleri doğrultusunda yapılmıştır. Uzmanlardan gelen dönütlerden bazıları aşağıda sunulmuştur.

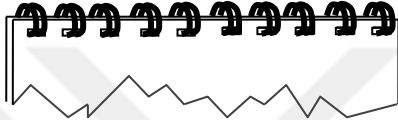
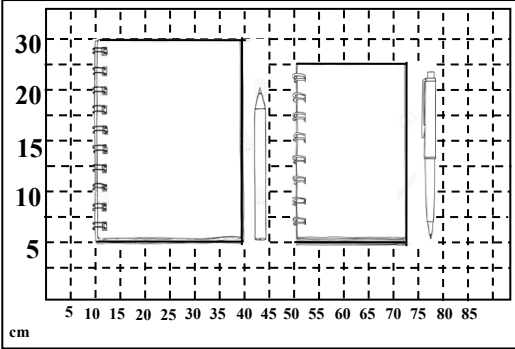
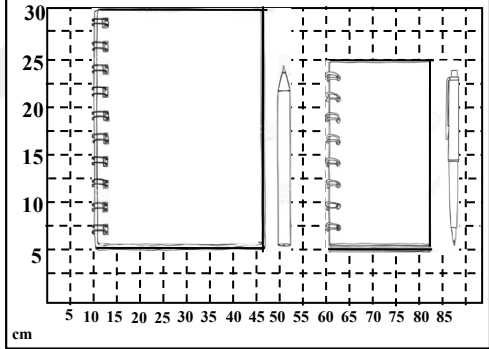
Tablo 3.8. Denemelik Testte 20. Maddeye İlişkin Uzman Görüşleri ve Düzeltmeler

Sorunun İlk Hali	Sorunun Düzenlenmiş Hali
..... Yukarıda noktalı kağıt üzerine 15 cm^2'lik ve 20 cm^2'lik alanlara sahip dikdörtgenlerin tümü birer kez çizilecektir. Çizme işlemi sonunda boşta kalan karelerin sayısının kullanılan kare sayısına oranı aşağıdakilerden hangisidir? A)$\frac{6}{18}$ B)$\frac{4}{6}$ C)$\frac{3}{12}$ D)$\frac{2}{5}$	 Yukarıda noktalı kağıt üzerine 15 cm^2'lik ve 20 cm^2'lik alanlara sahip dikdörtgenlerin tümü birer kez çizilecektir. Çizme işlemi sonunda boşta kalan karelerin sayısının kullanılan kare sayısına oranı aşağıdakilerden hangisidir? A)$\frac{6}{18}$ B)$\frac{4}{6}$ C)$\frac{3}{12}$ D)$\frac{2}{5}$

Denemelik testin 20. sorunda “... boşta kalan kareler...” ibaresi için noktaların kafa karıştırabileceği bu sebepten kare olarak belirtilen 4 nokta yerine alanın karelerle düzeltilmesi önerilmiştir.

Uzman görüşlerinden biri de denemelik testin 7. sorudaki ölçeklendirmenin hatalı çizimi üzerine yapılmış olmasıdır.

Tablo 3.9. Denemelik Testte 7. Maddeye İlişkin Uzman Görüşleri ve Düzeltmeler

Sorunun İlk Hali	Sorunun Düzenlenmiş Hali
Spiral defterlerde her bir spiral deliği için 2 adet çember şeklinde tel kullanılmıştır. Her spiral deliği arasındaki mesafe eşittir.  İki farklı boyuttaki defterler ölçüm aleti üzerine yerleştirilerek ebatları kontrol edilecektir.  Kontrol işlemi sonucunda defterin boyu ile spiral telleri arasında bir ilişki olduğu görülmektedir. Buna göre 24 adet spiral tel çemberin kullanıldığı bir defterin boyunun uzunluğu kaç cm'dir? A)24 B)60 C)48 D)30	Spiral defterlerde her bir spiral deliği için 2 adet çember şeklinde tel kullanılmıştır. Her spiral deliği arasındaki mesafe eşittir.  İki farklı boyuttaki defterler ölçüm aleti üzerine yerleştirilerek ebatları kontrol edilecektir.  Kontrol işlemi sonucunda defterin boyu ile spiral telleri arasında bir ilişki olduğu görülmektedir. Buna göre 24 adet spiral tel çemberin kullanıldığı bir defterin boyunun uzunluğu kaç cm'dir? A)24 B)60 C)48 D)30

Soru doğru çözülebilmekte yalnız matematik okuryazarlığı ve günlük hayatla ilişkili durumları matematiksel dil becerisine aktarması istenilen soruda grafik ve ölçeklendirmede hata görülmektedir. Düzeltilmesi sağlanmıştır.

Benzer bir durum. 2. soruda görülmektedir. Prinç, su ve tuz tencere için ayırt edilememiş, yarım kaşık tuz miktarı doğru görsel kullanılmadığı için anlaşılamamıştır. Gerekli düzeltmeler aşağıdaki gibi yapılmıştır.

Tablo 3.10. Denemelik Testte 2. Maddeye İlişkin Uzman Görüşleri ve Düzeltmeler

Sorunun İlk Hali

Aynı lezzette hazırlanmış iki pilav tenceresi ve kullanılan pirinç, su ve tuz miktarları verilmiştir.

İki tencere pilav yemeği için kullanılan malzemeler göz önünde bulundurulduğunda 1 bardak pirinç için kullanılan su ve tuz miktarları nasıl olmalıdır?

SU

TUZ

A)		
B)		
C)		
D)		

Sorunun Düzenlenmiş Hali

Aynı lezzette hazırlanmış iki pilav tenceresi ve kullanılan pirinç, su ve tuz miktarları verilmiştir.

	1. Tencere	2. Tencere
Pirinç		
Su		
Tuz		

	1 Bardak Pirinç
	1 Bardak Su
	Yarım Bardak Su
	1 Kaşık Tuz
	Yarım Kaşık Tuz

İki tencere pilav yemeği için kullanılan malzemeler göz önünde bulundurulduğunda 1 bardak pirinç için kullanılan su ve tuz miktarları nasıl olmalıdır?

SU

TUZ

A)		
B)		
C)		
D)		

Pirinç, su ve tuzun anlaşılabilmesinin yanı sıra tuz için verilen ölçekte görsel olarak tam ifade edilememiş olması sorunun anlaşılabilirliğini etkilemektedir.

	1 Bardak Pirinç
	1 Bardak Su
	Yarım Bardak Su
	1 Kaşık Tuz
	Yarım Kaşık Tuz

Soruya ek olarak ölçüleri gösteren şekil-değer tablosu dâhil edilmiş, testin kontrol çözümünde sorunun ortadan kalktığı gözlenmiştir.

Tablo 3.11. Denemelik Testte 33. Maddeye İlişkin Uzman Görüşleri ve Düzeltmeler

Sorunun İlk Hali

CAM

PLASTİK

	Su Miktarı (L)	Alkolün Karışımındaki Oranı
Cam Kap	200L	3/10
Plastik Kap	100L	3/5

Cam kaptaki karışımın yarısı B kabına boşaltılıyor. Son durumda B kabındaki karışımın alkol oranı kaç olur?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{9}{4}$ C) $\frac{9}{20}$ D) $\frac{3}{11}$

Sorunun Düzenlenmiş Hali

CAM

PLASTİK

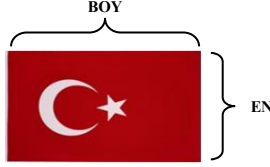
	Karışım Miktarı (L)	Alkolün Karışımındaki Oranı
Cam Kap	200L	3/10
Plastik Kap	100L	3/5

Cam kaptaki karışımın yarısı B kabına boşaltılıyor. Son durumda B kabındaki karışımın alkol oranı kaç olur?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{9}{4}$ C) $\frac{9}{20}$ D) $\frac{3}{11}$

Denemelik testin 33. sorusu için Türkçe uzmanlarından biri “Soruda karışım olarak belirtilen “su miktarı ifadesi” kafa karıştırmakta ve sorunun anlaşılmasını zorlaştırmaktadır. Bu sebeple soruda düzenleme yapılmalıdır.” demiştir.

Tablo 3.12. Denemelik Testte 6. Maddeye İlişkin Uzman Görüşleri ve Düzeltmeler

Sorunun İlk Hali		Sorunun Düzenlenmiş Hali	
			
Türk bayrağının eninin boyuna oranı 2/3 tür. Sınıf panosu boyu 60 cm olan bayraklarla tamamen kaplanacaktır.		Türk bayrağının eninin boyuna oranı 2/3 tür. Sınıf panosu boyu 60 cm olan bayraklarla tamamen kaplanacaktır.	
			
Türk bayrağının eni 50 cm olsaydı bu panoyu kaplamak için elimizde kaç bayrak olması gerekirdi? A)16 B)24 C)32 D)40		Türk bayrağının eni 50 cm olsaydı bu panoyu kaplamak için elimizde kaç bayrak olması gerekirdi? A)16 B)24 C)32 D)40	

Soruda en-boy karmaşası yaşanmıştır. Maddenin testin amacı doğrultusunda geçerliliğine, bilimsel açıdan doğru oluşuna, anlaşılır, dil bilgisi ve yazım hatalarının olmamasına, testin genelini ve her bir maddenin ayrı ayrı teknik açıdan kusurlu olmamasına, uygulama yapılacak grubun özelliklerine ve gelişim özelliklerine dikkat edilmesine (Özkan ve Muştı, 2018) dair uzman görüşlerinin alındığı form Ek-5'te sunulmuştur.

5) Denemelik Test Formunun Hazırlanması:

Yenilenmiş Bloom Taksonomisine uygun şekilde hazırlanmış ve uzman görüşüne sunulması sonrası hatalarının düzeltildiği maddeler geliştirilmiştir. Testin başına yönerge konulmuş, yanıtlamanın nasıl yapılacağı, amacının ne olduğu, kaç maddeden oluştuğu ve teste kaç dakikalık süre verildiği hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Yazı puntosuna dikkat edilerek ve çift sütun halinde ve okumayı anlaşılmayı teşvik eden tarzda test formu hazırlanmıştır.

6) Denemelik Testin Uygulanması:

Başarı testi, 7. sınıf düzeyinde rastgele 30 öğrenci seçilerek, süre verilmeksizin denemelik testin pilot uygulaması yapılmıştır. Yapılan pilot çalışma sonrası, öğrencilerin testi ortalama bitirme süreleri dikkate alınarak, denemelik testin uygulama süresi 70 dakika olarak belirlenmiştir. Genellikle deneme uygulamasının 300-400 arasında katılımcıya uygulanması önerilir (Atılgan vd., 2019). Ebel (1972) denemelik testin analizi için 370 kişiye uygulanması yeterli olduğunu belirtmiştir. İlk aşamada hazırlanan başarı testi 377 yedinci sınıf öğrencisine uygulanmış, uygulama sürecinde öğrencilerin boş madde bırakmamasına dikkat edilmiştir.

7) Deneme Uygulamasından Madde Analizi Yapılarak Maddelerin Seçilmesi:

Denemelik test katılımcılara uygulanmıştır. Analiz aşaması bilgisayar ortamında TestAn, SPSS, Finesse, İteman vb paket programlar yapılabilir (Ersoy ve Bayraktar, 2018). Daha sonra her bir madde için istatistiksel değerler TestAn Paket Programı verilerine göre değerlendirilmiştir. Kullanım izni Ek-8'dedir. Denemelik testin uygulama aşamasından sonra analiz aşamasına geçilir.

Analiz sonucunda nihai test için seçilecek maddeler için madde ayırt edicilik ve madde güçlük indekslerine bakılır. TestAn Paket Programıyla analiz sonucu oluşan madde ayırt edicilik ve madde güçlük indeksleri aşağıda tablo olarak sunulmuştur.

Tablo 3.13. Denemelik Test Maddelerinin Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri

Denemelik Testteki Madde Numarası	Nihai Testteki Soru Numarası	Dü	Da	p	d
Madde 1	1. soru	82	14	.466	.657
Madde 2	2. soru	82	35	.574	.480
Madde 3	3. soru	90	28	.583	.578
Madde 4	Elendi	81	60	.686	.216
Madde 5	Elendi	88	51	.681	.382
Madde 6	Elendi	78	40	.559	.353
Madde 7	4. soru	87	28	.559	.569
Madde 8	5. soru	75	25	.495	.500
Madde 9	Elendi	99	71	.833	.275
Madde 10	6. soru	92	28	.598	.627
Madde 11	7. soru	63	19	.402	.431
Madde 12	Elendi	0	42	.574	.324
Madde 13	Elendi	91	52	.730	.343
Madde 14	Elendi	77	37	.559	.392
Madde 15	8. soru	88	28	.574	.578
Madde 16	9. soru	89	28	.574	.598
Madde 17	10. soru	79	30	.549	.471
Madde 18	11. soru	78	33	.549	.431
Madde 19	Elendi	91	52	.696	.392
Madde 20	12. soru	96	33	.627	.627
Madde 21	13. soru	90	27	.569	.627
Madde 22	14. soru	90	36	.618	.529
Madde 23	15. soru	88	28	.569	.588
Madde 24	16. soru	89	26	.569	.627
Madde 25	17. soru	92	24	.593	.676
Madde 26	18. soru	94	38	.652	.539
Madde 27	19. soru	85	31	.569	.529
Madde 28	20. soru	77	24	.500	.510
Madde 29	21. soru	94	39	.642	.520
Madde 30	22. soru	80	20	.495	.598
Madde 31	Elendi	34	39	.549	.314
Madde 32	Elendi	75	41	.569	.333
Madde 33	23. soru	81	26	.525	.539

p: Madde güçlük indeksi, d: Madde ayırt edicilik indeksi

Madde ayırt edicilik indeksine göre d değeri 0.30-0.40 aralığında 5.,6.,12.,13.,14.,19.,31. ve 32. maddeler, 0.20-0.30 aralığında 4. ve 9. maddeler yer almıştır. Madde ayırt edicilik indeksi 0.40 altı olan maddeler testten çıkarılmıştır. 12. ve 21. sorular kolay soru olarak görülse de konuyu öğrenen ile öğrenmeyen arasındaki ayrımı güzel yapabildiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak hatırlama basamağında 0, anlama basamağında 6, uygulama basamağında 17, çözümleme basamağında 0, değerlendirme basamağında 0, yaratma basamağında 0 madde olacak şekilde 23 soruluk nihai başarı testi elde edilmiştir. Nihai testin belirtke tablosu Ek-6'da sunulmuştur.

Maddelere verilen cevaplar gözü önünde bulundurularak doğru ve yanlış soruların dağılımını gösteren frekans ve yüzde tablosuna dair bulgular aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.14. Denemelik Teste Verilen Doğru/Yanlış Soruların Frekans ve Yüzdesi

Madde No	Doğru Cevap Verenler		Yanlış Cevap Verenler	
	f	%	f	%
Madde 1	200	.53	177	47
Madde 2	212	.56	165	44
Madde 3	252	.67	125	33
Madde 4	248	.66	129	34
Madde 5	269	.71	108	29
Madde 6	210	.55	167	45
Madde 7	185	.49	192	51
Madde 8	176	.47	201	53
Madde 9	310	.82	67	18
Madde 10	233	.62	144	38
Madde 11	140	.37	237	63
Madde 12	214	.57	163	43
Madde 13	272	.72	105	28
Madde 14	200	.53	177	47
Madde 15	197	.52	180	48
Madde 16	209	.55	168	45
Madde 17	202	.54	175	46
Madde 18	190	.50	187	50
Madde 19	229	.61	148	39
Madde 20	222	.59	155	41
Madde 21	207	.55	170	45

Madde 22	219	.58	158	42
Madde 23	213	.56	164	44
Madde 24	215	.57	162	43
Madde 25	219	.58	158	42
Madde 26	233	.62	144	38
Madde 27	216	.57	161	43
Madde 28	198	.53	179	47
Madde 29	252	.67	125	37
Madde 30	188	.50	189	50
Madde 31	194	.51	183	49
Madde 32	202	.54	175	46
Madde 33	200	.53	177	47

Maddenin doğru frekans ve yüzdesine baktığımızda testten çıkarılacak 4.,5.,6.,9.,12.,13.,14.,19.,31. ve 32. maddelerin doğru yapılma yüzdeleri ortalama olarak % 62.1 olduğu görülmektedir. En doğru sonuç bulunan soru 9 olurken, grup tarafından en çok yanlış cevap bulunan soru % 63 yanlış cevaplanmayla 11. soru olmuştur. 9. soru testten çıkarılırken 11. soru grup tarafından en yanlış cevabı veren soru olmasına rağmen madde ayırt edicilik indeksinin 0.431 olması sebebiyle testte kalmıştır. Oldukça güçlü bir sorudur.

TestAn Paket Programına dair diğer bulgular şu şekildedir:

Tablo 3.15. Denemelik Testin TestAn Programı Analiz Sonuçları

Madde Sayısı	33
Katılımcı Sayısı	377
En Yüksek Puan	33
En Düşük Puan	4
Ranj	29
Ortalama	18,87
Ortanca	18
KR20	0,812
Testin ortalama gücü	0,572
Standart Sapma	6,47
Varyans	41,863
Bağıl Değişim Katsayısı	34,273
Çarpıklık Katsayısı	0,407

Testin ortalama g 0.572 olup, 0.5ten büyüktür ve TestAn paket programı verilerine göre denemelik testin maddeleri kapsamında eēitim ēretim etkinlikleri yeterli düzeydedir. ērenciler konuları ērenmiřtir. Testin g düzeyi düşük kolay sorulardan oluşmaktadır. Baēıl deēiřim katsayısı 25'ten büyük olduēu için daēılım basık, heterojen ve farklıdır. Çarpıklık katsayısı 0'dan büyük (0.407) olduēu için daēılım saēa (artı yöne) arpıktır. Sınav ortalaması ve arpıklık göz önünde bulundurulduēunda başarısız bir katılımcı daēılımı göstermektedir. Uygulanan sınav gruba zor gelmiştir. Testin güvenirlik katsayısı Kuder-Richardson 20 (KR-20) formülüyle hesaplanmıştır. 0.812 (r) güvenirlik kat sayı deēeri elde edilen test alanyazında yer alan deēerlere göre kabul edilen aralıkta bir deēer olduēu görülmüştür. Ortalama g indeksi 0,572; ortalama ayırt edicilik indeksi 0,49 ve testin ortalaması 18,87 olarak hesaplanmıştır.

Oran ve Orantı alt ērenme alanına ilişkin çoktan Seçmeli Beceri Temelli Problemler Testi elde edilen verilerin puanlama aşamasında, doēru cevaplanan sorular için  (3) puan, yanlış ve boş cevaplara ise sıfır (0) puan verilmiştir çoktan Seçmeli Beceri Temelli Problemler Testinden alınabilecek en yüksek puan 69, en düşük puan ise sıfır (0) dır. Oran ve Orantı alt ērenme alanına ilişkin hazırlanan nihai çoktan Seçmeli Beceri Temelli Problemler Testi Ek-2'de sunulmuştur.

3.3.2. Açık Uçlu Beceri Temelli Problemler Testi

Araştırmanın bu bölümünde ērencilerin akademik başarılarının lleceēi 7 adet sorudan oluşan "Açık Uçlu Beceri Temelli Problemler Testi" oluşturulmuştur. Matematik ēretim programına göre Oran ve Orantı alt ērenme alanına ilişkin 7 kazanımdan oluşan konunun her kazanımı için bir soru hazırlanmıştır.

Akademik başarıyı ölçmek için hazırlanan açık uçlu beceri temelli problemler testi ortaēretim matematik dersi ēretim programı (MEB, 2018:b) Oran ve Orantı alt ērenme alanı kazanımları, İnceçam, Demir ve Demir'in (2018) yaptıēı çalışmadaki açık uçlu madde hazırlama yeterlilik ltleri ve Akar'ın (2020) açık uçlu problem testi hazırlama çalışması incelenerek Oran ve Orantı alt ērenme alanı ieriēine uygun olacak şekilde araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Testin kapsam ve görünüş geerliēini saēlayabilmek amacıyla matematik eēitimi alanında uzman doçent doktor ünvanlı bir ēretim üyesine ve 3 matematik ēretmenine başvurulmuştur. Dil gvenirliēi ve geerliēi için 1 uzman ve 2 türkçe ēretmeninden yardım alınmıştır. Test Ek-3'te verilmiştir.

İnceçam, Demir ve Demir'in (2018) yaptığı çalışmaki açık uçlu madde hazırlama yeterlilik ölçütleri aşağıdaki tabloda detaylı olarak sunulmuştur.

Tablo 3.16. Açık Uçlu Madde Hazırlama Yeterlilik Ölçütleri (İnceçam, Demir ve Demir, 2018)

Süreç	Ölçütler
Madde Yazım Öncesi	1. Ölçülecek özelliğin açık biçimde tanımlanması 2. Ölçme amacının tanımlanması 3. Belirtke tablosunun hazırlanması 4. Madde türünün uygunluğunun doğrulanması
Madde Yazım Süreci	5. Madde kök ve yönergesinin Türkçe yazım kurallarına uygunluğunun kontrol edilmesi 6. Madde kök ve yönergesinin açık, anlaşılır ve doğrudan bir anlatımla verildiğinin kontrol edilmesi 7. Maddenin bilimsel açıdan doğruluğunun kontrol edilmesi 8. Maddenin ilgili yaş ve sınıf düzeyine uygun olması 9. Maddenin tek bir davranışı ölçüyor olması. 10. Madde davranış uyumunun sağlandığının kontrol edilmesi 11. Yanıt şişirmenin engellenmesi için yazma alanının sınırlandırılmış olması 12. Dereceli puanlama anahtarının hazırlanmış olması 13. Dereceli puanlama anahtarının olası tüm doğru ve kısmi doğru yanıtlar ile yanlış yanıtları içeriyor olması 14. Dereceli puanlama anahtarında istisnaların (yazım yanlışlarının dikkate alınıp alınmayacağı, belli hata ya da eksiklerin dikkate alınıp alınmayacağı gibi) belirlenmiş olması
Madde Yazım Sonrası	15. Madde redaksiyonun yapılması 16. Maddenin uzman görüşüne sunulması 17. Deneme uygulamasının yapılması 18. Deneme uygulaması sonuçlarının değerlendirilmesi

Madde yazımı öncesinde Oran ve Orantı alt öğrenme alanına ait 7 kazanım belirlenmiştir. Her bir kazanımı için öğrencinin akademik başarısını ölçmek amacıyla bir ders saati içerisinde çözülebilmesi açısından 7 adet açık uçlu beceri temelli problem hazırlanması araştırmacı tarafından uygun görülmüştür.

Açık uçlu soru maddelerinden yanıtı sınırlandırılmamış yazılı soru maddeleri, bilişötesi davranışların ölçülmesinde etkili bir soru tipidir. Cevaplayıcıya çözüme giden yolda sınırlar konulmaz. Böylece soru maddeleri öğrencinin bir konu hakkında alan bilgisini değerlendirilmek için kullanılabilir. Bloom taksonomisi basamaklarının ölçülmesi gibi problem çözme, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme gibi bilişötesi becerileri ölçmek için uygundur (Atılğan, 2019). Bu bağlamda akademik başarının

ölçülmesi ve değerlendirilmesinde açık uçlu maddelerin kullanımı 1 uzman ve 2 matematik öğretmeni tarafından uygun görülmüştür.

Madde yazım sürecinde dil kurallarını incelemek üzere 1 uzman ve 2 türkçe öğretmeninden yardım alınmıştır. Her bir madde anlaşılır, sade, amaca yönelik hazırlanmıştır. 2 matematik öğretmeni kontrolünde soruların çözümleri, bilimsel doğrulukları kontrol edilmiş ve puanlaması aşağıdaki gibi belirlenmiştir. Akademik başarıyı ölçmeye yönelik AUBTPT 1. maddesine dair açıklamalar aşağıdaki gibidir.

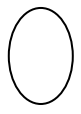
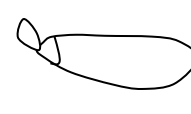
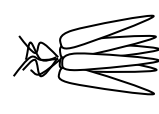
Tablo 3.17. Akademik Başarıyı Ölçmede AUBTPT 1. Madde Puanlama Anahtarı

Kazanım	:	M.7.1.4.1.Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.
Bilişsel Basamak	:	Uygulama Basamağı
Bilgi Basamağı	:	Bilişötesi / “Kullan” anahtar sözcük
Beceri	:	Gerçek yaşam durumlarını matematikle ilişkilendirme becerisi, Problem Çözme ve Eleştirel Düşünme Becerisi
Alt Beceriler	:	İlişkilendirme, Akıl Yürütme, Tahmin Etme, Orantısal ve Algoritmik Muhakeme ve Matematiksel Düşünme Becerileri

Bir kazan “türlü yemeğı” için alışveriş birim fiyat listesi belirlenmiştir.

FİYAT LİSTESİ	
ÜRÜN	FİYAT (TL)
Fasülye	8 TL
Patates	5 TL
Et	10 TL
Patlıcan	5 TL
Havuç	10 TL

Yemeğı pişmeden önceki ağırlığı 60 kg olarak ölçülmüş ve yemekte kullanılan her bir ürünün miktarı için cetvel ölçeğı kullanılmıştır.

				
FASULYE	PATATES	ET	PATLICAN	HAVUÇ

0 5 7 10 16 20

Alışveriş sonrası ödenecek fiyat listesi nasıl olmalıdır?

1. Adım :

60 kg toplamürün : 20 = 3 kg (**2 Puan**)

2. Adım :

Tam Puan Çözümü

Puan Dağılımı

(12 Puan)

Fasülye... [5 . 3kg = 15kg] ise [15kg . 8TL = 120TL] (**1+1Puan**)

Patates... [2 . 3kg = 6kg] ise [6kg . 5TL = 30TL] (**1+1Puan**)

Et... [3 . 3kg = 9 kg] ise [9kg . 10TL = 90TL] (**1+1Puan**)

Patlıcan... [6 . 3kg = 18kg] ise [18kg . 5TL = 90 TL] (**1+1Puan**)

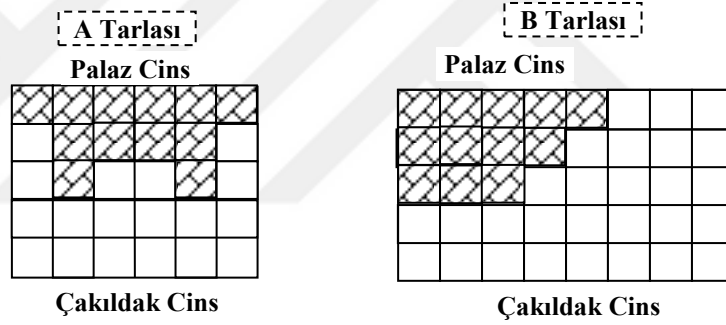
Havuç... [4 . 3kg = 12kg] ise [12kg . 10TL = 120TL] (**1+1Puan**)

Oranlardan birinin değeri 1'ken diğerinin değeri birim miktardan hesap yapılabilir. Akademik başarıyı ölçmeye yönelik AUBTPT 2. maddesine dair açıklamalar aşağıdaki gibidir.

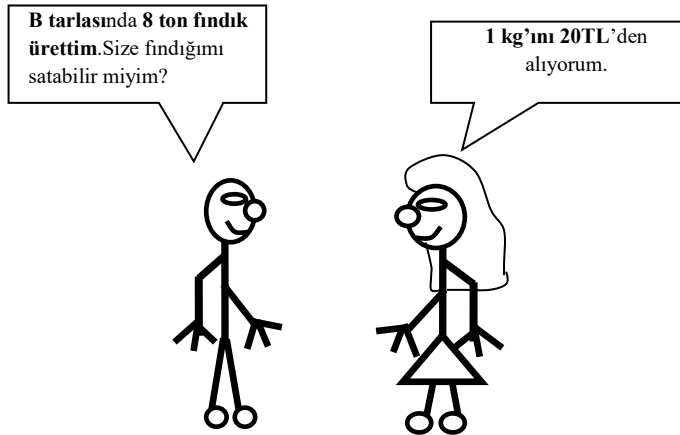
Tablo 3.18. Akademik Başarıyı Ölçmede AUBTPT 2. Madde Puanlama Anahtarı

Kazanım	: M.7.1.4.2. Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur. Günlük hayat durumlarına ilişkin örnekler üzerinde çalışmalar yapar.
Bilişsel Basamak	: Çözümleme
Bilgi Basamağı	: Yöntem / “Entegre Et” anahtar sözcük
Beceri	: Gerçek yaşam durumlarını matematikle ilişkilendirme becerisi, İletişim Becerisi, Problem Çözme ve Eleştirel Düşünme Becerisi
Alt Beceriler	: Modelleme, Okuma, Akıl Yürütme, Genelleme ve Çıkarımda Bulunma, Orantısal ve Algoritmik Muhakeme ve Matematiksel Düşünme Becerileri

Çiftçiler farklı büyüklükteki iki tarlaya Çakıldak ve Palaz olmak üzere iki cins fındık fidanı dikmişlerdir. Birimkarelere eşit sayıda fidan dikilen iki tarlada cinslere göre fındık çeşitleri ve dağılımı gösterilmiştir.



- Palaz cinsi fındıktan **her iki tarlada da aynı miktarda ürün** alınmıştır.
- Çakıldak cinsi fındıkların ürün miktarı bilinmemektedir.



- Tarlaların **kendi içindeki birimkarelere düşen fındık miktarları eşittir**.

Buna göre diğer çiftçi A tarlasında üretilen Çakıldak cinsi fındığı aynı mağazaya toplam kaç liradan satmıştır?

1. Adım : (3 Puan)

8 ton = 8000 kg

2. Adım: (3 Puan)

$$\left[\frac{Palaz_B}{Toplam_B} = \frac{12}{40} = \frac{x}{8000kg} \right] \text{ ise } x = 2400kg \text{ (B Tarlasındaki Palaz Fındık)}$$

Tam Puan Çözümü**Puan Dağılımı**

(15 Puan)

3. Adım: (3 Puan)

$$Palaz Fındık Üretimi_A = Palaz Fındık üretimi_B$$

$$Palaz Fındık Üretimi_A = 2400kg$$

4. Adım: (3 Puan)

$$\left[\frac{Palaz_A}{Çalışdak_A} = \frac{12}{18} = \frac{2400kg}{y} \right] \text{ ise } y = 3600kg$$

5. Adım: (3 Puan)

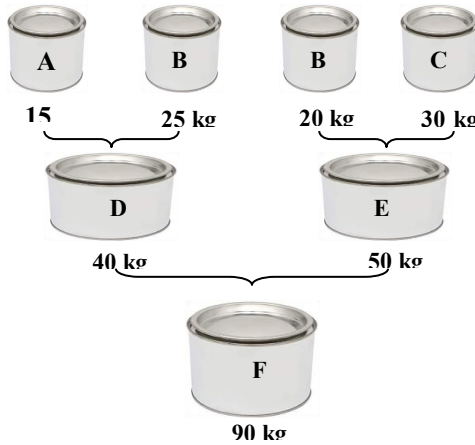
$$[3600kg \cdot 20TL = 72 000TL]$$

Madde 2 kazanıma uygun şekilde farklı stratejilerle çözümlenebilir. Çözüm stratejileri kabul edilmiş ve tam puan verilmiştir. Akademik başarıyı ölçmeye yönelik AUBTPT 3. maddesine dair açıklamalar aşağıdaki gibidir.

Tablo 3.19. Akademik Başarıyı Ölçmede AUBTPT 3. Madde Puanlama Anahtarı

Kazanım	: M.7.1.4.3. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.
Bilişsel Basamak	: Çözümleme Basamağı
Bilgi Basamağı	: Yöntem Bilgisi / “Entegre Et” anahtar sözcük
Beceri	: İlişkilendirme Becerisi, Şekil Okuma Becerisi, Problem Çözme ve Eleştirel Düşünme Becerisi
Alt Beceriler	: Akıl Yürütme, Tahmin Etme, Orantısal ve Algoritmik Muhakeme ve Matematiksel Düşünme Becerileri

Boyaların belirli oranda birleşmesiyle oluşan yeni boyalar şemada verilmiştir. A,B ve C boyalarının kullanıldığı 90 kg F boyası şu şekilde elde edilmiştir:



Tablo: Boyaların kullanım miktarlarına göre ödenecek fiyat listesi

KULLANILAN BOYA (KG)	FİYATI (TL)
10 < x ≤ 20	10 TL
20 < x ≤ 30	20 TL
30 < x ≤ 40	30 TL
40 < x ≤ 50	40 TL
50 < x ≤ 60	50 TL
60 < x ≤ 70	60 TL

144 kg F boyası üretebilmek için kullanılacak A ve C boyalarına toplam kaç lira ödeme yapılması gerekir?

1. Adım : (3 Puan)

[A+B+C = 15kg+25kg+20kg+30kg = 90kg] (Toplam kullanılan boya)

2. Adım: (3 Puan)

$$\frac{A_{ilk Durum}}{Toplam_{ilk Durum}} = \frac{A_{Son Durum}}{Toplam_{Son Durum}}$$

$$\left[\frac{15}{90} = \frac{A_{Son Durum}}{144}\right] \text{ ise } A_{Son Durum} = 24\text{kg}$$

Tam Puan Çözümü**Puan Dağılımı**

(15 Puan)

3. Adım: (3 Puan)

$$\frac{C_{ilk Durum}}{Toplam_{ilk Durum}} = \frac{C_{Son Durum}}{Toplam_{Son Durum}}$$

$$\left[\frac{30}{90} = \frac{A_{Son Durum}}{144}\right] \text{ ise } A_{Son Durum} = 48\text{kg}$$

4. Adım: (2+2 Puan)

20 < 24kg < 30 şartını sağlayan A boyasına 20TL,

40 < 48kg < 50 şartını sağlayan C boyasına 40TL para verir.

5. Adım: (2 Puan)

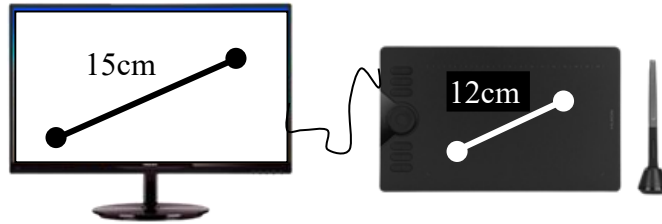
$$20\text{TL} + 40\text{TL} = 60 \text{ TL}$$

Akademik başarıyı ölçmeye yönelik AUBTPT 4. maddesine dair açıklamalar aşağıdaki gibidir.

Tablo 3.20. Akademik Başarıyı Ölçmede AUBTPT 4. Madde Puanlama Anahtarı

Kazanım	:	M.7.1.4.4. Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder. Doğru orantılı çokluklar arasında çarpmaya dayalı bir ilişki olduğu dikkate alınır.
Bilişsel Basamak	:	Değerlendirme Basamağı
Bilgi Basamağı	:	Yöntem Bilgisi / “Yargıla” anahtar sözcük
Beceri	:	Şekil Okuma Becerisi, Problem Çözme ve Eleştirel Düşünme Becerisi
Alt Beceriler	:	Akıl Yürütme, Çıkarımların doğruluğu ve Geçerliğini Savunma Becerisi, Orantısal ve Algoritmik Muhakeme, Tümevarımsal ve Tümden Gelmisel Muhakeme, Strateji Geliştirme Becerisi ve Matematiksel Düşünme Becerileri

Matematik öğretmeni Sevcan Hanım uzaktan çevrimiçi eğitim için bilgisayar ve grafik tablet kullanmaktadır



Ders anlatımı sırasında 12 cm 'lik bir doğru parçası çizimi yapmış ve bilgisayardaki görüntüsünü ölçmek istemiştir. Buna göre:



Sevcan Hanım, grafik tablette bir eşkenar üçgen çizdiğinde ekranda da eşkenar bir üçgen çizimi görülmüştür.

Grafik tablette çizilen ve bilgisayar ekranında beliren eşkenar üçgenlerin çevreleri toplamı 162 cm olduğuna göre bilgisayar ekranına çizilen üçgenin bir kenarının uzunluğu kaç cm'dir?

1. Adım : (3 Puan)

$$\left[\frac{\text{Çizgi Uzunluğu}_{\text{Bilgisayar}}}{\text{Çizgi Uzunluğu}_{\text{Tablet}}} = \frac{15 \text{ cm}}{12 \text{ cm}} = \frac{5k}{4k} \right]$$

2. Adım: (3 Puan)

Çizgilerin Uzunlukları Toplamı = $4k + 5k = 9k$

3. Adım: (3 Puan)

$9k \cdot 3 = 27k$ (Üçgenler üç kenardan oluşur)

4. Adım: (3 Puan)

$27k = 162 \text{ cm}$ ise $k=6 \text{ cm}$

5. Adım: (3 Puan)

$\text{Çizgi Uzunluğu}_{\text{Bilgisayar}} = 5k = 5 \cdot 6 \text{ cm} = 30 \text{ cm}$

Tam Puan Çözümü

Puan Dağılımı

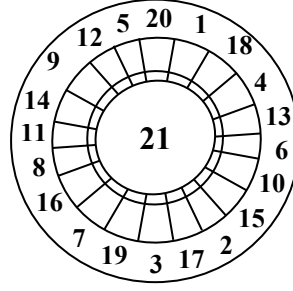
(15 Puan)

Akademik başarıyı ölçmeye yönelik AUBTPT 5. maddesine dair açıklamalar aşağıdaki gibidir.

Tablo 3.21. Akademik Başarıyı Ölçmede AUBTPT 5. Madde Puanlama Anahtarı

Kazanım	: M.7.1.4.5. Doğru orantılı iki çokluğun orantı sabitini belirler ve yorumlar. Verilen gerçek hayat durumlarını inceleyerek orantı sabitini belirlemeye yönelik çalışmalar yapar.
Bilişsel Basamak	: Değerlendirme Basamağı
Bilgi Basamağı	: Bilişüstü / “Yansıt” anahtar sözcük
Beceri	: Şekil Okuma Becerisi, Problem Çözme ve Eleştirel Düşünme Becerisi, İlişkilendirme ve İletişim Becerisi
Alt Beceriler	: Akıl Yürütme, Çıkarımların Doğruluğunu ve Geçerliğini Savunma Becerisi, Orantısal Muhakeme, Algoritmik Muhakeme, Tümevarımsal Muhakeme, Strateji Geliştirme Becerisi ve Matematiksel Düşünme Becerileri

Caner ve Selin dart oyunu oynamış ve dörder atış yapılmıştır. Dart tahtasında sayıların görünümü şekildeki gibidir.



Dart tahtasındaki puanlar bir kez alınabilmekte ve sayıların karşısına gelen bölmelerde o sayı geçerli olmaktadır. Birinci atışlardan alınan puanlar tabloya yazılmıştır.

	1. Atış	2. Atış	3. Atış	4. Atış
Caner	15	a	b	c
Selin	10	d	e	f

Üçer atış hakkı kalan oyuncular ilk atış hakkında aldıkları puanların oranını koruyacak şekilde diğer atışlarını tamamlayacaklardır.

Oyun sonunda Caner alabileceği en yüksek toplam puana sahip olduğu bilindiğine göre Selin'in puanı toplam kaç olur?

1. Adım: (4 Puan)

$$\frac{\text{Atıştan Aldığı Puan}_{\text{Caner}}}{\text{Atıştan Aldığı Puan}_{\text{Selin}}} = \frac{15}{10} = r = \frac{3}{2}$$

(Orantı Sabiti bulunur. Aksi taktirde 15/10 ifadesinin denklerini bulma yoluna gidilseydi 9/6, 18/12, 21/14 oranları kullanılamayacak gözden kaçırılacaktı.)

2. Adım: (4 Puan)

Tam Puan Çözümü

Puan Dağılımı

(15 Puan)

$$\frac{3}{2} = \frac{6}{8} = \frac{9}{6} = \frac{12}{8} = \frac{15}{10} = \frac{18}{12} = \frac{21}{14}$$

(10 ve 15 zaten ilk atışın sonuçları)

3. Adım: (4 Puan)

$$\frac{3}{2} = \frac{6}{8} = \frac{9}{6} = \frac{12}{8} = \frac{15}{10} = \frac{18}{12} = \frac{21}{14}$$

(En Büyük 21 için paydadaki 12 artık 12/8'de kullanılamaz.)

(Bu sebepten Selin'e 8'den küçük puan 6 olur. Böylece Caner en yüksek puanı almıştır.)

4. Adım: (3 Puan)

$$6+10+12+14 = 42 \text{ Puan}$$

Akademik başarıyı ölçmeye yönelik AUBTPT 6. maddesine dair açıklamalar aşağıdaki gibidir.

Tablo 3.22. Akademik Başarıyı Ölçmede AUBTPT 6. Madde Puanlama Anahtarı

Kazanım	:	M.7.1.4.6. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun ters orantılı olup olmadığına karar verilir.
Bilişsel Basamak	:	Uygulama Basamağı
Bilgi Basamağı	:	Yöntem Bilgisi / “Gerçekleştir” anahtar sözcük
Beceri	:	İletişim Becerisi, Problem Çözme ve Eleştirel Düşünme Becerisi, İlişkilendirme Becerisi
Alt Beceriler	:	Akıl Yürütme, Çıkarımların Doğruluğunu ve Geçerliğini Savunma Becerisi, Orantısal Muhakeme, Algoritmik Muhakeme, Strateji Geliştirme Becerisi ve Matematiksel Düşünme Becerileri

MART 2021						
Hesaplar	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

1. Makina	2. Makina	3. Makina	4. Makina	5. Makina	6. Makina
7. Makina	8. Makina	9. Makina	10. Makina	11. Makina	12. Makina

İlk 3000 bardak üretimi için kullanılan makine sayısı ve takvimde üretime başlama ve bitiş tarihleri de dâhil olmak üzere verilmiştir.

1. Makina	2. Makina	3. Makina	4. Makina	5. Makina	6. Makina
7. Makina	8. Makina	9. Makina			

NISAN 2021						
Hesaplar	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
		1	2	3	4	
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

İkinci 3000 bardak üretimi için kullanılan makine sayısı ve takvimde üretime başlama ve bitiş tarihleri de dahil olmak üzere verilmiştir.

MAYIS 2021						
Hesaplar	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
				1	2	
3	4	5	6	7	8	9

HAZİRAN 2021						
Hesaplar	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

1. Makina	2. Makina	3. Makina	4. Makina	5. Makina	6. Makina
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

9000 bardak üretecek bir fabrikada ilk 6000 bardak Mart, Nisan ve Mayıs ayları içerisinde üretilmiştir. Geri kalan 3000 bardak için başlama tarihi haziran ayında belirlenmiştir.

Bardak üretim fabrikası 14 Haziran 2021 pazartesi günü 6 makine ile iş başladığına göre işin bitiş tarihi hangi güne denk gelmektedir?

1. Adım: (4 Puan)

Makine sayısı ile geçen gün sayısı arasında ters orantılı bir ilişki olduğu anlaşılır.

2. Adım: (5 Puan)

Bu ilişki matematiksel stratejilerle ispatlanır.

$$12 \text{ makine} \cdot 27 \text{ gün} = 9 \text{ makine} \cdot 36 \text{ gün} = 6 \text{ makine} \cdot x \text{ gün} = k$$

Tam Puan Çözümü**Puan Dağılımı**

(15 Puan)

3. Adım: (1+1+1 Puan)

$$9 \cdot 36 = 6 \cdot x$$

$$324 = 6x$$

$$54 = x$$

4. Adım: (1+1+1 Puan)

Geçen 54 gün hesaplanmalıdır.

$$17 \text{ gün haziran} + 31 \text{ gün temmuz} + 6 \text{ gün ağustos} = 54 \text{ Gün}$$

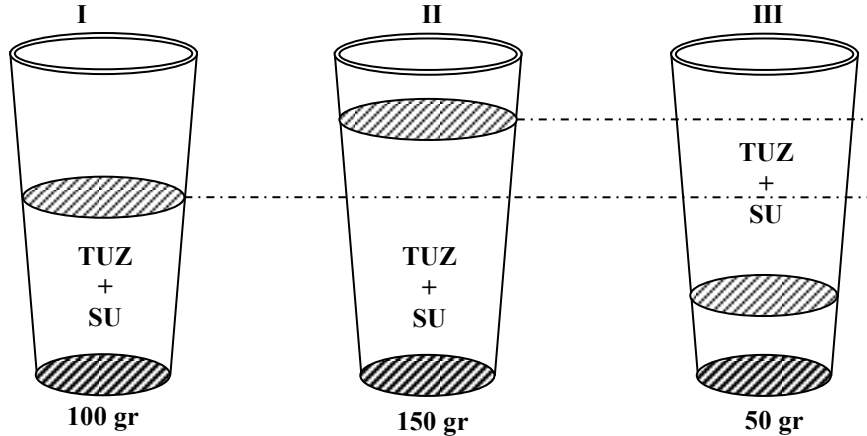
[6 Ağustos 2021]

Akademik başarıyı ölçmeye yönelik AUBTPT 7. maddesine dair açıklamalar aşağıdaki gibidir.

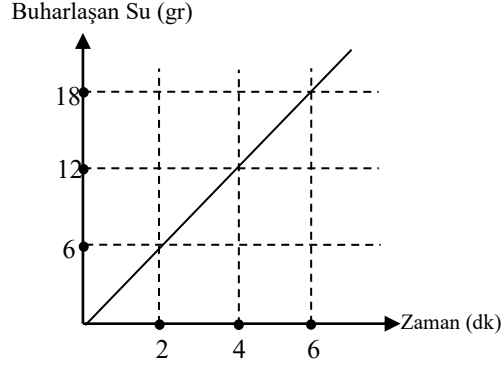
Tablo 3.23. Akademik Başarıyı Ölçmede AUBTPT 7. Madde Puanlama Anahtarı

Kazanım	:	M.7.1.4.7. Ters ve doğru orantıyla ilgili problemleri çözer. Ölçüm, karışım, indirim ve artış gibi durumları içeren problemlere yer verir.
Bilişsel Basamak	:	Çözümleme Basamağı
Bilgi Basamağı	:	Kavramsal Bilgi / “Farklılıkları Belirle” anahtar sözcük
Beceri	:	Şekil Okuma Becerisi, Problem Çözme ve Eleştirel Düşünme Becerisi, İlişkilendirme ve İletişim Becerisi
Alt Beceriler	:	Akıl Yürütme, Grafik Okuma Becerisi, Çıkarımların Doğruluğunu ve Geçerliğini Savunma Becerisi, Orantısal Muhakeme, Algoritmik Muhakeme, Strateji Geliştirme Becerisi ve Matematiksel Düşünme Becerileri

Tuz miktarının, su miktarına oranı $\frac{2}{3}$ olan karışımlar verilmiştir.



Bu karışımlar büyük bir kaba boşaltılmış ve ısıtmaya başlanmıştır. Isıtma sırasında karışımındaki buharlaşan suyun grafiği verilmiştir



Grafik: Zamana bağlı buharlaşan su miktarı

Karışım 10 dk boyunca ısıtıldıktan sonra oluşan yeni tuzlu su karışımı kaplardaki ilk ağırlıkları ile orantılı olacak şekilde tekrar boşaltılacaktır. Son durumda I nolu kabın içindeki su miktarı kaç gr azalmış olur?

1. Adım: (1 Puan)

$$\frac{\text{Tuz Miktarı}}{\text{Su Miktarı}} = \frac{2}{3} \text{ ise } \frac{\text{Toplam Tuz Miktarı}}{\text{Toplam Karışım Miktarı}} = \frac{2}{5} \text{ olur.}$$

2. Adım: (2 Puan)

$$\left[\frac{\text{Toplam Tuz Miktarı}}{\text{Toplam Karışım Miktarı}} = \frac{2}{5} = \frac{x}{300\text{gr}} \right] \text{ ise karışımında } x=120\text{gr tuz vardır.}$$

$$300\text{gr} - 120\text{gr} = 180 \text{ gr su vardır.}$$

3. Adım: (2 Puan)

$$\left[\frac{\text{Geçen Zaman}_{dk}}{\text{Buharlaşan Su}_{gr}} = \frac{2dk}{6gr} = \frac{10dk}{x} \right] \text{ ise 10 dk'da 30gr su buharlaşır.}$$

4. Adım: (1 Puan)

$$\text{Su} = 180\text{gr} - 30\text{gr su buharlaşır} = 150\text{gr su kalır.}$$

Tam Puan Çözümü

Puan Dağılımı

(13 Puan)

$$\text{Tuz} = 120\text{gr}$$

$$\text{Buharlaşma İşlemi Sonunda Toplam Karışım Miktarı} = 150 + 120 = 270\text{gr}$$

5. Adım: (2 Puan)

1. kap = 2y, 2. kap = 3y, 3. kap = y ile orantılıdır. Toplam 6y.

6. Adım: (2 Puan)

$$2y + 3y + y = 6y = 270\text{gr}$$

$$y = 45\text{gr}$$

7. Adım: (2 Puan)

$$1. \text{ Kaptaki son ağırlık} = 2x = 2 \cdot 45\text{gr} = 90 \text{ gr}$$

8. Adım: (1 Puan)

$$1. \text{ Kaptaki Azalan Su Miktarı} = 100\text{gr} - 90 \text{ gr} = 10 \text{ gr}$$

1. Adım: (6 puan)

$$\left[\frac{\text{Geçen Zaman}_{dk}}{\text{Buharlaşan Su}_{gr}} = \frac{2dk}{6gr} = \frac{10dk}{x} \right] \text{ ise 10 dk'da 30gr su buharlaşır.}$$

**Tam Puanlık
Alternatif Çözüm
(13 Puan)**

2. Adım: (7 Puan)

$$2x + 3x + x = 6x = 30\text{gr su buharlaşır. } x=5\text{gr olduğundan } 2x=10\text{gr}$$

10 grmlık bir değişme vardır.

Kapsam ve içerik geçerliği incelenmiş ve kazanımlara yönelik 7 açık uçlu soru beceri temelli problem çerçevesinde üst biliş özelliklerini ve akademik başarı düzeylerini ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. DeneySEL işlemin sonunda hem kontrol hem de deney grubuna uygulanan açık uçlu beceri temelli problemler testi yaratıcı problem çözmenin ve yaratıcı problem çözme becerisiyle güçlendirilmiş ders işlenişinin akademik başarıya etkisi araştırılmıştır. Ek olarak puanlama güvenirliğini belirlemek için rastgele seçilen 10 öğrencinin sorulara verdiği cevaplar bir uzman ve bir öğretmen tarafından puanlanmıştır. Elde edilen madde puanları pearson kolerasyon katsayısı olarak hesaplanmıştır. İstatistiksel analiz sonucunda pearson kolerasyon katsayıları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.24. AUBTPT Puanlama Güvenirliği İstatistikleri

Madde	Cronbach's Alpha	$\bar{X}$		Ss		Pearson Kolerasyon Katsayısı	Uyum
		U1	U2	U1	U2		
1.Madde	0,977	9,60	9,10	4,30	4,18	0,95	%50
2.Madde	0,881	14,50	14,10	1,58	1,37	0,78	%60
3.Madde	0,692	14,00	13,40	3,16	2,07	0,54	%50
4.Madde	0,888	14,50	14,20	1,58	1,40	0,80	%70
5.Madde	0,824	14,00	12,60	2,11	2,32	0,60	%40
6.Madde	0,757	8,50	7,90	7,09	3,34	0,63	%10
7.Madde	0,941	10,30	10,30	7,74	3,65	0,90	%40
Toplam Puanlar	0,743	85,40	81,60	9,96	8,46	0,57	%10

$\bar{X}$: Ortalama, Ss:Standart Sapma, U1:Uzman1, U2: Uzman2

Aynı sınıfa ait değişkenler arası kolerasyon işlemi Intraclass Kolerasyon (Sınıf İçi Kolerasyon) olarak adlandırılır. Varyasyon oranı olarak hesaplanan değer 0 ile 1 arasında bir değer alır ve 1'e yakınlık ne kadarsa karşılaştırılan değerler arasında güvenirlik o kadar yüksektir (Can, 2019). Buna göre istatistik değerleri incelendiğinde en yüksek ilişki değeri 1. maddede gözlenmişken en düşük ilişki değeri 3. madde de gözlenmiştir.

3.3.3. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

Bu araştırmada kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin matematiğe yönelik geliştirdikleri tutumları karşılaştırmada Şen'in (2019) Yanez-Marquina ve Villardon-Galleogo tarafından geliştirilmiş ölçeğin Türkçeye uyarlanması çalışması

kullanılmıştır. Faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analiziyle yapı geçerliği incelenen ölçek 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden oluşan 878 öğrenciye uygulanmıştır. Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı değeri 0,91>0,90 olarak bulunmuş olması mükemmel büyüklükte bir gruba uygulandığını göstermektedir. Ayrıca Bartlett küresellik testi sonuçlarına göre faktör analizi uygun görülmüştür [$\bar{X}$ =3669,296; sd =171; p =0,000<0,01].

Özgün formunda 19 maddeden oluşan ölçek türkçeye uyarlanması sırasında yapılan istatistikler sonucunda 1 maddenin çıkarılmasıyla 18 maddeden oluşmaktadır. Alt boyutlarından “Öz Benlik” yedi, “Matematiğin Algılanan Kullanışlılığı” beş ve “İlgi” altı maddeden oluşmaktadır. Cronbach Alfa iç tutarlıkları alt boyutlar için ayrı ayrı, sırasıyla 0,89, 0,87 ve 0,89’dur. Tüm ölçek için 0,91 Cronbach Alfa değeri hesaplanmış olup uyarlanan ölçeğin ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarını (MYT) ölçmek üzere kullanışlı, geçerli ve güvenilir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ölçek Ek-4’te yer almaktadır. Araştırmacıdan istenen kullanım izni Ek-7’dedir.

3.4. Tasarım, Geliştirme, Uygulama Süreci ve Yaratıcı Problemler

Uygulama 7. sınıf matematik dersi “Oran ve Orantı” alt öğrenme alanı geliştirilmiş ders planları kapsamında 2021-2022 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3.25. Deney Grubu Araştırma Takvimi

Uygulama Aşamasında Yapılan İş	Dersin İşlendiği Hafta	Dersin İşlendiği Tarih	İş İçin Ayrılan Zaman
MYTÖ Ön Test	1. Hafta	07/02/2022	15 Dakika
M.7.1.4.1. (Kazanım1)	1. Hafta	07-11/ 02 /2022	5 Ders Saati
M.7.1.4.2. (Kazanım2)	2. Hafta	14-18/ 02 /2022	5 Ders Saati
M.7.1.4.3. (Kazanım3)	3. Hafta	21-25/ 02 /2022	5 Ders Saati
M.7.1.4.4. (Kazanım4)	4. Hafta	28/02-04/03 /2022	5 Ders Saati
M.7.1.4.5. (Kazanım5)	5. Hafta	07-11/ 03 /2022	5 Ders Saati
M.7.1.4.6. (Kazanım6)	6. Hafta	14-18/ 03 /2022	5 Ders Saati
M.7.1.4.7. (Kazanım7)	7. Hafta	21-25/ 03 /2022	5 Ders Saati
AUBTPT Son Test	8. Hafta	28-31/ 03 /2022	45 Dakika
ÇSBTPT Son Test	8. Hafta	28-31/ 03 /2022	60 Dakika
MYTÖ Son Test	8. Hafta	28-31/ 03 /2022	15 Dakika
Kalıcılık Testi	16. Hafta	23-27/ 05 /2022	60 Dakika

Tablo 3.26. Kontrol Grubu Araştırma Takvimi

Uygulama Aşamasında Yapılan İş	Dersin İşlendiği Hafta	Dersin İşlendiği Tarih	İş İçin Ayrılan Zaman
MYTÖ Ön Test	1. Hafta	17-21/01/2022	15 Dakika
M.7.1.4.1. (Kazanım1)	1. Hafta	17-21/01/2022	5 Ders Saati
M.7.1.4.2. (Kazanım2)	2. Hafta	07-11/02/2022	5 Ders Saati
M.7.1.4.3. (Kazanım3)			
M.7.1.4.4. (Kazanım4)	3. Hafta	14-18/02/2022	5 Ders Saati
M.7.1.4.5. (Kazanım5)			
M.7.1.4.6. (Kazanım6)	4. Hafta	21-25/02/2022	5 Ders Saati
M.7.1.4.7. (Kazanım7)	5. Hafta	28/02–04/03 /2022	5 Ders Saati
AUBTPT Son Test	6. Hafta	7-11/ 03 / 2022	45 Dakika
ÇSBTPT Son Test	6. Hafta	7-11/ 03 / 2022	60 Dakika
MYTÖ Son Test	6. Hafta	7-11/ 03 / 2022	15 Dakika
Kalıçlık Testi	14. Hafta	2-6/ 05 / 2022	60 Dakika

Yaratıcı düşünme becerisi gelişiminde etkili unsurlardan birisi de onunla meşgul olabileceği ortamların tasarlanmasıdır. Bu ortamlarda öğrenciler cesaretlendirilmeli, teşvik edilmeli ve ödüllendirmeden geri durulmamalıdır. Ancak, yaratıcı düşünecek birey bilgiye sahip olmadıkça yaratıcı düşünemez (Sternberg, 2012). Bu bağlamda Higgings'in (1994) yaratıcı problem çözme aşamaları göz önünde bulundurularak tasarlanan yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planları araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. YPÇ aşamaları öğrencilere açıklanmamıştır. Amaç derslerin doğal akışında yaratıcı problem çözme becerisini kazanmış öğrencilerin akademik başarıları ve beceri temelli problemlerin çözümü hakkında deney ve kontrol gruplarındaki farklılıkları ortaya koymak ve yaratıcı problem çözmenin akademik başarı ve beceri temelli problem çözümüne etkisini incelemektir. Bu bağlamda geliştirilen ders planlarının tamamı Ek-9'da sunulmuştur.

Ders akışının şekillendiği bir rehber olması açısından ders planlarının hazırlanmasında amacın belirlenmesi ve etkinliklerin seçilmesi ilk aşamayı oluşturur. Etkinlik süresince öğrenciyi destekleme aşamasından sonra sırada etkinliğe yönelik çözümlerin paylaşılması ve tartışılması vardır (Özaltun Çelik ve Bukova Güzel, 2017). Yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planları hazırlanırken bu dört aşama dikkate alınarak ana hatlarıyla dikkat çekme, güdüleme, derse geçiş, etkinlikler ve ölçme değerlendirme olarak adlandırılmıştır.

Higgings (1994) yaratıcı problem çözme aşamaları gözönünde bulundurularak kazanım 1 (M.7.1.4.1.) için geliştirilen ders planı ve örnek uygulama aşağıda detaylı olarak anlatılmış ve diğer planlar aynı ilke üzerine ortaya konulmuş, Ek-9'da sunulmuştur.

DERS PLANI 1

1) BÖLÜM 1 (Genel Bilgi)

Tüm kazanımlara ait planlarda yer alan “BÖLÜM 1 (Genel Bilgi)” kısmında eğitim kademesi, konunun genel bilgileri ve “Oran ve Orantı” alt öğrenme alanı için ayrılan sürenin tamamı gibi bilgilere yer verilmiştir.

Eğitim Kademesi	ORTAOKUL
Dersin Adı	MATEMATİK
Sınıfı	7.SINIF
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE İŞLEMLER
Alt Öğrenme Alanı	ORAN VE ORANTI
Ünite	4. ÜNİTE
Ünite Kavramları	ORAN, ORANTI, DOĞRU ORANTI, TERS ORANTI
Ünite Sembolleri	$a:b$, $\frac{a}{b}$, a/b , $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, d, r , $a.b=r$
Önerilen Süre	35 DERS SAATİ

2) BÖLÜM 2 (Teorik Bilgi)

Tüm planlarda kazanıma göre düzenlenmiş şekliyle yer alan “BÖLÜM 2 (Teorik Bilgi)” kısmında kazanım / hedef davranış, öğretim stratejisi, ve yöntem, tekniklere yer verilmiştir. “(Teorik Bilgi)” de M.7.1.4.1. kazanımı için 3 ders saati ayrılmıştır. Soru cevap, fikir taraması gibi teknikler kullanıldığı belirtilmiştir.

Öğrenci Kazanımları/Hedef Davranışlar	M.7.1.4.1. Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.
Ünite kavramları ve Sembolleri	Oran / $a:b$, $\frac{a}{b}$, a/b
Öğretim Stratejisi	Sunuş Yoluyla Öğretim
Öğretme Öğrenme Yöntem, Teknikleri	Problem Çözme/ Anlatım (Sunu)/ Soru-Cevap / Fikir Taraması
Kullanılan Araç, Gereçler	Farklı boyutlarda iki mum / Kronometre / Kalem / Kağıt / Cetvel
Süre	3 Ders Saati

“Teorik Bilgi” kısmının “Öğrenme ve Öğretme Etkinleri” ni dikkat çekme, güdüleme, derse geçiş, etkinlikler ve bireysel çalışmaya dayalı performans etkinlikleri oluşturur.

Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Dikkat Çekme Derse farklı boylarda mumlar, kronometre ve cetvelle gelinmiştir. Bu materyallerin ne amaçla derse getirilmiş olabileceği hakkında görüşler alınır. Farklı boylardaki mumların oran orantıyla ilişkilendirilmesi ve farklı sorular tasarlanması istenir. Kronometrenin ne amaçla kullanılabileceği hakkında konuşulur.
--------------------------------	---

Ders planlarının “Dikkat Çekme” kısmında yaratıcı problem çözme aşamalarından “çevre analizi” için sınıfa günlük hayatta karşılaşılabilecekleri birkaç nesne sınıfa getirilir. Kazanım kapsamında düşünceleri desteklenir. “problemi tanıma” aşaması için öğrenciler teşvik edilir.

Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Güdülenme Oran ve orantı kavramları hakkında konuşulur. Günlük hayatta bu kavramlar ile nerelerde karşılaşıldığı hakkında fikirler sınıfta tartışılır. Vücudumuzda, kullandığımız elektronik veya güncel eşyalarda, sanatta oran orantının önemi konuşulur. Altın oranı hakkında fikirler ortaya atılır. Doğadaki örneklerine değinilir.
--------------------------------	--

Ders planlarının “Güdülenme” kısmında yaratıcı problem çözme aşamalarından “problemi tanıma, problemi tanımlama ve varsayımlarda bulunma” için kazanım çerçevesinde çevre analizi derinleştirilir. Fikirler üretilmesi, kazanımla bağ kurulması ve basit problemlerin sözlü ifadelerinin oluşturulması teşvik edilir.

Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri

Derse Geçiş

Etkinlik yoluyla oran ve orantı kavramının kavranması sağlanır.

DERS İÇİ ETKİNLİK

Araç Gereçler: Kağıt, Kalem

Uygulama Basamakları:

Tablo: Kullanılan benzin ve bu benzinle gidilen yol mesafesi

Kullanılan Benzin Miktarı (L)	...	20 L	25 L	...	50 L
Gidilen Yol Mesafesi (Km)	1 km	4 km	5 km	8 km	...

1. Yukarıdaki tabloda kullanılan benzin miktarına göre gidilen yol mesafelerini bulunuz.
2. 1 kilometre yol gidilebilmesi için kaç litre benzine ihtiyaç vardır?
3. 45 litre benzin ile kaç kilometre yol gidilir?
4. 65 kilometre yol gidilebilmesi için kaç litre benzine ihtiyaç vardır?
5. Kullanılan benzin miktarı ile gidilen yol arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

“Bir ürünün birim fiyatını belirlemek için fiyat/miktar oranı, miktar 1 olacak şekilde sadeleştirilir. İstenen çokluk 1 olduğunda diğer çokluğun aldığı değer bulunur.” notuna dayalı örnekler çözülür ve öğrencilerden çözmesi istenir (10dk).

Örnek: Kırtasiyede satılan 4 deftere 12TL para ödeyen bir öğrenci 1 defter için kaç lira ödeme yapmıştır?

Örnek: 3 kg fındığın fiyatı 36 TL ise 1 kg fındık kaç TL’dir?

Örnek: Farklı marketlerden alınan şekerlerin fiyatları verilmiştir.

A Marketi 4 kg Şeker 28 TL	B Marketi 5 kg Şeker 25 TL	C Marketi 6 kg Şeker 18 TL
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

Müşteri en hesaplı marketi aramıştır. Müşterinin 1 kg şeker için ödeyeceği miktar kaç TL’dir?

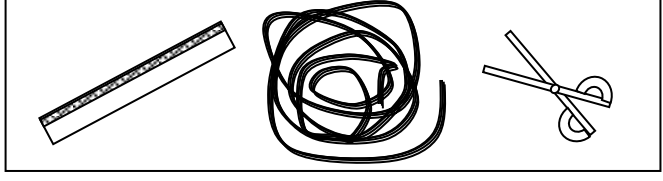
Yaratıcı problem çözme aşamalarından “Değerlendirme ve Seçim” aşamasında yapılacak eleştiri ve fikirler için teorik bilgi pekiştirilir ve bireysel çözüme yapacakları örneklerin çözümleri istenir.

Mum ve kronometre araçlarından yola çıkarak varsayımlardan birini oluşturmak üzere “çevre analizi ve problemi tanıma, problemi tanımlama” aşamalarındaki fikirlerden birisi olan Etkinlik-1 oran ve orantı alt öğrenme alanı bağlamında öğretmen tarafından örnek olarak uygulanır.

Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Etkinlikler	ETKİNLİK 1 Araç Gereçler: Kağıt, Kalem Uygulama Basamakları: Farklı kalınlıklarda iki mum yakılmış ve erime sonunda belirli saatlerdeki mum uzunlukları gösterilmiştir. A Mum Uzunluğu <table border="1" style="margin: 0 auto;"> <tr> <th>1 saatin sonunda</th> <th>3 saatin sonunda</th> </tr> <tr> <td>90cm</td> <td>70cm</td> </tr> </table> B Mum Uzunluğu <table border="1" style="margin: 0 auto;"> <tr> <th>1 saatin sonunda</th> <th>4 saatin sonunda</th> </tr> <tr> <td>25cm</td> <td>10cm</td> </tr> </table> Mumlar yakılmaya başlandıktan bir süre sonra görseldeki oranda uzunluklara ulaşıyor. Mumlar ilk başta yakıldıklarından görseldeki konuma gelene kadargeçen sürede B mumunun kalan kısmının uzunluğunun eriyen kısmının uzunluğuna oranını bulunuz. 1. A mumunun 1 saatte erime miktarını bulunuz. 2. B Mumunun 1 saatte erime miktarını bulunuz. 3. A ve B mumlarının yakılmadan önceki uzunlukları kaç cm’dir? 4. Kaç saat sonra A mumunun boyunun B mumunun boyuna oranı 4 olur? 5. B mumunun kalan kısmının eriyen kısmına oranının nasıl bulunabileceğini açıklayınız.	1 saatin sonunda	3 saatin sonunda	90cm	70cm	1 saatin sonunda	4 saatin sonunda	25cm	10cm
		1 saatin sonunda	3 saatin sonunda							
90cm	70cm									
1 saatin sonunda	4 saatin sonunda									
25cm	10cm									

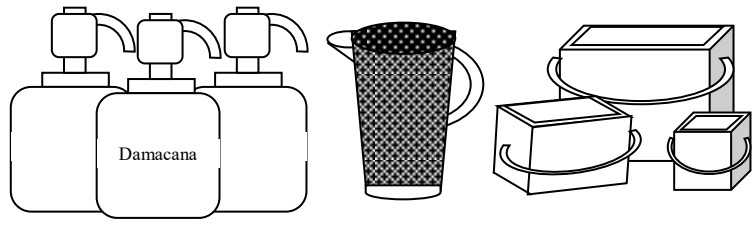
Dersin başında kullanılan mum ve kronometre araçlarıyla sınırlı kalınmış “çevre analizi” ve “problemin tanınması ve tanımlanması” aşamaları sezdirilmeye çalışılmıştır. Dersin bu bölümüne kadar olan kısımda öğretmen yol gösterici olarak görev yapmıştır. Yalnız kazanımın ana hatlarının oluşması esnasında sunuş yoluyla öğretim stratejisine ağırlık verilmiş. Soru cevap ve fikir taraması teknikleri ağırlıklı

kullanılmıştır. 3. ders “Varsayımda Bulunma” ve “Alternatifler Üretmek” aşamaları için Etkinlik-2 çalışması yaratıcı problem çözme etkinliği olarak kullanılmıştır.

Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Etkinlikler	ETKİNLİK 2 Araç Gereçler: Cetvel, İp, Makas Uygulama Basamakları: Soru yazmak için size bazı malzemeler verilmiştir. Malzemeler aşağıda listedeki gibidir:  Bu malzemelerle sizlerden bir oran orantı sorusu tasarlamanızı istiyorum. Malzemeleri istediğiniz miktarda kullanabilirsiniz. Yapacağınız her işlemde özgürsünüz.
--------------------------------	-------------	---

Grup çalışması şeklinde ilerlenilen etkinlikte cetvel, ip ve makas gibi oran ve orantıyla doğrudan ilişkisi olmayan nesneler öğrencilere verilmiştir. Nesnelerle alt öğrenme alanı arasındaki kopukluk bilinçli şekilde zorlayıcı etki oluşturmuştur. Yaratıcılıklarını ortaya koymaları için ıraksak ve yakınsak düşünme imkanı sunulmuştur. Asıl amaç soru yazmak değildir. Amaç nesneler aracılığıyla oluşturulacak ilişkinin sonucunda oran-orantı kavramını sezmek, bu sayede yaratıcı düşünme becerisini ortaya koymaktır.

“Etkinlikler”in ardından planda “Bireysel Öğrenme Etkinlikleri (Ödev, Deney)” yer almaktadır.

Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Bireysel Öğrenme Etkinlikleri (Ödev, Deney)	 Elinizde istediğiniz kadar su, 3 farklı boyutlarda kova ve bir sıvı ölçer kabı bulunmaktadır. Bu malzemeleri istediğiniz gibi kullanmakta özgürsünüz. Bu malzemelerle birim miktarı verilen bir çokluk için farklı miktarlarda nasıl bir değişim olacağını inceleyeceğiniz etkinliği tasarlamanızı ve oran orantı ilişkisini açıklamanızı istiyorum.
--------------------------------	---	--

Ders planının BÖLÜM 2 (Teorik Bilgi) kısmının sonunda “Dersin Diğer Derslerle İlişkisi” ve “Planın uygulamasına İlişkin Açıklamalar”a yer verilmiştir.

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	Şubat ayının ikinci haftası (2. Dönemin ilk haftası) M.7.1.4.1. nolu kazanım için haftanın ilk 3 ders saati hazır bulunuşluluk, dikkat çekme, güdüleme, teorik bilginin aktarımı, basit örnekler ve etkinlikler üzerinde çalışma yapılacaktır. Birinci ders saatinin ilk 15 dakikasında hazır bulunuşluluk ve dikkati çekme için ders götürülen materyallerle oran ve orantı kavramları soru-cevap tekniğiyle açığa çıkarılmaya çalışılacak. Güdüleme için oran ve orantının önemini, hayatımızda ve doğada karşılaştığımız durumlar incelenecek sınıf içi beyin fırtınası yapılacaktır. Sonraki 15 dakikada basit bir etkinlik yoluyla teorik bilgi verilecek, örnek çözüldükten sonra ki 10 birkaç örneği de öğrencinin çözmesi istenecektir. İkinci ders saati Etkinlik-1 problem çözme tekniği kullanılarak tüm veriler ve istenenler uygun şekilde incelenecek ve dikkat çekmede kullanılan malzemelerle ilişkilendirmeye gidilecektir. Bunun sebebi bir sonraki derste ellerine verilecek materyallerden aynı yollarla yaratıcılıklarını kullanarak tasarlayacağı bir soru istenmesidir. Üçüncü ders saatinde Etkinlik-2 beyin fırtınası için gruplardan yaratıcı zekâlarını kullanmaları beklenecek ve öğretmen bir rehber görevinde dersi yönlendirecektir. Çıkan grup sonuçları değerlendirmek üzere toplanacaktır. Üçüncü dersin bitimine doğru evde kendilerinin belirlediği malzemelerle tasarlayacakları sorunun görevlendirmesi yapılacak, “<i>Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.</i>” kazanımına uygun olması istenecektir. Hazırladıkları sorular ve çözümleri A4 kâğıdında rapor halinde toplanacaktır.
---	--

3) BÖLÜM 3 (Yaratıcı Problem Çözme)

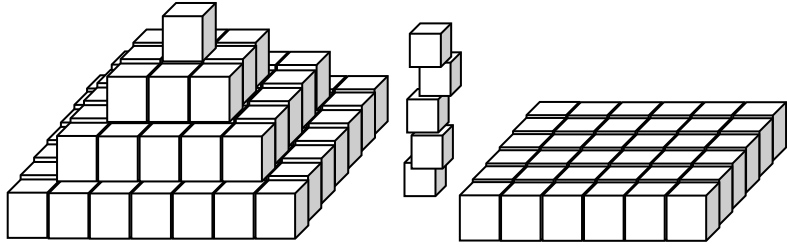
Tüm planlarda kazanıma göre düzenlenmiş şekliyle yer alan “BÖLÜM 3 (Yaratıcı Problem Çözme)” kısmında kazanım / hedef davranış, öğretim stratejisi, ve yöntem, tekniklere yer verilmiştir. “(Yaratıcı Problem Çözme)” de M.7.1.4.1. kazanımının devamı için 2 ders saati ayrılmıştır. Beyin fırtınası, fikir taraması, deney laboratuvar gibi teknikler kullanıldığı belirtilmiştir.

Öğrenci Kazanımları/Hedef Davranışlar	M.7.1.4.1. Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.
Ünite kavramları ve Sembolleri	Oran / $a:b$, $\frac{a}{b}$, a/b
Öğretim Stratejisi	Araştırma – İncelemeyle Öğretim
Öğretme Öğrenme Yöntem, Teknikleri	Problem Çözme Yöntemi / Yaratıcı Problem Çözme Yöntemi /Beyin Fırtınası Tekniği / Deney ve Laboratuvar Tekniği / Fikir Taraması
Kullanılan Araç, Gereçler	9’lu, 16’lı, 25’li ve 36’lı Kare Bloklar, 1 m Tel, Masa, Cetvel, Kağıt, Kalem
Süre	2 Ders Saati

“Yaratıcı Problem Çözme” kısmının “Öğrenme ve Öğretme Etkinleri” ni dikkat çekme, güdüleme, derse geçiş, etkinlikler ve bireysel çalışmaya dayalı performans etkinlikleri oluşturur.

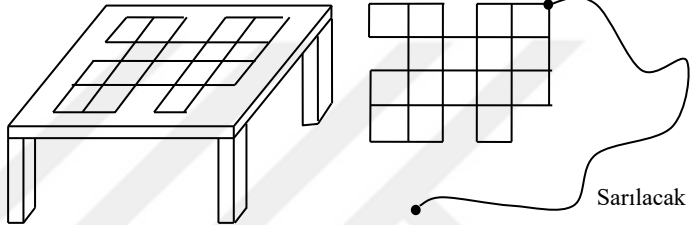
Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Dikkat Çekme	Öğretim ortamı yaratıcı düşünmeyi teşvik edecek şekilde ekipler halinde oluşturulacak. Çalışma ortamıyla oran orantı arasında ilişki kurulması istenecek. Fikirler üzerine düşünülüp konu ile ilgili sorular tasarlanacak. 
--------------------------------	--------------	--

Ders planlarının “Dikkat Çekme” kısmında yaratıcı problem çözme aşamalarından “Çevre Analizi” için ortam değişikliği yapılmıştır. Kazanım kapsamında düşünceleri desteklenir. “Alternatifler Üretmek” aşaması için öğrenciler desteklenir.

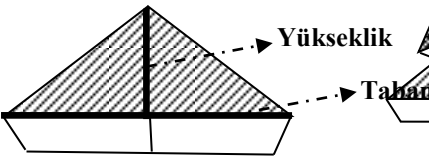
Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Güdülenme	9’lu, 16’lı, 25’li ve 36’lı kare bloklar öğrencilere dağıtılıp konu ile ilgili çalışma yapması istenecek. Bu aşamada blokları istedikleri gibi kullanabilecekler. 
--------------------------------	-----------	---

Ders planlarının “Güdülenme” kısmında yaratıcı problem çözmenin “Alternatifler Üretme” aşamasında ortaya konulan fikirler “Değerlendirme ve Seçim” aşaması için eleştirilir ve kazanımın kavranması yolunda seçilime uğratılır. İlk üç ders saatinde mum ve kronometre araçlarıyla yapılan işlemler M.7.1.4.1. kazanımı için farklı sayılarda küpler kullanılarak çeşitlendirilir. Farklı sayıda küplerle yapılacak olan etkinlik için “Kontrol” sağlanır. “Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.” kazanımı için

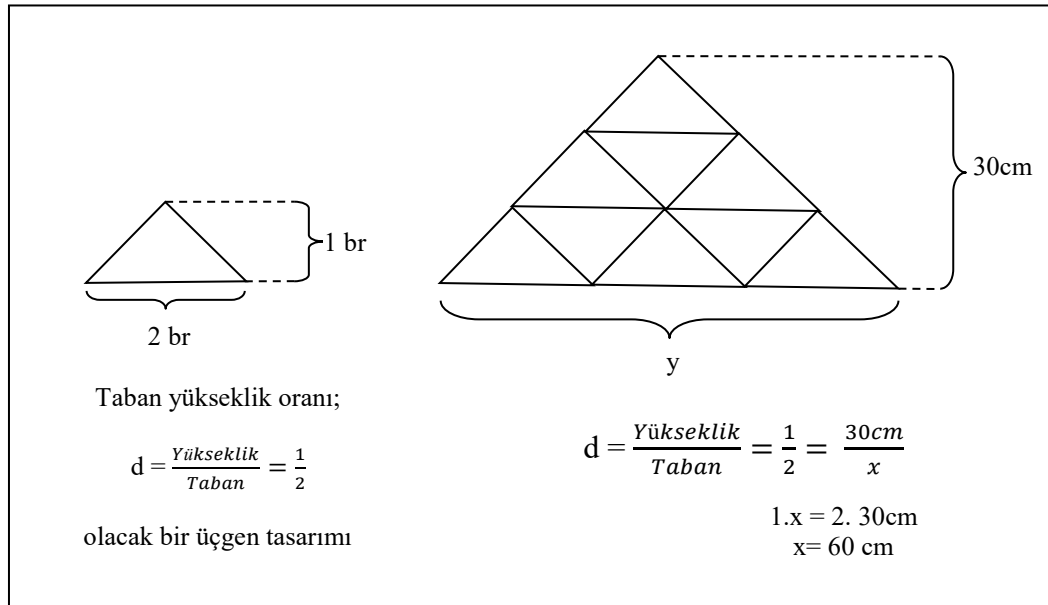
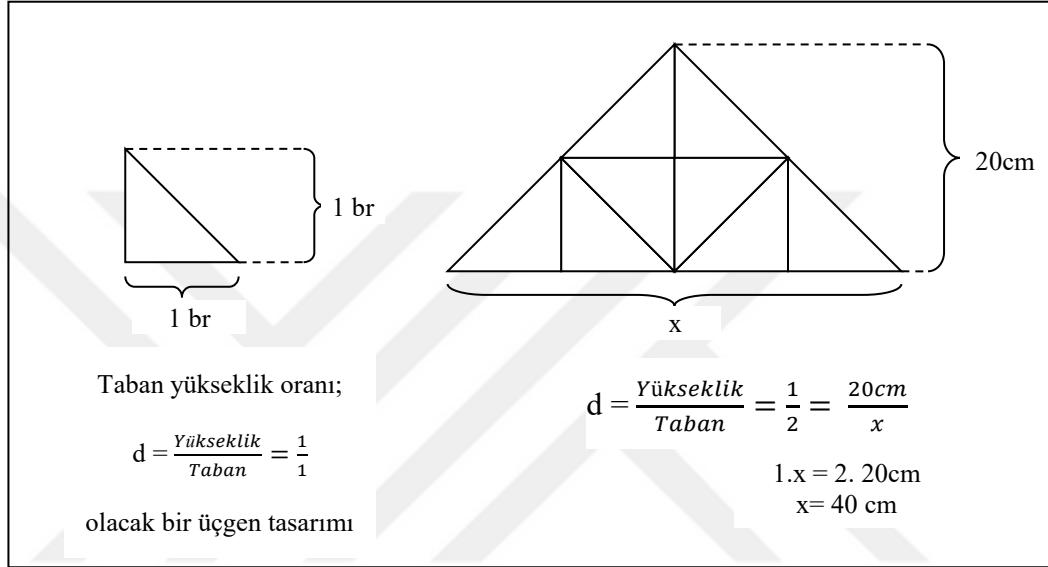
oluşturulan stratejiler genellenebilir ve kullanışlı olmalıdır. Etkinlik-3’le genellemeye gidilen düşünceler öğretmen rehberliğinde test edilir.

Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Etkinlikler	ETKİNLİK 3 Araç Gereçler: 36’lı Kare Bloklar, Kağıt, Kalem, Tel, Cetvel Uygulama Basamakları: 16 tahta kare bloktan oluşan oyun, masa yüzeyinde farklı desenler oluşturarak oynanacaktır. Oyun sonunda blokların dağılmasını önlemek için çevresi boyunca bükülebilir bir tel yardımıyla sarılmak istenen oyunda amaç en az miktarda teli kullanmaktır. Oyun oynamaya başlanmış ve ilk denemede oluşturulan desen not edilmiştir.  En az miktarda teli kullanabilmek için farklı desenler denenecektir. Eş blokların kenar uzunluklarını ölçmeniz ve ne kadar tel ile sardığınız bulmanız istenmektedir. Kare blokları istediğiniz desende dizebilirsiniz.
--------------------------------	-------------	---

Ders planının başında kullanılan mum, kronometre, cetvel, makas, iplik gibi araçlarla üretilen farklı fikirler M.7.1.4.1. kazanımı çerçevesinde tartışılmıştır. Öğrencilerin düşünce dünyalarının derinleştirilmesi amaçlanmıştır. Yaratıcı problem çözmenin doğasına uygun olarak aşamaların döngüsel işleyişi sağlanmıştır. Her yeni fikir bir önceki fikirle kıyaslanmış ve düşünce dünyası diri tutulmaya çalışılmıştır.

Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Etkinlikler	ETKİNLİK 4 Araç Gereçler: Cetvel, Üçgen Prizmalar Uygulama Basamakları:  Tabanı ikizkenar dik üçgen olan iki üçgen prizma verilmiş ve yüksekliğinin taban uzunluğuna oranı $\frac{1}{2}$ olarak belirlenmiştir. Elinizde istediğiniz kadar dik üçgen prizma olduğunu düşününüz. Bu üçgen prizmalardan aynı oranlara sahip yeni üçgen prizmalar oluşturunuz.
--------------------------------	-------------	---

Öğretmen rehber görevindedir. Öğrenciler araştırma-inceleme öğretim stratejisiyle tüm çalışmalarda aktif rol almışlardır. Beyin fırtınası, deney ve laboratuvar, fikir taraması teknikleri ağırlıklı kullanılmıştır. 5. ders bu aşamaya kadar uygulanan yaratıcı problem çözme aşamalarının genel bir çalışması olarak Etkinlik-4 uygulanmıştır. Öğrencilerden cetvel yardımıyla farklı geometrik şekillerde $\frac{1}{2}$ oranında uzunluklara sahip farklı üçgen prizmalar tasarımları sağlanmıştır. Elde edilen birkaç çalışma sonucu aşağıda verilmiştir.



Öğrenciler tarafından ikizkenar dik üçgen şeklinde tasarlanan geometrik şekiller cetvel yardımıyla ölçülmüş ve farklı tasarımlarda ürünler ortaya konulmuştur. Tasarım sırasında etkinlikte geçen $\frac{1}{2}$ oranı korunmuştur. Grup içerisinde çalışmalar yorumlatılmış ve farklı desenlerin oluşturulması istenmiştir.

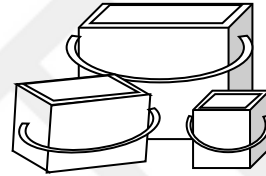
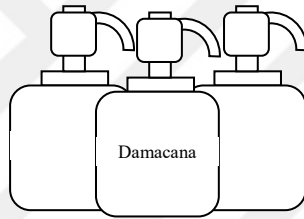
Ders planları araştırmacı tarafından hazırlanmış ve uzman görüşüne sunulmuştur. Ders planları yaratıcı problem çözme basamaklarına uygun hazırlandığı görüşü bildirilmesinin yanı sıra aşağıda planlar için bazı uzman görüşleri sunulmuştur. Kazanım M.7.1.4.1. için uzman görüşü aşağıdaki gibidir.

Tablo 3.27. M.7.1.4.1. Kazanımına Ait Ders Planı 1 İçin Uzman Görüşü

Uzman Görüşü:	Derecesi:		
Planın kazanıma uygunluğu hakkındaki görüşler	()1	()2	(X)3
Planın sınıf düzeyine uygunluğu hakkında görüşler	()1	()2	(X)3
Planın matematiksel alan dili uygunluğu hakkında görüş	()1	()2	(X)3

1. Planda yer alan “Bireysel Öğrenme Etkinlikleri (Ödev, Deney) bölümü hakkındaki görüş “Bu bölümde planda yukarıda yer verilen oranlama ya da orantı oluşturma durumlarına uygun öğrenme etkinlikleri de bulunmalı ki öğrencilerin öğrenme düzeyleri ölçülebilsin.” şeklinde olmuştur. Plana performans görevlendirmesi eklenmiştir.

1)



Elinizde istediğiniz kadar su, 3 farklı boyutlarda kova ve bir sıvıölçer kabı bulunmaktadır. Bu malzemeleri istediğiniz gibi kullanmakta özgürsünüz. Bu malzemelerle birim miktarı verilen birçokluk için farklı miktarlarda nasıl bir değişim olacağını inceleyeceğiniz etkinliği tasarlamanızı ve oran orantı ilişkisini açıklamanızı istiyorum.



2) Kırtasiyede satılan 8 deftere 24TL para ödeyen bir öğrenci 1 defter için kaç lira ödeme yapmıştır?



3) 5 kg fındığın fiyatı 45 TL ise 1 kg fındık kaç TL'dir?

4) Farklı marketlerden alınan şekerlerin fiyatları verilmiştir.

A Marketi 6 kg Şeker 36 TL	B Marketi 3 kg Şeker 15 TL	C Marketi 7 kg Şeker 21 TL
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

Müşteri en hesaplı marketi aramıştır. Müşterinin 1 kg şeker için ödeyeceği miktar kaç TL'dir?

*Uygundur:3 Geliştirilmeli:2 Uygun Değildir:1

Kazanım M.7.1.4.2. için uzman görüşü aşağıdaki gibidir. Gereken düzenleme görüş doğrultusunda yapılmıştır.

Tablo 3.28. M.7.1.4.2. Kazanımına Ait Ders Planı 2 İçin Uzman Görüşü

Uzman Görüşü:	Derecesi:
Planın kazanıma uygunluğu hakkındaki görüşler	()1 ()2 (X)3
Planın sınıf düzeyine uygunluğu hakkında görüşler	()1 ()2 (X)3
Planın matematiksel alan dili uygunluğu hakkında görüş	()1 ()2 (X)3

1. Planda yer alan “Derse Geçiş” bölümü hakkındaki görüş “Bu bölümde daha önceden çözülen sorulara benzer alıştırmalarla kalıcılık ölçülebilir ve ön bilgi ölçüldükten sonra kazanımın anlaşılması güçlendirilebilir. Daha önce kullanılan ders içi etkinlik tekrar incelenir ve orantı terimlerinin kavranması sağlanır. Bu sefer burada tablo üzerinden orantı kavramı için teorik bilgi incelenir.

DERS İÇİ ETKİNLİK

Araç Gereçler: Kağıt, Kalem

Uygulama Basamakları:

Tablo: Kullanılan benzin ve bu benzinle gidilen yol mesafesi

Kullanılan Benzin Miktarı (L)	...	20 L	25 L	...	50 L
Gidilen Yol Mesafesi (Km)	1 km	4 km	5 km	8 km	...

1. Yukarıdaki tabloda kullanılan benzin miktarına göre gidilen yol mesafelerini bulunuz.
2. 1 kilometre yol gidilebilmesi için kaç litre benzine ihtiyaç vardır?
3. 45 litre benzin ile kaç kilometre yol gidilir?
4. 65 kilometre yol gidilebilmesi için kaç litre benzine ihtiyaç vardır?
5. Kullanılan benzin miktarı ile gidilen yol arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

“Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulmak için oran genişletilir veya sadeleştirilir.”notuna dayalı örnekler çözülür ve öğrencilerden çözmesi istenir.

Örnek: Kırtasiyede satılan 9 kalem 36TL para ödeyen bir öğrenci 5 kalem için kaç lira ödeme yapmıştır?

Örnek: 5 kg pirincin fiyatı 60 TL ise 8 kg pirinç kaç TL’dir?

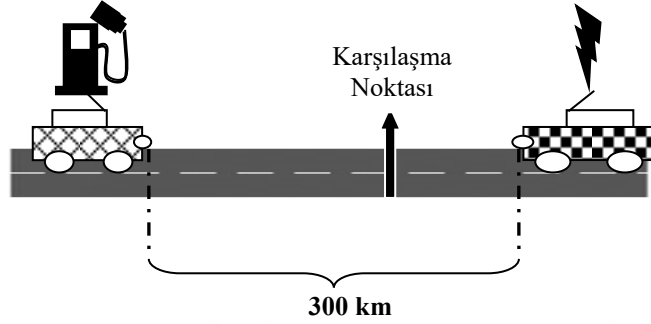
Örnek: Farklı bakkallardan alınan bulgur fiyatları verilmiştir.

A Bakkalı 12 kg Bulgur 72 TL	B Bakkalı 9 kg Bulgur 45 TL	C Bakkalı 11 kg Bulgur 33 TL
------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------

Müşteri en hesaplı bakkal aramıştır. Müşterinin 10 kg bulgur için ödeyeceği miktar kaç TL’dir?

2. Planda yer alan “ETKİNLİK 5” bölümü hakkındaki görüş “Bu etkinlikte problemin anlaşılmasını güçleştiren karmaşıklıklar bulunmaktadır. Elektrikli araç ile benzinli araç için verilen $\frac{1}{2}$ yolculuk oranı sorunun çözümünde kullanılmamaktadır. Düzenlenmeli ve daha etkin bir hale getirilmelidir.

“Benzin ve elektrik ile çalışan iki araç 300 km’lik bir yolda birbirine doğru yaklaşmaktadır. Elektrikli aracın gittiği yolun gidemediği yola oranı $\frac{1}{2}$ ’dir.



Bu konumda benzinli aracın yakıta harcadığı paranın, elektrikli aracın yakıta harcadığı paraya oranı $\frac{4}{3}$ ’tür.” Şeklinde düzenlenmiştir.

3. Planda yer alan “ETKİNLİK 5” bölümü hakkındaki görüş, “ETKİNLİK 8” de yer alan Orijin ve Apsis Ülke isimlerinin oran ve orantı konusuna uygun şekilde isimlendirilmesi dikkat çekme adına faydalı olacaktır.

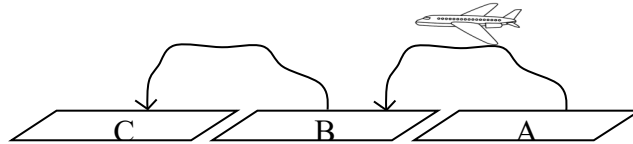
Bu etkinlikte geç Orijin Ülkesi yerine “Oranya Cumhuriyeti” ve Apsis Ülkesi için “Yeni Orantı Cumhuriyeti” isimleri kullanılmıştır.

**Uygundur:3 Geliştirilmeli:2 Uygun Değildir:1*

Kazanım M.7.1.4.3. için uzman görüşü aşağıdaki gibidir. Gereken düzenleme görüş doğrultusunda yapılmıştır.

Tablo 3.29. M.7.1.4.3. Kazanımına Ait Ders Planı 3 İçin Uzman Görüşü

Uzman Görüşü:	Derecesi:		
Planın kazanıma uygunluğu hakkındaki görüşler	()1	()2	(X)3
Planın sınıf düzeyine uygunluğu hakkında görüşler	()1	()2	(X)3
Planın matematiksel alan dili uygunluğu hakkında görüş	()1	()2	(X)3



Etkinlik 9’da A,B,C ve D havaiimanlarının dördünün kullanımı kafa karıştırmakta olup gereksiz işlem yükünü artırmaktadır. Daha sade haliyle yazılması uygundur. Planın uygulamasına yönelik açıklamalar detaylandırılabilir.

**Uygundur:3 Geliştirilmeli:2 Uygun Değildir:1*

Kazanım M.7.1.4.4. için uzman görüşü aşağıdaki gibidir. Gereken düzenleme görüş doğrultusunda yapılmıştır.

Tablo 3.30. M.7.1.4.4. Kazanımına Ait Ders Planı 4 İçin Uzman Görüşü

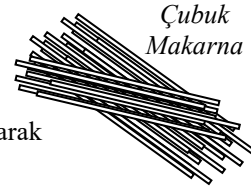
Uzman Görüşü:	Derecesi:		
Planın kazanıma uygunluğu hakkındaki görüşler	()1	()2	(X)3
Planın sınıf düzeyine uygunluğu hakkında görüşler	()1	()2	(X)3
Planın matematiksel alan dili uygunluğu hakkında görüş	()1	()2	(X)3

Bireysel Öğrenme Etkinlikleri (Ödev, Deney) kısmı için aşağıdaki etkinlik öğrencinin çalışmalarını okul ortamı dışında da gerçekleştirmesini sağlayacaktır.

ÇALIŞMA GÖREVİ

Araç Gereçler: Makarna

Aynı Boydaki çubuk makarnaları kullanarak “Doğru Orantı Köprüsü” oluşturunuz.



Böylece yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmek için okul ortamı dışında düşünme fırsatları sunacaktır.

*Uygundur:3 Geliştirilmeli:2 Uygun Değildir:1

Kazanım M.7.1.4.5. için uzman görüşü aşağıdaki gibidir. Gereken düzenleme görüş doğrultusunda yapılmıştır.

Tablo 3.31. M.7.1.4.5. Kazanımına Ait Ders Planı 5 İçin Uzman Görüşü

Uzman Görüşü:	Derecesi:		
Planın kazanıma uygunluğu hakkındaki görüşler	()1	()2	(X)3
Planın sınıf düzeyine uygunluğu hakkında görüşler	()1	()2	(X)3
Planın matematiksel alan dili uygunluğu hakkında görüş	()1	()2	(X)3

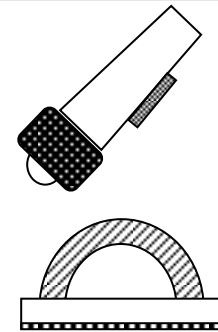
1. Planda yer alan “ETKİNLİK 20” bölümü hakkındaki görüş, daha önceden çalışması ve değerlendirmesi yapılan bir çalışmanın yerine yine yaratıcılığa teşvik eden üst düzey düşünmeye teşvik eden başka bir çalışmanın yapılması daha doğru olacaktır.

ETKİNLİK 20

Araç ve Gereçler: Çubuk, Açık Ölçer, Işık Kaynağı

Uygulama Basamakları:

Yandaki araçlara dikkatlice bakınız. Bu araçları kullanarak “orantı sabiti” bulmayı gerektiren bir çalışma düşününüz. Bu araçları olabildiğince çok ve farklı sayıda çalışma elde edecek şekilde kullanmanız önemlidir.



2. Konunun pekiştirilmesine ve kalıcılığını sağlamaya yönelik bir performans görevi verilmesi daha uygun olacaktır.

1. $\frac{a}{b} = \frac{3}{2}$ ve $\frac{b}{c} = \frac{4}{7}$ olmak üzere $4a+6b+3c = 69$ ise a sayısını bulunuz.

2. Ayşe 15 yaşında ve Veli 25 yaşındadır. 64TL parayı yaşları ile orantılı olacak şekilde paylaştırdıklarına göre Veli Ayşe'den kaç TL az para almıştır?

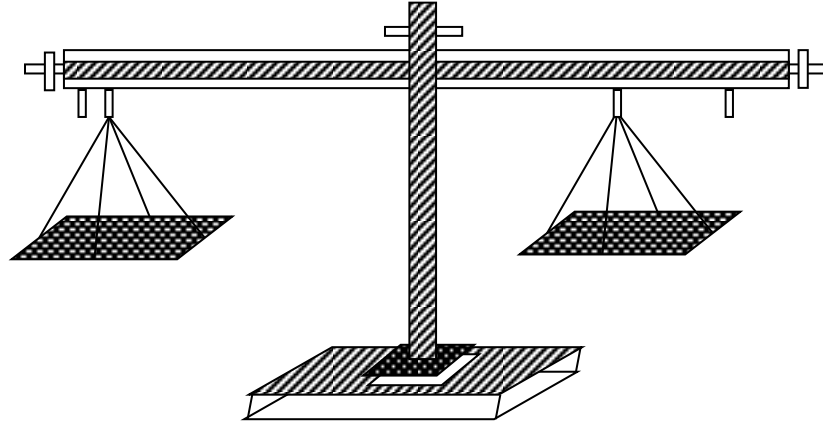
3. $\frac{a}{5} = \frac{b}{8} = \frac{c}{9}$ olmak üzere $\frac{a+b}{2c}$ kaçtır?

3. Planda yer alan “ETKİNLİK 18” bölümü hakkında daha fazla ters orantı ve ters orantı sabitini içerdiği için konunun girişinde anlamayı güçleştireceği için daha sonra doğru orantı ve ters orantının sabitini karşılaştırmak için tekrar kullanılabilir.

ETKİNLİK 18

Araç Gereçler: Kaldıraç Deney Seti, Kağıt , Kalem, Cisimler

Uygulama Basamakları:



1. Kaldıraç deney seti incelenir.
2. Farklı ağırlıktaki cisimler dengene tutulmaya çalışılır.
3. Yük kolu ve kuvvet kolunda oluşan uzunluklar not edilir.
4. Yük kolu azaltıldıkça dengenin sağlanması için yapılacak işlem tartışılır.
5. Orantı sabiti ve doğru/ters orantı kavramları bu sayede açıklanmaya çalışılır.

Etkinliğin 5. Yönergesi doğru ve ters orantı için bir karşılaştırma niteliğinde olacağı vurgulanabilir.

**Uygun dur:3 Geliştirilmeli:2 Uygun Değildir:1*

Kazanım M.7.1.4.6. için uzman görüşü aşağıdaki gibidir. Gereken düzenleme görüş doğrultusunda yapılmıştır.

Tablo 3.32. M.7.1.4.6. Kazanımına Ait Ders Planı 6 İçin Uzman Görüşü

Uzman Görüşü:	Derecesi:
Planın kazanıma uygunluğu hakkındaki görüşler	()1 ()2 (X)3
Planın sınıf düzeyine uygunluğu hakkında görüşler	()1 ()2 (X)3
Planın matematiksel alan dili uygunluğu hakkında görüş	()1 ()2 (X)3

1. Kazanım için ayrılan süre 4 saat için yetersiz görüldüğünden etkinlikleri daha rahat yetiştirmek ve istenilen verimin alınabilmesi için 5 ders saatine çıkarılmıştır.

2. Planda yer alan “ETKİNLİK 22” öncesi orantı sabitini sezmeye yönelik yönlendirici ifadelerin plana eklenmesi uygun görülmüştür.

“Ders içi etkinlik incelenir ve orantı sabiti mantığı açıklanmaya ve kavratılmaya çalışılır. Bir önceki açıklamada yer alan 24’ün çarpanları orantı sabiti için başlangıç oluşturur.”

$$\begin{array}{l} 1 \cdot 24 = 24 \\ 2 \cdot 12 = 24 \\ 3 \cdot 8 = 24 \\ 4 \cdot 6 = 24 \end{array}$$

3. Planda yer alan “Diğer Derslerle İlişkisi” başlığı altında yer alan zeka oyunları dersi ile ilişkilidir kısmının açıklanarak burada belirtilmesi daha açıklayıcı olacaktır. Bu sebepten şu açıklama eklenmiştir.

“Soruların sayısal mantık yapısı sayısal zeka bulmacaları ile özdeşlik göstermektedir. Burada “Zekâ Oyunları” dersi ile ilişki kurulabilir. Etkinlikler yine bu ders kapsamında oynatılarak öğrencilere sunulabilir.” İbaresini eklenmiştir.

4. Planın uygulamasına ilişkin açıklamalarda son olarak “Çalışma Görevi” verilmiş olmasına dair uzman görüşü, bir sonraki ders bunlarla ilgili geri dönüt verilmeyecek olması kazanımın geri dönütü açısından eksiklikler içerebilmektedir yorumu olmuştur.

“Kazanımın sonuçlanmasının ardından “Çalışma Görevleri” incelenecek ve tüm derslerde çıkarılan sonuçlar tartışılacak ve yaratıcı düşünme becerisinin gelişmesi için sınıf farklı fikirler üretmesi desteklenecektir.” ibaresi eklenmiştir.

5. Planda “Derse Geçiş” kısmında yer alan “24 kişilik bir arkadaş grubunda Sevcan’a sürpriz hediye alınacaktır. Hediyein fiyatı hesaplandığında kişi başına 8TL para düşmektedir. 4 arkadaşı hediye alımına katılmaktan vazgeçer. Aynı hediyeyi almak için kişi başına kaç lira para toplanmalıdır?” sorusuna “24 kişilik bir arkadaş grubu Sevcan’a sürpriz hediye alacaktır” düzenlemesi sorudaki ilkemi çözecektir.

*Uygundur:3 Geliştirilmeli:2 Uygun Değildir:1

Kazanım M.7.1.4.7. için uzman görüşü aşağıdaki gibidir. Gereken düzenleme görüş doğrultusunda yapılmıştır.

Tablo 3.33. M.7.1.4.7. Kazanımına Ait Ders Planı 7 İçin Uzman Görüşü

Uzman Görüşü:	Derecesi:		
Planın kazanıma uygunluğu hakkındaki görüşler	()1	()2	(X)3
Planın sınıf düzeyine uygunluğu hakkında görüşler	()1	()2	(X)3
Planın matematiksel alan dili uygunluğu hakkında görüş	()1	()2	(X)3
1. Planda “Derse Geçiş” kısmında yer alan “<i>Ters orantılı iki çokluğun çarpımı sabittir. Bu çarpıma “orantı sabiti” denir. a ve b ters orantılı iki çokluk olmak üzere $a \cdot b = k$’dir. k, orantı sabitidir..</i>”notuna dayalı örnekler çözülür” İfadelelerine “Öğrencilerden çözmesi istenir. Her bir soru akıllı tahtadan yansıtılıp ayrıyeten öğrencilere etkinlik kağıdı olarak dağıtılacaktır.” İbaresini eklenmiş ve uygulama sırasında dikaat edilmiştir. 2. Planda yer alan “Diğer Derslerle İlişkisi” başlığı altında yer alan zeka oyunları dersi ile ilişkilidir kısmının açıklanarak burada belirtilmesi daha açıklayıcı olacaktır. Bu sebepten şu açıklama eklenmiştir. “Soruların sayısal mantık yapısı sayısal zeka bulmacaları ile özdeşlik göstermektedir. Bura da “Zekâ Oyunları” dersi ile ilişki kurulabilir. Etkinlikler yine bu ders kapsamında oynatılarak öğrencilere sunulabilir.” İbaresini eklenmiştir.			

*Uygundur:3 Geliştirilmeli:2 Uygun Değildir:1

Araştırmacı tarafından hazırlanan ders planları uzman görüşleri doğrultusunda düzenlenmiş ve 7 kazanım için deney ve kontrol grupları dışında ortaokul 7. sınıf seviyesinde başka bir gruba uygulanarak pilot çalışması yapılmıştır. Yapılan son düzenlemelerle ders planları ve ders tasarımı son şeklini almıştır. Örnek bir uygulama “Ders Planı 1” için anlatılmıştır. Araştırmanın devamında diğer ders planları da yaratıcı problem çözme becerisini geliştirmeye yönelik sınıf içi çalışmalar olarak örnek plan düzeninde uygulanmıştır.

3.4.1. Araştırma Öncesi Hazırlık Uygulamaları

1. Araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde 7. sınıf matematik dersinde uygulanmıştır.

2. Araştırma ortaokul matematik öğretim programına göre yedinci sınıf seviyesi matematik dersi "sayılar ve işlemler" öğrenme alanı , "oran ve orantı " alt öğrenme alanına ait olan kazanımlara ilişkin bir araştırmayla sınırlandırılmıştır. Oran ve orantı matematikte hemen hemen her konuyla ilişkili ve geniş kullanım alanına sahip olması sebebiyle yaratıcılık becerisinin bu öğrenme alanında geliştirilmesi matematik öğretiminin genelini etkilemesi açısından önemli görülmüş, öğrenilen bilgilerin diğer konulara transferleriyse öğrenci açısından değerli bir kazanım olacağından bu konuda araştırma yapılmasına karar verilmiştir. Öğretim programında

6. sınıf düzeyinde “Oran” alt öğrenme alanı bulunmasına karşın “Orantı” ya değinilmemektedir. 5. ve 8. sınıf seviyelerinde de özel olarak “Oran ve Orantı” alt öğrenme alanı programda yer almamaktadır. Araştırma bu sebepten 7. sınıf seviyesinde yapılmıştır.

3. Uygulama aşamasına geçilmeden önce araştırmacı tarafından hazırlanan veri toplama araçları için araştırmalar yapılmıştır. Bunlar çoktan seçmeli beceri temelli problemler testi ve açık uçlu beceri temelli problemler testi geçerlik güvenirlik araştırmaları oluşturmaktadır. Ayrıca matematiğe yönelik tutum ölçeği için Şen’den (2019) ölçek kullanım izni istenmiştir.

4. Araştırmacının hazırladığı ÇSBTPT ile AUBTPT 2021-2022 eğitim öğretim yılının ikinci yarısının başlarında Samsun ili Vezirköprü ilçesinde bir ortaokulda 30 öğrenciyle pilot uygulaması yapılmıştır.

5. Test uygulama aşamasında karşılaşılabilecek herhangi bir sorunun gözlenmesi amacıyla gerçekleştirilen pilot uygulama sonrası gerçekleşen geri dönütlerle nihai test formunun oluşturulması için yeniden şekillendirilmiştir.

6. Testin geliştirilmesi aşamasında “madde ayırt edicilik” ve “madde güçlük” indexleri istatistiksel analiz araştırmasında 377 öğrenci uygulamaya katılmıştır.

7. Samsun ili Milli Eğitim Müdürlüğünden araştırmanın uygulamasına dair gerekli izinler alınmıştır. Araştırma Uygulama İzni Ek-20’de sunulmuştur. Uygulamanın gerçekleştirileceği ortaokulun yönetimiyle görüşülmüş, araştırma hakkında bilgi verilmiş ve araştırmanın uygulanması için izin alınmıştır.

3.4.2. Deney Grubu Uygulamaları

1. Deney grubuyla gerçekleştirilecek araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılı ikinci dönemiyle birlikte başlamıştır.

2. Araştırmada deney grubuyla gerçekleştirilen çalışmalara MEB ortaokul matematik eğitimi öğretim programına göre Oran ve Orantı alt öğrenme alanına ilişkin kazanımların işlendiği kontrol grubunun 25 ders saatine etinlikler sebebiyle ek olarak 10 ders saatiyle toplamda 35 ders saati ayrılmıştır. Matematiğe yönelik tutum ölçeği ön test ve son test uygulamaları araştırmanın başında ve sonunda 15’er dakika, ÇSBTPT son test uygulaması için 60 dakika ve AUBTPT son test uygulaması için 45 dakika olmak üzere tüm araştırma toplamda 9 hafta olarak planlanmıştır.

3. Uygulamada belirlenen yedi kazanımın her biri için 5 ders saati ayrılmıştır. Kazanımlar toplamda 7 haftada uygulanmıştır.

4. Araştırmanın ilk haftası ilk kazanıma ayrılan 5 ders saati dışında bir derste öğrencilere bilgi verilmiş ve “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği” 15 dakika süreyle ön test uygulaması yapılmıştır.

5. Örnek ders işlenişinin anlatıldığı “Ders Planı 1” de gerçekleştirilen çalışma biçimi Ek-9’da yer alan tüm kazanımlar için hazırlanan ders planlarında uygulanmıştır. Yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders işleyişleri sayesinde öğrencilerin Higgings’in (1994) yaratıcı problem çözme basamakları ayrıntılı açıklanmaksızın yaratıcı problem çözmenin özü öğrencilere kazandırılmıştır. Etkinlik-1’den Etkinlik-31’e kadar tüm etkinlikler aşama aşama işlenmiş, yaratıcı problem çözme aşamalarının doğasına uygun döngüsel yapısı gereğince öğrencilere geri dönütler uygulanmıştır.

6. Yedinci kazanım için ayrılan haftanın peşi sıra gelen hafta ÇSBTPT 60 dakika, AUBTPT 45 dakika olmak üzere son test uygulanmıştır. Aynı hafta bir sonraki ders saatinde MYTÖ 15 dakika süreyle son test uygulanması yapılmıştır. Araştırmanın bitimini takip eden bir buçuk aylık süre sonunda yaratıcı problem çözmenin beceri temelli problem çözümüne etkisinin incelendiği araştırma için beceri temelli problem çözümüne etkisinin kalıcılığını ölçmek adına ÇSBTPT 60 dakikalık süreyle tekrar uygulanmıştır.

Tablo 3.34. Deney Grubuna Yapılan Uygulamaların Takvimi

Uygulama Aşamasında Yapılan İş	Dersin İşlendiği Hafta	Dersin İşlendiği Tarih	İş İçin Ayrılan Zaman	Uygulanacak Etkinlik
Ön Test	1. Hafta	07/02/2022	15 Dakika	MYTÖ
M.7.1.4.1. (Kazanım1)	1. Hafta	07-11/02/2022	3 Ders Saati	Etkinlik-1
				Etkinlik-2
			2 Ders Saati	Etkinlik-3
				Etkinlik-4
M.7.1.4.2. (Kazanım2)	2. Hafta	14-18/02/2022	3 Ders Saati	Etkinlik-5
				Etkinlik-6
			2 Ders Saati	Etkinlik-7
				Etkinlik-8
M.7.1.4.3. (Kazanım3)	3. Hafta	21-25/02/2022	2 Ders Saati	Etkinlik-9
			3 Ders Saati	Etkinlik-10-11-12

M.7.1.4.4. (Kazanım4)	4. Hafta	28/02/2022 04/03/2022	2 Ders Saati	Etkinlik-13
				Etkinlik-14
			3 Ders Saati	Etkinlik-15
				Etkinlik-16 Etkinlik-17
M.7.1.4.5. (Kazanım5)	5. Hafta	07-11/03/2022	3 Ders Saati	Etkinlik-18
				Etkinlik-19
				Etkinlik-20
			2 Ders Saati	Etkinlik-18
				Etkinlik-20 Etkinlik-21
M.7.1.4.6. (Kazanım6)	6. Hafta	14-18/03/2022	3 Ders Saati	Etkinlik-22
				Etkinlik-23
				Etkinlik-24
			2 Ders Saati	Etkinlik-25
M.7.1.4.7. (Kazanım7)	7. Hafta	21-25/03/2022	3 Ders Saati	Etkinlik-27
				Etkinlik-28
				Etkinlik-29
			2 Ders Saati	Etkinlik-30
				Etkinlik-31
Son Test	8. Hafta	28-31/03/2022	45 Dakika	AUBTPT
Son Test	8. Hafta	28-31/03/2022	60 Dakika	ÇSBTPT
Son Test	8. Hafta	28-31/03/2022	15 Dakika	MYTÖ
Kalıcılık Testi	16. Hafta	23-27/05/2022	60 Dakika	ÇSBTPT

Deney grubuna uygulanacak etkinlikler için araştırma takvimi yukarıdaki gibi planlanmış ve uygulanmıştır. Etkinlik 2, 4, 6, 7, 10, 12, 14, 17, 18, 20, 24, 26, 29 ve 31 yaratıcı problem çözme aşamalarına uygun şekilde yaratıcı problem çözme ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla grup çalışması şeklinde uygulanmıştır. Ders tasarımı ve ders planları Higgings'in (1994) YPÇ aşamaları göz önünde bulundurularak hazırlanmış olup derslere "Çevre Analizi", "Problemi Tanıma" ve "Problemi Tanımlama" aşamalarıyla başlanılmıştır. Ortaya konulan fikirlerin doğrultusunda "Alternatifleri Belirleme" ve "Değerlendirme ve Seçim" aşamaları için Etkinlik 1, 3, 5, 8, 9, 11, 13, 15, 16, 19, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 30 birer alternatifi ifade etmektedir. Bu etkinlikler kazanımlara uygun becerileri ölçmek üzere beceri temelli problem biçiminde hazırlanmıştır. Ders İçi Etkinlikler ve planda yer alan alıştırmalarsa konunun başlangıcı için teorik bilgiyi kapsamaktadır.

3.4.3. Kontrol Grubu Uygulamaları

1. Araştırmanın kontrol grubunu ilgilendiren kısmı için bilgi verilmiştir. MYTÖ ön test uygulaması 15 dakika süreyle uygulanmıştır.

2. Kontrol grubu için araştırma MEB müfredatı ders işlenişine uygun ders planına göre toplamda 25 ders saati yürütülmüştür.

3. Araştırma takvimine göre kontrol grubunda oran ve orantı alt öğrenme alanı ders planının işleyişi 2021-2022 eğitim öğretim yılı ilk dönemin sonunda başlanılmıştır.

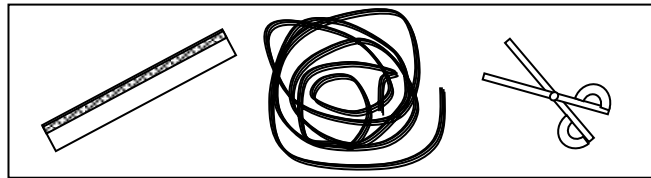
4. Araştırma MYTÖ için ayrılan ön test ve son test, AUBTPT'ne ayrılan son test, ÇSBTPT'ne ayrılan son test ve kazanımların bitiminden bir buçuk ay sonra uygulanacak kalıcılık test süreleriyle birlikte toplamda 30 ders saati ayrılmıştır.

3.4.4. Yaratıcı Problemler

Yaratıcı problemler hazırlanırken üzerinde durulması gereken önemli bir husus çözüme bilindik yollarla ulaşıyor olmamasıdır. Problemlerin çözümü için gösterilen uğraşın döngüsel bir yapıya sahip olması dikkate alınmalıdır. Ayrıca problemler farklı fikirleri ortaya koymaya mecbur bırakmalıdır. Bu bağlamda YPÇ'nin bir tanımını Carmeli, Gelbard ve Reiter-Palmon (2013) tanımlama, bilgi toplama, fikir oluşturma açısından üretim süreciyle birlikte fikirlerin değerlendirilmesini içeren döngüsel uygulama aşamalarını kapsayan yaratıcı süreci olarak değinir. Araştırmanın bu bölümünde ders tasarımında kullanılan yaratıcı problemlerden “M.7.1.4.1. Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.” kazanımı için ortaya konulmuş Etkinlik-2 çalışmamızı incelenmiştir.

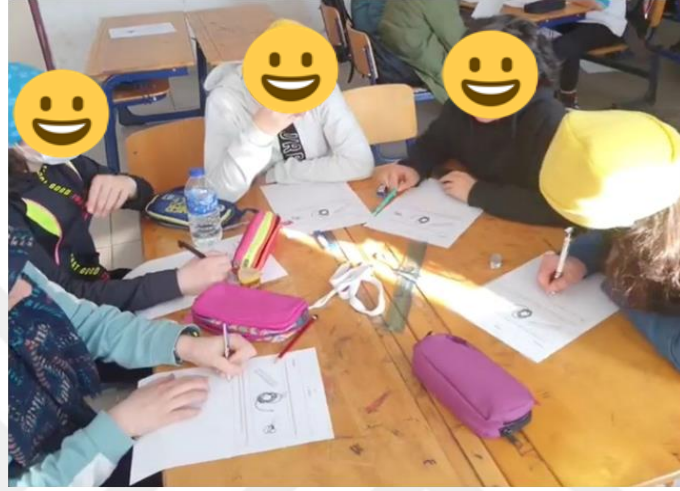
Etkinlik-2:

Soru yazmak için size bazı malzemeler verilmiştir. Malzemeler aşağıdaki gibidir.



Bu malzemelerle sizlerden bir oran ve orantı sorusu tasarlamanız isteniyor. Malzemeleri istediğiniz miktarda kullanabilirsiniz. Yapacağınız her işlemde özgürsünüz.

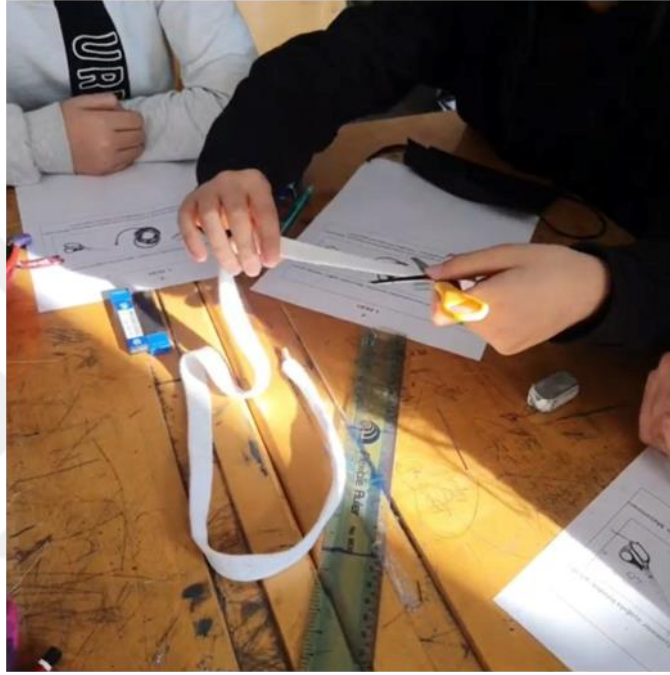
Yaratıcı problemlerin yapısı grup çalışmasını ön plana çıkaracak, yaratıcı düşünmeye iten, özgür öğrenci ortamlarına yönlendirici olması istenmiştir. Florida (2012) ekip arasında gerçekleşecek bağlılık, bilgi aktarımı, büyüme ve gelişme arzusu için sistematik ölçekte bir yapısal sürece ihtiyaç vardır. Süreçsiz bir uygulama kontrol edilemez. Kontrol mekanizmasının oluşturulamaması yaratıcılığın sönmesiyle sonuçlanabilir yorumunda bulunmuştur.



Anlaşılaçağı üzere yaratıcı problemin tasarlanması ve ortaya konması yaratıcı problem çözme aşamaları için yeterli değildir. Yaratıcı düşünme becerisini ortaya çıkaracak ve yaratıcılığı engelleyecek birçok etkinin de ortamdan uzaklaştırılması gerekir. Süreç ve yaratıcılığa yönlendirecek asıl güç öğretmen rehberliğinde yapılandırmacı bir ortamın tasarımıdır. Çokça fikir masaya yatırılacağı için özgür düşünebilmenin ve fikirleri sözlü olarak belirtebilmenin sağlanması gerekir.



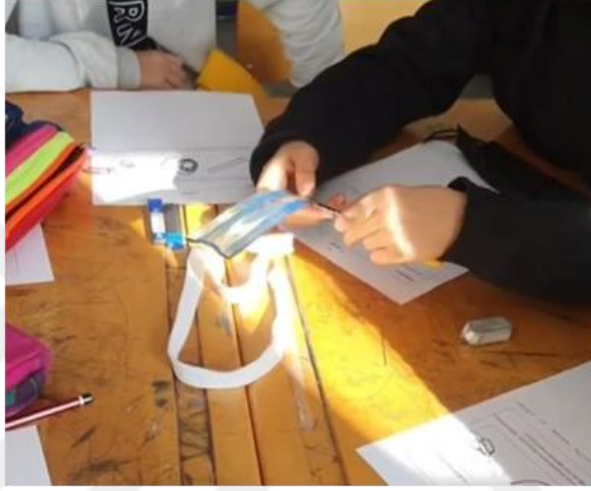
Cetvel, ip ve makas uygun ortamda öğrencilere verilmiş ve konu kapsamı oran orantı alt öğrenme alanında M.7.1.4.1. kazanımıyla sınırlı tutulmuştur. Böylece öğrencilerden oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirlemeye yönelik çalışmalar üretmesi istenmiştir. Bireylerin yeni fırsatlara ve karşılaştıkları zorluklara karşı yaklaşımlar geliştirmesi yaratıcılık için önemli (Isaksen, Kaufmann ve Bakken, 2014) olduğundan her bir soruda meydan okuyuculara yer verilmiştir.



Etkinlik-2’de de meydan okuyucu olarak cetvel, ip ve kalem gibi alakasız görünen malzemeleri kullanmaları ve orantı kavramıyla ilişkilendirmeleri istenmiştir. Bu yolla öğrenci daha önceden öğrendiği kavramla kavrama hizmet edecek ürünü ortaya koymalıdır. Bu uğraşla eski ve yeni fikirler arasındaki bağı anlamamızı sağlayacağı gibi (Nagamurali, 2013) çoğu zaman yıkıcı etkisiyle mevcut düşünce ve geleneksel yaşam kalıplarını bozacağından (Florida, 2012) problemin meydan okumalarına yanıtlar aranabilecektir. Mevcut durumla yaratıcılığı ortaya çıkaracak zorlayıcıların iyi çalıştığı yorumu yapılabilecektir. Iraksak düşünme yoluyla “cetvel, ip, makas” üçgeninde oran ve orantıya dair kazanım ilişkileri ortaya koyacak fikirler üretilecektir. Iraksak düşünme becerisi ilişkisiz durumlar karşısında bağ kurmayı sağlayacağından yaratıcılığın hazırlık ve kuluçka aşamalarına yardımcı olacaktır.

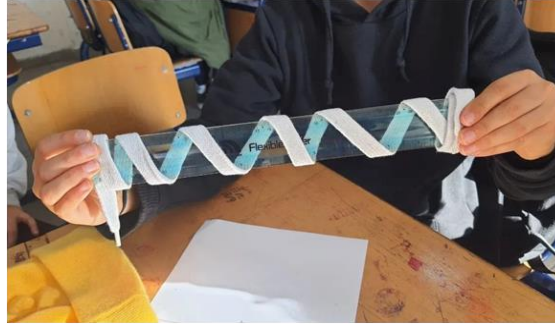
Saçma, anlamsız gözüken, problemle hiçbir bağı olmayan fikirler de dâhil olmak üzere tüm seçeneklerin üzerine eğilim göstermenin yanal (Rawlinson, 2017)

olması ıraksak düşünmenin sonucudur. ıraksak düşünme, geniş bir araştırmayı benimserken belirlenmiş adımlara ve kriterlere bağıllık göstermez. Alternatifleri hesaba alıp farklı olanı aramaya yönelir (Proctor, 2021). ıraksak düşünme, farklı iki veya daha fazla bilgi, ürün, olgu, durum arasında ilişkiler kurmaktır. Başka bir deyişle mevcut iki “şey” düşünelim ve özellikleri güzel tanımlanmış olsun. Aralarında kurulacak bir bağ sonucu bütün halinde yeni bir “şey” ortaya konulur ve artık özellikleri kendine özgü ve diğer iki “şey”in özelliklerinden farklılaşmıştır. Yeni bir üründür. Bu durum ıraksak düşünebilmenin ürünüdür denilebilir.



Yaratıcı düşünme yeni anlayış, yaklaşım ve bakış açılarına kapı aralarken anlamının ve kavramanın yepyeni yollarını ortaya çıkarır (Nagamurali, 2013). ıraksak düşünme de doğrunun tekliğiyle ilgilenmez, farklı çözüm geliştirmenin anahtarıdır. Öğrencilerden bu yolla farklı fikirleri değerlendirmesi istenmiş, döngüsel bir işleyişle fikirler arasındaki ilişkiler ortaya konulmaya ve çözüme gidecek yeni sorulara yanıtlar aranmıştır. Byron (2006) çalışmasında “sapma” olarak belirttiği probleme dayalı bir zorluk belirlenip yazıldıktan sonra farklılaştırılmış yeni sorunlara eğilim göstermenin önemini vurgulamıştır. Böylece yeni meydan okumalar ortaya konulmuştur. Birbirine yakın olan birçok yeni meydan okumalar kategorilere ayrılmıştır. Çözüm için eğilim gösterilecek kategoriye ağıllık verilmesi, bu çerçevede yeni fikirlerin üretilmesi gerekmiştir. Örnek Etkinlik-2’de de bu yol izlenmiştir.

Son olarak öğrenciler ipi “yılan”, cetveli uzunluğu belirlenmiş bir “ağaç dalı”na düşündürmüştür. “5 tam sarılma işlemi gerçekleştirmiş anne yılan ağaç dalının 30 cm’sine sarıldığına göre 1 tam sarılma işlemi gerçekleştirecek yavru yılan ağaç dalının ne kadarına sarılacaktır?”.



Yakınsak düşünme gerektirecek problem çözülmüş ve grup arkadaşları arasında paylaşılmıştır. Grup daha sonrasında yeni meydan okumalarla (Dalın çapı, sarılma genişliği vb.) karşılaşmıştır. Süreç döngüseldir. Örnek yaratıcı problemle benzer özellikler gösteren yaratıcı problemlerin tümü Ek-19'da paylaşılmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmacı tarafından geliştirilen ÇSBTPT, AUBTPT ve Şen'in (2019) türkçeye uyarlayarak geliştirdiği MYTÖ'den elde edilen veriler nicel analiz yöntemlerine göre IBM SPSS 26 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın bu bölümünde alt problemlerin veri analizleri başlıklar halinde sunulmuştur.

3.5.1. Yaratıcı Problem Çözmenin Beceri Temelli Problem Çözmeye Etkisi

Yaratıcı problem çözmenin beceri temelli problem çözümüne etkisinin incelendiği alt araştırma probleminde veri toplama aracı olarak ÇSBTPT soruları (23 madde) ve AUBTPT (7 madde) olmak üzere 30 maddelik bir test hazırlanmıştır. Kazanımlara göre hazırlanan çoktan seçmeli 23 madde denemelik test formunda 33 madde arasından seçilmiştir. Test geliştirme aşamasında Ebel (1972) testin madde analizleri için en az 370 kişiye uygulanması gerektiğine vurgu yapmıştır. Seçim işlemi için gerekli analizler Afyon Kocatepe Üniversitesi'nde Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul ERGÜN ve yüksek lisans öğrencisi Bilişim Tek. Öğrt. Ali AYDIN tarafından geliştirilen TestAn Paket Programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Ek-8). 33 maddelik denemelik test formu 377 katılımcıya uygulanmıştır. Programın güvenilirliği için Gümrükçü (2019) çalışma verilerini Finesse paket programına girerek karşılaştırma yoluna gitmiş olup madde değerlendirmelerinin aynı olduğu sonucuna varmıştır. TestAn Paket Programının kullanım için gerekli izinler geliştiricilerinden alınmıştır.

Yapılan madde ayırt edicilik ve güçlük indeksi analiz sonuçları Ek-10'da sunulmuştur.

Madde ayırt edicilik indeksi bir soru için çözen katılımcının gereken davranışa sahip olup olmama durumunu ayırt etmeye yarayan bir ölçüttür. -1 ile +1 arasında değerler alabilen madde ayırt edicilik indeksine sahip bir madde +1'e yaklaştıkça testte kullanılması uygundur. Madde güçlük indeksi ise 0 ile 1 arasındadır ve değer 0'a yaklaştıkça maddenin zorlaştığı, 1'e yaklaştıkça maddenin kolaylaştığı yorumu yapılır (Atılğan vd. 2019). Testten çıkarılan sorulardan sonra 23 maddelik çoktan seçmeli test formu hazırlanmıştır. AUBTPT (7 madde) puanlaması her soru 3 puana karşılık gelecek şekilde aşağıdaki biçimde araştırmacı tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 3.35. AUBTPT Maddelerinin BTPT Puanı İçin Puanlama Rupriği

Maddenin Puanlaması	Kazanımın Kavranması Durumu	Açıklama	Puan
Boş	Anlaşılmamış veya bilinmiyor	Çözüm kağıdı boş veya alakasız işlemlerle uğraşılmış	0
Yanlış	Bilgi var yalnız yanlış çözüm tercihlerinde bulunulmuş	Alakasız işlem yapılmış, yanlış strateji seçilmiş veya kavram karmaşası, yanılğısı yaşanmış	0
Ara Eksik Puan	Anlaşılmasına rağmen çözüme giden yoldan çıkılmış	Çözüme giden yolda doğru uğraşlar verilmiş yalnız doğru sonuç veya stratejiden sapılmış	1
	Kısmen Anlaşılmış, bazı çözüm basamakları atlanmış veya çözüme ulaşılmamış.	Çözüme giden yolda doğru bilgi ve çözüm strateji kullanılmış olmasına rağmen gözden kaçanlar olmuş	2
Tam	Kazanım anlaşılmış	Farklı çözüm stratejilerini kullanmış dahi olsa doğru sonuca giden yolda kalınmış	3

Yaratıcı problem çözmenin beceri temelli problem çözümüne etkisini incelemek için hazırlanan 30 madde araştırmacı tarafından puanlanmıştır. Her soru 3 puan olup testten en yüksek 90 puan alınabilmektedir. 90 puan üzerinden hesaplanan veriler 100'lük sisteme dönüştürülmüştür. Ek-12,13'de sunulmuştur.

Tablo 3.36. Otuz Maddelik BTPT'nin 100'lük Sistemde Puan Karşılığı

A	Dönüşüm	B
Öğrencinin 90'lık Sistemde Karşılık Gelen Test Puanı	$B = [A/90].100$	Öğrencinin 100'lük Sistemde Karşılık Gelen Test Puanı

Bağımsız değişken olarak belirlenen YPC'nin, bağımlı değişkenlerden beceri temelli problem çözümü üzerine deney ve kontrol grupları açısından etkisinin incelendiği alt problemde tüm katılımcılar için test puanları dönüştürülmüştür.

Deneyssel çalışmalarda değişkenler arasında sebep ve bu sebeple ortaya çıkan sonuç arasında ilişkinin olduğu varsayımıyla nedenlerden etkileri belirlemeye çalışılır (Tekindal, 2021). Büyüköztürk, vd. (2020) kısaca son test kontrol gruplu desen olarak ifade etmekte ve uygulama öncesinde ön test yapılmadığına değinmektedir. Gruplara uygulanan son test puanları kestirimsel çözümlemelerle analiz yapılmıştır. Karasar (2020:a) kestirimsel analizin (çözümleme) değişkenler arasında manidarlık sınamaları şeklinde yürütüldüğüne vurgu yaparken aynı zamanda kestirimsel analiz yapılacak örneklemin yeterli büyüklükte ve rastgele atama yoluyla oluşturulması gerektiğine değinir. Bu bağlamda gruplar için elde edilen test puanlarına ait veri setleri için İlişkisiz Örneklemeler İçin t-Test (Independent Samples t-Test) sonuçları incelenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarında elde edilen BTPT puanları için istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olup olmadığını belirlemek adına yapılan İlişkisiz Örneklemeler İçin t-Test için ön koşul olarak her bir veri setinin normal dağılım göstermesi ve varyans eşitliklerinin sağlanması gerekir (Büyüköztürk, 2020). Normallik dağılım incelenirken çarpıklık ve basıklık değerlerinin 1'den küçük olması durumunda veri setleri normale yakın sonuçlar verdiği düşünülmektedir (Can, 2019). Yapılan analiz sonrası veri setleri basıklık ve çarpıklık değerleri için normal dağılım göstermiştir. Gruplar için katılımcı sayılarının 50'den küçük olması durumlarında normallik dağılımı için Shapiro-Wilk testi puanları incelenir (Büyüköztürk, 2020). Buna bağlı olarak Shapiro-Wilk test puanlarına göre normal dağılım çıktığı görülmüştür ($p>0,05$). SPSS 26 paket programıyla incelenen manidarlık için Levene Testi yoluyla varyans eşitliği sonucuna varılmış ve İlişkisiz Örneklemeler İçin t-Test (Independent Samples t-Test) için p değerleri yorumlanmıştır.

3.5.2. Yaratıcı Problem Çözmenin Akademik Başarıya Etkisi

Akademik başarıyı ölçmek için araştırmacı tarafından geliştirilen AUBTPT (7 madde) İnceçam, Demir ve Demir'in (2018) yaptığı çalışmada ki açık uçlu madde hazırlama yeterlilik ölçütleri ve Akar'ın (2020) açık uçlu problem testi hazırlama çalışması incelenerek hazırlanmıştır. Test Ek-3'te sunulmuştur.

Testin hazırlık aşamasında maddelerin detaylı çözüm ve puanlama anahtarı veri toplama araçları kısmında aktarılmıştır. Ek olarak puanlama güvenilirliğini belirlemek için rastgele seçilen 10 öğrencinin sorulara verdiği cevaplar bir uzman ve bir öğretmen tarafından puanlanmıştır. Elde edilen madde puanları Pearson Kolerasyon Katsayısı olarak hesaplanmıştır. AUBTPT’i araştırmacı ve uzman puanlaması Ek-11’de sunulmuştur. Aynı sınıfa ait değişkenler arası kolerasyon işlemi İnterclass Kolerasyon (Sınıf İçi Kolerasyon) olarak adlandırılır. Varyasyon oranı olarak hesaplanan değer 0 ile 1 arasında bir değer alır ve 1’e yakınlık ne kadarsa karşılaştırılan değerler arasında güvenilirlik o kadar yüksektir (Can, 2019). Buna göre istatistik değerleri incelendiğinde en yüksek ilişki değeri 1. maddede gözlenmişken en düşük ilişki değeri 3. madde de gözlenmiştir. Daha önceden detaylı puanlama anahtarı verildiğinden burada değinilmemiştir. Genel olarak kazanımlar boyutunda puanların dağılımını aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 3.37. Akademik Başarıyı Ölçmek İçin Kullanılan AUBTPT Puanlama Çizelgesi

Madde No	Kazanım	Maddenin Puan Karşılığı	Pearson Korelasyon Katsayısı	Açıklama
1. Madde	M.7.1.4.1	12 Puan	0,95	Puanlamalar AUBTPT hazırlık aşamasında belirlenen puanlama anahtarına göre yapılmıştır.
2. Madde	M.7.1.4.2	15 Puan	0,78	
3. Madde	M.7.1.4.3	15 Puan	0,54	
4. Madde	M.7.1.4.4	15 Puan	0,80	
5. Madde	M.7.1.4.5	15 Puan	0,60	
6. Madde	M.7.1.4.6	15 Puan	0,63	
7. Madde	M.7.1.4.7	13 Puan	0,90	

İlişkisiz Örneklemeler için t-Test puanları incelenmeden önce deney ve kontrol gruplarına ait veri setleri için normallik dağılım incelemesi yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda veri setlerinden kontrol grubuna ait olan puanlar normal dağılım çıkmadığı sonucuna varılmıştır ($p < 0,01$). İlişkisiz örneklemeler için t-testin ilk koşulu olan verilerin her birinin dağılımı normal çıkmalıdır şartı (Büyüköztürk, 2020) sağlanamamıştır. Mann-Whitney U testi sıralama ölçeğinde işlem yapar yani aralık ölçeğinde belirlenen verilerin sıralama ölçeğine dönüştürülmesi işlemidir. Bu uygulamada grupların mevcut olarak azlığı veri setindeki değerlerin dağılımında aşırı farklar ortaya çıkarır. Bu sebepten parametrik test yapılmasını zorlaştırır (Can, 2019). Bu sebepten analize parametrik olmayan Mann-Whitney U testiyle devam edilmiş ve testin sonuçlarına göre manidarlık incelemesi yapılmıştır.

3.5.3. Yaratıcı Problem Çözmenin Matematiğe Yönelik Tutuma Etkisi

Ön test ve son test puanlarına ait veri setleri için “İki Yönlü Varyans Analizi” yapılmıştır. İki yönlü varyans analizi için ilk şart tüm veri setlerinin normallik dağılımını sağlamış olmasıdır (Can, 2019). Deney grubu için merkezi eğilim ölçüleri arasından anlamlı bir farklılaşmanın olmadığı sonucuna ulaşılmışının yanı sıra çarpıklık ve basıklık değerleri 1’den küçük bir değere sahip olması veri setleri puan dağılımlarının normale yakın sonuçlar verdiği düşünülmüştür. Her iki gruba ait veri setleri puanları için Shapiro-Wilks değerleri, veri setleri için normal dağılım göstermiştir ($p>0,05$). İki yönlü varyans analizi için ikinci koşul olan gruplara ait veri setlerinin varyans homojeliği incelenmiştir.

Levene Testi sonuçlarına göre ön test ve son test puanlarının oluşturduğu veri setlerinin varyansları arasında farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>0,05$). Varyansların eşitliği koşulu sağlanmıştır. Bununla birlikte ikili kombinasyonlar için grupların kovaryansların arasında anlamlı bir fark olmamalı (Can, 2019) şartı için Box’s Test of Equality of Covariance (Kovaryans Matrislerinin Eşitliği Testi) sonuçları iki yönlü varyans analizi için ortaya konması gereken son koşul olan grupların kovaryansların arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Tüm koşulların sağlanıyor olması gruplar için ön test ve son test puanları için iki yönlü varyans analizi sonuçları incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda deney ve kontrol grupları ayrımı yapılmaksızın katılımcıların tamamının matematiğe yönelik tutumları için ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına dair manidarlık incelemesi yapılmıştır.

3.5.4. Yaratıcı Problem Çözmenin Kalıcılığa Etkisi

Araştırmacı tarafından hazırlanan 23 soruluk ÇSBTPT, araştırmanın bitiminden sonraki bir buçuk ayın sonunda kontrol grubuna tekrar uygulanmıştır. Uygulama sonucu elde edilen puanlar ön test ve son test olarak ele alınmıştır. Büyüköztürk (2020) birbiriyle ilişkili puanların elde edilmesiyle yürütülen deneysel araştırmalarda aynı deneklerin ölçümlerini yorumlamak için İlişkili Örneklemeler için t-Test (Paired Samples t-Test) kullanılacağına vurgu yapar. Deney grubu için kalıcılık test puanlarının merkezi eğilim ölçüleri arasından anlamlı bir farklılaşmanın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Veri setlerine yönelik istatistik değerlerine göre çarpıklık ve basıklık değerleri 1’den küçük bir değere sahip olması veri setleri puan dağılımlarının normale yakın sonuçlar verdiği görülmektedir. İlişkili Örneklemeler

için t-Test analizi için ilk koşul olan gruplara ait veri setlerinin fark puanlarının normalliği sınanmıştır. Kalıcılık testi ön test ve son test puanları için ulaşılan Shapiro-Wilks değerleri, veri setleri için ayrı ayrı normal dağılım göstermiştir ($p>0,05$). Bu sebepten deney grubu ön test ve son test puanları için Paired Samples t-Test sonuçları için manidarlık incelemesi yapılmıştır.

3.6. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Öğretim etkinliğinin belirlenen durumlara etkisi açısından ölçümü yapılmak istenen şeyin belirlenmiş ve geliştirilmiş araçlar yardımıyla doğru bir şekilde ölçülebilme kalitesi geçerlik olarak tanımlanmaktadır. Başka bir deyişle ölçülmek istenen farklı etkenlerin etki yapmadan ölçülmesidir (Karasar, 2020:a). Araştırma sonrası elde edilen verilerden çıkarılacak sonuçların farklı etkenler tarafından açıklanabilmesi ve araştırmanın genellenebilirliği açısından geçerlik önemli görülmektedir. Yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders tasarımının bağımsız değişken olarak BTP çözme, akademik başarı, MYT ve kalıcılığa etkisi bağlamında bağımlı değişkenler üzerindeki değişimlere atfedilebilirlik derecesi iç geçerliğin bir göstergesidir. Başka bir deyişle Tekindal (2021) iç geçerliği sonuçların istenmeyen değişkenlere değil, bağımsız değişkene atfedebilme derecesi olarak tanımlar. Dış geçerlilikse sonuçların evren için genellenebilir nitelik taşıma derecesidir (Büyüköztürk, 2018; Özdamar, 2017). Araştırmanın tüm aşamalarında iç ve dış geçerliği tehdit eden etkenler dikkate alınmıştır.

Araştırma gruplarının yansız atanmaması varyanslara olan katkının artması veya azalması yönünde etki edecektir. Benzer geçmişe sahip öğrenci topluluğunun listelenmesi yoluyla yansız atamanın yapılması hataları azaltması bakımından önemlidir (Büyüköztürk, 2016). Son test kontrol grubu gerçek deneysel desende yansız atamalar yoluyla iki grup oluşturulmalıdır. Biri deney ve diğeri kontrol grubu olan bu iki gruba yalnızca son test uygulanır. Ön test uygulamasının olanaksız veya gereksiz olduğu bu modelde çalışma öncesindeki benzerliği sağlamak için yansız atama yeterlidir (Karasar, 2020:a). Bu sebeple araştırma için ortaokul kademesi 7. sınıf seviyesinde akademik başarı ve öğrenci profili yönüyle birbirine benzer özellikler taşıyan iki sınıf rastgele atama yoluyla atanmıştır. Atama için okul idaresi ve matematik öğretmenlerinin görüşleri dikkate alınmıştır. Bu sayede istatistiksel regresyon (ortalamaya doğru çekme veya gerileme etkisi) önlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırma sırasında araştırma grubuna atanan öğrencilerin devamlılığı sağlanmış ve katılımcı kaybı önlenmiştir. Araştırma grubunun deneysel koşulları hakkında oluşacak beklentilerin bilinmemesi araştırmacı tarafından sağlanmıştır. Etkinin oluşması durumunu kontrol altında tutmak için araştırma grubuna koşullar ve uygulanacak veri toplama araçları hakkında bilgi verilmemiştir. Öğrencilerin sınırlı alandan seçilmesi başka yerlerdeki öğrencileri temsil etmesi açısından engel oluşturabilir. Dış geçerliğin artırılması için araştırma daha fazla katılımcıyla yapılabilir (Büyüköztürk, 2016). Buna bağlı olarak örneklem büyüklüğü incelenmiştir (Tekindal, 2021).

Tablo 3.38. Araştırma Grubunun Örneklem Büyüklüğü

$n = \frac{N \cdot t^2 \cdot p \cdot q}{d^2(N-1) + t^2 p \cdot q}$		
N	Evrendeki Birey Sayısı	185
p	İncelenen olayın görülme sıklığı	0,5
q	İncelenen olayın görülmemesi sıklığı (1-p)	0,5
t	%95 güven aralığında anlamlılık düzeyi	1,96
d	Mutlak hata veya hassasiyet	0,05
n	Örnekleme alınacak eleman sayısı	125

Araştırma grubu 125 kişiden oluşmalıdır. Bu araştırma küçük denilebilecek bir grupla gerçekleştirilmiştir ($\alpha=0,05$). Bu dış geçerliği tehdit eden etkenler arasında yerini alır. Araştırma gruplarından elde edilen sonuçların evrenin geneline yordanması açısından genel anlamda orta düzeyde etki göstermektedir. Yanı sıra BTPT puanlarının inceleneceği birinci alt problem için araştırma grubunun büyüklüğü, deney grubu ($\bar{X} = 54,50$; $Ss = 20,41$) ve kontrol grubu ($\bar{X} = 37,27$; $Ss = 15,29$) verileri için G-Power Paket Programı'yla etki büyüklüğü indeksi hesaplanmıştır ($d=0,96>0,80$). Büyük etki büyüklüğü indeksi sonucuna ulaşılmıştır (Cohen, 1988). Analiz sonucunda araştırma gruplarının en az 15 kişiden oluşması gerektiği sonucuna varılmıştır. Birinci alt problem için yapılacak araştırma için örneklem büyüklüğü %95 güçle ölçüm yapmakta ve dış geçerlik sağlanmaktadır. Akademik başarılarının karşılaştırılması için puanlanan AUBTPT (7madde) puanlarının inceleneceği ikinci alt problem için araştırma grubunun büyüklüğü, deney grubu ($\bar{X} = 60,43$; $Ss = 25,44$) ve kontrol grubu ($\bar{X} = 18,40$; $Ss = 20,17$) verileri için G-Power Paket Programı'yla etki büyüklüğü indeksi hesaplanmıştır

($d=1,86>0,80$). Büyük etki büyüklüğü indeksi sonucuna ulaşılmıştır (Cohen, 1988). Analiz sonucunda araştırma gruplarının en az 8 kişiden oluşması gerektiği sonucuna varılmıştır. İkinci alt problem için yapılacak araştırma için örneklem büyüklüğü %99 güçle ölçüm yapmakta ve dış geçerlik sağlanmaktadır. MYT'nin inceleneceği üçüncü alt problem için araştırma grubunun ön test – son test puan ortalamaları büyüklüğü, deney grubu ($\bar{X} = 47,96$; $Ss = 9,03$) ve kontrol grubu ($\bar{X} = 44,98$; $Ss = 10,59$) verileri için G-Power Paket Programı'yla etki büyüklüğü indeksi hesaplanmıştır ($d=0,32>0,20$). Küçük etki büyüklüğü indeksi sonucuna ulaşılmıştır (Cohen, 1988). Analiz sonucunda araştırma gruplarının en az 126 kişiden oluşması gerektiği sonucuna varılmıştır. Üçüncü alt problem için yapılacak araştırma için örneklem büyüklüğü %26 güçle ölçüm yapmaktadır. Dış geçerliği tehdit eden bir unsur söz konusudur. Araştırmanın MYTÖ puanları için evrene genellenebilirliği düşük seviyededir.

Kalıcılıkta ÇSPTPT (23 madde) puanlarının inceleneceği dördüncü alt problem için araştırma grubunun büyüklüğü, deney grubu ($\bar{X} = 52,47$; $Ss = 20,41$) ve kontrol grubu ($\bar{X} = 51,03$; $Ss = 16,88$) verileri için G-Power Paket Programı'yla etki büyüklüğü indeksi hesaplanmıştır ($d=0,06<0,20$). Çok küçük etki büyüklüğü indeksi sonucuna ulaşılmıştır (Cohen, 1988). Analiz sonucunda araştırma gruplarının en az 4057 kişiden oluşması gerektiği sonucuna varılmıştır. Dördüncü alt problem için yapılacak araştırma için örneklem büyüklüğü %5 güçle ölçüm yapmaktadır. Dış geçerliği tehdit eden bir unsur söz konusudur. Araştırmanın kalıcılık puanları için evrene genellenebilirliği düşük seviyededir. Dış geçerliği tehdit eden unsurlardan biri de araştırmaya ayrılan süredir. Ders planları araştırma öncesinde yapılan 7 haftalık pilot çalışma sonucu ve uzman görüşleri dikkate alınarak araştırmacı tarafından hazırlanmış, dış geçerlik güçlendirilmiştir.

3.7. Araştırmacının Rolü

Araştırmanın yürütüldüğü aşamalarda deney grubu için hazırlanan ders planlarına ve araştırma takvimine sadık kalınmıştır. Bağımsız örneklem grupları için çalışma ortamları benzer özellikler gösterecek şekilde düzenlenmiştir. Etik kurallar çerçevesinde hassasiyet gösterilmiştir. Araştırmacı kazanımlara uygun etkinliklerin uygulaması esnasında gruplardan elde edilecek verilerin varyanslarına etki edecek yaşantılar ve deneyimler yaşanmaması için manipüle edilecek hususlara dikkat etmiştir. Araştırmanın iç ve dış güvenilirliği için gerekli çalışmaları yürütmüştür.

4. BULGULAR

Araştırmanın problemi “Yedinci sınıf matematik dersinde yaratıcı problem çözme süreci, akademik başarı ve beceri temelli problem çözme süreçlerinde etkili midir?” şeklindedir. Yaratıcı düşünme becerisi kazanmada yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş öğretimi alan deney grubu ile geleneksel yöntemlerle öğretim alan kontrol grubu için araştırmanın alt problemleri incelenmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Yaratıcı problem çözmenin beceri temelli problem çözümüne etkisinin incelendiği “Yedinci sınıf matematik dersinde kullanılan yaratıcı problem çözme etkinliklerinin beceri temelli problem çözümüne etkisi var mıdır?” alt araştırma problemine ait istatistiksel sonuçlar aşağıda detaylı olarak verilmektedir. Deney ve kontrol gruplarının ortak puanlaması yapılmış yüzlük (100'lük) puan sistemine çevrilmiş çoktan seçmeli ve açık uçlu beceri temelli problem test puanlarından oluşan veri setlerinin normallik dağılımları incelenmiştir.

Tablo 4.1. Grupların BTPT Veri Seti Merkezi Eğilim ve Dağılım Ölçüleri

Grup	En Düşük Puan	En Yüksek Puan	Ortalama	Medyan	Mod	Basıklık	Çarpıklık
Deney	11	92	54,50	50,50	50,00	-,063	-,517
Kontrol	14	70	37,27	31,00	30,00	,655	-,386

Merkezi eğilim ölçüleri arasından anlamlı bir farklılaşmanın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra çarpıklık ve basıklık değerleri 1'den küçük bir değere sahip olması (Can, 2019) veri setleri puan dağılımlarının normale yakın sonuçlar verdiği düşünülmüştür.

Tablo 4.2. Grupların BTPT Veri Seti Normallik Testi Sonuçları

Grup	Kolmogorov - Smirnov			Shapiro - Wilks		
	İstatistik	df	p	İstatistik	df	p
Deney Grubu Puan	,101	30	,200	,981	30	,840
Kontrol Grubu Puan	,183	30	,012	,933	30	,058

Her iki grup içinde Shapiro-Wilks değerleri, veri setleri için normal dağılım göstermiştir ($p>0,05$). Gruplar için katılımcı sayılarının 50'den küçük olması durumlarında normallik dağılımı için Shapiro-Wilk testi puanları incelenir (Büyüköztürk, 2020). Kolmogorov-Simirnov normallik testi değerleri de veri setleri normal dağılıma sahiptir yorumu yapılmıştır ($p>0,01$).

Tablo 4.3. İlişkisiz Örneklemeler İçin t-Test İstatistikleri

		Varyans Eşitliği İçin Levene Testi		Ortalamaların Eşitliği İçin t-Test						
		F	Sig.	t	df	p	Ortalama Farkı	Standart Hata Farkı	Farkın %95 Güven Aralığı	
									Alt	Üst
Puan	Varsayılan Eşit Varyansla	2,31	,13	3,70	58	,000	17,23	4,65	7,92	26,55
	Eşit olmayan Varyanslar			3,70	53,72	,001	17,23	4,65	7,90	26,56

Levene's Test sonuçlarına göre gruplar arasında varyansların eşitliği söz konusudur ($p=0,13>0,05$). Veri değerlerinin bağımsızlığı, veri setlerinin normal dağılım göstermesi ve grup varyanslarının eşitliği şartlarına dayalı olarak İlişkisiz Örneklemeler için t-Test olan İlişkisiz Örneklemeler için t Test istatistikleri incelenmiştir.

Tablo 4.4. Grupların BTPT Veri Seti İlişkisiz Örneklemeler İçin t-Test İstatistikleri

Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Deney Grubu	30	54,50	20,41	58	3,70	,000*
Kontrol Grubu	30	37,27	15,27			

* $p<0,05$.

Matematik dersi yaratıcı problem çözme öğretim sürecinin beceri temelli problem çözümü üzerinde anlamlı bir etkisin olup olmadığını ortaya koymak için yapılan İlişkisiz Örneklemeler için t-Testinde, deney grubuna ait veri seti puan ortalamalarıyla ($\bar{X}_D = 54,50$) kontrol grubunun veri seti puan ortalamaları ($\bar{X}_K = 37,27$) arasından anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir [$t_{(58)} = 3,70, p < 0,05$].

Sonuç olarak yaratıcı problem çözmenin beceri temelli problem çözme üzerine anlamlı bir etkinin olduğu söylenebilir. Can (2019) t-test istatistikleri karşılaştırılan veri setlerinin ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın varlığını ortaya koyar, farkın büyüklüğü hakkında bilgi vermediğinden etki büyüklüğü hesaplanır.

$$d = t. \sqrt{\frac{N_D + N_K}{N_D \cdot N_K}}$$

Etki büyüklüğü için değerler (d) 0,2 küçük etki, 0,5 orta etki ve 0,8 büyük etki olduğunu gösterir (Tekindal, 2021). “d” etki büyüklüğü, “t” t-test sonucu t değeri, “ N_D ” deney grubu öğrenci sayısı ve “ N_K ” kontrol grubu öğrenci sayısı olmak üzere yaratıcı problem çözmenin beceri temelli problem çözme üzerine büyük etkisi olduğu sonucuna varılmıştır [d=0,96>0,8].

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Yaratıcı problem çözmenin akademik başarıya etkisinin incelendiği “Yedinci sınıf matematik dersinde kullanılan yaratıcı problem çözme etkinliklerinin akademik başarıya etkisi var mıdır?” alt araştırma problemine ait istatistiksel sonuçlar aşağıda detaylı olarak verilmektedir. Deney ve kontrol gruplarının akademik başarılarını ölçmek için geliştirilmiş açık uçlu beceri temelli problem test puanlarından oluşan veri setlerinin normallik dağılımları incelenmiştir.

Tablo 4.5. Grupların Akademik Başarı Veri Setleri Merkezi Eğilim ve Dağılım Ölçüleri

Grup	En Düşük Puan	En Yüksek Puan	Ortalama	Medyan	Mod	Basıklık	Çarpıklık
Deney	10	100	60,43	56,00	55,00	-,181	-,990
Kontrol	0	67	18,40	12,50	,00	,764	-,730

Merkezi eğilim ölçülerinden mod, medyan ve ortalamanın birbirine yaklaşması normalden aşırı uzaklaşmadığının bir ölçüsüdür. Ayrıca analiz sonuçlarına göre temel yaklaşım puanların oluşturduğu veri setlerinin normalden aşırı sapma göstermemesidir. Çarpıklık katsayısı $-1 < \text{Ç.K.} < +1$ sınırları içerisinde ise verilerin normal dağılımdan sapmadığı yorumu yapılır (Büyüköztürk, 2020). Deney grubu için merkezi eğilim ölçüleri arasından anlamlı bir farklılaşmanın olmadığı yalnız kontrol grubu için aynı durumun söz konusu olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra

çarpıklık ve basıklık değerleri 1’den küçük bir değere sahip olması (Can, 2019) veri setleri puan dağılımlarının normale yakın sonuçlar verdiği düşünülmüştür.

Tablo 4.6. Grupların Akademik Başarı Veri Setleri Normallik Testi Sonuçları

Grup	Kolmogorov – Smirnov			Shapiro – Wilks		
	İstatistik	df	p	İstatistik	df	p
Deney Grubu Puan	,142	30	,124	,954	30	,210
Kontrol Grubu Puan	,219	30	,001	,841	30	,000*

* $p < 0,05$.

Deney grubu Shapiro-Wilks değerleri veri seti için normal dağılım göstermişken ($p > 0,05$) kontrol grubu veri seti için grup içi normal dağılım göstermemiştir ($p < 0,01$). Gruplar için katılımcı sayılarının 50’den küçük olması sebebiyle Kolmogorov-Smirnov normallik testi değerleri değerlendirilmemiş, kontrol grubu veri seti puanlarının bu test sonucuna göre de normal dağılım göstermediği sonucuna varılmıştır ($p < 0,01$).

Parametrik testler için grupların her ikisinde normal dağılım göstermesi şartı sağlanmadığı için varyans eşitliğine bakılmamıştır. Deney ve kontrol gruplarına dair veri seti puanlarının ortalamaları karşılaştırıldığında dağılımdaki anormallikler testin koşullarının sağlanamamasına sebep olacağından ilişkisiz örneklemeler için t-test uygulanamayabilir. t-testin alternatifi olarak Mann-Whitney U Test parametrik olmayan test olarak kullanımı uygun görülür (Can, 2019). Analiz nanparametrik test olan Mann-Whitney U istatistik değerleriyle iki grup arasında fark olup olmadığı sınanmıştır.

Tablo 4.7. Grupların Akademik Başarı Veri Setleri Mann-Whitney U Rank İstatistikleri

	Grup	N	Mean Rank	Sum Of Ranks
Puan	Deney Grubu	30	42,28	1268,50
	Kontrol Grubu	30	18,72	561,50
	Total	60		

Sıralama ölçeğinin puanlarının ortalamalarına göre deney grubu akademik başarısının (42,28) kontrol grubu akademik başarısına (18,72) göre daha ileride olduğu sonucuna varılmıştır. Mann-Whitney U istatistik verileri aşağıda tabloda verilmiştir.

Tablo 4.8. Grupların Akademik Başarı Veri Setleri Mann-Whitney U İstatistikleri

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	30	42,28	1268,50	96,50	,000*
Kontrol Grubu	30	18,72	561,50		

* $p < 0,05$.

Deney grubundan 30 öğrenci ve kontrol grubu 30 öğrenciden oluşan 60 kişiye ait veri setlerinin yaratıcı problem çözme öğretim sürecinde akademik başarısının deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Mann-Whitney U testi istatistiklerine göre deney grubunun akademik başarısı (Ortanca = 56,00) ile kontrol grubunun başarısı (Ortanca = 12,50) arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($U=96,50$, $p<0,05$). Buna göre yaratıcı problem çözmenin akademik başarı üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu sonucunun olduğu söylenebilir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Yaratıcı problem çözmenin matematiğe yönelik tutumuna etkisinin incelendiği “Yedinci sınıf matematik dersinde kullanılan yaratıcı problem çözme etkinliklerinin matematiğe yönelik tutuma etkisi var mıdır?” alt araştırma problemine ait istatistiksel sonuçlar aşağıda detaylı olarak verilmektedir. Matematiğe yönelik tutumlarını ölçmek için Şen (2019) tarafından geliştirilmiş “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği”nin deney ve kontrol gruplarının test puanlarından oluşan veri setlerinin normallik dağılımları incelenmiştir.

Tablo 4.9. MYTÖ Ön-Son Test Veri Setleri Merkezi Eğilim ve Dağılım Ölçüleri

Grup	En Düşük Puan	En Yüksek Puan	Ortalama	Medyan	Mod	Basıklık	Çarpıklık
ÖnTest (DeneyGrubu)	30	61	48,07	46	41	,084	-,874
Son Test (DeneyGrubu)	15	66	47,87	47,5	60	-,830	,395
ÖnTest (KontrolGrubu)	26	68	47,1	47,5	34	,195	-,718
Son Test (KontrolGrubu)	20	68	42,87	43,5		,160	-,539

Ön test ve son test puanlarına ait veri setleri için İki Yönlü Varyans Analizi yapılmıştır. İki yönlü varyans analizi için ilk şart tüm veri setlerinin normallik dağılımını sağlamış olmasıdır (Can, 2019). Deney grubu için merkezi eğilim ölçüleri arasından anlamlı bir farklılaşmanın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra çarpıklık ve basıklık değerleri 1’den küçük bir değere sahip olması veri setleri puan dağılımlarının normale yakın sonuçlar verdiği düşünülmüştür.

Tablo 4.10. MYTÖ Ön-Son Test Veri Setleri Normallik Testi Sonuçları

Grup	Kolmogorov – Smirnov			Shapiro – Wilks		
	İstatistik	df	p	İstatistik	df	p
Ön Test (DeneyGrubu)	,313	30	,200	,935	30	,067
Son Test (DeneyGrubu)	,111	30	,200	,927	30	,041
Ön Test (KontrolGrubu)	,089	30	,200	,965	30	,404
Son Test (KontrolGrubu)	,086	30	,200	,985	30	,929

Her iki gruba ait veri setleri puanları için Shapiro-Wilks değerleri, veri setleri için normal dağılım göstermiştir ($p>0,05$). Gruplar için katılımcı sayılarının 50’den küçük olması durumlarında normallik dağılımı için Shapiro-Wilk testi puanları incelenir (Büyüköztürk, 2020). İki Yönlü Varyans Analizi için ikinci koşul olan gruplara ait veri setlerinin varyans homojeliği incelenmiştir.

Tablo 4.11. Grupların Ön-Son Testi Veri Setlerinin Varyans Homojenliği

Levene’nin Hata Varyanslarının Eşitliği Test					
		Levene İstatistik	df1	df2	p
Ön Test	Ortalamaya Dayalı	1,830	1	58	,181
	Medyana Dayalı	2,003	1	58	,162
	Medyana Dayalı Düzeltilmiş	2,003	1	54,790	,163
	Kırılmış Ortalamaya Göre	1,783	1	58	,187
Son Test	Ortalamaya Dayalı	,191	1	58	,664
	Medyana Dayalı	,198	1	58	,658
	Medyana Dayalı Düzeltilmiş	,198	1	56,615	,658
	Kırılmış Ortalamaya Göre	,227	1	58	,636

Levene Testi sonuçlarına göre ön test ve son test puanlarının oluşturduğu veri setlerinin varyansları arasında farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p>0,05$). Varyansların eşitliği koşulu sağlanmıştır.

İkili kombinasyonlar için grupların kovaryansların arasında anlamlı bir fark olmamalıdır (Can, 2019). Bu bağlamda Kovaryans Matrislerinin Eşitliği Testi (Box's Test of Equality of Covariance) sonuçları aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

Tablo 4.12. Varyans Testinde İkili Kombinasyonlar İçin Grupların Kovaryansları

Kovaryans Matrislerinin Eşitliği Testi	
Box's M	6,574
F	2,110
df1	3
df2	605520,0
p	,97

İki yönlü varyans analizi için ortaya konması gereken son koşul olan grupların kovaryansların arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$). Tüm koşulların sağlanıyor olmasından dolayı gruplar için ön test ve son test puanları için İki Yönlü Varyans Analizi sonuçları incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda deney ve kontrol grupları ayrımı yapılmaksızın katılımcıların tamamının matematiğe yönelik tutumları için ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına dair tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.13. MYTÖ Ön-Son Test Puanlarının Arasındaki Farkın Anlamlılık Testi

Konu İçi Kontrast Testi						
Kaynak	Ölçüm	Tip III Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	p
Ölçüm	Lineer	147,408	1	147,408	2,361	,130
Ölçüm*Grup	Lineer	122,008	1	122,008	1,954	,167
Hata(Ölçüm)	Lineer	3621,083	58	62,432		

İstatistik verilerine göre YPÇ becerisinin geliştirildiği deney grubu ve geleneksel eğitim çalışmaları uygulanan kontrol grupları ayrılmaksızın bir bütün grup olarak düşünüldüğünde ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir [$F_{(1-58)} = 2,361, p > 0,05$].

Tablo 4.14. Grupların MYTÖ Ön-Son Testi İki Yönlü Varyans Analizi

GRUPLAR	ÖN TEST			SON TEST		
	N	$\bar{X}$	Ss	N	$\bar{X}$	Ss
Deney Grubu	30	48,07	8,38	30	47,87	13,28
Kontrol Grubu	30	47,10	11,19	30	42,87	11,84

Yaratıcı problem çözmenin uygulandığı sınıfta olmanın öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerinde bir etkisinin olup olmadığını sınamak amacıyla yapılan İki Yönlü Varyans Analizine göre her iki sınıfta yer almış olmanın öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerinde anlamlı bir etki oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır [$F_{(1-58)} = 1,954, p > 0,05$]. Buna göre yaratıcı problem çözmenin öğrencilerde geliştirdiği matematiğe yönelik tutumları açısından etkisinin olmadığı sonucu varılabilir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Yaratıcı problem çözmenin bilginin kalıcılığına etkisinin incelendiği “Yaratıcı problem çözme öğretim sürecinde *kalıcılığa etkinin* deney grubu için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” alt araştırma problemine ait istatistiksel sonuçlar aşağıda detaylı olarak verilmektedir. Büyüköztürk (2020) birbiriyle ilişkili puanların elde edilmesiyle yürütülen deneysel araştırmalarda aynı deneklerin ölçümlemlerini yorumlamak için İlişkili Örneklemeler için t-Test (Paired Samples t-Test) kullanılacağına değinir.

Tablo 4.15. Kalıcılık Testi Veri Setleri Merkezi Eğilim ve Dağılım Ölçüleri

Grup	En Düşük Puan	En Yüksek Puan	Ortalama	Medyan	Mod	Basıklık	Çarpıklık
ÖnTest (DeneyGrubu)	13	91	52,47	52	52	,122	-,711
Son Test (DeneyGrubu)	9	78	51,03	52	52	-,608	,488

Analiz sonuçlarına göre temel yaklaşım puanların oluşturduğu veri setlerinin normalden aşırı sapma göstermemesidir. Çarpıklık katsayısı $-1 < \text{Ç.K.} < +1$ sınırları içerisinde ise verilerin normal dağılımdan sapmadığı yorumu yapılır (Büyüköztürk, 2020). Deney grubu için kalıcılık test puanlarının merkezi eğilim ölçüleri arasından anlamlı bir farklılaşmanın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çarpıklık ve basıklık değerleri ± 1 'den küçük bir değere sahip olması veri setleri puan dağılımlarının normale yakın sonuçlar verdiği düşünülmüştür.

Tablo 4.16. Deney Grubu Kalıcılık Testi Veri Seti Normallik Testi Sonuçları

Kolmogorov – Smirnov				Shapiro – Wilks		
Grup	İstatistik	df	p	İstatistik	df	p
Ön Tes	,109	30	,200	,977	30	,751
Son Test	,095	30	,200	,961	30	,320

Kalıcılık testi ön test ve son test puanları için ulaşılan Shapiro-Wilks değerleri, veri setleri için ayrı ayrı normal dağılım göstermiştir ($p>0,05$). Gruplar için katılımcı sayılarının 50'den küçük olması durumlarında normallik dağılımı için Shapiro-Wilk testi puanları incelenir (Büyüköztürk, 2020). Kolmogorov-Smirnov normallik testi değerleri de veri setleri normal dağılıma sahiptir yorumu yapılabilir ($p>0,05$).

Tablo 4.17. Kalıcılık Testi Puanları Veri Setlerinin Normallik Testi Sonuçları

Kolmogorov – Smirnov				Shapiro – Wilks		
Grup	İstatistik	df	p	İstatistik	df	p
FARK	,106	30	,200	,983	30	,895

İlişili Örneklemeler için t-Testnin ilk koşulu olan gruplara ait veri setlerinin fark puanlarının normallliği sınanmıştır. Shapiro-Wilks normallik testine göre fark puanlarını oluşturan veri setinin normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.18. Kalıcılık Testi İlişkili Örneklemeler için t-Test İstatistikleri

İlişili Örneklemeler için t-Test İstatistiği					
		Ortalama	N	Standart Hata	Ortalamanın Standart Hatası
Çift 1	Ön Test	52,4667	30	20,41084	3,72649
	Son Test	51,0333	30	16,87782	3,08145

İstatistiklere göre YPÇ etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planı uygulamasından sonra uygulanan 23 sorunun ÇSBTPT puanları ortalaması ($\bar{X}=52,47$) ile uygulamanın peşi sıra gelen iki ay içerisinde test tekrar uygulanmasıyla ulaşılan test puan ortalaması ($\bar{X}=51,03$) arasında bir fark yoktur yorumu yapılabilir.

Tablo 4.19. Kalıcılık Testi Ön-Son Testi Arasındaki Korelasyonel İstatistik

İlişkili Örneklem için t-Test Korelasyon İstatistiği				
		N	Korelasyon	p
Çift 1	Ön Test – Son Test	30	,375	,041*

* $p < 0,05$.

İstatistiklere göre YPÇ etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planı uygulamasından sonra uygulanan 23 sorunun ÇSBTPT puanlarıyla uygulamanın peşi sıra gelen iki ay içerisinde test tekrar uygulanmasıyla ulaşılan test puanları arasındaki ilişkinin anlamlı çıktığı sonucuna ulaşılmıştır ($C = ,375$, $p < 0,05$).

Tablo 4.20. Deney Grubu Kalıcılık Testi Veri Seti İlişkili Örneklem için t-Test İstatistiği

İlişkili Örneklem için t-Test								
İlişkili Örneklem Değişkenleri								
	Ortalama	Standart Hata	Ortalamanın Standart Hatası	95% Farkın Güven Aralığı		t	df	p (2tailed)
				Alt	Üst			
Çift1	1,43	21,05	3,84	-6,43	9,29	,373	29	,712

Yaratıcı problem çözmenin matematik öğretiminde kalıcılığın araştırıldığı 30 kişilik deney grubunda yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planı uygulamasının yapılması sonrası ÇSBTPT'den (23 Madde) elde edilen puanların oluşturduğu veri setiyle (ön test) sonrasında araştırmayı takip eden iki ay içerisinde uygulanan aynı test için oluşan veri seti (son test) puan ortalamalarının arasında farkın olup olmadığını belirlemek için uygulanan İlişkili Örneklem için t-Test sonucunda, ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($t = ,373$, $p > 0,05$). Etki büyüklüğü ($d = 0,07$) olup aradan geçen zamanın konunun kalıcılığına olumsuz etkide bulunmadığını, kalıcılığın konu için sağlandığını göstermektedir.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümü son değerlendirmelerin yapıldığı başlıklar şeklinde ele alınacaktır. Sırasıyla araştırmanın genel bir hali olan özetin problem ve alt problemler, amaç, varsayımlar, sınırlıklar, problemin çözümüne ulaşılaşılmasında izlenecek yöntem ve araştırma sonucunda elde edilen bulgular yer alacaktır (Karasar, 2020:a). Araştırmanın bu bölümüne elde edilen bulguların alan yazında yapılan diğer araştırmalarla inceleneceği tartışma bölümüyle devam edecektir. Sonuç ve önerilerde araştırma süreci boyunca amaca yönelik olarak problem cümlelerinin araştırılması sonucunda elde edilecek yargılara yer verilecektir. Burada tartışma veya farklı yorumlar yer almayacaktır (Karasar, 2020:b). Daha önceki yorumlardan yararlanılarak araştırma sonuçları hakkında son sözler aktarılacaktır.

Her çağ kendi içerisinde taşıdığı potansiyele göre bazı becerilere eğilim göstermiştir. Günümüz dünyası bu becerileri 21. yy becerileri olarak ele almıştır. Öğrenme ve yenilik becerileri kapsamında eleştirel düşünme, yaratıcılık, iletişim, işbirliği, problem çözme gibi her bir öğrenci için önemli görülen temel beceriler ve bu becerilerin birbirine etkisi alan yazın ışığında incelemiştir. Ayrıca yaratıcı problem çözme yoluyla kazanılacak becerilerin beceri temelli problem çözümüne ve akademik başarıya etkisinin incelendiği araştırmada temel beceriler hakkında bilgi verilmiştir. Bu bağlamda bütünleştirici STEM eğitimi, beceri temelli problemler vb. kavramların anlaşılması sağlanmıştır. 2018-2022 yılları arasında gerçekleştirilen Lise Geçiş Sistemi Merkezi Sınavı ve TIMMS/PISA sınavları Türkiye sonuçları incelenmiştir. Ulusal ve uluslararası kurum ve kuruluşlarca değeri ortaya konulmuş olan beceri temelli problemlerin çözümüne olumlu yönde etki göstereceği düşünülmüştür. Eldeki veriler ışığında 21. yy becerilerin ölçülmesinde veya geliştirilmesinde kullanılan beceri temelli problemlerin başarılı bir şekilde çözümünün sağlanabilmesi için farklı becerilerle güçlendirilmiş ders tasarımları hazırlanması gerekli görülmüştür. 21. yy becerileriyle ilişkili yeni yüzyılın ölçme değerlendirme araçları etkinlikler olarak tasarlanmıştır. Araştırmada, yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders tasarımlarında öğrencilerin kazanacağı yaratıcı düşünme becerisinin akademik başarıya ve beceri temelli matematik problemleri çözümüne ilişkin etkisi olup olmadığının incelenmesinin yanı sıra yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle çeşitlendirilmiş ders işleyişinin öğrencideki etkisini araştırmak üzere matematiğe yönelik tutumları açısından

değerlendirme yapılmıştır. Kazanım sağlanan konuya ait hedef davranışların kalıcılığına yönelik etkisi de araştırmanın kapsamı içerisine alınmıştır. Öğrencilerin çağın gereksinimlerinin farkında olan bireyler olarak yetişmesini sağlamak ve uluslararası çevrelerde başarılarını artırmak için 21. yy becerilerini kazandırmak ve bu becerilerin gelişimini hazırlayacak ortamlar tasarlamak gerekmektedir. Bu gereklilik dersin işlenişi bağlamında alan yazında yaratıcı problem çözme aşamalarına göre tasarlanmış örnek bir ders planının ve işleyişinin olmamasından kaynaklanmaktadır. Araştırma bu eksikliği gidermesi ve örnek yaratıcı problem çözme aşamalarına göre tasarlanmış ders planı öğretmen kılavuzu olması açısından değer verilebilir. Yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders tasarımlarının öğrenciye kazandıracakları itibarıyla araştırmanın bir başka önemini oluşturmuştur. Oran ve orantı matematikte hemen hemen her konuyla ilişkili ve geniş kullanım alanına sahip olması sebebiyle yaratıcılık becerisinin bu öğrenme alanında geliştirilmesi matematik öğretiminin genelini etkilemesi açısından önemli görülmüştür. Öğrenilen bilgilerin diğer konulara transferleriye öğrenci açısından değerli bir kazanım olarak değerlendirilmiştir. Öğretim programında 6. sınıf düzeyinde “Oran” alt öğrenme alanı bulunmasına karşın “Orantı” ya değinilmemektedir. 5. ve 8. sınıf seviyelerinde de özel olarak “Oran ve Orantı” alt öğrenme alanı programda yer almamaktadır. Araştırma bu sebepten 7. sınıf seviyesinde yapılmıştır.

Araştırmanın problemi “Yedinci sınıf matematik dersinde yaratıcı problem çözme süreci, akademik başarı ve beceri temelli problem çözme süreçlerinde etkili midir?” şeklindedir. Yaratıcı düşünme becerisi kazanmada yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş öğretimi alan deney grubu ile geleneksel yöntemlerle öğretim alan kontrol grubu için araştırmanın alt problemleri şunlardır: **a.** Yedinci sınıf matematik dersinde kullanılan yaratıcı problem çözme etkinliklerinin *beceri temelli problem çözümüne* etkisi var mıdır? **b.** Yedinci sınıf matematik dersinde kullanılan yaratıcı problem çözme etkinliklerinin *akademik başarıya* etkisi var mıdır? **c.** Yedinci sınıf matematik dersinde kullanılan yaratıcı problem çözme etkinliklerinin *matematiğe yönelik tutuma* etkisi var mıdır? **d.** Yaratıcı problem çözme öğretim sürecinde *kalıcılığa etkinin* deney grubu için ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

5.1. Tartışma

Yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders tasarımlarında öğrencilerin kazanacağı yaratıcı düşünme becerisinin beceri temelli problem çözümüne ve akademik başarıya etkisi olup olmadığının, matematiğe yönelik tutumları açısından değerlendirmesinin ve öğrencinin kazandığı hedef davranışların kalıcılığına yönelik etkisinin incelenmesi amacıyla yürütülen araştırmada alt problemlere ulaşılan sonuçlar gözönünde bulundurularak tartışmalara bu bölümde yer verilmiştir.

5.1.1. YPÇ' nin Beceri Temelli Problemler Üzerine Etkisi

Araştırmada elde edilen bulgular sonucunda YPÇ etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planlarının uygulandığı deney grubunun geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Norqvist'e göre (2018) öğretim ortamı ve öğretimin içeriğini oluşturan görevlerin tasarımı, öğrencilerden beklenen bilişsel taleplere, görev içeriklerinin zorlayıcılığı sayesinde üretken çabalara, öğrenciden beklenen matematiksel düşünme ve muhakeme etkinliklerine uygun sınıf içerisindeki zamanı etkin kullanabilecek şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Deney grubu için elde edilen başarı ders tasarımının YPÇ etkinlikleriyle güçlendirilmiş bir biçimde öğrenciye sunulmuş olmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Yalçın (2018) öğrencinin etkin katılımıyla gerçekleşecek bir ders tasarımında öğrenci becerilerini keşfedecek veya kazanacak, beceriler üzerinde kendini geliştirme fırsatı bulacağına değinir. Ayrıca araştırmadan elde edilen sonuç Ummah ve Yuliati'nin (2020) çalışmasında belirttiği gibi yaratıcı problem çözme görevleri olarak tasarlanan etkinliklerle öğrenim gören grupların geleneksel yöntemlerle öğrenim gören gruplara göre problem çözme yetenekleri üzerinde önemli olumlu etkilerin olduğu sonucunu desteklemektedir.

Kendini geliştirme fırsatı bulan bir öğrenci öğretimin aktif oyuncusu olacaktır. Septian vd. (2020) öğrencinin aktif katılımı sayesinde kavramları daha iyi anlamlandırabileceğine, bunlar arasında ilişkiler kurabileceğine, yorumlama gücü artacağına vurgu yapar. Öğrenci normal görünenin ötesinde alışılmamış fikirler ortaya koyacaktır. YPÇ becerisinin kazandırıldığı bir ortamda Aslan (2002) öğrencinin fikirlere farklı boyutlardan yaklaşabileceğini, yeni orijinal fikir ve ürünler geliştirebileceğine değinir. Öğrenci daha zor olan görevler ile uğraşmaktan keyif alacak, motivasyonu ve özgüveni yüksek bireyler olarak yetişecektir. Ersoy ve

İncebacak'ın (2018) hayat boyu öğrenmenin önemini kavrayan öğrencinin problemler karşısında hızlı ve pratik çözümler üreteceğini ve yeni hayat durumlarında bocalamadan uyum sağlayıp mevcut durumu yönetebileceğine değinir. Yaratıcı problem çözme becerisi geliştirmek üzere YPÇ etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planlarının uygulandığı gruplarda beceri temelli problem çözümüne olumlu yönde etki ettiği ve başarıyı artırdığı düşünülmektedir.

Matematik eğitiminde yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş bir ders planı işlenişinin beceri temelli problem çözümü üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılan alt problemle ilişkili olarak Pepkin (2004), Kandemir ve Gür (2009), Lin ve Cho (2011), Herman (2019), Khalid, Saad, Hamid, Abdullah, İbrahim ve Shahrill (2020) gibi araştırmacıların çalışmalarıyla örtüşmektedir. Ayrıca araştırmadan elde edilen sonuç, Ratnaningsih, Hidayat ve Santika'nın (2019) öğrencilerin matematiksel problem çözme becerilerini ve Kolb öğrenme stillerini analiz ve betimleme yaptığı çalışmasında YPÇ'nin temel içeriğinden olan ıraksak düşünme ve özümseme özelliklerine sahip tip öğrencilerin matematiksel problemleri çözmeye diğer öğrenci tiplerine göre daha iyi olduğunu belirtmesi açısından benzerlik göstermektedir.

Yaratıcı problem çözme yoluyla kazanılan yaratıcı düşünme ve YPÇ becerisinin iki veya daha fazla beceriyi ölçmek için hazırlanan beceri temelli problemler üzerinde etkisinin olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca paralel olarak Paul ve Elder (2008) eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerinin birbirini etkileyen, destekleyen ve tamamlayan beceriler olması yönüyle yaptığı çalışmalarda dikkat çeker. Eleştirel düşünme becerisini de aktif olarak kullanan bir öğrenci için YPÇ aşamalarıyla kazanacağı yaratıcı düşünme becerisini geliştirir. Yaratıcı düşünme kritiği, eleştirel düşünceye yaratıcılığı gerektireceğine vurgu yapar. Bu sayede öğrenci karşılaşacağı olası problemlere alternatifler üretecek etkin düşünce yapısına ulaşır. Proctor da (2021) deneme yanılma yoluyla öğrenme, soyut olarak algılama, bağlılık ve anlam arama, fikirler üzerine düşünme, konuşmaya eğilim açılarından bireylerin düşünme tarzları, öğrenme stilleri yaratma sürecinde etkileyeceğine değinir. Yaratıcı düşünme becerisiyle problem çözme becerisinin birbirini olumlu yönde etkileyen beceriler olduğunu düşünmek de mümkündür. Ömeroğlu (2012:a) problem çözme becerisine sahip bireylerin, etkili öğrenmenin ve becerilerin gelişiminin yolunu açacağına değinirken yaratıcı problem çözme

becerisiyle de ilişkili olacak içgüdüler yoluyla öğrenme, deneme-yanılma, kavramları algılama ve anlamlandırma gibi etkenlerin problem çözmenin kazandırdıkları arasında olduğunu vurgular. Buradan anlaşılabileceği üzere bir becerinin temelleri bir çok beceri etkenleriyle ilişkilendirilebilmektedir. Zaten Özgen de (2016) disiplinlerin kendine özgü bilgi, becerileri ve yönlerinin olmasının yanı sıra farklı disiplinlerle kesişim oluşturan ortak bilgi, beceri ve yönleri de mevcut olduğuna değinmektedir. Matematik disiplininin bir dil, düşünce yaklaşımı ve yaşamın içinde oluşu yönüyle diğer disiplinler tarafından kullanılmaktadır (Mutluoğlu, 2011). Yaratıcı problemlerle güçlendirilmiş bir ders tasarımında etkin rol alan öğrencinin yaratıcı düşünme becerisiyle kazanacağı birçok özellik diğer disipline özgü becerileri de etkileyecektir. Uçan ve Erdem de (2020) bilgiyi, beceriyi aktaran olma rolünden uzaklaşacak bir okul yapısının öğrenciyi bilgiye ulaşan, keşfeden, anlamlandıran ve yeteneklerinin, becerilerinin farkına varan bir kişilik yapısıyla toplumsal ilerlemeye, kalkınmaya hizmet etmesi yönüyle değinir. Bir başka deyişle bilgiyi keşfeden, onu anlamlandıran ve bu yolla becerilerinin farkında olan birey toplumsal ilerleme ve kalkınma için gerekli görülen 21. yy becerilerinin gelişimini sağlamak için imkanlar bulacaktır. OECD de (2018) gelecek dönemlerde yeni ortaya konulacak mesleklere hazır olan, gerekli becerilere sahip bireyler için kaliteli öğretim ortamları tasarlanması gerektiği konusunda açıklamalarda bulunmuştur. Furner ve Kumar (2007) anlamlı öğrenme olarak isimlendirebileceğimiz bu süreç öğretim açısından kavramların, becerilerin ve ilkelerin birbiriyle ilişkilendirilmesini sağlayarak daha zengin öğrenmeler sağlayacağına değinir. Matematik ilişkili becerisiyle ilgili bu durum disiplinlerarası öğretimin yolunu açmaktadır. Bu sayede geliştirilmiş bir becerinin diğer becerilerin gelişimi için de zemin hazırlayacağı sonucunu doğuracağı düşünülmektedir.

Geliştirilen YPÇ becerisinin diğer becerileri de olumlu yönde etki ettiği görülmüştür. Bu sonuç, matematik eğitiminde yaratıcı düşünme becerisini kazanmanın diğer becerilerin gelişimi ve kullanımı üzerinde olumlu etkisi olduğunu belirten Efendi (2017), Muin, Hanifah ve Diwidian (2018), Apino ve Retnawati (2018), Ansari, Taufiq ve Saminan (2020), Utami, Citroesmi Prihatiningtyas, Rosmayadi, Husna, Wahyuni ve Mursidi (2021) gibi araştırmacıların çalışmalarıyla örtüşmektedir. Ayrıca araştırmadan elde edilen sonuç göz önünde bulundurulduğunda, iş birliği becerisinin yaratıcı düşünceye etkisi bağlamında

Cassone, Romero ve Basiri Esfahani'nin (2021) yapmış olduğu çalışmayla görevi çözmek için bir araya gelmiş ikili katılımcı gruplarının çözüme giden yolda daha fazla zaman ayırmanın yanı sıra daha yenilikçi ürünler oluşturdıkları gözlenmiştir. Gözlenen bu sonuç farklı iki becerinin birbirini etkileme ve geliştirme açısından araştırmanın sonuçlarıyla örtüştüğü düşünülmektedir.

5.1.2. YPÇ'nin Akademik Başarıya Etkisi

Araştırmada elde edilen bulgular sonucunda YPÇ etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planlarının uygulandığı deney grubunun geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubuna göre akademik başarısının daha üst düzeyde olduğu görülmüştür. Alanyazın taramasına göre ulaşılan akademik başarı ve yaratıcı problem çözme becerisi arasındaki ilişki incelenmiştir.

Çocukların yaratıcı düşünme deneyimlerinden hoşlandığına değinen Bahar ve Maker (2011) öğretmenlerin matematikte yaratıcı düşüncelerini geliştirerek öğrencinin başarısını artırabileceğine vurgu yapar. Problem çözümünde sıralı kuralların ve algoritmik yapıların sürekli vurgulanması problem çözme becerisini olumsuz yönde etkileyecektir. Yaratıcı bir sosyal çevrenin oluşturulmasının akademik başarı üzerinde olumlu bir etki bırakacağına söyleyen Tok, Bahtiyar ve Karakök (2015) matematiği yaratıcı bir süreçle öğretmenin beynin her iki yarım küresinin de çalışmasına olanak tanıyacağından akademik başarı bağlamında başarının bir sebebi olacağını vurgular. Yaratıcı etkinliklerle güçlendirilmiş öğretim ortamlarını, kullanılan kaynak çeşitliliğinin öğrencide oluşan fikir ve deneyimlerin olumlu girdileri yönüyle ele alan Solomon (1989) yaratıcı içeriklerle eğitim yapmanın farklı alanlarla ilişkilendirme imkânı doğuracağını, bu yolla anlamlı öğrenmenin gerçekleşeceğini ve içerik öğretiminde araştırma becerilerini olumlu yönde etkileyeceğine değinir. Zaten uzak çağrışımların, fikirler arasındaki beklenmedik bağlantıların, sorunlara karşı çözümlerin ve orjinalliğin anahtarı yaratıcı düşünmedir (Beresnevičius, 2010). Yaratıcı ve ıraksak düşünmeye en iyi katkıyı üç mekanizma sağlar; fikir geliştirmeye, ortaya çıkan fırsatları kullanmaya ve yeni fikirlerin üretilmesini teşvik etmektir (Osburn ve Munford, 2006). Matematiğin dört alanındaki (geometri, aritmetik, cebir, istatistik ve olasılık) başarıya ilişkin ıraksak düşünmeyi inceleyen Ünal ve Demir'in (2009) çalışmasında yaratıcı düşünme becerisi kazanan bir öğrencide gelişen ıraksak düşünme yeteneğinin matematik başarısında önemli bir rol oynadığı görülmektedir.

Farklı beceriler birbirini etkilemekte ve diğer becerilerin gelişimi için zemin hazırlamaktadır. Eleştirel, yansıtıcı ve yaratıcı düşünme becerileri arasındaki yapısal ilişkinin akademik başarı üzerindeki etkisini inceleyen Akpur (2020) eleştirel, yansıtıcı ve yaratıcı düşünme becerileri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğuna değinmiş, aynı zamanda bu becerilerin akademik başarıya pozitif yönde ve anlamlı bir şekilde yordadığını ortaya koymuştur. Matematiksel yaratıcılığın belirli bir boyutu olan esneklikte kadınların erkeklere göre daha iyi olduğu sonucuna varan Walia (2012) çalışmasında genel olarak cinsiyetin matematik başarıları ve matematiksel yaratıcılığı etkilemediğine, bunun yanı sıra matematiksel anlamda yaratıcılık becerisi geliştirmiş öğrencilerin matematik başarısının daha iyi olduğuna yönelik bulgulara ulaşmıştır.

Matematikte olduğu gibi farklı alanlarda yaratıcı problem çözme becerisi ve YPÇ yoluyla kazanılan yaratıcı düşünme becerisinin akademik başarıya olumlu yönde etki ettiğine dayalı çalışmalara rastlanılmaktadır. Bilişim teknolojilerini kullanmak suretiyle geliştirilen yaratıcı düşünme etkinlikleriyle derste öğrencinin aktif katılımıyla uygulanan yaratıcı düşünme etkinliklerinin akademik başarı karşısında ne gibi bir etkinin olduğunu araştıran Kıncal, Avcu ve Kartal (2016) çalışmasında yaratıcı etkinliklerin sınıf içi aktif öğrenci katılımlarıyla öğrencilerin yaratıcı ve özgün ürün ortaya koyma ve yaratıcılık düzeyleri yönüyle daha olumlu bir gelişim sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Bilişim destekli yaratıcı etkinliklerin akademik başarıya katkısı diğer uygulamaya göre daha olumsuz sonuçlar vermektedir. Stenberg (2006) yaratıcılık doğuştan gelmediğini, kaynaklarının anlaşılması ve bireylerin bu kaynaklar yoluyla geliştirilmesi sonucu eğitimle ortaya çıkacağını savunur. Başka bir deyişle yaşamın gerçek yüzünü anlamak ve buna uygun bir eğitim yaklaşımı yaratıcılığın ve buna bağlı olarak akademik başarının artacağı sonucuna ulaşılır.

Bu sonuçlar, matematik eğitiminde yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş bir ders planı işlenişinin akademik başarı üzerinde olumlu etkisi olduğuna yönelik araştırmanın sonucuna göre Soleymanpour (2014), Elaldı ve Batdı (2016), Hu, Xiaohui ve Shieh (2017), Widya vd. (2020), Dariah, Nasehudin ve Muchyidin (2022) gibi araştırmacıların çalışmalarının sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Elde edilen bu sonuç, Ayverdi, Asker, Öz Aydın ve Sarıtaş'ın (2012) çalışmalarında belirtildiği gibi bilimsel yaratıcılık ve akademik başarının doğrusal bir

ilişkiye sahip olduğu, bilimsel yaratıcılığın gelişmesine paralel olarak akademik başarının da gelişeceği ifadelerini desteklemektedir. Yaratıcı düşünme ile matematik akademik başarısı arasında önemli bir ilişkinin varlığını ortaya koyan Mahama, Kwaw, Mensah, Acheampong ve Marfo (2019) ayrıca öğretmenlerin öğrencilerine yaratıcılık tohumu ekmek için zaman ayırmasının gerekliliğine değinir. Yaratıcı problem çözme ve yaratıcı düşünme becerisinin akademik başarıya olumlu etki göstermesinden dolayı öğrencilere yaratıcılığı ve yaratıcı problem çözme becerisini kazandırmanın önemini vurgular.

5.1.3. YPÇ'nin Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisi

Araştırmada elde edilen bulgular sonucunda YPÇ etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planlarının uygulandığı deney grubuyla geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında matematiğe yönelik tutumları açısından anlamlı bir farklılığın oluşmadığı görülmüştür. Yanı sıra tüm gruplar bir bütün olarak incelendiğinde de aynı sonuçla karşılaşmıştır. Gruplar bir bütün halinde düşünülmüş, gruplara ayrılmaksızın bakıldığında uygulama öncesi ve sonrası arasında matematiğe yönelik tutum bağlamında istatistiksel olarak farklılaşmanın oluşmadığı sonucuna varılmıştır. Alanyazın taramasına gözönünde bulundurularak yaratıcı problem çözme becerisi, akademik başarı ve matematik öğretimiyle matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişki incelenmiştir. Gruplar arasında ve grupların bir bütün olarak düşünüldüğü ön test son test karşılaştırmalarındaki farklılaşmanın olmama sebepleri alanyazın ışığında araştırılmıştır.

Öğrenciler eğitim sisteminde ileri kademelere doğru ilerledikçe matematiğe olan ilgileri azalmaktadır. Bir çok öğretmenlik deneyimine baş vurduğumuzda küçük sınıflarda öğrencilerin daha havesli, yaratıcı ve öğrenmeye açıkken ilerleyen kademelerde risk almaktan çekinen, doğal meraktan yoksun pasif öğrenciler olarak eğitimde yerini almaktadır (Mann, 2009). MYT'de bu yönde etkilenmektedir. İlkokul kademesinde matematiğe yönelik tutum ortaokul kademesindekine oranla daha olumlu olmasının yanı sıra ilk ve ortaokul kademeleri kendi içerisinde (3,4 ve 5. sınıflar 3, 4, ve 5'lerle, 6, 7, ve 8. sınıflar 6, 7 ve 8'lerle) matematiğe yönelik tutum açısından değişim göstermemektedir (Ma ve Kishor, 1997, Kanbolat, Bekdemir ve Baş, 2011). Araştırmanın üçüncü alt probleminin sonucunun deney ve kontrol grupları için değişkenlik göstermemesinin bir sebebinin kademelerde matematiğe karşı oluşan algının benzer düzeyde olması olarak düşünülmektedir.

Araştırmaya göre 7. sınıf seviyesinde kontrol ve deney grupları arasında MYT’de anlamlı bir farklılaşmanın oluşmamasının bir sebebinin de öğretmen-öğrenci ilişkisinin tutumlara etkisi olarak düşünülmektedir. Sınıf seviyelerinin artmasıyla MYT’de azalma olduğu sonucuna ulaşan Taşdemir’e göre (2009) öğretmen-öğrenci ilişkisi MYT’yi olumlu yönde etkileyebilirken sınıf mevcudunun kalabalık olması ve öğretmen başına düşen öğrenci sayısının fazla olması başarıyı düşürücü etki göstermektedir. Deney ve kontrol grupları için öğretmenlerin matematiğe ve öğrenciye yaklaşımlarının benzerlik oluşturması, öğretmen-öğrenci ilişkilerini sağlam kurmaları MYT’yi aynı yönde etkilediği sonucunu doğurduğu düşünülmektedir. Kanbolat, Bekdemir ve Baş’da (2011) bu düşüncüyü öğrencilerin uzun yıllar aynı sınıfta bulunması, aynı öğretmenle birlikte olması yönüyle tutumların benzer olabileceğini aktarmaktadır.

Gruplar için MYT’leri açısından anlamlı bir farklılık oluşmamasının bir sebebinin de MYT’nin farklı durumlardan etkilendiği düşünülmektedir. Kaya (2020) MYT’lerin önemli yordayıcılarını öz yeterlilik, öğrenme yaklaşımları ve psikolojik ihtiyaçlar olarak belirtmiş ve öğrencinin ailesinin temel psikolojik ihtiyaçlar boyutunda MYT’lerini etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Gruplar bazında sosyo-kültürel ve ekonomik açıdan öğrencilerin benzerlik göstermesi de göz önünde bulundurulduğunda deney ve kontrol grupları için farklılığın oluşmaması anlamlandırılabilir. Davadas ve Lay (2018) öğrenci tarafından algılanacak olan ebeveyn etkileriyle öğretmenin öğrenciye karşı göstereceği duygusal desteğin MYT’yi olumlu yönde etkileyeceğine vurgu yapar. MYT’nin olumlu olmasının akademik başarıyı artıracak yönünde düşüncelerin varlığı bilinmekle birlikte bu araştırmanın sonuçlarına göre MYT de farklılık görülmemiştir. Anderson (1981) çalışmasında matematiğe yönelik tutumun matematik başarısına dolaylı bir etkisinin olduğunu belirtmiştir. Başka bir deyişle MYT’nin başarıya dolaylı bir etkisinin olması başarı etkenini sadece tutumla yordanamayacağını göstermektedir.

Matematik eğitiminde yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş bir ders planı işleniş ve geleneksel öğretimin uygulandığı gruplar arasında matematiğe yönelik tutumları açısından incelenen araştırmanın sonucuna göre Gürsul (2008), Tabuk (2010), Tabuk ve Özdemir (2011), Uluç ve Gundogdu (2021) gibi araştırmacıların çalışma sonuçları *-farklı öğretim uygulamalarını kullanımının geleneksel öğretim karşısında öğrencinin MYT’lerine etkisi yönüyle-* benzerlik

göstermektedir. Tutumun oluşması ve şekillenmesi farklı etmenlerle açıklanabileceğinden geleneksel eğitimden farklı olarak gerçekleştirilen çeşitli uygulamaların öğrencide uyandıracak heyecan, düşünce ve tutumun her öğrenci grubu için aynı olmayacağı anlaşılmaktadır. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar mevcut düşünceyle uyusmaktadır. Yanı sıra grupların matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı farklılıkların olduğu Işık ve Çağdeğer (2009), Yavuz (2010), Koğ ve Başer (2012), Sevgi ve Yakışıklı (2020), Irmak ve Çelik (2021) gibi araştırmacıların çalışma sonuçları *-farklı öğretim uygulamalarını kullanımının geleneksel öğretim karşısında öğrencinin MYT'lerine etkisi yönüyle-* alanyazında mevcuttur.

Tok'un (2015) matematiği yaratıcı bir şekilde öğretmenin matematiğe yönelik tutumunu incelediği çalışmada yaratıcı çalışmaların öğrencinin tutumuna olumlu etki edeceğine yönelik sonuçlara rastlanılmakta, MYT açısından Candar (2009), Emir (2001) gibi araştırmacıların çalışmalarıyla örtüşmektedir. Yalnız karıştırılmaması gereken konu matematiğin yaratıcı öğretimiyle yaratıcılık becerisini kazanmak için yapılan öğretim farklı şeyler olduğudur. Bu araştırmada YPÇ'yle kazanılmış yaratıcı düşünme becerisinin diğer becerilerin gelişimine ve beceri temelli problemlerin çözümüne, akademik başarıya ve matematiğe yönelik tutuma etkisini incelenmiştir. Morris (2006) yaratıcı öğretimi, öğrenmeyi ilgi çekici, heyecan verici, etkili hale getirmek için yaratıcı yaklaşımların kullanılması olarak açıklarken yaratıcılık için öğretimi öğrencilerin kendi yaratıcı düşünme ve davranışlarını geliştirmeyi amaçlayan öğretim biçimlerini kullanmak olarak tanımlamıştır. Matematiğin yaratıcı bir şekilde öğretilmiş olması öğrenciler açısından MYT'sini olumlu etkileyebileceği bizim araştırmamız için doğrudan bir sonuç karşılaştırmasını sağlamamakla birlikte yol gösterici olduğu düşünülebilir. Alanyazında YPÇ'nin matematiğe yönelik tutumuna etkisini araştıran bir çalışmaya denk gelinmemiştir.

5.1.4. YPÇ'nin Kalıcılığa Etkisi

Araştırmada elde edilen bulgular sonucunda YPÇ etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planlarının uygulandığı deney grubun kazandırılan hedef davranışta kalıcılığının sağlandığı görülmüştür. Etki büyüklüğü 0,07 olup aradan geçen zamanın konunun kalıcılığına olumsuz etkiye bulunmamıştır. Alanyazın taramasına göre uygulamaya yönelik ders içi çalışmaların kalıcılığa etkisi yönünden incelemesi yapılmıştır.

Matematik kavramlarının doğası soyut yapıdadır. Matematiğin bu yönü öğrencilerin öğrenme güçlüğü çekmelerine sebep olmaktadır. Akademik başarısını etkileyen bu durum kavram yanlışlarını doğurmaktadır (Konaklı ve Köğce, 2022). Bunun yanı sıra matematiği yapan ve yaratan bireyleri yetiştirmek için düşünen, sorgulayan ve yeni fikirler üreten bireylerin yetiştirilmesi gerekmektedir (Can ve İşleyen, 2020). Yeni fikirler kendinden önceki bilgi ve düşüncelerin yeniden yorumlanmasıyla ortaya çıkar. Söz konusu sorun yaratıcılık ve yaratıcı düşüncüyü kazanmış bireylerle çözülebilir (Aslan, 2002). Paul ve Elder (2008) yaratıcılığa, düşüncelerle harekete geçmek, fikirleri organize etmek, biçimlendirmek, yorumlamak ve anlamlandırmak için elde edilen bir süreç olarak odaklanmaktadır. Öğretmen matematiği anlatır ve öğrenci becerilerini kendisi geliştirir. Sözel ya da dört işlem gerektiren problemleri bu yolla çözebilir. Wall, Karp ve Bay-williams, (2019) söz konusu bu yaklaşımın matematiksel kavramları ve kavramlar arasındaki ilişkinin anlaşılması ve bilginin kalıcılığı konusunda başarı sağlayamadığına dikkat çeker. Bununla birlikte yapılan devlet sınavlarında sınırlı problem çözme yöntemleriyle gelişen öğrencilerin sadece becerileri öğrenen öğrencilere göre daha başarılı olduğu görülmektedir (Paul ve Elder, 2020). Yalnız devlet sınavlarındaki bu başarı yanıltıcı olabilir. Çünkü merkezi sınav sistemi 2018 yılıyla birlikte değişmiş ve sınav problemlerini çeşitli becerileri ölçmeye yönelik beceri temelli problemlerden oluşan yapıya oturtulmuştur (MEB, 2022). Böylece farklı alternatif fikirlerle mevcut fikirleri karıştırarak yeni fikirler ortaya koymak önem kazanır (Aslan, 2002). Yeni fikirler üretme yolculuğunda mevcut bilgiden yararlanmak ön koşul oluştururken bilginin kalıcılığı ve gerek görülen yerde işe koşulması için geri çağrılabilir olması önemlidir. Carmeli, Gelbard ve Reiter-Palmon (2013) yaratıcılık fikrin oluşum sürecini ve üretimini tanımlarken, yaratıcı problem çözme tanımlama, bilgi toplama, fikir oluşturma açısından üretim süreciyle birlikte fikirlerin değerlendirilmesini içeren döngüsel uygulama aşamalarını kapsayan yaratıcı süreci ifade eder. Eğer bu noktadan bakacak olursak yaratıcı fikir üretme ve yaratıcı problem çözme öğrenciye bilgiyi hatırlama ve farklı durumlar için kullanmanın yolunu açacağı düşünülmektedir.

Dienes'e göre (1960) kavramsal yapılar olabildiğince çok sayıda algısal eşdeğerlerle sunulmalı, kavramın oluşturmada bireysel algılama çeşitliliğine mümkün olduğunca alan açılmalıdır. Cathcart, Pothier, Vance ve Bezuk (2003) çoklu

düzenleme ilkesi olarak da bilinen bu ilkeyi çocukların kavramları çeşitli biçimlerde görmesiyle öğrenmenin kolaylaştığını vurgular. Böylece anlamlı öğrenmenin ve öğretim kalıcılığının sağlanacağı düşünülebilir. Bununla birlikte alanyazın taraması sonucunda matematik eğitiminde YPÇ'nin bilginin ve öğretimin kalıcılığına etkisini araştıran bir çalışmaya denk gelinmemiştir.

5.2. Sonuç

Araştırmanın problemi “Yedinci sınıf matematik dersinde yaratıcı problem çözme süreci, akademik başarı ve beceri temelli problem çözme süreçlerinde etkili midir?” şeklindedir. Yaratıcı düşünme becerisi kazanmada yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş öğretimi alan deney grubu ile geleneksel yöntemlerle öğretim alan kontrol grubu için araştırmanın alt problemleri için ulaşılan sonuçlar aşağıda yer almaktadır.

5.2.1. Yaratıcı Problem Çözmenin Beceri Temelli Problem Çözmeye Etkisi

YPÇ'nin beceri temelli problem çözümüne etkisinin incelendiği “Yedinci sınıf matematik dersinde kullanılan yaratıcı problem çözme etkinliklerinin beceri temelli problem çözümüne etkisi var mıdır?” alt araştırma problemiyle ilgili incelemeler sonucunda çeşitli sonuçlara ulaşılmıştır. Araştırma öncesinde gruplar hakkında dersin matematik öğretmenlerinden bilgi alınmış ve matematik başarı durumlarının benzer oldukları teyit edilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarına son test olarak uygulanan veri toplama araçlarında çoktan seçmeli (23 madde) ve açık uçlu (7 madde) beceri temelli problem testi puanlarından oluşan veri setlerinin (30 madde) ortak puanlaması yapılmıştır. Yüzlük puan sistemine çevrilmiştir. Bu yolla iki grubun oran ve orantı alt öğrenme alanına ilişkin hazırlanan beceri temelli problemleri için başarıları kıyaslanmıştır.

Tablo 4.4'e göre son test sonuçları incelendiğinde YPÇ etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planlarının uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grupları arasından anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bulgulardan çıkarılacak sonuca göre YPÇ etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planlarının uygulandığı deney grubunun geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Yaratıcı problem çözme yoluyla kazanılan yaratıcı düşünme ve YPÇ becerisinin iki veya daha fazla beceriyi ölçmek için hazırlanan beceri temelli problemler üzerinde etkisinin olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Geliştirilen YPÇ becerisinin diğer becerileri de olumlu yönde etki ettiği görülmüştür.

5.2.2. Yaratıcı Problem Çözmenin Akademik Başarıya Etkisi

Yaratıcı problem çözmenin akademik başarıya etkisinin incelendiği “Yedinci sınıf matematik dersinde kullanılan yaratıcı problem çözme etkinliklerinin akademik başarıya etkisi var mıdır?” alt araştırma problemiyle ilgili incelemeler sonucunda çeşitli sonuçlara ulaşılmıştır. Sonuçlar matematik başarı durumlarının benzer olduklarının teyit edilmesi üzerine incelenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarına son test olarak uygulanan veri toplama araçlarında açık uçlu (7 madde) beceri temelli problem testi puanlarından oluşan veri setinin puanlaması yapılmıştır. Yüzlük puan sistemine çevrilmiştir. Bu yolla iki grubun oran ve orantı alt öğrenme alanına ilişkin akademik başarıları kıyaslanmıştır.

Tablo 4.8’e göre son test sonuçları incelendiğinde YPÇ etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planlarının uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol gruplarının akademik başarı puanları açısından aralarında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bulgulardan çıkarılacak sonuca göre YPÇ etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planlarının uygulandığı deney grubunun geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Yaratıcı problem çözme yoluyla kazanılan yaratıcı düşünme ve YPÇ becerisini geliştiren grupların geleneksel öğrenim gören gruplar karşısında daha başarılı olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

YPÇ etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planlarının işlendiği gruplarda geliştirilen becerilerin geleneksel öğretimle geliştirilen becerilere göre daha farklı, çeşitli ve dikkat uyandıran olduğu ve farklı düşünme becerilerini tetiklediği, güçlendirdiği için matematik başarısını artırmada etkili olduğu düşünülmektedir. YPÇ etkilerinin günlük hayatla olan ilişkisinin öğrenmeyi kolaylaştırdığı, farklı bakış açılarını değerlendirmeler sonucunda derinlemesine düşünebilme yeteneğinin gelişimine zemin hazırlaması yönüyle matematik ders başarısını artırdığı düşünülmektedir.

5.2.3. Yaratıcı Problem Çözmenin Matematiğe Yönelik Tutumuna Etkisi

Yaratıcı problem çözmenin matematiğe yönelik tutumuna etkisinin incelendiği “Yedinci sınıf matematik dersinde kullanılan yaratıcı problem çözme etkinliklerinin matematiğe yönelik tutuma etkisi var mıdır?” alt araştırma problemiyle ilgili incelemeler sonucunda çeşitli sonuçlara ulaşılmıştır.

Şen (2019) tarafından geliştirilmiş “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği” deney ve kontrol gruplarına ön test – son test olarak uygulanmıştır. Testin puanlarından oluşan ön test – son test veri setlerinin sonuçları matematiğe yönelik tutumlarını ölçmek için değerlendirmeye alınmıştır.

Tablo 4.13’e göre deney ve kontrol grupları ayrımı yapılmaksızın katılımcıların tamamının matematiğe yönelik tutumları için ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Tablo 4.13’e göre de ön test - son test sonuçları incelendiğinde YPÇ etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planlarının uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grupları arasından anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Bulgulardan çıkarılacak sonuca göre yaratıcı problem çözmenin öğrencilerde geliştirdiği matematiğe yönelik tutumları açısından etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu sonucun oluşmasında kontrol grubu için hazırlanan etkinliklerde sürenin ders saatleriyle sınırlı kalması, yaratıcı problem çözme basamaklarının araştırma öncesinde detaylı açıklanmamış olması, ders içi gerçekleştirilen etkinlikler için öğrencilerin grup çalışmalarına alışkın olmamaları düşünülebilir. Ayrıca okulun sosya-kültürel ve ekonomik yapısı incelendiğinde öğrencilerin birçok sosyal faaliyete katılımının zaten kolay olması, okulun ilçe merkezinde yer alması, öğretmen öğrenci ilişkisinin ve arada kurulan bağın kuvvetli olması sebebiyle matematiğe yönelik öğrencide oluşacak davranış ve tutumların oturmuş olduğu gibi durumların ön test ve son test karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın oluşmamasına sebep olduğu düşünülmektedir.

5.2.4. Yaratıcı Problem Çözmenin Kalıcılığa Etkisi

Yaratıcı problem çözmenin bilginin kalıcılığına etkisinin incelendiği “Yaratıcı problem çözme öğretim sürecinde kalıcılığa etkinin deney grubu için istatistiksel

olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” alt araştırma problemiyle ilgili incelemeler sonucunda çeşitli sonuçlara ulaşılmıştır.

Deney grubuna son test olarak uygulanan veri toplama araçlarında çoktan seçmeli (23 madde) beceri temelli problem testi ile iki ay içerisinde tekrar uygulanarak ulaşılan test puanlarından oluşan veri setlerinin puanlaması kalıcılığı değerlendirmek için yapılmıştır. Yüzlük puan sistemine çevrilmiştir. Bu yolla deney grubu için oran ve orantı alt öğrenme alanına ilişkin hazırlanan araştırmada öğrenilen konunun kalıcılığı değerlendirilmiştir.

Tablo 4.20’ye göre son test ve tekrar uygulanan test sonuçları incelendiğinde YPÇ etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planlarının uygulandığı deney grubu için anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bulgulardan çıkarılacak sonuca göre YPÇ etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planlarının uygulandığı gruplarda öğrenilen konunun kalıcılığı sağladığı sonucuna varılmıştır. İstatistiklere göre YPÇ etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planı uygulamasından sonra uygulanan 23 sorulun ÇSBTPT puanları ile uygulamanın peşi sıra gelen iki ay içerisinde test tekrar uygulanmasıyla ulaşılan test puanları arasındaki ilişkinin anlamlı çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Etki büyüklüğü ($d=0,07$) olup aradan geçen zamanın konunun kalıcılığına olumsuz etkide bulunmadığını, YPÇ etkinlikleri ile güçlendirilen ders planıyla işlenen konuda kalıcılığın sağlandığı görülmektedir. YPÇ etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planlarının işlenmesi sırasında matematik dersi için öğrendikleri bilgilerin kullanılması, derinlemesine öğrenme imkânlarının oluşması, özgür ve rahat bir ortamın sunulması öğrenilen bilginin kalıcılığına olumlu etki ettiği düşünülmektedir.

5.3. Öneriler

Bu bölümde mevcut araştırmadan elde edilen sonuçlar ışığında öneriler sunulmuştur. Karasar’a göre (2020:b) öneriler, araştırmanın sonuçlarına dayandırılmalı, bulguların nasıl ve ne yönde kullanılabileceğine ve hangi farklı çalışmalara gereksinim duyulduğuna değinilmelidir. Bu doğrultuda genel geçer önerilere yer verilmemiş, araştırmadan kazanılan deneyim ve bulguların ortaya koyduğu sonuçlar dikkate alınarak önerilerde bulundurulmuştur. Uygulama önerileri araştırma bulguları ışığında araştırma probleminin pratik boyutuna yönelik izlenmesi gereken usul ve yaklaşımları içerirken araştırma önerileri araştırmanın problem ve alt

problemlerine katkıda bulunacak yeni araştırma konularını ortaya koyan bir bakış açısı içermektedir (Karasar, 2020:a). Bu bağlamda uygulayıcılara ve araştırmacılara olmak üzere iki başlık altında öneriler sunulmuştur.

5.3.1. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

Çağımızın getirdiği yenilik ve hızlı değişim hayatın çeşitli boyutlarında yaratıcı bireylerin gelişimini zaruri hale getirmiştir. Günümüz dünyası eskisi kadar kesin sonuçlar üzerinde hareket etmemektedir. Mevcut durumun anlaşılması gelecek yeni sorunlara karşı farkındalığın yaratıcılıkla karşılanmasını sağlayacaktır. Yaratıcılık ve hayal gücü salt bilgidен daha değerlidir. Bireyde esnek yaklaşımı ve yeniyi yakalama imkanları doğuracaktır. Bu sayede eski ve yeni fikirler arasındaki bağı anlamlandırmanın yolunu açacak ve eski bilgilerden yeni ürünler ortaya koyamaya olanak tanıyacaktır. Geleneksel yöntemlere bu noktada körü körüne bağlı kalmamak, çağın gereksinim gördüğü becerilere hâkim olmak ve bireylerde bu becerilerin gelişimini sağlayacak olumlu yaklaşım geliştirmek atılacak ilk adım olarak düşünülmektedir.

Günümüz dünyasında ön plana çıkan beceriler farklı kurum ve kuruluşlarca 21. yy becerileri olarak ortaya konulmaktadır. Her bir becerinin alt bileşenleri bazen diğer becerilerle aynılık oluşturmakta bazense benzerlik göstermektedir. Mevcut durum bir becerinin kazanılması ve geliştirilmesinin diğer becerilerin de kazanılmasına, kullanılmasına ve geliştirilmesine zemin hazırlamaktadır. Ayrıca unutulmaması gereken konu, matematik dersindeki salt bilginin aktarılması alana özgü bazı becerilerin gelişimini sağlayabilmekteyken üst düzey düşünmeyi gerektiren becerilerin gelişimine olanak tanımamakta ya da yetersiz kalmaktadır. Araştırmanın sonuçları göz önünde bulundurulduğunda yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş bir ders tasarımının sınıfta uygulanmasıyla kazanılacak yaratıcılık ve yaratıcı düşünme becerisi, iki veya daha fazla beceriyi kullanmayı gerektiren beceri temelli problemlerin çözümünde deney grubunun geleneksel eğitim alan kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu gözlenmiştir. Bu bağlamda uygulayıcıların geleneksel öğretimden daha fazlasını planlamalı, yaratıcı problem çözmeye dayalı ders planı ve ders işleniş tasarımları oluşturmaları gerektiği düşünülmektedir.

Beceri temelli problemler öğrencinin alan bilgisinin yanı sıra üst düzey becerileri ölçmeyi de amaçlamaktadır. Özünde bir sorunun çözümüne duyulan ihtiyaçtan dolayı problem çözme becerisinin kazanılması yatmaktadır. Problemlerin içeriğinin günlük hayatla ilişkilendirmesi yönüyle matematiğin iletişim diline hâkim olunmalı, hayal gücüne hitap etmeli, üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik tasarlanmalıdır. Dikkatle hazırlanmış beceri temelli problemin çözümü için alan bilgisini ve gerekli formülleri bilmek yetmeyecektir. Daha ötesinde çeşitli becerilerle birlikte kullanması gerekmektedir. Uluslararası düzeyde PISA ve TIMMS, ulusal düzeyde ABİDE ve TMF-ÖBA sınavlarında ölçme soruları beceri temelli formatta hazırlanması dikkate alınması gereken bir başka durumdur. MEB'in 21. yy becerilerini kazandırılmasına yönelik 2018 yılında hazırladığı öğretim programını göz önünde bulundurduğumuzda, becerilerin kazanımını sınamak için beceri temelli problemleri önemseydiği görülmektedir. Daha önce bu tip bir problemle hiç karşılaşmayan veya alışkın olmayan öğrencilerin bu yolla hazırlanmış bir testten aldığı puanla geleneksel hazırlanmış bir testten aldığı puan arasında büyük bir farkın oluşmadığı alan yazında incelenmiştir. Bu inceleme araştırmanın sonuçları yönüyle de uyusmaktadır. Yaratıcı problem çözme etkinlikleriyle güçlendirilmiş bir ders tasarımının sınıfta işlenmesi sonucunda deney grubunun akademik anlamda başarısı kontrol grubuna göre daha iyi olduğu görülmüştür. Ölçme ve değerlendirme yapıldığında ve puan açısından bakıldığında yakın sonuçlara ulaşılmış olması beceri temelli bir testin öğrencinin akademik başarısını belirlemesi açısından kullanışlı bir ölçüm aracı olduğu sonucu çıkarılmaktadır. Yalnız beceri temelli problemlerin öğrenciye kazandıracakları yönüyle geleneksel sorulardan ayrıldığı öğretim açısından önemlidir. Bu sebepten öğrencilerin gelişimini teşvik edecek beceri temelli problemlerin ders işlenişinde ve matematik öğretimi açısından akademik başarılarını ölçmede kullanılmasına ayrıca önem gösterilmelidir.

Bir becerinin kazanılması ve geliştirilmesi diğer becerilerin gelişimine zemin hazırlayacağı unutulmamalıdır. Bu sebeple öğretmenler ders programlarını, planlarını ve tasarımlarını bir çok beceriyi geliştirebilecek zenginlikte oluşturmalarıdır. Bu araştırmanın sonuçları doğrultusunda diğer becerilere açılan kapı olarak yaratıcı problem çözme, yaratıcılık ve yaratıcı düşünme becerilerine ders tasarımlarında yer vermelidirler.

Bu araştırmada yaratıcı problem çözmenin beceri temelli problem çözümüne, akademik başarıya, matematiğe yönelik tutumuna ve bilginin kalıcılığına etkisi incelenmiştir. Bununla birlikte yaratıcı problem çözme becerisini kazandırılmış ve geleneksel öğretim yapılmış gruplar arasında özgün ürün ortaya koyma açısından farklılıkları inceleyen çalışmalara da rastlanılmaktadır. Yaratıcılık doğuştan gelmiş bir yetenek olmanın ötesinde geliştirilebilir bir beceridir. Yaratıcı yetenek bireyde kendini eski verimsiz yolları başka yollar için terk etme eğilimiyle gösterir (Nagamurali, 2013). Olağanüstü olan olağanüstü olanı üretir (Simpson, 1922). Her şeyden önce esnek yaklaşımı geliştirecek ve yeniyi yakalamaya imkânlar oluşturacaktır. İletişime farklı bir boyutla yaklaşabilmeyi sağlayacaktır. Çevreyi gözlemlene yeteneği gelişecek ve bu yolla yeni sorunları bulma ve çözme noktasında farkındalık oluşacaktır. Eski ve yeni fikirler arasındaki bağı anlamamızı sağlayacağı gibi (Nagamurali, 2013) çoğu zaman yıkıcı etkisiyle mevcut düşünce ve geleneksel yaşam kalıplarını bozacaktır (Florida, 2012). Bu durumda yaratıcı kişilik ve yaratıcılığın süreci ön plana çıkacaktır. Bu sebepten öğretmenlerin derslerinde öğrencinin yaratıcılığını geliştirecek beyin fırtınası, TRIZ, ASIT gibi tekniklere de yer vermesine özen gösterilmelidir.

Araştırmada elde edilen bulgular sonucunda YPÇ etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planlarının uygulandığı deney grubuyla geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında matematiğe yönelik tutumları açısından anlamlı bir farklılığın oluşmadığı görülmüştür. Yanı sıra tüm gruplar bir bütün olarak incelendiğinde de aynı sonuçla karşılaşılmıştır. Gruplar bir bütün halinde düşünülmüş, gruplara ayrılmaksızın bakıldığında uygulama öncesi ve sonrası arasında matematiğe yönelik tutum bağlamında istatistiksel olarak farklılaşmanın oluşmadığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlar göstermiştir ki tutumlar, düşünceler veya eğilimler farklı etkenler üzerinde kurulmaktadır. Öğrenciler eğitim sisteminde ileri kademelere doğru ilerledikçe matematiğe olan ilgileri azalması, öğretmen öğrenci arasındaki iletişimin gücü, öğrencilerin uzun yıllar aynı sınıfta bulunması, aynı öğretmenle birlikte olması, tutumların önemli yordayıcılarını öz yeterlilik, öğrenme yaklaşımları ve psikolojik ihtiyaçlar oluşturması, ebeveyn etkisi vb. eğitim elemanları öğretmenler tarafından tam olarak kavranmalı ve bu konuda kazanılan bilgi bilinçli olarak sınıflarda aktif olarak kullanılmalıdır.

Geleneksel öğretimle birlikte oluşan geleneksel sınıf ortamının düzenlenmesi, öğrencinin aktif katılımının sağlanması, düşünmede özgür ortamın kurgulanması, eğlencenin, etkinliğin, oyunun ve dersin içiçe geçirilmesi, sınırların, doğrunun ve yanlışın esnetilmesi yaratıcı düşünme ve yaratıcı problem çözme becerileri için olumlu etki etmekte olup öğretmenlerin uygun ortamları kurgulaması gerekmektedir. Bu yolla kazanılacak her bilgi ve beceri hayatın bir parçası olarak öğrenci tarafından özümsecektir.

5.3.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Araştırmada yaratıcı problem çözmenin beceri temelli problem çözümüne ve akademik başarıya etkisi incelenmiştir. Yapılan araştırma sonuçlarına göre yaratıcı problem çözme ve yaratıcı düşünme becerisini kazanmış bireylerin iki veya daha fazla beceriyi kullanmak suretiyle çözülmesi istenen beceri temelli problemlerin çözümü üzerinde olumlu etkisinin olduğu gözlenmiştir. Yalnız bu etkinin hangi alt etmenler üzerinde olduğu derinlemesine görülmemektedir. Nitel araştırma metodolojisine uygun yapılacak bir çalışmayla bu etkinin hangi etmenlerle sağlandığı öğretmen, öğrenci ve veli bağlamında incelemek mümkündür.

Alan yazında yaratıcı problem çözmenin matematiğe yönelik tutumuyla ilgili az sayıda çalışma mevcuttur. Daha kapsamlı bir araştırmayla MYT'nin derinlemesine gözlenmesi sağlanabilir.

Alan yazın taraması sonucunda görülmüştür ki piyasada bulunun veya MEB Lise Geçiş Sistemi Sınavında hazırlanan beceri temelli problemlerin hangi becerileri ölçmek adına hazırlandıklarına dair derinlemesine bir sınıflama yapılmamıştır. Beceri temelli problemlerin sistematik sınıflandırmasına yönelik bir çalışma yapmak mümkündür. Bu araştırmanın sonucunda hazırlanacak öğretim programının ve öğretmen kılavuz kitaplarının oluşturulması sağlanabilecektir.

PISA, TIMMS, ABİDE, TMF-ÖBA ve LGS gibi ulusal ve uluslararası sınavları göz önünde bulundurduğumuzda müfredata uygun ders kitaplarının ve bunlara göre gerçekleştirilecek eğitimin 21. yy becerileri ve beceri temelli problemlerin çözümüne yönelik öğrenciler açısından başarı incelemesi yapılabilir. Yine bu yönde bir öğretmen klavuz kitabı derlenebilir.

Araştırma TRIZ veya TRIZ'nin öğrencilerin eğitiminde kullanılmak üzere sadeleştirilmiş sürümü olan ASIT ileri sistematik YPÇ şeklinde genişletilebilir.

Ayrıca araştırmacının geliştirmiş olduğu ders planları başka çalışmalarda farklı değişkenler dikkate alınarak sınanabilir.

YP etkinlikleriyle güçlendirilmiş ders planları ve ders tasarımları STEM kapsamında disiplinler arası çalışmalarda kullanılabilir. YP farklı dersler için hazırlanan beceri temelli problemlerin çözümüne etkisi incelenebilir.



KAYNAKÇA

- Acar, B. ve Yaman, M. (2011). Bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin ilgi ve bilgi düzeylerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 01-10.
- Aizikovitsh-Udi, E. and Amit, M. (2011). Developing the skills of critical and creative thinking by probability teaching. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 1087–1091.
- Akar, Z. Y. (2020). Oran orantı konusunda yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme becerileri. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 7(4), 271-288.
- Ak Gürdek, D. (2021). *Ortaokul öğretmenlerinin eğitim programı bilgisi ile ilgili profesyonel gelişim aktivitelerine katılımlarının 21. yüzyıl becerileri doğrultusunda incelenmesi: Talis 2018'den kanıtlar*. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı, 115, Edirne.
- Akça, H. (2002). *Başarının sekiz temel direği*. 1. Baskı. Ankara: Tuğra Yayıncılık.
- Akengin, Ç. ve Başbuğ, Z. (2019). Temel sanat eğitiminde buluş yoluyla öğretim yaklaşımının önemi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(1), 133-143.
- Akpur, Ü. (2020). Critical, reflective, creative thinking and their reflections on academic achievement. *Thinking Stills and Creativity*, 37, 100683.
- Alkan, Ş. ve Cengiz, C. (2022). Yaratıcı düşünmeyi konu alan ulusal çalışmalara yönelik betimsel içerik analizi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 12(2), 1057-1072.
- Altınparmak, E. (2019). Beceri öğrenimi. Erişim: 3 Temmuz 2020 <https://www.tvf.org.tr/wp-content/uploads/2019/06/2.kademe-beceri-ogrenimi.pdf>
- Altıntaş, M. (2018). İnsan kaynaklarında yeni bir yaklaşım: yetenek yönetimine ilişkin nitel bir araştırma. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(1), 24-43.
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- Altun, M. (1998). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi*. 6.Baskı. Bursa: Alfa Yayıncılık.
- Altun, M., Bintaş, J., Yazgan, Y. ve Arslan, Ç. (2004). *İlköğretim çağındaki çocuklarda sorun çözme gelişiminin incelenmesi*. Uludağ Üniversitesi Bilim Araştırma Projeleri Komisyon Başkanlığı. Proje No: AFP 2001/37
- American Philosophical Association. [APA]. (1990). Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction. *ERIC document ED*, 315, 423.
- Anderson , H. H. (1960). The Nature of Creativity. *Studies in Art Education*, 1(2), 10-17.
- Anderson, R. E. (1981). *Measurement Properties Of Attitude Scales In The National Assessment Of Educational Progress Data On Mathematics*. Final Report. Universty of Minesota, Unpublished Manuscript, Minesota Center For Social Research, 264, Minesota.
- Ansari, B. I., Taufiq, T. ve Saminan, S. (2020). Öğrencilerin uyarlanabilir akıl yürütme becerilerini geliştirmek için yaratıcı problem çözme modelinin kullanımı: Tümevarım,

- tümdengelim ve sezgisel. *International Journal on Teaching and Learning Mathematics*, 3(1), 23-36.
- Apino, E. and Retnawati, H. (2017). Developing instructional design to improve mathematical higher order thinking skills of students. *In Journal of Physics: Conference Series*, 812(1).
- Apino, E. ve Retnawati, H. (2018). Öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini (HOTS) ve karakterlerini geliştirmek için yaratıcı problem çözme. *21. Yüzyıl Küresel Vatandaşları için Karakter Eğitiminde*, Routledge, 249-256.
- Arı, A. (2013). Bilişsel alan sınıflandırmasında yenilenmiş bloom, SOLO, fink, dettmer taksonomileri ve uluslararası alanda tanınma durumları. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(2), 259-290.
- Arı, R. (2008). *Eğitim psikolojisi*. 4. Baskı. Ankara: Nobel Yayınları.
- Arıkan, E. E. ve Ünal, H. (2012). Farklı profillere sahip öğrencilerle çoklu yoldan problem çözme. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1(2), 76-84.
- Aslan, E. (2002). “Yaratıcı Problem Çözme”. Esra Aslan (ed.). *Örgütte kişisel gelişim*. (1. Baskı., S.327-368). Ankara: Nobel Yayınları.
- Ateş, A. (2010). The conditions of learning and theory of instruction robert gagné. *Elementary Education Online*, 9(3), 5-9. Erişim: <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Ateş, A. ve Bangir Alpan, G. (2022). Türkiye’de yapılan yaratıcı problem çözme konulu araştırmaların incelenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 26(2), 533-556.
- Atılğan, H., Kan, A. ve Aydın, B. (2019). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. H. Atılğan (ed.). 12. Baskı. Ankara: Anı Yayınları.
- Ausbel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. NewYork: Grune & Stratton.
- Avrupa Birliği [AB]. (2007). *Key competences for lifelong learning. European reference framework*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Retrieved July 7, 2022, from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018SC0014&from=EN>
- Aydoğan, Y. (2012). *Problem Çözme ve problem Çözme Becerilerinin Desteklenmesi*. 2. Baskı. Ankara: Özgüncök Yayıncılık.
- Ayverdi, L., Asker, E., Öz Aydın, S. ve Sarıtaş, T. (2012). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıkları ile fen ve teknoloji dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *İlköğretim Online*, 11(3), 646-659.
- Baer, J. M. (1988). Long-term effects of creativity training with middle school students. *Journal of Early Adolescence*, 8, 183-193.
- Bahar, A. K. ve Maker, C. J. (2011). Matematiksel yaratıcılık ve matematiksel başarı arasındaki ilişkiyi keşfetmek. *Asya-Pasifik Üstün Zekalılar ve Yetenekliler Eğitimi Dergisi*, 3(1), 33-48.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S. ve Bıçak, B. (2008). *Geleneksel ve alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleri öğretmen el kitabı*. 2. Baskı. Ankara: Pegem Akademi.
- Bailin, S. (1987). Critical and creative thinking. *Informal logic*, 9(1).
- Baker, M., Rudd, R. ve Pomeroy, C. (2001). Eleştirel ve yaratıcı düşünme arasındaki ilişkiler. *Güney Tarım Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 51(1), 173-188.
- Baki, A. (2014). *Matematik tarihi ve felsefesi*. 1. Baskı. Ankara: Pegem Akademi.

- Bakker, A. (2004). *Design reserch in statistics education: On symbolizing and computer tools*. Published Doctoral Dissertation, Freudenthal Institute Utrecht, The Netherlands.
- Bal İncebacak, B. ve Ersoy, E. (2018). Ortaokul öğrencilerinin yaratıcı problem çözme becerileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 1-24.
- Banger, G. (2019). *Yaratıcı problem çözme teknikleri*. Eskişehir: Dorling Yayınları.
- Banghart, F. W. ve Spraker, H. S. (1963). Matematikte yaratıcılığa grup etkisi. *Deneyisel Eğitim Dergisi*, 31(3), 257-263.
- Basadur, M. and Hausdorf, P. A. (1996). Measuring divergent thinking attitudes related to creative problem solving and innovation management. *Creativity Research Journal*, 9(1), 21-32.
- Basadur, M., Graen, G. B. ve Green, S. G. (1982). Yaratıcı problem çözme eğitimi: Bir endüstriyel araştırma organizasyonunda düşünme ve problem bulma ve çözme üzerindeki etkiler. *Örgütsel Davranış ve İnsan Performansı*, 30(1), 41-70.
- Basri, H., Purwanto, As'ari, A. R., and Sisworo. (2019). Investigating critical thinking skill of junior high school in solving mathematical problem. *International Journal of Instruction*, 12(3), 745-758. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12345a>
- Başer, N. (1996). *Ders geçme ve kredi sisteminde lise öğrencileri için bir matematik başarı testi tasarımı ve uygulanabilirliğinin araştırılması*. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimler Ana Blim Dalı, 287, İzmir.
- Baykal, A. (2021). PISA matematik soruları sorgusu. Erişim: 24 Ağustos 2022, <https://www.researchgate.net/publication/350124750>
- Baykul, Y. (1999). *İlköğretimde etkili öğretme ve öğrenme öğretmen el kitabı: ilköğretimde ölçme ve değerlendirme*. Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta: MEB.
- Baykul, Y. (2000). *İlköğretimde matematik öğretimi 1-5. sınıflar İçin*. 4. Baskı. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Beers, S. Z. (2013). 21st century skills: Preparing students for their future. Retrieved July 7, 2022, from https://cosee.umaine.edu/files/coseeos/21st_century_skills.pdf.
- Beresnevičius, G. (2010). *Kūrybiškumo ir kūrybinio mąstymo edukacinės dimensijos*. Doktoro Disertacija. Šiaulių Universitetas Socialiniai Mokslai, Edukologija, 180, Šiauliai.
- Beymen Türnüklü, E. ve Yeşildere, S. (2005). Türkiye'den bir profil: 11-13 yaş gurubu matematik öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilim ve becerileri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 38(2), 167-185.
- Bingham, A. (1983). *Çocuklarda problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi*. Çev. A. F. Oğuzkan (İstanbul: Milli Eğitim Basımevi, Dördüncü Basılış), 7.
- Black, R. A. (2003). *Kırık mum boyalar*. Çev. A. Esra ASLAN (Ankara: Nobel Yayıncılık, 2003), 1. Baskı, 1-149.
- Bond, E. (1963). *An experimental investigation of the motivation of creativity in young children*. Master's Thesis. Northern Illinois University Huskie Commos Intitutional Repository, 72, De Kalb.
- Boz, İ. ve Yılmaz, H. (2018). Sınıf öğretmenlerinin yaratıcı düşünme becerisi ile İlgili görüşlerinin incelenmesi. *İnsan ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 68-81.
- Bruner, J. (1982). The language of education. *Social Research*, 49(4), 835-853.

- Büyükalan Filiz, S. ve Ergen, S. N. (2020). İlkokul matematik dersi öğretim programının beş süreç standardına göre değerlendirilmesi. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 10(2), 464-477.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Deneyisel Desenler Ön Test-Son Test Kontrol Gruplu Desen ve Veri Analizi*. 5. Baskı. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2018). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2020). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı istatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum*. 27. Baskı. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2020). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. 28. Baskı. Ankara: Pegem Akademi.
- Byron, K. (2006). *Creative Problem Solving*. ETC Education & Training in Creativity. Retrieved June 12, 2022, from <https://silo.tips/download/creative-problem-solving-kevin-byron>.
- Can, A. (2019). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. 8. Baskı. Ankara: Pegem Akademi.
- Can, Ö. S., and İşleyen, T. (2020). The effect of probability instruction through argumentation approach on the achievement of preservice teachers and the permanence of their knowledge. *African Educational Research Journal*, 8, 40-53.
- Candar, H. (2009). *Fen eğitiminde yaratıcı düşünme öğretim tekniklerinin öğrencinin akademik başarı tutum motivasyonlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, 323, İstanbul.
- Cansoy, R. (2018). Uluslararası çerçevelere göre 21.yüzyıl becerileri ve eğitim sisteminde kazandırılması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırma Dergisi*, 7(4), 3112-31345.
- Carmeli, A. Gelbard, R. ve Reiter-Palmon, R. (2013). Leadership, creative problem solving capacity and creative performance: the importance of knowledge sharing. *Human Resource Management*, 52(1), 95-122.
- Cassone, L., Romero, M., and Basiri Esfahani, S. (2021). Group processes and creative components in a problem-solving task with modular robotics. *Journal of Computers in Education*, 8(1), 87-107.
- Cathcart, W. G., Pothier, Y. M., Vance, J. H. ve Bezuk, N. S. (2003). *Learning mathematics in elementary and middle schools*. 3rd Edition. New Jersey: Prentice Hall.
- Cattell, H. E. P. and Schuerger, J. M. (2003). *Essentials of 16PF assessment*. New York: John Wiley & Sons.
- Chan, S. and Yuen, M. (2014). Creativity beliefs, creative personality and creativity-fostering practices of gifted education teachers and regular class teachers in Hong Kong. *Thinking Skills and Creativity*, 14, 109-118.
- Cohen J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2th Edition. USA: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cramond, B., Martin, C. E. ve Shaw, E. L. (1990). Yaratıcı problem çözme prosedürlerinin gerçek hayat problemlerine genellenebilirliği. *Üstün Yeteneklilerin Eğitimi Dergisi*, 13 (2), 141-155.
- Creswell, J. W. (2017). *Araştırma deseni nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları*. Çev. Selçuk Beşir Demir (Ankara: Eğiten Kitap Yayıncılık, 3. Baskı).

- Çağırğan Gülten, D., Ergin, H. ve Avcı, R. (2012). Bilgiyi işleme kuramı ve anlamlandırmanın matematik öğretimindeki etkisi. *HAYEF Journal of Education*, 6(2), 1-10.
- Çalışkan, M. (2018). "Öğrenme – öğretim model ve yaklaşımlar." M. Güçlü (Ed.), *Öğretim ilke yöntemleri*, (s. 185-235). Ankara: Maya Akademi.
- Çalışkan, M. (2019). Eleştirel düşünmenin öğretimi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 9(1), 114-134.
- Çam, O. ve Turgut, E. Ö. (2015). Yaratıcılık. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 31(2). 78-85.
- Çataldere, K. (2022). *Fen bilimleri öğretmenlerinin ve araştırmacıların bakış açılarıyla beceri temelli soruların bazı değişkenler açısından analizi*. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, 260, Bursa.
- Çeken, R. ve Ayas, C. (2010). İlköğretim fen ve teknoloji ile sosyal bilgiler ders programlarında oran ve orantı. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(3), 669-679.
- Çepni, S. (2021). Proje, tez ve araştırma makalelerinin kavramsal ve kuramsal çerçevesi nasıl yapılandırılmalı. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 4(3), 203-216.
- Çıtak, G. G. (2010). Klasik test ve madde tepki kuramlarına göre çoktan seçmeli testlerde farklı puanlama yöntemlerinin karşılaştırılması. *İlköğretim Online*, 9(1), 170-187.
- Çiftçi, S., Sağlam, A. ve Yayla, A. (2021). 21. yüzyıl becerileri bağlamında öğrenci, öğretmen ve eğitim ortamları. *Rumelide Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, (24), 718-734.
- Çil, E. (2007). İlköğretim fen bilgisi dersinde buluş yoluyla öğretimin öğrenci başarısına etkisinin belirlenmesi (muğla örneği). *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 51-61.
- Çoban, H. (2019). *Farklılaştırılmış öğretim tasarımının öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerine, bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerine ve problem çözme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi. Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, 204, Balıkesir.
- Çokyaşa, M. Ç. (2019). *Matematik öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme ve ispat yapma süreçlerinin muhakeme ispatlama çerçevesi ve üstbiliş bağlamında incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı, 299, İstanbul.
- Da Silva, J. B. (2020). David Ausubel's theory of meaningful learning: an analysis of the necessary conditions. *Research, Society and Development*, 9(4), 3.
- Dariah, D., Nasehudin, T. S. ve Muchyidin, A. (2022). Yaratıcı problem çözme öğrenme yöntemlerinin uygulanmasının öğrencilerin matematik öğrenme çıktılarına etkisi. *Matematik Öğretimi, Toplumsal Araştırmalar ve Görüşler Dergisi*, 1(2), 42-50.
- Davadas, S. D. and Lay, Y. F. (2018). Factors affecting students' attitude toward mathematics: A structural equation modeling approach. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(1), 517-529.
- Davis, G. A. (2004). *Creativity is forever*. 5th Edition. Dubuque, Iowa: Kendall / Hunt.
- Deniz, L. ve Cıtdır, N. (2020). Ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının incelenmesi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (AUJEF)*, 4(3), 294-322.
- Desoete, A. and Grégoire, J. (2006). Numerical competence in young children and in

- children with mathematics learning disabilities. *Learning and individual differences*, 16(4), 351-367.
- Dess, G., MacNamara, G., Eisner, A. and Lee, S. H. (2021). *Strategic management text & cases*. New York: Mac Graw Hill Education.
- Dienes, Z. P. (1960). *Building Up Mathematics* 1st Edition. London: Hutchinson Educational.
- Doğanay, A.. (2014). “Davranışçı ve Bilişsel Öğrenme Kuramları”. 2. Baskı. M. Safran (ed.) *Tarih Nasıl Öğretilir?*, (s.39-50). İstanbul: Yeni İnsan Yayınevi
- Döş, İ., ve Atılmış, E. H. (2016). OECD verilere göre PISA sınav sonuçlarının değerlendirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 432-450.
- Durukan, E. ve Satılmış, S. (2021). 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve yaratıcı yazama becerileri arasındaki ilişki. *Kuram ve Uygulamada Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 53-70.
- Dündar, S. (2015). Matematiksel yaratıcılığa yönelik matematik öğretmen adaylarının görüşlerinin incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 18-34.
- Ebel, R. L. (1965). *Measuring Educational Achievement*. New Jersey: Prentice-Hall Education Series.
- Ebel, R. L. (1972). Why is a longer test usually a more reliable test. *Educational and Psychological Measurement*, 32, 249-253.
- Efendi, A. (2017, Şubat). Lise öğrencilerinin üstbilişlerini geliştirmek için yaratıcı problem çözme modelinin uygulanması. *Journal of Physics: Konferans Serisinde* (Cilt 812, No. 1, s. 012065). IOP Yayıncılık.
- Elaldı, S. and Batdı, V. (2016). The effects of different applications on creativity regarding academic achievement: A meta-analysis. *Journal of Education and Training Studies*, 4(1), 170-179.
- Elmas, R ve Eryılmaz, A. (2015). Bağlam temelli fen sorusu yazımı: kriter ve efsaneler. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 8(4), 564-580.
- Emir, S. (2001). *Sosyal bilgiler öğretiminde yaratıcı düşünmenin erişişe ve kalıcılığa etkisi*. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı, 285, Ankara.
- Ennis, R. H. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational Leadership*, 43(2), 44-48.
- Erbay, H. N. (2022). Matematiksel İletişim Kavramı. M. Biber ve E. Ersoy (Ed.). "Yapılandırmacı Sınıf Ortamlarında Matematiksel İletişim" (s.1-24). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Ercan, A. B. (2022). *Problem çözme becerileri eğitiminde, ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri, akılcı olmayan inançları ve sınav kaygıları üzerindeki etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, 96, İstanbul.
- Erdem, E. (2015). *Zenginleştirilmiş öğrenme ortamının matematiksel muhakemeye ve tutuma etkisi*. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı, 394, Erzurum.
- Erdem, E. ve Gürbüz, R. (2015). Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel mücadelelerinin analizi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(1), 123.

- Erden, B. (2020). Türkçe, matematik ve fen bilimleri dersi beceri temelli sorularına ilişkin öğretmen görüşleri. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 270-292.
- Eroğlu, D. (2022). Ses eğitiminde temel becerileri ölçmeye yönelik performans derecelendirme ölçeği geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(2), 196-205.
- Ersoy, E. (2012). *Probleme dayalı öğrenme sürecinde üst düzey bilişsel düşünme becerileri ve duyuşsal kazanımlardaki değişim*. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı, 497, İzmir.
- Ersoy, E. (2022). Matematiksel İletişim Becerisinin Geliştirilmesi. M. Biber ve E. Ersoy (Ed.). "Yapılandırmacı Sınıf Ortamlarında Matematiksel İletişim" (s.37-64). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Ersoy, E. ve Başer, N. (2009). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme düzeyleri. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(9), 128-137.
- Ersoy, E. ve Bayraktar, Ö. G. (2018). İlkokul 4. sınıf matematik dersi "ondalık gösterim" alt öğrenme alanına ilişkin başarı testi geliştirilmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46, 240-266.
- Facione, P. A., Sanchez, C. A., Facione, N. C. and Gainen, J. (1995). The disposition toward critical thinking. *The Journal of General Education*, 44(1), 1-25.
- Florida, R. (2012). *The rise of the creative class*. NewYork: BasicBooks.
- Fossa, J. A. (2003). On the ancestry of ZP Dienes's theory of mathematics education. *Revista Brasileira de História da Matemática*, 3(6), 79-81.
- Furner, J. M. ve Kumar, D.D. (2007). Matematik ve Fen entegrasyon argümanı: Öğretmen eğitimi için bir duruş. *Avrasya Matematik, Fen ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3 (3), 185-189.
- Fürst, G. and Grin, F. (2018). A comprehensive method for the measurement of everyday creativity. *Thinkings Skill and Creative* 28, 84-97.
- Gall, M. ve Mendelsohn, G. A. (1967). Kolaylaştırıcı tekniklerin ve denek-deneyci etkileşiminin yaratıcı problem çözmeye etkisi. *Kişilik ve Sosyal Psikoloji Dergisi*, 5(2), 211-216.
- Garofalo, J. and Lester, F. K. (1985). Metacognition, cognitive monitoring and mathematical performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16(3), 163-176.
- Gencer, A. S., Doğan, H., Bilen, K. ve Can, B. (2019). Bütünleşik STEM eğitimi modelleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45, 38-55.
- Girgin, Y. (2011). Cumhuriyet dönemi (1929 – 1930, 1949, 1981) ortaokul türkçe öğretimi programlarının içerik, genel ve özel amaçlarıyla karşılaştırmalı gelişim düzeyi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(11), 11-26.
- Gningue, S. (2006). Students working within and between representations: an application of dienes's variability principles. *For the Learning of Mathematics*, 26(2), 41-47.
- Görgeç, İ. ve Karaçelik, S. (2009). Okul öncesi öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerileri düzeylerinin karşılaştırılması incelemesi. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 23.
- Gresham, F. M. and Elliott, S. N. (2008). *Social skills improvement system rating scales*. Minneapolis, MN: Pearson Assessments.
- Griffin, P. and Care, E. (2018). *Educational assessment in an information*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing AG.

- Grigorenko, E. L. and Sternberg, R. J. (1995) "Thinking Styles". D.H. Saklofske and M. Zeidner (Ed.). *International Handbook of Personality and Intelligence* (205-230). New York: Plenum Press.
- Gümrükçü, F. (2019). *Etkinlik temelli öğrenme yaklaşımının 7. sınıf rasyonel sayılar konusunda öğrencilerin başarısına ve kalıcılığına etkisi*. Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik Eğitimi Bilim Dalı, 303, Samsun.
- Gürsul, D. F. (2008). Çevrimiçi ve yüzyüze problem tabanlı öğrenme yaklaşımlarının öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına etkisi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 1-19.
- Harman, W. W., McKim, R. H., Mogar, R. E., Fadiman, J. ve Stolaroff, M. J. (1966). Yaratıcı problem çözmede psychedelıc ajanlar: Bir pilot çalışma. *Psikolojik Raporlar*, 19 (1), 211-227.
- Hembree, R. (1990). The nature, effects and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education* 21(1), 33-4.
- Herman, T. (2019, Ekim). Yaratıcı problem çözmeye dayalı kuantum öğrenme yoluyla matematiksel stratejik düşünme yeteneği. *Journal of Physics: Konferans Serisinde*, 1320(1). 012099. IOP Yayıncılık.
- Hermann, N. (2017). *Creativity and strategic thinking: The coming competencies*. Lake Lure, NC: Herrmann International.
- Higgings, J. M. (1994). *Creative problem solving techniques*. Filorida: New Management Publishing.
- Hinton, B. L. (1968). Çevresel hayal kırıklığı ve yaratıcı problem çözme. *Uygulamalı Psikoloji Dergisi*, 52 (3), 211-217.
- Hoffman, A. (1965). Grupla problem çözme. *Advances In Experimental Social Psychology*, 2, 99-132.
- Hu, R., Xiaohui, S. ve Shieh, C. J. (2017). Yaratıcı problem çözme öğretiminin istatistik öğretimine uygulanması üzerine bir araştırma. *Avrasya Matematik, Fen ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 13(7), 3139-3149.
- Huijia, Z., Chang, L. ve Wangbing (2015). Yaratıcı düşünmenin dört aşamasının sinirsel temeli. *Advances in Psychological Science*, 23(2), 213–224.
- International Society for Technology in Education [ISTE]. (2015). CT leadership toolkit. Retrieved Agust 15, 2022, from <http://www.iste.org/docs/ctdocuments/ct-leadershiptoolkit.psd?sfvrsn=4>
- International Society for Technology in Education [ISTE]. (2019). The ISTE (International Society for Technology in Education) National Educational Technology Standards (NETS•S) and Performance Indicators for Students. Retrieved Agust 15, 2022, from <http://www.iste.org/docs/ctdocuments/ct-leadershiptoolkit.psd?sfvrsn=4>
- Irmak, L. ve Çelik, H. C. (2021). Çoklu zekâ temelli eğitimin yedinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve matematiğe yönelik tutumları üzerindeki etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 9(17), 405-430.
- Isaksen, S. G. (1992). *Current approaches and applications of creative problem solving: a focus on facilitation*. Buffalo, NY: Center for Studies in Creativity.
- Isaksen, S. G. (2019). The power of creative problem solving: transforming dreams into reality. Retrieved Agust 8, 2022, from <https://www.researchgate.net/>
- Isaksen, S. G. and Treffinger, D. J. (1985). *Creative problem solving: the basic course*. Buffalo, NY: Bearly Limited.

- Isaksen, S. G. and Treffinger, D. J. (1987). Creative problem solving: Three components and six specific stages. Buffalo, NY: Centre for Studies in Creativity.
- Isaksen, S. G. and Parnes, S. J. (1985). Curriculum planning for creative thinking and problem solving. *Journal of Creative Behavior*, 19, 1-29.
- Isaksen, S. G., and Treffinger, D. J. (2004). Celebrating 50 years of reflective practice: Versions of creative problem solving. *Journal of Creative Behavior*, 38(2), 75-101.
- Isaksen, S. G., Dorval, K. B. and Treffinger, D. J. (2000). *Creative approaches to problem solving*. 2nd Edition. Dubuque, IA: Kendall / Hunt.
- Isaksen, S. G., Kaufmann, A. H. and Bakken, B. T. (2014). An examination of the personality constructs underlying dimensions of creative problem-solving style. *The Journal of Creative Behavior*, 50(4), 268-281.
- Isaksen, S.G. and Geuens, D. (2007). an exploratory study of the relationships between an assessment of problem solving style and creative problem solving. *The Korean Journal Of Thinking & Problem Solving*, 17(1), 5-26.
- Işık, E. ve Çağdeşer, B. T. (2009). Yapısalci yaklaşımla cebir öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(3), 941-954.
- İnceçam, B., Demir, E. ve Demir, E. (2018). Ortaokul öğretmenlerinin sınıf içi ölçme ve değerlendirmelerde yazılı yoklamalarda kullandıkları açık uçlu maddeleri hazırlama yeterlikleri. *Elementary Education Online*, 17(4), 1912-1927.
- İncebacak, B. ve Ersoy, E. (2018). Ortaokul öğrencilerinin yaratıcı problem çözme becerileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 12(1), 1-24.
- İncirci, A., Sirem, Ö. ve Sirem, H. (2020). 2015 ve 2017 ilköğretim birinci sınıf öğretim programlarının karşılaştırılması. *21. Yı Eğitim ve Toplu Dergisi*, 26(9), 475-498.
- Kaçar, A. (2019). *İlkokulda matematik öğretimi*. 1. Baskı. Ankara: Pegem Akademi.
- Kalaycı, N. (2001). *Sosyal bilgilerde problem çözme ve uygulamalar*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Kalina, C. and Powell, K. C. (2009). Cognitive and social constructivism: Developing tools for an effective classroom. *Education*, 130(2), 241-250.
- Kanbolat, O., Bekdemir, M. and Baş, F. (2011). The examination of the attitudes of students enrolled from the 3. or 8. years towards mathematics. *The International Journal Of Educational Reserchers*, 3(8),103-121.
- Kandal, R. ve Baş, F. (2021). Ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık, öz-düzenleyici öğrenme stratejileri, matematiğe yönelik kaygı ve tutum düzeylerinin matematik başarısını yordama durumu. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 8(1), 27-43.
- Kandemir, M. A. (2006). *Ofma matematik eğitimi öğretmen adaylarının yaratıcılık eğitimi hakkındaki görüşleri ve yaratıcı problem çözme becerilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı, 209, Balıkesir.
- Kandemir, M. A. and Gür, H. (2009). The use of creative problem solving scenarios in mathematics education: views of some prospective teachers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1628-1635.
- Kanisauska, S. (2014). The phenomenon of creativity: philosophical and synergetic insights. *European Scientific Journal*,10(14).

- Kara Çalışkan, A. L. (2019). 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerinin incelenmesi. Yüksek lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı, 147, İstanbul.
- Karasar, N. (2020:a). *Bilimsel araştırma yöntemi kavramlar ilkeler teknikler*. 35. Baskı. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Karasar, N. (2020:b). *Araştırmalarda araştırmalarda yayın etiği ile rapor hazırlama*. 21. Baskı. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kaufman, J. C. and Baer, J. (2004). Sure, I'm creative but not in math! Self-reported creativity in diverse domains. *Empirical Studies of the Arts*, 22, 143-155.
- Kaufman, J.C. Cole, J. C. and Baer, J. (2009). The construct of creativity: structural Model for Self reported creativity ratings. *The Journal of Creative Behavior*, 43(2), 119-132.
- Kaya, D. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarını etkileyen faktörler: bir yapısal eşitlik modeli (yem) yaklaşımı. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 201-220.
- Kehoe, J. (1994) Writing multiple-choice test items. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 4(9).
- Kessler, R. (2000). *The soul of education: helping students find connection, compassion and character at school*. Virginia: Association for Super vision and Curriculum Development.
- Khalid, M., Saad, S., Hamid, S. R. A., Abdullah, M. R., Ibrahim, H. and Shahrill, M. (2020). Enhancing creativity and problem solving skills through creative problem solving in teaching mathematics. *Creativity Studies*, 13(2), 270-291.
- Kıncal, R. Y. , Avcu, Y. E. and Kartal, O. Y. (2016). The effects of creative thinking activities on learners' creative thinking skills and academic achievement . *Journal of Theoretical Educational Science*, 9(1), 15-37.
- Kırık, M. Y. (2012). Çoktan seçmeli ölçünleştirilmiş sınavların geçerlik ölçütü bağlamında değerlendirilmesi. *HAYEF Journal of Education*, 6(2), 45-62.
- Kilit, B. and Güner P. (2022). Analysis on the reflective thinking skills of the 7th and 8th grade students toward problem solving. *Kastamonu Education Journal*, 30(2), 362-377.
- Kivunja, C. (2014). Innovative pedagogies in higher education to become effective teachers of 21st century skills: Unpacking the learning and innovations skills domain of the new learning paradigm. *International Journal of Higher Education*, 3(4), 37-48.
- Klein, S. P., Kuh, G., Chun, M., Hamilton, L. ve Shavelson, R. (2005). Yükseköğretim kurumlarında bilişsel sonuçları ölçmeye yönelik bir yaklaşım. *Yüksek Öğretimde Araştırma*, 46(3), 251-276.
- Kocakaya, S., Okuyucu, M. A., Öner, M. ve Uzunyol, B. (2018). Ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarına etki eden değişkenlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Van Yüzüncü yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 495-524.
- Koç, M., Yavuzer, Y., Demir, Z. ve Çalışkan, M. (2001). *Gelişim ve öğrenme* 1. Baskı. Ankara: Nobel Yayınları
- Koçyiğit, Ş. (2019). *STEM odaklı öğretim süreçlerinde öğrencilerin matematiksel muhakeme, matematiğe yönelik tutum ve özyeterliliklerinin incelenmesi*. Doktora Tezi. Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, 216, Eskişehir.
- Koğ, O. U. ve Başer, N. (2012). Görselleştirme yaklaşımının matematiğe yönelik tutum ve başarıdaki rolü. *İlköğretim Online*, 11(4), 945-957.

- Konaklı, H. N. and Köğce, D. (2022). The effect of teaching percentages with creative drama method on the academic achievement of fifth grade students and permanence of knowledge. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 10(20), 590-611.
- Koyuncu, B ve Yabaş, D. (2017). Okul öncesi dönem çocukların sözel muhakeme yetenekleri ile matematik işlem becerileri arasındaki ilişki. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), E-ISSN: 2147-1037.
- Kozma, R. (2009). "Transforming education: assessing and teaching 21st century skills assessment call to action". Scheuermann, F. and Björnssoni J. (Eds.). *New Approaches to Skills Assessment and Implications for Large-scale Testing The Transition to Computer-Based Assessment*. Luxembourg: Office for Official Publications of The European Communities.
- Kozulin, A. (2004). Vygotsky's theory in the classroom: Introduction. *European Journal of Psychology of Education*, 19(1), 3-7.
- Köksal, M. S. (2020). Yaratıcı problem çözme. Erişim: 3 Ağustos 2022, https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/170686/mod_resource/content/0/13.%20Hafta-%20YP%C3%87-YAZID.pdf adresinden erişilmiştir.
- Kramer, M., Tegan, E. and Knauber, J. (1970). Ön ayarların yaratıcı problem çözme üzerindeki etkisi. *Hemşirelik Araştırması*, 19(4), 303-311.
- Kürtüncü, S. ve Kurtuluş, A. (2021). 6. ve 7. sınıflar düzeyinde beceri temelli testler e-kitapların zihnin geometrik alışkanlıklarına göre incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 10(2).
- Kyaga, S. (2022). *Yaratıcılık ve akıl hastalığı*. Çev. A. İncidüzen (İstanbul: Ayrıntı Yayınları, 1. Baskı).
- Kyllonen, P. C. (2012). Measurement of 21st century skills within the common core state standards. In *Invitational Research Symposium on Technology Enhanced Assessments*, 7-8.
- Lai, E. R. ve Viering, M. (2012). 21. Yüzyıl becerilerinin değerlendirilmesi: Araştırma bulgularının bütünleştirilmesi. NewYork: *Pearson*.
- Lamb, S., Jackson, J., and Rumberger, R. (2015). *ISCY technical paper: Measuring 21st century skills in ISCY*. Victoria University Centre for International Research on Education Systems, Australia.
- Leikin, R. and Pitta-Pantazi, D. (2013). Creativity and mathematics education: the state of the art. *ZDM- International Journal on Mathematics Education*, 45, 159-66.
- Leikin, R.(2013). Evaluating mathematical creativity: the interplay between multiplicity and insight. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 55, 385-400.
- Liljedahl, P. and Sreiman, B. (2021). Musings on mathematical creativity. *For the Learning of Mathematics*, 26(1), 17-19.
- Lin, C. Y. and Cho, S. (2011). Predicting creative problem-solving in math from a dynamic system model of creative problem solving ability. *Creativity Research Journal*, 23(3), 255-261.
- Lithner, J. (2008). A research framework for creative and imitative reasoning. *Educ Stud Math*, 67, 255-276. DOI 10.1007/s10649-007-9104-2
- Ma, X. and Kishor, N. (1997). Assessing the relationship between attitude towards mathematics and achievement in mathematics: A meta-analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(1), 26-47.
- MacLeod, G. A. (1963). Creative problem solving for lawyers. *Journal of Legal Education*, 16(2), 198-202

- Maghan, M. A. (2008). *Problem solving style and coping strategies*. The Degree Of Doctor. Fordham University Of Philosophy The Graduate School Of Education, New York.
- Mahama, I., Kwaw, R., Mensah, K. J., Acheampong, E. and Marfo, R. (2019). Relationship between creative thinking and students academic performance in english language and mathematics: the moderating role of gender. *Journal of Education, Society and Behavioural Science*, 1-10.
- Mann, E. L. (2009). The search for mathematical creativity: indentifying creative potential in middle school students. *Creativity Research Journal* 21(4), 338-348.
- Martin, D. J. (2006). *Elementary Science Methods A Constructivist Approach*. 4th Edition. Belmont, CA : Thomson/Wadsworth.
- Masini, E. F. S. (2011). Aprendizagem significativa : condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review*, 1(1), 16-24.
- Mathews, B. E. and Bailey, R. L. (1965). Yaratıcı problem çözme kursu. *IEEE*, 8(4), 85-95.
- Mayer, R. E. and Wittrock, M. C. (2006). Problem solving. In P. A. Alexander and P. H. Winne (Eds.), *Handbook of educational psychology*, 287-303. NJ: Mahwah, Lawrence Erlbaum.
- Meadow, A., Parnes, S. J. ve Reese, H. (1959). Yaratıcı bir problem çözme testinde beyin fırtınası talimatlarının ve problem dizisinin etkisi. *Uygulamalı Psikoloji Dergisi*, 43 (6), 413–416.
- Meadow, A. ve Parnes, S. J. (1959). Yaratıcı problem çözmede eğitimin değerlendirilmesi. *Uygulamalı Psikoloji Dergisi*, 43(3), 189–194.
- MEB. (2011). *MEB 21. yüzyıl öğrenci profili*. Milli Eğitim Basımevi. Erişim: 7 Temmuz 2022, https://www.meb.gov.tr/earged/earged/21.%20yy_og_pro.pdf
- MEB, (2012). *PISA 2012 Örnek Problem Çözme Soruları*. Ankara: Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- MEB (2013:a). *Pisa 2012 ulusal ön raporu*. Ankara: Yenilik Ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- MEB (2013:b). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu (TTK).
- MEB. (2015). *Ortaokul matematik dersi (5,6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB).
- MEB. (2018:a). *2018 liselere geçiş sistemi (LGS) merkezi sınavlarla yerleşen öğrencilerin performansı*. Ankara: TC. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim ve Analiz Değerlendirme Raporu Serisi, 3.
- MEB. (2018:b). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı
- MEB. (2019:a). *2019 ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav*. Ankara: TC. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim ve Analiz Değerlendirme Raporu Serisi, 7.
- MEB, (2019:b). *PISA 2019 türkiye ön raporu*. Ankara: TC. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi, 10.
- MEB. (2020:a). *2020 Ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav*. Ankara: TC. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim ve Analiz Değerlendirme Raporu Serisi, 12.
- MEB. (2020:b). *Timms 2019 türkiye ön raporu*. Ankara: TC. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi, 15.

- MEB. (2021). *2021 Ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav*. Ankara: TC. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim ve Analiz Değerlendirme Raporu Serisi, 16.
- MEB. (2022). *2022 ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav*. Ankara: TC Milli Eğitim Bakanlığı.
- Mendelsohn, G. A. ve Gall, M. D. (1970). Kişilik değişkenleri ve yaratıcı problem çözmeyle kolaylaştıran tekniklerin etkinliği. *Kişilik ve Sosyal Psikoloji Dergisi*, 16(2), 346-351.
- Merrifield, P. R., Guilford, J. P., Christensen, P. R. ve Frick, J. W. (1962). Problem çözmede entelektüel faktörlerin rolü. *Psikolojik Monograflar: Genel ve Uygulamalı*, 76(10), 1-21.
- Mert, M. ve Baş, F. (2019). Ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik kaygı, üstbilişsel farkındalık düzeyleri ve ilgili değişkenlerin matematik başarılarındaki etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 10(3), 732-756.
- Midgett, C.W. and Eddins, S. K. (2001). NCTM's principles and standards for school mathematics: Implications for administrators. *Special Section Math and Science Education*, 65(623), 35-42.
- Morris, W. (2006). Creativity–Its place in education. Retrieved January 1, 2013, from http://www.jpib.com/creative/Creativity_in_Education.pdf
- Muin, A., Hanifah, S. H. ve Diwidian, F. (2018). Yaratıcı problem çözmenin öğrencilerin matematiksel uyarlamalı muhakemelerine etkisi. *Journal of Physics: Konferans Serisinde* (Cilt 948, No. 1, s. 012001). IOP Yayıncılık.
- Mulyanto, H., Gunarhadi and Indriayu, M. (2018). The effect of problem based learning model on student mathematics learning outcomes viewed from critical thinking skills. *International Journal of Educational Research Review*, 3(2), 37-45.
- Mumford, M. D., Mobley, M. I. , Reiter-Palmon, R., Uhlman, C. E. and Doares, L. M.(1991) 'Process analytic models of creative capacities', *Creativity Research Journal*, 4(2), 91-122.
- Mumford, M. D. and Gustafson, S. B. (1988). Creativity syndrome: integration, application, and innovation. *Psychological Bulletin*, 103(1), 27-43.
- Mutluoğlu, A. (2011). Eski arkadaşımız okul matematiğinin yeni yüzü doç. dr. Aysun Umay. *Elementary Education Online*, 10(1), 1-3.
- Nadjafikhah, M. and Yafian, N. (2013). The frontage of creativity and mathematical creativity. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 90, 344 – 350.
- Nagamurali, E. (2013). Teaching creative thinking skills . *IJ-ELTS: International Journal of English Language & Translation Studies*, 1(2).
- National Research Council [NRC]. (2012). *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. Committee on Defining Deeper Learning and 21st Century Skills, James W. Pellegrino and Margaret L. Hilton, Editors. Board on Testing and Assessment and Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education.
- NCTM. (2000). Principles and standards for school mathematics. *Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics*.
- Nissani, M.(1997). Ten cheers for interdisciplinarity: the case for interdisciplinary knowledge and research. *Social Science Journal*, 34(2).
- Noller, R. B., Parnes, S. J. and Biondi, A. M. (1976). *Creative actionbook*. New York: Scribners.
- Norqvist, M. (2016). Matematiksel akıl yürütme üzerine - anlatılmak ve öğrenmek. Umea

- Üniversitesi Department of Mathematics And Mathematical Statistics, 55, Umea.
- Norqvist, M. (2018). Tanımlamaların matematiksel muhakeme çalışmaları üzerindeki etkisi, *Uluslararası Matematiksel Eğitim Dergisi Bilimde ve Teknoloji*, 49(1), 15-30,
- OECD. (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. Paris:OECD Publishing.
- OECD. (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. Paris: OECD Publishing. doi:https://doi.org/10.1787/b25efab8-en
- OECD. (2022). *PISA 2018, Insights and Interpretations*. Paris:OECD Publishing.
- Olkun, S. ve Aydoğdu, T. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS) nedir? neyi sorgular? örnek geometri soruları ve etkinlikler. *İlköğretim Online*, 2(1).
- Olkun, S. ve Uçar, Z. T. (2009). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. 6. Baskı. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Osborn, A. F. (1953:a). *Applied imagination: Principles and procedures of creative problem solving*. New York: Charles Scribner's Sons.
- Osborn, A. F. (1953:b). *Applied imagination: Principles and procedures of creative thinking*. New York: Scribner.
- Osburn, H. K. and Mumford, M. D. (2006). Creativity and planning: training interventions to develop creative problem-solving skills. *Creativity Research Journal*, 18(2), 173–190.
- Ömeroğlu, E. (2012:a). *Problem çözme ve problem çözme becerilerinin desteklenmesi*. 2. Baskı. Ankara: Özgünkök Yayıncılık.
- Ömeroğlu, E. (2012:b). *Problem çözme becerileri grup etkinlikleri*. 2. Baskı. Ankara: Özgünkök Yayıncılık.
- Önol, M. (2013). *Yaratıcı problem çözme etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine ve başarıya etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı Fizik Eğitimi Bilim Dalı, 178, Balıkesir.
- Özaltun Çelik, A. ve Bukova Güzel, E. (2017). Matematik öğretmenlerinin ders imcesi kapsamında köklü ifadelerin öğretimine ilişkin oluşturdukları ders planı. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 561-594.
- Özdamar, K. (2017). Ölçek ve test geliştirme yapısal eşitlik modellemesi. 1. Baskı. Eskişehir: Nisan Kitapevi.
- Özden, B. ve Yenice, N. (2021). Ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerine yönelik bir bilimsel sorgulama becerileri testi geliştirme çalışması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 112-113. DOI:10.17860/mersinefd.726360
- Özer, M. A. (2005). Etkin öğrenmede yeni arayışlar: İşbirliğine dayalı öğrenme ve buluş yoluyla öğrenme. *Türk Dünyası Sosyal Bilimler Dergisi*, 35, 105-131.
- Özerbaş, M. A. (2011). Yaratıcı düşünme öğrenme ortamının akademik başarı ve bilgilerin kalıcılığına etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(3). 675-705.
- Özgen, K. (2016, Mayıs). “Matematiksel ilişkilendirme üzerine kuramsal bir çalışma”. Uluslararası Eğitim ve Bilim Araştırmaları Konferansı, Bodrum.

- Özkan, E. B. ve Muştu, Ö. E. (2018). 8. sınıf basit makineler ünitesine yönelik başarı testi geliştirme: geçerlik ve güvenirlik çalışması, *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1.
- P 21-57. (2014). Partnership for 21st Century Skills (P21). Core subjects and 21st century themes. Retrieved 13 June, 2022, from <http://www.p21.org/about-us/p21-framework/57>
- Paf, M. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin bilişimsel düşünme becerileri ile yaratıcı problem çözme becerileri arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi. Andan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, 116, Aydın.
- Palei, T. (2014). The study of the creativity phenomenon in the education of midchildhood. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 146, 414 – 419.
- Parnes, S. J. (1961). Yaratıcı problem çözmeye uzun süreli çabanın etkileri. *Eğitim Psikolojisi Dergisi*, 52 (3), 117-122.
- Parnes, S. J. ve Meadow, A. (1960). Yaratıcı problem çözme kursu ile üretilen etkinliklerin sürdürülmesinin değerlendirilmesi. *Psychological Reports*, 7(2), 357-361.
- Parnes, S. J. ve Meadow, A. (1959). Eğitimli ve eğitimsiz denekler tarafından "beyin fırtınası" talimatlarının yaratıcı problem çözme üzerindeki etkileri. *Eğitim Psikolojisi Dergisi*, 50(4), 171–176.
- Paul, R. and Elder, L. (2008). *The thinker's guide to the nature and functions of critical and creative thinking*. The Foundation for Critical Thinking.
- Paul, R. ve Elder, L. (2020). *Kritik düşünce, yaşamınızın ve öğrenmenizin sorumluluğunu üstlenmek için araçlar*. Ed. ve Çev. A.Esra Aslan ve Gamze Sart Ankara: Nobel Yayınları, 3. Baskı).
- Pehkonen, E. (1997). Matematiksel yaratıcılıkta son teknoloji. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik* 29, 63–67.
- Pepkin, K. L. (2004). Creative problem solving in math. *Dalam N., Sriwati, G., Suhandana, dan N., Atmadja, e-Journal Program Pasca Sarjana Univ. Pendidikan Ganesha Prodi AP*, 4.
- Peresini, D. ve Webb, N. (1999). *Analyzing mathematical reasoning in students' responses across multiple performance assessment tasks. Developing mathematical reasoning in grades K-12*. Virginia: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).
- Perret-Clermont, A. N., Carugati, F. and Oates, J. (2004). "A socio-cognitive perspective on learning and cognitive development". J. Oates and A. Grayson (ed.) *Cognitive and Language Development in Children* (p.303-332). Open University and Blackwell.
- Pinter, K. (2012). *On teaching mathematical problem-solving and problem posing*. The Doctoral Thesis. University of Szeged Faculty of Science and Informatics Bolyai Institute Doctoral School In Mathematics and Computer Science, 21, Szeged.
- Pilteni, P. (2008). *Üstbiliş stratejileri öğretiminin ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı, 253, Ankara.
- Polya, G. (1957). *How to solve it: a new aspect of matematical methot*. 2.nd Edition. NewYork: Doupleday Anchor Book.
- Polya, G. (2004) *How to solve it: a new aspect of matematical method*. 8.th Edition. New Jersey: Princeton Universty Press
- Posamentier, A. S. ve Krulik, S. (2020). *Etkili ve yaratıcı çözümler için problem çözme stratejileri*. Çev. Levent AKGÜN (Ankara: Pegem Akademi,2020) 2. Baskı, 1-275.

- Proctor, T. (2021). *Absolute essentials of creative thinking nad problem solving*. London and New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Puccio, G. J., Murdock, M. C. and Mance, M. (2005). Current development in creative problem solving for organizations: a focus on thinking skills and styles. *The Korean Journal Of Thinking Problem Solving*, 15(2), 43-76.
- Radmehr, F. and Drake, M. (2019). Revised Blooms taxonomy and major theories and frameworks that influence the teaching, learning and assesment of mathematics: a comparison. *İnternational Journal of Mathematical Education in Science and Techology*, 50(6), 895-920.
- Rahman, M. (2019). 21st century skill “problem solving”: defining the concept. *Asian Journal of Interdisciplinary Research*, 2(1), 64-74.
- Ratnaningsih, N., Hidayat, E. ve Santika, S. (2019). Yaratıcı problem çözme yoluyla öğrenme yoluyla Kolb öğrenme stiline dayalı öğrencilerin matematiksel problem çözme becerileri. *Int. J. Innov. oluşturtur. Chang*, 9, 177-86.
- Rawlinson, J. G. (2017). *Creative thinking and brainstorming*. New York: Roudledge Taylor & Francis Group.
- Robertson, S. I. (2005). *Problem Solving*. Psychology Press, Taylor & Francis
- Rogers, C. R. (1954) Toward a theory of creativity. *Review of General Semantics*, 11, 249-260.
- Rowe, A. J. (2004). Creative intelligence: discovering the innovative potential in ourselves and others. *Financial Times / Prentice Hall*, 160. ISBN:0131453572
- Ruiz-Primo, M. A. (2009). 21. yüzyıl bilim becerilerini değerlendirmek için bir çerçeveye doğru. *Fen Eğitiminin Kesişimini Keşfetme ve 21. Yüzyıl Becerilerinin Geliştirilmesi Çalıştayı*, Washington, DC .
- Runco, M. (1996). Personel creativity: Definition and developmental issues. *New Directions for Child Development*, 72.
- Ruswanto, Dwijanto and Widowati. (2018). Realistic mathematics education model includes characteristic to improve the skill of communication mathematic. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 7(1). 94 - 101.
- Salz, S. and Figueroa, D. T. (2009). *Take the Test: Sample Questions from OECD's PISA Assessments*. OECD Publishing, 2.
- Sanca, M., Artun, H., Bakırcı H. ve Okur, M. (2021). Ortaokul beceri temelli soruların yeniden yapılandırılmış bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1) 219-248.
- Sarı, M. H., ve Tertemiz, N. (2017). İlkokul 4. sınıfta Dienes ilkelerine göre yapılandırılmış geometri etkinliklerinin öğrenci başarısına ve kalıcılığa etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 42(190).
- Seher, Y. (2018). 21. yüzyıl becerileri ve bu becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 183-201.
- Selby, E. C., Shaw, E. and Houtz, J. C. (2005). The creative personalty. *The Gifted Child Qoarterly*, 49(4), 300.
- Sen, L. (2007). *Communication Skill*. 2nd Edition. New Delhi: PHI Learning Private Limited.
- Septian, A., Budiman, H., Suwarman, R. and Yuningsih, Y. (2020). Improving mathematic creative thinking skill using creactive problem solving learning model. *Journal for the Mathematics Education and Teaching Practices*, 1(2), 73-77.

- Setiyani, S., Fitriyani, N., and Sagita, L. (2020). Improving student's mathematical problem solving skills through quizizz. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 5(3), 276-288.
- Sevgi, S. ve Yakışıklı, Z. (2020). Ortaokul öğrencilerinin matematik öz-yeterlik algılarının ve matematiğe yönelik tutumlarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 394-416.
- Shavelson, R., Ruiz-Primo, M. A., Li, M. and Ayala, C. C. (2003). *Evaluating new approaches to assessing learning*. National Center for Reserach on Evaluation, Standard and student testing, California University, Los Angeles.
- Sherman, T. M. and Kurshan, B. L. (2005). Constructing learning. *Learning & Leading with Technology*, 32(5), 10.
- Silva, E. (2009). Measuring skills for 21st-century learning. *Phi Delta Kappan*, 90(9), 630-634. <https://doi.org/10.1177/003172170909000905>
- Simamora, E. R., Sidabutar, D. R. and Surya, E. (2017). Improving learning activity and students' problem solving skill through problem based learning (PBL) in junior high school. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 33(2), 321-331.
- Simpson, R. M. (1922). Creative imagination. *The American Journal of Psychology*, 33(2), 234-243.
- Sinclair M. (2007) Editorial: A guide to understanding theoretical and conceptual frameworks. *Evidence Based Midwifery* 5(2), 39.
- Soland, J., Hamilton, L. S. and Stecher, B. M. (2013). *Measuring 21st century competencies guidance for educators*. Santa Monica, CA: RAND Corporation.
- Soleymanpour, J. (2014). The effect of creative teaching method on motivation and academic achievement of elementary school student in academic year 2014-2015. *Singaporean Journal Of Business Economics And Management Studies*, 3(5).
- Solomon, W. (1989). "Teaching Social Studies Creative". M.E. Haas and M.A. Laughlin (ed.). *Meeting the standards: Social studies readings for the k-6 educators* (s. 286-289). NW: NCSS.
- Sönmez, V. (1993). *Program geliştirmede öğretmen el kitabı*. Ankara: Adım Yayıncılık.
- Söylemez, Y. (2016). ÇERİK analizi: Eleştirel düşünme. *EKEV Akademi Dergisi*, (66), 671-696.
- Stanley, J. (2017). Skill. *NOUS*, 51(4), 713–726. doi: 10.1111/nous.1214
- Stenberg, Robert, J. and Todd I. Lubart.(1999). "Handbook of Creativity". Robert J. Stenberg (Ed.). *The concept of criativity: prospect and paradigms*, in (s.3-15). Cambridge.
- Sternberg R. J. (2012). The assessment of creativity: an investment-based approach. *Creativity Research Journal*, 24(1), 3–12.
- Sternberg R. J. and Lubart, T. I. (1991). Creating Creative Minds. *The Phi Delta Kappan*, 72(8), 608-614.
- Sternberg, R. J. (2006). The nature of creativity. *Creativity Research Journal*, 18(1), 87–98.
- Streefland, L. (1991). *Fractions In Realistic Mathematics Education*. 1st Edition. London: Kluwer Academic Publishers.
- Şahin, Ç. (2004). Problem çözme becerisinin temel felsefesi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10.

- Şahin, F. ve Yeldan, İ. (2019). Sistematik yaratıcı problem çözme etkinliklerinin, ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesindeki akademik başarılarına ve sistematik yaratıcı problem çözme becerilerine etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 49(49), 121-143.
- Şan, S. ve İlhan, N. (2022). Fen bilimleri ders becerili uygulama (yeni nesil) yönelik kuramsal ve kavramsal çerçeve. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 17-36.
- Şen, Ö. (2019). Ortaokul öğrencileri için matematiğe yönelik tutum ölçeğini türkçe'ye uyarlama çalışması. *Uluslararası Sosyal ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(11), 62-74.
- Şermetoğlu, H. ve Baki, M. (2019). Oran ve orantı konusu öğretim sürecinin bir matematik öğretmeninin fark etme becerisi bağlamında incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(2), 394-425.
- Tabuk, M. (2010). Proje tabanlı öğrenmede çoklu zeka yaklaşımının öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarına etkisi. *Education Sciences*, 5(3), 674-686.
- Tabuk, M. (2019). Matematik başarıları ve matematiğe ilişkin tutum: meta-analiz çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 49(49), 167-186.
- Tabuk, M. and Tabuk, M. (2018). Pre-service Teachers' Attitudes to Mathematics and Teaching Mathematics. *Anadolu University Journal of Education Faculty*, 2(1), 52-66.
- Tabuk, M. ve Özdemir, A. Ş. (2011). Proje tabanlı öğrenmede çoklu zeka yaklaşımının matematik öğrenme başarısına ve matematiğe karşı tutuma etkisinin karşılaştırılması. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*, 3(9), 113-128.
- Tallman, I. and Gray, L. N. (1990). Choices, decisions and problem solving. *Annual Reviews Sociol*, 16, 405-33.
- Taşdemir, C. (2009). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumları: bitlis örneği. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 89-96.
- Tekbıyık, A. ve Akdeniz, A. R. (2010). Bağlam temelli ve geleneksel fizik problemlerinin karşılaştırılması üzerine bir inceleme. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(1), 123-140.
- Tekindal, S. (2021). *Nicel, nitel, karma yöntem ve araştırma desenleri ve istatistik tasarımı ve yürütülmesi*. 1. Baskı. Ankara: Nobel Akademi.
- Temel eğitim matematik dersi 1-8. sınıflar öğretim programı*. (2018). Lefkoşa: KKTC Milli Eğitim ve Kültür Bakanlığı (KKTC MEKB).
- Tok, Ş. (2015). Yaratıcı bir şekilde matematik öğretiminin akademik başarıya, matematiğe yönelik tutumlara ve matematik kaygısına etkisi. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 23(4).
- Tok, Ş., Bahtiyar, A. and Karakök, S. (2015). The effect of teaching mathematics creatively on academic achievement, attitudes towards mathematics and mathematics anxiety. *International Journal Of Innovation In Science And Mathematics Education*, 23(4), 1-24.
- Tozduman Yaralı, K. (2020). Gelişimsel açıdan eleştirel düşünme ve çocuklarda eleştirel düşünmenin desteklenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48, 454-479 .
- Treffinger, D. J. (1971). *Çocukların Yaratıcı Problem Çözme Yeteneğini Geliştirme: Eğitim Dağılımı, Öğretmen Katılımı ve Öğretmenin Farklı Düşünme Yeteneğinin Öğretime Etkileri*. Washington, DC: Office of Education (DHEW), Bureau of Research.

- Treffinger, D. J. and Isaksen, S. G. (1992). *Creative problem solving: an introduction*. Sarasota, FL: Center For Creative Learning.
- Treffinger, D. J. and Isaksen, S. G. (2005). Creative problem solvin: the history, development and implications for gifted education and talend development. *Gifted Child Quarterly*, 49(4).
- Treffinger, D. J., Isaksen, S. G. ve Dorval, K. B. (2003). Yaratıcı problem çözme (CPS Sürüm 6.1™) değişimi yönetmek için çağdaş bir çerçeve. Erişim: 10 Ağustos 2022, <https://www.researchgate.net/publication/237616636>
- Treffinger, D. J., Isaksen, S. G. ve Stead-Dorval, K. B. (2006). *Creative Problem Solving: An Introduction*. Prufrock Press Inc.
- Treffinger, D. J., Selby, E. C. and Isaksen, S. G. (2008). Understanding individual problem-solving style: A key to learning and applying creative problem solving. *Learning and Individual Differences*, 18, 390–401.
- Tum, A. (2019). *Öğrenme stilleri bağlamında zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının matematiksel muhakemeye ve problem çözmeye yönelik tutumları*. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, 265, Diyarbakır.
- Tunç, E. B. ve Uluman, M. (2018). Öğretmen adaylarının açık uçlu ve çoktan seçmeli maddelere yönelik algılarının metaforlar aracılığıyla belirlenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(65), 180-194.
- Uçan, S. ve Erdem, H. H. (2020). Eğitimde yeni bir yön arayışı bağlamında “21. yy becerileri ve eğitim felsefesi”. *Uşak Üniversitesi Eğitim ve araştırma Dergisi*, 6(1), 76-93.
- Uluç, E. ve Gundogdu, K. (2021). Zenginleştirilmiş eğitim programının geometri ders ve görsel algı başarısı ile matematik tutumuna etkisi. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 4(1), 1-15.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243.
- Ummah, I. K. ve Yuliat, N. (2020). Yaratıcı problem çözmeye dayalı zıplama görevinin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi. *International Journal of Instruction*, 13(1), 387-406.
- Usta, H. G. (2022). Öğretmenlerin üst düzey soru yazma becerilerine yönelik eylem araştırması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1).
- Utami, C., Citroesmi Prihatiningtyas, N., Rosmayadi, R., Husna, N., Wahyuni, R. ve Mursidi, A. (2021, Nisan). Yaratıcı Problem Çözmeyi (CPS) Öğrenmede Öğrencilerin Problem Çözme ve Eleştirel Düşünme Becerileri. 2021'de 6. *Uluslararası Bilgi ve Eğitim Yenilikleri Konferansı*, 99-103.
- Ünal, H. and Demir, İ. (2009). Divergent thinking and mathematics achievement in Turkey: Findings from the programme for international student achievement (PISA-2003). *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 1767–1770.
- Vallori, A. B. (2014). Meaningful learning in practice. *Journal of education and human development*, 3(4), 199-209.
- Vance, E. A. ve Smith, H. S. (2019). Temel işbirliği becerilerini öğrenmek için ASCCR çerçevesi. *İstatistik Eğitimi Dergisi*, 27(3), 265-274.
- Walia, P. (2012). Achievement in relation to matemactical creativity of eighth grade students. *Indian Streams Research Journal*, 2(2), 1-4.
- Wallas, G. (1926). *The art of thought*. New York: Harcourt- Brace.

- Walle, J. A. V., Karp, K. S. ve Bay-Williams, J.M. (2019). "Problem çözme ile öğretim". S. Durmuş (Çev. Edt.). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim*. (s. 32-57). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Wasik, J. L. (1974). Yaratıcı problem çözme performansı ile ilişkili davranışlara ilişkin öğretmen algıları. *Eğitimsel ve Psikolojik Ölçüm*, 34(2), 327-341.
- Wichelt, L. and NE, K. (2009). Communication: A Vital Skill of Mathematics. *University of Nebraska-Lincoln*. Retrieved July 5, 2022, from <https://digitalcommons.unl.edu/mathmidactionresearch/18>
- Widya, W., Nurpatry, Y., Indrawati, E. S. and Ikhwan, K. (2020). Development and application of creative problem solving in mathematics and science: a literature review. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 3(1), 106-116.
- Widyatiningtyas, R., Kusumah, Y.S., Sumarmo, U. and Sabandar, J. (2015). The impact of problem-based learning approach to senior high school students' mathematics critical thinking ability. *IndoMS-JME*, 6(2), 30-38.
- Wiley, J., Goldenberg, O., Jarosz, A., Wiedmann, M. and Rummel, N. (2013). Diversity, collaboration, and learning by invention. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 35(35).
- Yalçın, S. (2018). 21. Yüzyıl becerilerinin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 51(1), 183-20.
- Yavuz, G. (2010). Problem çözme stratejisi öğretmenin matematiğe yönelik tutuma etkisi. *Education Sciences*, 5(3), 751-764.
- Yayuk, E., Purwanto, As'ari, A. R., and Subanji. (2020). Primary school students' creative thinking skills in mathematics problem solving. *European Journal of Educational Research*, 9(3), 1281-1295.
- Yenilmez, K. (2007). İlköğretim öğrencilerinin yaratıcı problem çözme becerileri. *Education Sciences*, 2(4), 272-287.
- Yeşilyurt, E. (2020). Yaratıcılık ve yaratıcı düşünme: tüm boyut ve paydaşlarıyla kapsayıcı bir derleme çalışması. *International Journal Of Society Researches*. Cilt 15(25). DOI: 10.26466/opus.662721
- Yıldırım, A. ve Akman, B. (2019). Yaratıcı problem çözme etkinliklerinin okul öncesi dönem çocuklarının yaratıcılığına etkisi. *AJESI - Anadolu Journal of Educational Sciences International*. 10(1). 399-431.
- Yıldırım, C. (2019). *Matematiksel düşünme*. 15. baskı. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Yıldırım, F. (2021). *Sistematik yaratıcı problem çözme öğretiminin lise öğrencilerinin fizik başarıları ve problem çözme becerileri üzerindeki etkileri*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı Fizik Öğretmenliği Bilim Dalı, 106, İzmir.
- Yıldırım, H. İ. (2017). Bilim şenliklerinin ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisine etkileri. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 390-409.
- Yöndemli, E. N. (2018). *Zeka oyunlarının (strateji ve geometri) ortaokul düzeyindeki öğrencilerde matematiksel muhakeme yeteneğine ve matematik dersinde gösterilen çabaya etkisi*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, 95, Kırıkkale.

EKLER

EK 1- Çoktan Seçmeli Beceri Temelli Problemler Testi Denemelik Test Formu

Sevgili Katılımcı,

“Oran Orantı Çoktan Seçmeli Beceri Temelli Problemler Testi” ortaokul seviyesi matematik dersi oran orantı konusuna ait seviyelerini belirlemeye yönelik olarak gerçekleştirilen bir araştırma kapsamında kullanılacaktır. Bu teste yer alan sorulara dair yanıtlarınız araştırmanın sunacağı sonuçlar açısından önemlidir. Araştırma raporunda herhangi bir şekilde kimliğiniz belirtilmeden yalnızca yanıtlarınıza dair bilgiler paylaşılabilecektir. Testte 33 çoktan seçmeli beceri temelli sorular yer almaktadır. Bu testte yer alan soruları yanıtlamanız için verilen süre 70 dk’dır. Katılımınız için teşekkür ederim.

Araştırma Ekibi: Doç.Dr. Esen Ersoy / Uğur Can Akçay (Yüksek Lisans Öğrencisi)

- 1) Bir otomobilin deposu 60 L benzin almaktadır. Aracın benzin göstergesinde E deponun boş, F tamamının dolu olduğunu göstermektedir.



Otomobilin benzin göstergesi yukarıdaki gibi olduğunda araç 300km yol gidebildiğine göre aynı araç 1L benzinle kaç km yol gider?

- A)5 B)6 C)30 D)270

- 2) Aynı lezzette hazırlanmış iki pilav tenceresi ve kullanılan pirinç, su ve tuz miktarları verilmiştir

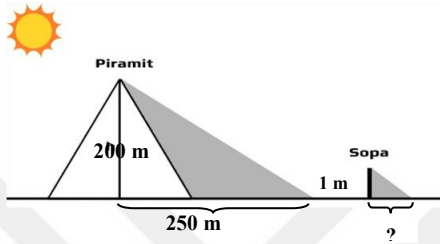
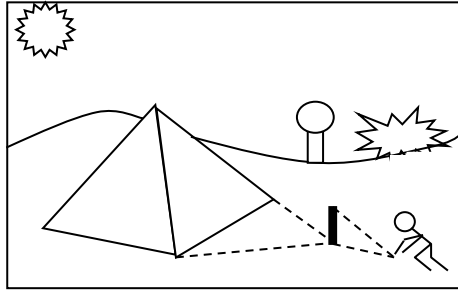
	1. Tencere	2. Tencere
Pirinç		
Su		
Tuz		

	1 Bardak Pirinç
	1 Bardak Su
	Yarım Bardak Su
	1 Kasık Tuz
	Yarım Kasık Tuz

İki tencere pilav yemeği için kullanılan malzemeler göz önünde bulundurulduğunda 1 bardak pirinç için kullanılan su ve tuz miktarları nasıl olmalıdır?

	SU	TUZ
A)		
B)		
C)		
D)		

- 3) Pisagor, geometri alanında yapacağı çalışma için Mısır'a gitmiş ve orada piramitleri incelemiştir. Yaptığı çalışmayı ise defterine not etmiştir.



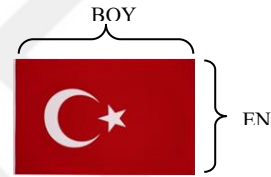
Çalışmasında piramit ve kullandığı sopanın uzunlukları ve gölge boyları verilmiştir. Buna göre sopanın gölge boyunun uzunluğu kaç metredir?

- A)125 B)1,25 C)0,8 D)80

- 5) Limittin kanalı MUMYA ekibi her gün düzenli bir şekilde ve aynı miktarda olacak şekilde 8 günde 120 video yüklemektedir. MUMYA ekibi kanala 1 günde kaç video yüklemiştir?

- A)125 B)1,25 C)0,8 D)15

- 6) Türk bayrağının eninin boyuna oranı $\frac{2}{3}$ tür.



Sınıf panosu, boyu 60 cm olan bayraklarla tamamen kaplanacaktır.



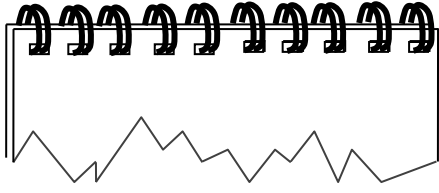
Türk bayrağının eni 50 cm olsaydı bu panoyu kaplamak için elimizde kaç bayrak olması gerekirdi?

- A)16 B)24 C)32 D)40

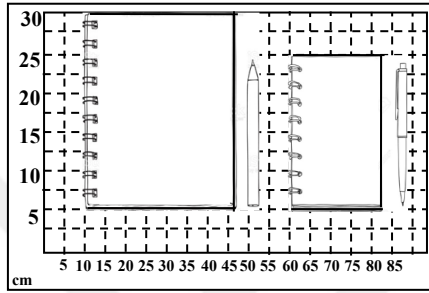
- 4) $\frac{8}{16} = \frac{1}{v}$ eşitliği için hangi ifade yanlıştır?

- A) İki oranın eşitliğine orantı denir.
 B) $[8/16=1/\sqrt{v}]$ ifadesinde 8 ve $\sqrt{v}$ dışlardır.
 C) $[8.1=16.\sqrt{v}]$ eşitliği her zaman doğrudur.
 D) $\frac{8}{16} = \frac{1}{v}$ için $\frac{8:8}{16:8} = \frac{1}{2} = \frac{1}{v}$ sadeleşmesi yapılır.

- 7) Spiral defterlerde her bir spiral deliği için 2 adet çember şeklinde tel kullanılmıştır. Her spiral deliği arasındaki mesafe eşittir.



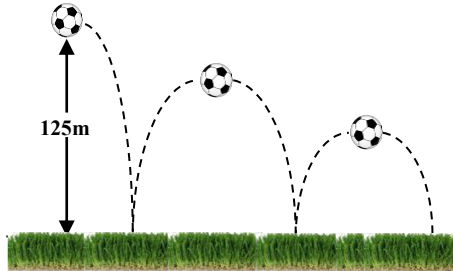
İki farklı boyuttaki defterler ölçüm aleti üzerine yerleştirilerek ebatları kontrol edilecektir.



Kontrol işlemi sonucunda defterin boyu ile spiral telleri sayısı arasında bir ilişki olduğu görülmektedir. Buna göre 24 adet spiral tel çemberin kullanıldığı bir defterin boyunun uzunluğu kaç cm'dir?

- A)24 B)60 C)48 D)30

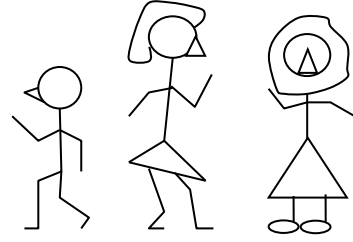
- 8) Topun bulunduğu konumdaki yüksekliğin zıplama sonrası ulaşacağı yüksekliğe oranı her seferinde $\frac{5}{4}$ 'tür.



Topun ilk yüksekliği 125 cm olduğuna göre top 3. zıplama sonrası kaç cm yüksekliğe zıplar?

- A)100 B)80 C)64 D)25

- 9) Yaşları 5, 9 ve 10 olan üç arkadaşın bir miktar bilye yaşlarıyla orantılı olacak şekilde paylaşılacaktır.



Dokuz yaşındaki arkadaşları 36 bilye aldığına göre paylaştırılan toplam bilye kaç tanedir?

- A)76 B)96 C)4 D)60

- 10) İki kollu terazi yardımıyla bir deney yapılmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.



Yeni bir deneyde, bir önceki deney sonuçları göz önünde bulundurularak farklı sayıdaki deterjan ve kolonyalar tartılacak ve yine terazide denge sağlanacaktır.

Terazi kefelerine konulan malzemelerin toplam ağırlığı 80 kg ve bir deterjanın ağırlığı 5 kg olduğuna göre kaç adet kolonya şişesi kullanılacaktır?

- A)20 B)30 C)40 D)50

- 11) AB ve CD iki basamaklı sayılar olmak üzere;

• A,B,C ve D farklı rakamlardır.
• A'nın B'ye oranı $\frac{1}{4}$ 'tür.
• C'nin D'ye oranı $\frac{1}{2}$ 'tür.

Yukarıda verilenlere göre (CD) sayısının (AB) sayısına oranı en fazla kaç olur?

- A) $\frac{12}{7}$ B) $\frac{18}{7}$ C) $\frac{9}{7}$ D) $\frac{24}{7}$

- 12) Büşra'nın 24 tane okuma kitabı vardır. Can, kendi kitaplarından altısını Büşra'ya verirse kalan kitaplarının sayısının, Büşra'nın kitaplarının sayısına oranı $\frac{4}{5}$ oluyor. Buna göre Can'ın başlangıçta kaç kitabı vardır?

- A)12 B)18 C)24 D)30

- 13) Tabloda bir aracın sabit hızla aldığı yolun süreyle ilişkisi verilmiştir.

Tablo: Gidilen Yol ile Geçen Süre Arasındaki İlişki

Yol (m)	24	36	48	B
Süre (sa)	2	3	A	5

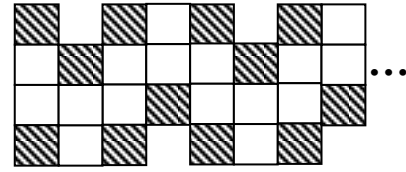
Tabloya göre $\frac{B-A}{A}$ kaçtır?

- A)14 B)15 C)16 D)17

- 14) $\frac{5}{A} = \frac{B}{18}$ Orantısına göre aşağıdakilerden hangisi yazılamaz?

- A) $\frac{A}{B} = \frac{18}{5}$ B) $\frac{B}{5} = \frac{18}{A}$ C) $\frac{18}{B} = \frac{A}{5}$ D) $\frac{A}{18} = \frac{5}{B}$

- 15) İki farklı desende fayanslarla bir duvara süsleme yapılacaktır.

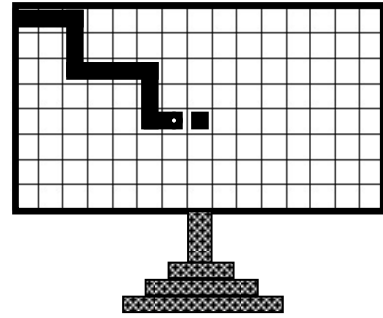


 A Fayansı
 B Fayansı

İki farklı desende fayanslarla bir duvara süsleme yapılacaktır. Toplam 105 fayans kullanıldığına göre bu fayansların kaç tanesi B fayansıdır?

- A)45 B)60 C)75 D)90

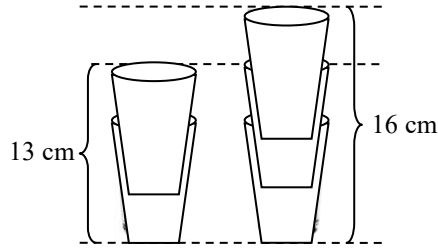
- 16) Yılan oyununda amaç büyüktür. Bunun için yılan sağa, sola, yukarı ve aşağıya hareket ettirilir. Yeme her bir dokunmada yılan bir kareyi daha kaplayacak şekilde büyümektedir. Oyunun son hali aşağıdadır.



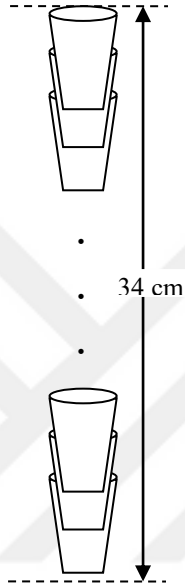
Oyunda dolu karelerin sayısının tüm karelerin sayısına oranı $\frac{1}{10}$ 'dur. Dolu karelerin sayısının tüm karelerin sayısına oranı $\frac{2}{3}$ olduğunda oyunu kazanacak olan kişi için yeme kaç kere daha dokunması gerekir?

- A)65 B)66 C)67 D)68

- 17) 24L su 3 adet özdeş bardağa doldurulabilmektedir.



Bardaklar kullanıldıktan sonra aşağıdaki gibi dizilebilmektedirler.



Yeni bir su şişesi getirilmiş, bardaklara dağıtılmış ve bardakların kullanımından sonra yandaki gibi dizilmişlerdir. Buna göre su şişesinde kaç L su vardır?

- A)72L B)64L C)9L D)8L

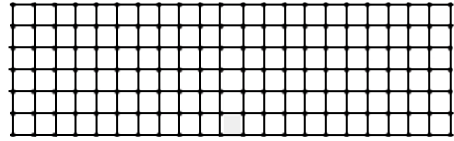
- 18) $\frac{A}{3} = \frac{B}{4} = \frac{C}{5}$ olduğuna göre $A+B=63$ işlemine göre C sayısı kaçtır?

- A)15 B)17 C)30 D)45

- 19) A sayısı B+5 ile doğru, C-2 ile ters orantılıdır. A=2, B=3 iken C=6 'dır. Buna göre A=4 ve B=3 iken C sayısı kaçtır eşittir?

- A)4 B)5 C)6 D)7

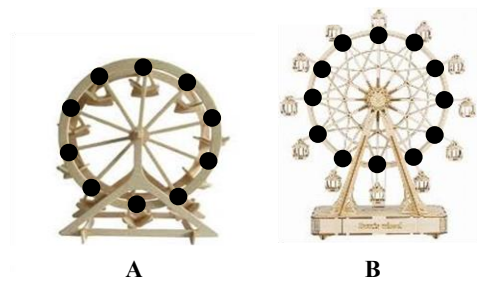
- 20) Aşağıdaki noktalı birimkare kâğıt üzerine $15cm^2$ 'lik ve $20cm^2$ 'lik alanlara sahip dikdörtgenlerin tümü birer kez çizilecektir.



Yukarıdaki noktalı birimkare kâğıt üzerine $15cm^2$ 'lik ve $20cm^2$ 'lik alanlara sahip dikdörtgenlerin tümü birer kez çizilecektir. Çizme işlem sonunda boşta kalan karelerin sayısının kullanılan kare sayısına oranı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{6}{18}$ B) $\frac{4}{6}$ C) $\frac{3}{12}$ D) $\frac{2}{5}$

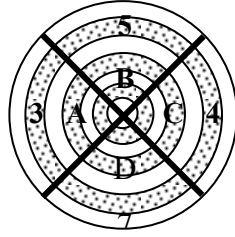
- 21) Kabinler eşit sayıda müşteri alacaktır.



Müşteriler dönme dolaba kabin sayısı ile orantılı olacak şekilde dağıtılacaktır. 176 müşterinin geldiği lunaparkta B dönme dolabına kaç müşteri bindirilmiştir?

- A)96 B)80 C)24 D)8

- 22) A,B,C ve D bölmelerinden oluşan dart tahtasına sırasıyla bölmelerin üzerinde yazan sayılarla orantılı olacak şekilde atış yapılacaktır.



190 atış yapma hakkı olan bir oyuncunun A bölgesine hedeflediği atış sayısına ulaştığında oyunu bitirecektir.

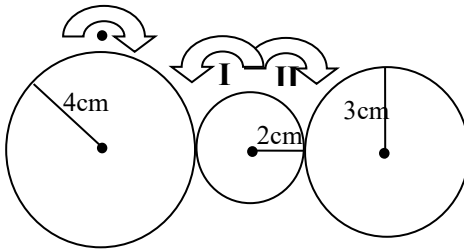
Buna göre atması gereken kaç atış hakkı daha kalır?

- A)0 B)16 C)11 D)7

- 23) $\frac{A}{B} = \frac{4}{5}$ olduğuna göre $\frac{A+3B}{A}$ oranı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{19}{5}$ B) $\frac{17}{5}$ C) $\frac{19}{4}$ D) $\frac{17}{4}$

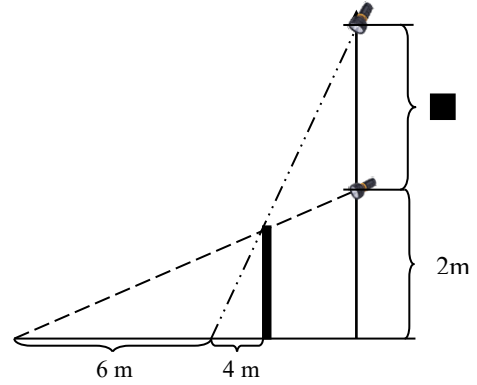
- 24) Çemberin Çevresi = $2 \cdot \pi \cdot r$



Yarıçapları sırasıyla 4cm, 2cm ve 3cm olan A,B ve C merkezli çarklardan A çarkı ok yönünde 36 tam tur dönmesi durumunda B çarkının yönü ile C çarkının dönme sayısı nasıl olur? ($\pi=3$)

A)	I yönünde	27 tur
B)	II yönünde	48 tur
C)	I yönünde	48 tur
D)	II yönünde	27 tur

- 25) Aynı doğru üzerinde olan iki el feneri şekildeki gibi konumlanmaktadır.



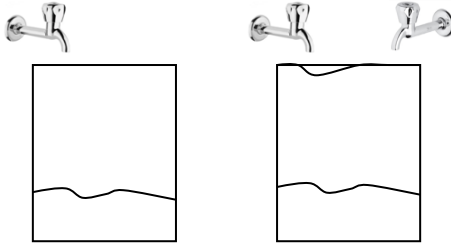
Buna göre iki fener arasında kaç m mesafe vardır?

- A)3 B)5 C)18 D)20

- 26) Bir boyacı 200 m²lik duvarı 8 saatte boyamaktadır. Bu boyacı duvar alanı / boyama süresi oranı sabitini artırmak için aşağıdakilerden hangisini yapmalıdır?

- A) 8 saatte boyayabildiği duvar miktarını azaltmak
 B) 200m²lik duvarı daha uzun sürede boyamak
 C) Boyanacak duvarı azaltıp, boyama süresini artırmak
 D) Boyanacak duvarı 4 katına, boyama süresini 2 katına çıkarmak

- 27) Bir musluk bir havuzu 12 saatte doldurmaktadır. Bu musluk tek başına 3 saat açık kalmış ve havuzun bir kısmını doldurmuştur.



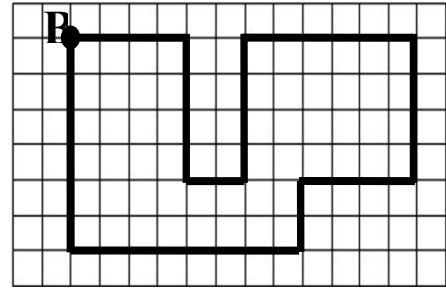
Havuzun boş kalan kısmını iki musluk kaç saat sonra doldurmuş olur?

- A)2,5 B)3,5 C)4,5 D)5,5

- 28) Aşağıda verilen ölçekle ilgili bilgilerden hangisi yanlıştır?

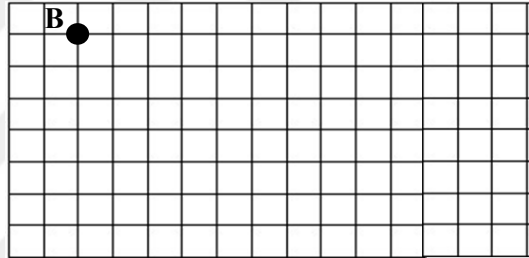
- A) Haritalarda küçültme oranına ölçek denir
B) Haritalarda ölçek değeri, gerçek uzunluğun haritadaki uzunluğa oranıdır.
C) Her haritanın mutlaka bir ölçeği vardır.
D) Ölçeğin paydasındaki sayı ne kadar büyük olursa haritanın ölçeği o kadar küçük olur.

- 30) Haritaların ölçekleri haritaların altındadır. 1/300 ölçekli bir haritada şehrin çizimi verilmiştir.



3 0 3 6 9 m

Aynı şehir 1/600 ölçekli bir haritada çizimi yapılacaktır.



6 0 6 12 18 m

Haritanın çizimine B noktasından başlanmış olduğuna göre 1/600 ölçekli haritada çizimi yapılan şehir kâğıt üzerinde kaç br² 'lik alanı kaplar?

- A)20 B)18 C)16 D)14

- 29) Aşağıdaki tabloda verilen A ve B değerleri ters orantılı çokluktur.

A	3	x	6	1	T
B	12	9	y	z	18

Buna göre $\frac{z-y}{x+t}$ ifadesinin değeri kaçtır?

- A)2 B)3 C)4 D)5

- 31) Çiftlikte aynı miktarda yem tüketen koyunlar bölümlere ayrılmış ve beslemeleri yapılmıştır. Her bir bölüm en fazla 18 koyun almakta olup A bölümünden başlayarak B,C,D... şeklinde koyunlar yerleştirilecektir. Bölümlerdeki koyunların eksilmeleri halinde en son bölümdeki koyunlardan koyunlar alınıp bir önceki bölüm doldurulacaktır.

A 18 Koyun 12 günlük yem	B 12 Koyun 7 günlük yem	C 0 Koyun 0 günlük yem
--------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------

Başlangıç

Tüm koyunlar 2 gün boyunca beslendikten sonra A bölümündeki 4 koyun satılmış ve çiftlik kurallarına göre koyunların yerleşimi güncellenmiştir.

Buna göre son durumda B bölümünde kalan yem son durumda B bölümünde kalan koyunlara kaç gün yetecektir?

- A)48 B)24 C)12 D)9

- 32) Mağazada yapılan ilk alışverişten sonra yapılacak **aynı cins ürün için** indirim yapılmaktadır. İlk ürün normal fiyatına ve her aynı cins ürün alışverişi için bir önceki ürüne verilecek fiyatın $\frac{2}{5}$ oranında indirimiyle bir sonraki ürün satılacaktır. Kitabı ilk, ikinci ve üçüncü kez alan bir müşteri için fiyat fişi hazırlanmıştır.

ALİŞVERİŞ FİŞİ		
1. Kitap	:	A TL
2. Kitap	:	90 TL
3. Kitap	:	B TL
TOPLAM : 294 TL		

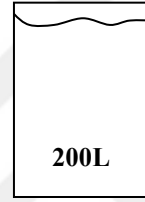
Başka bir müşteri tek kitap aldıktan sonra 2 tane silgi almış ve alış verişi fişi hazırlanmıştır.

ALİŞVERİŞ FİŞİ		
1. Kitap	:	A TL
1. Silgi	:	B TL
2. Silgi	:	C TL
TOPLAM : 230 TL		

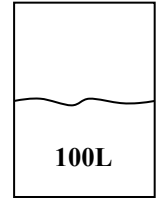
Buna göre 1. Silgi kaç liraya satılmaktadır?

- A)14 B)18 C)30 D)54

33)



CAM



PLASTİK

	Karışım Miktarı (L)	Alkolün Karışımındaki Oranı
Cam Kap	200L	3/10
Plastik Kap	100L	3/5

Cam kaptaki karışımın yarısı B kabına boşaltılıyor. Son durumda B kabındaki karışımın alkol oranı kaç olur?

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{9}{4}$ C) $\frac{9}{20}$ D) $\frac{3}{11}$

CEVAP FORMU

1	A	B	C	D	E	18	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E	19	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E	20	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E	21	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E	22	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E	23	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E	24	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E	25	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E	26	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E	27	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E	28	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E	29	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E	30	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E	31	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E	32	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E	33	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E						

EK 2- Çoktan Seçmeli Beceri Temelli Problemler Testi Nihai Test Formu

Sevgili Katılımcı,

“Oran Orantı Çoktan Seçmeli Beceri Temelli Problemler Testi” ortaokul seviyesi matematik dersi oran orantı konusuna ait seviyelerini belirlemeye yönelik olarak gerçekleştirilen bir araştırma kapsamında kullanılacaktır. Bu teste yer alan sorulara dair yanıtlarınız araştırmanın sunacağı sonuçlar açısından önemlidir. Araştırma raporunda herhangi bir şekilde kimliğiniz belirtilmeden yalnızca yanıtlarınıza dair bilgiler paylaşılacaktır. Testte 23 çoktan seçmeli beceri temelli sorular yer almaktadır. Bu testte yer alan soruları yanıtlamanız için verilen süre 60 dk’dır. Katılımınız için teşekkür ederim.

Araştırma Ekibi:

Doç. Dr. Esen Ersoy

Yüksek Lisans Öğrencisi Uğur Can Akçay

- 1) Bir otomobilin deposu 60 L benzin almaktadır. Aracın benzin göstergesinde E deponun boş, F tamamının dolu olduğunu göstermektedir.



Otomobilin benzin göstergesi yukarıdaki gibi olduğunda araç 300km yol gidebildiğine göre aynı araç 1L benzinle kaç km yol gider?

- A)5 B)6 C)30 D)270

- 2) Aynı lezzette hazırlanmış iki pilav tenceresi ve kullanılan pirinç, su ve tuz miktarları verilmiştir

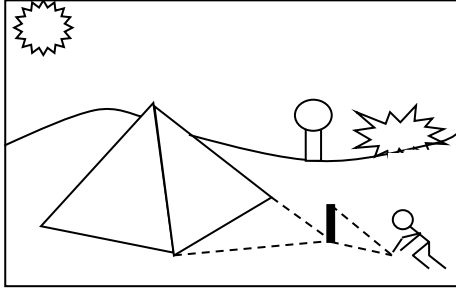
	1. Tencere	2. Tencere
Pirinç		
Su		
Tuz		

	1 Bardak Pirinç
	1 Bardak Su
	Yarım Bardak Su
	1 Kasık Tuz
	Yarım Kasık Tuz

İki tencere pilav yemeği için kullanılan malzemeler göz önünde bulundurulduğunda 1 bardak pirinç için kullanılan su ve tuz miktarları nasıl olmalıdır?

	SU	TUZ
A)		
B)		
C)		
D)		

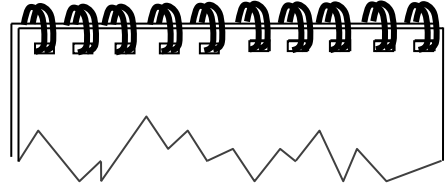
3) Pisagor, geometri alanında yapacağı çalışma için Mısır'a gitmiş ve orada piramitleri incelemiştir. Yaptığı çalışmayı ise defterine not etmiştir.



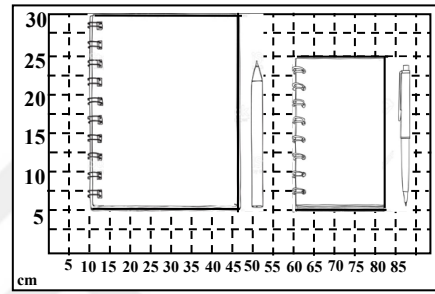
Çalışmasında piramit ve kullandığı sopanın uzunlukları ve gölge boyları verilmiştir. Buna göre sopanın gölge boyunun uzunluğu kaç metredir?

- A)125 B)1,25 C)0,8 D)80

4) Spiral defterlerde her bir spiral deliği için 2 adet çember şeklinde tel kullanılmıştır. Her spiral deliği arasındaki mesafe eşittir.



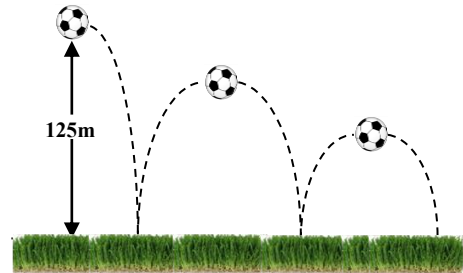
İki farklı boyuttaki defterler ölçüm aleti üzerine yerleştirilerek ebatları kontrol edilecektir.



Kontrol işlemi sonucunda defterin boyu ile spiral telleri sayısı arasında bir ilişki olduğu görülmektedir. Buna göre 24 adet spiral tel çemberin kullanıldığı bir defterin boyunun uzunluğu kaç cm'dir?

- A)24 B)60 C)48 D)30

5) Topun bulunduğu konumdaki yüksekliğin zıplama sonrası ulaşacağı yüksekliğe oranı her seferinde $\frac{5}{4}$ 'tür.



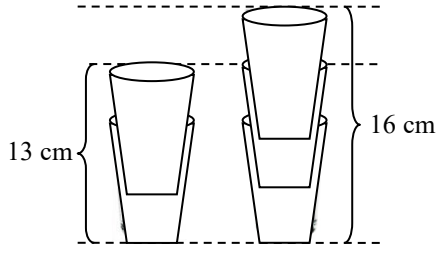
Topun ilk yüksekliği 125 cm olduğuna göre top 3. zıplama sonrası kaç cm yükseğe zıplar?

- A)100 B)80 C)64 D)25

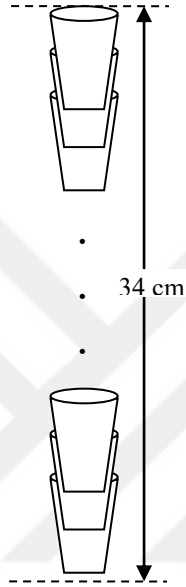
A)20 B)30 C)40 D)50

A) $\frac{12}{7}$ B) $\frac{18}{7}$ C) $\frac{9}{7}$ D) $\frac{24}{7}$

- 10) 24L su 3 adet özdeş bardağa doldurulabilmektedir.



Bardaklar kullanıldıktan sonra aşağıdaki gibi dizilebilmektedirler.



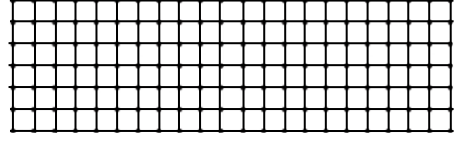
Yeni bir su şişesi getirilmiş, bardaklara dağıtılmış ve bardakların kullanımından sonra yandaki gibi dizilmişlerdir. Buna göre su şişesinde kaç L su vardır?

- A)72L B)64L C)9L D)8L

- 11) $\frac{A}{3} = \frac{B}{4} = \frac{C}{5}$ olduğuna göre $A+B=63$ işlemine göre C sayısı kaçtır?

- A)15 B)17 C)30 D)45

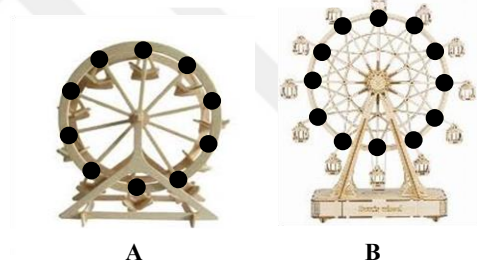
- 12) Aşağıdaki noktalı birimkare kâğıt üzerine $15cm^2$ 'lik ve $20cm^2$ 'lik alanlara sahip dikdörtgenlerin tümü birer kez çizilecektir.



Yukarıdaki noktalı birimkare kâğıt üzerine $15cm^2$ 'lik ve $20cm^2$ 'lik alanlara sahip dikdörtgenlerin tümü birer kez çizilecektir. Çizme işlem sonunda boşta kalan karelerin sayısının kullanılan kare sayısına oranı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{6}{18}$ B) $\frac{4}{6}$ C) $\frac{3}{12}$ D) $\frac{2}{5}$

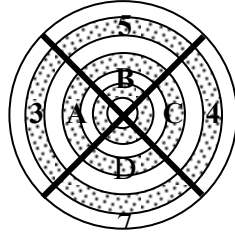
- 13) Kabinler eşit sayıda müşteri alacaktır.



Müşteriler dönme dolaba kabin sayısı ile orantılı olacak şekilde dağıtılacaktır. 176 müşterinin geldiği lunaparkta B dönme dolabına kaç müşteri bindirilmiştir?

- A)96 B)80 C)24 D)8

14) A,B,C ve D bölmelerinden oluşan dart tahtasına sırasıyla bölmelerin üzerinde yazan sayılarla orantılı olacak şekilde atış yapılacaktır.



190 atış yapma hakkı olan bir oyuncunun A bölgesine hedeflediği atış sayısına ulaştığında oyunu bitirecektir.

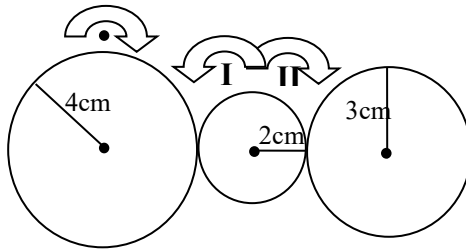
Buna göre atması gereken kaç atış hakkı daha kalır?

- A)0 B)16 C)11 D)7

15) $\frac{A}{B} = \frac{4}{5}$ olduğuna göre $\frac{A+3B}{A}$ oranı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{19}{5}$ B) $\frac{17}{5}$ C) $\frac{19}{4}$ D) $\frac{17}{4}$

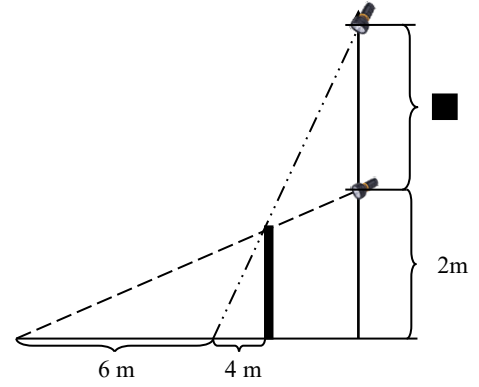
16) Çemberin Çevresi = $2 \cdot \pi \cdot r$



Yarıçapları sırasıyla 4cm, 2cm ve 3cm olan A,B ve C merkezli çarklardan A çarkı ok yönünde 36 tam tur dönmesi durumunda B çarkının yönü ile C çarkının dönme sayısı nasıl olur? ($\pi=3$)

A)	I yönünde	27 tur
B)	II yönünde	48 tur
C)	I yönünde	48 tur
D)	II yönünde	27 tur

17) Aynı doğru üzerinde olan iki el feneri şekildeki gibi konumlanmaktadır.



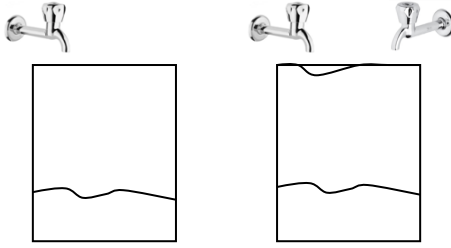
Buna göre iki fener arasında kaç m mesafe vardır?

- A)3 B)5 C)18 D)20

18) Bir boyacı 200 m²lik duvarı 8 saatte boyamaktadır. Bu boyacı duvar alanı / boyama süresi oranı sabitini artırmak için aşağıdakilerden hangisini yapmalıdır?

- A) 8 saatte boyayabildiği duvar miktarını azaltmak
 B) 200m²lik duvarı daha uzun sürede boyamak
 C) Boyanacak duvarı azaltıp, boyama süresini artırmak
 D) Boyanacak duvarı 4 katına, boyama süresini 2 katına çıkarmak

19) Bir musluk bir havuzu 12 saatte doldurmaktadır. Bu musluk tek başına 3 saat açık kalmış ve havuzun bir kısmını doldurmuştur.



Havuzun boş kalan kısmını iki musluk kaç saat sonra doldurmuş olur?

- A)2,5 B)3,5 C)4,5 D)5,5

20) Aşağıda verilen ölçekle ilgili bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Haritalarda küçültme oranına ölçek denir
B) Haritalarda ölçek değeri, gerçek uzunluğun haritadaki uzunluğa oranıdır.
C) Her haritanın mutlaka bir ölçeği vardır.
D) Ölçeğin paydasındaki sayı ne kadar büyük olursa haritanın ölçeği o kadar küçük olur.

21) Aşağıdaki tabloda verilen A ve B değerleri ters orantılı çokluklardır.

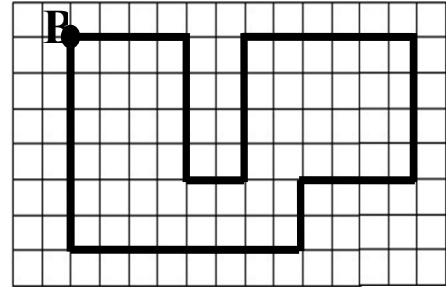
A	3	x	6	1	T
B	12	9	y	z	18

Buna göre $\frac{z-y}{x+t}$ ifadesinin değeri kaçtır?

- A)2 B)3 C)4 D)5

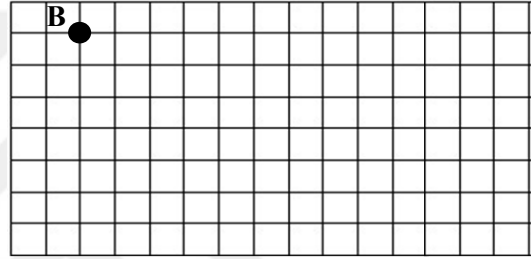
22) Haritaların ölçekleri haritaların altındadır.

1/300 ölçekli bir haritada şehrin çizimi verilmiştir.



3 0 3 6 9 m

Aynı şehir 1/600 ölçekli bir haritada çizimi yapılacaktır.

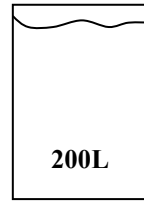


6 0 6 12 18 m

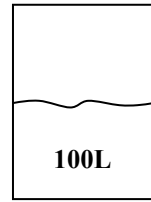
Haritanın çizimine B noktasından başlanmış olduğuna göre 1/600 ölçekli haritada çizimi yapılan şehir kâğıt üzerinde kaç br² 'lik alanı kaplar?

- A)20 B)18 C)16 D)14

23)



CAM



PLASTİK

	Karışım Miktarı (L)	Alkolün Karışımındaki Oranı
Cam Kap	200L	3/10
Plastik Kap	100L	3/5

Cam kaptaki karışımın yarısı B kabına boşaltılıyor. Son durumda B kabındaki karışımın alkol oranı kaç olur?

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{9}{4}$ C) $\frac{9}{20}$ D) $\frac{3}{11}$

EK 3- Açık Uçlu Beceri Temelli Problemler Testi Nihai Test Formu

Sevgili Katılımcı,

“Oran Orantı Açık Uçlu Beceri Temelli Problemler Testi” ortaokul seviyesi matematik dersi oran orantı konusuna ait seviyelerini belirlemeye yönelik olarak gerçekleştirilen bir araştırma kapsamında kullanılacaktır. Bu teste yer alan sorulara dair yanıtlarınız araştırmanın sunacağı sonuçlar açısından önemlidir. Araştırma raporunda herhangi bir şekilde kimliğiniz belirtilmeden yalnızca yanıtlarınıza dair bilgiler paylaşılacaktır. Testte 7 açık uçlu beceri temelli sorular yer almaktadır. Bu testte yer alan soruları yanıtlamanız için verilen süre 45 dk'dır. Katılımınız için teşekkür ederim.

Araştırma Ekibi:

Doç. Dr. Esen Ersoy

Yüksek Lisans Öğrencisi Uğur Can Akçay

1)

Bir kazan “türlü yemeği” için alışveriş fiyat listesi belirlenmiştir.

ÜRÜN ÇEŞİDİ	FİYAT (TL)
Fasulye	8 TL
Patates	5 TL
Et	10 TL
Patlıcan	5 TL
Havuç	10 TL

Yemeğin pişmeden önceki ağırlığı 60 kg olarak ölçölmüş ve yemekte kullanılan her bir ürünün miktarı için cetvel ölçeği kullanılmıştır

				
FASULYE	PATATES	ET	PATLICA	HAVUÇ

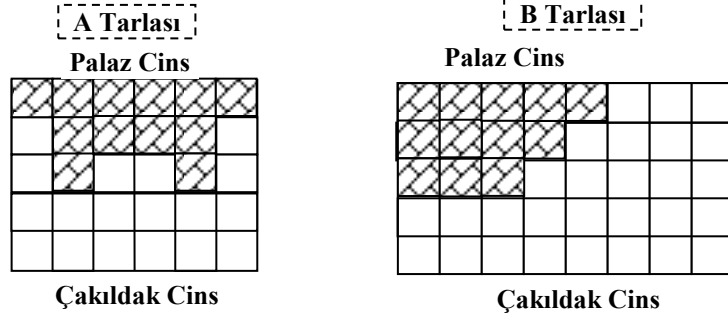
0 5 7 10 16 20

Alışveriş sonrası ödenecek fiyat listesi nasıl olmalıdır?

ÜRÜNLER	TOPLAM FİYAT
Fasulye	
Patates	
Et	
Patlıcan	
Havuç	

2)

Çiftçiler farklı büyüklükteki iki tarlaya Çakıldak ve Palaz olmak üzere iki cins fındık fidanı dikmişlerdir. Birimkarelere eşit sayıda fidan dikilen iki tarlada cinslere göre fındık çeşitleri ve dağılımı gösterilmiştir.



- **Palaz cinsi fındıktan her iki tarlada da aynı miktarda ürün alınmıştır.**
- **Çakıldak cinsi fındıkların ürün miktarı bilinmemektedir.**

B tarlasında 8 ton fındık
ürettim. Size fındığımı
satabilir miyim?

1 kg'ını 20TL'den
alıyorum.

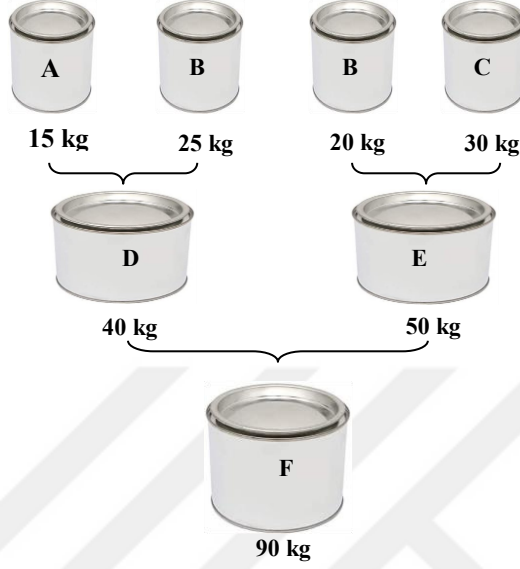


- **Tarlaların kendi içindeki birimkarelere düşen fındık miktarları eşittir.**

Buna göre diğer çiftçi A tarlasında üretilen Çakıldak cinsi fındığı aynı mağazaya toplam kaç liradan satmıştır?

3)

Boyaların belirli oranda birleşmesiyle oluşan yeni boyalar şemada verilmiştir. A, B ve C boyaalarının kullanıldığı 90 kg F boyası şu şekilde elde edilmiştir:



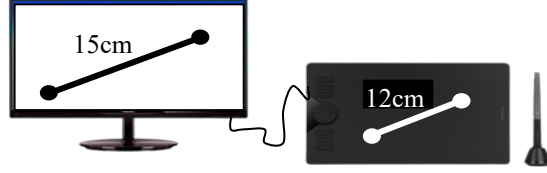
Tablo: Boyaların kullanım miktarlarına göre ödenecek fiyat listesi

KULLANILAN BOYA (KG)	FİYATI (TL)
$10 < X \leq 20$	10 TL
$20 < X \leq 30$	20 TL
$30 < X \leq 40$	30 TL
$40 < X \leq 50$	40 TL
$50 < X \leq 60$	50 TL
$60 < X \leq 70$	60 TL
$70 < X \leq 80$	70 TL

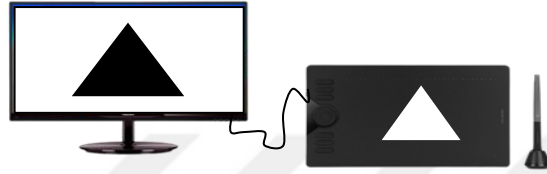
144 kg F boyası üretebilmek için kullanılacak A ve C boyaalarına toplam kaç lira ödeme yapılması gerekir?

4)

Matematik öğretmeni Sevcan Hanım uzaktan çevrimiçi eğitim için bilgisayar ve grafik tablet kullanmaktadır



Ders anlatımı sırasında 12 cm'lik bir doğru parçası çimi yapmış ve bilgisayardaki görüntüsünü ölçmek istemiştir. Buna göre:

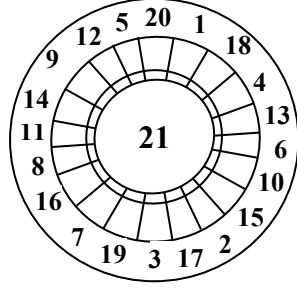


Sevcan Hanım, grafik tablette bir eşkenar üçgen çizdiğinde ekranda da eşkenar bir üçgen çizimi görülmüştür.

Grafik tablette çizilen ve bilgisayar ekranında beliren eşkenar üçgenlerin çevreleri toplamı 162 cm olduğuna göre bilgisayar ekranına çizilen üçgenin bir kenarının uzunluğu kaç cm'dir?

5)

Caner ve Selin dart oyunu oynamış ve dörder atış yapılmıştır. Dart tahtasında sayıların görünümü şekildeki gibidir.



Dart tahtasındaki puanlar bir kez alınabilmekte ve sayıların karşısına gelen bölmelerde o sayı geçerli olmaktadır. Birinci atışlardan alınan puanlar tabloya yazılmıştır.

	1. Atış	2. Atış	3. Atış	4. Atış
Caner	15	a	b	c
Selin	10	d	e	f

Üçer atış hakkı kalan oyuncular ilk atış hakkında aldıkları puanların oranını koruyacak şekilde diğer atışlarını tamamlayacaklardır.

Oyun sonunda Caner'in alabileceği en yüksek toplam puana sahip olduğu bilindiğine göre Selin'in puanı toplam kaç olur?

--	--

6)

MART 2021						
Haziran 2021	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

1. Makina	2. Makina	3. Makina	4. Makina	5. Makina	6. Makina
7. Makina	8. Makina	9. Makina	10. Makina	11. Makina	12. Makina

İlk 3000 bardak üretimi için kullanılan makine sayısı ve takvimde üretime başlama ve bitiş tarihleri de dâhil olmak üzere verilmiştir.

1. Makina	2. Makina	3. Makina	4. Makina	5. Makina	6. Makina
7. Makina	8. Makina	9. Makina			

NISAN 2021						
Haziran 2021	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
		1	2	3	4	
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

İkinci 3000 bardak üretimi için kullanılan makine sayısı ve takvimde üretime başlama ve bitiş tarihleri de dahil olmak üzere verilmiştir.

MAYIS 2021						
Haziran 2021	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
					1	2
3	4	5	6	7	8	9

HAZİRAN 2021						
Haziran 2021	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

1. Makina	2. Makina	3. Makina	4. Makina	5. Makina	6. Makina
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

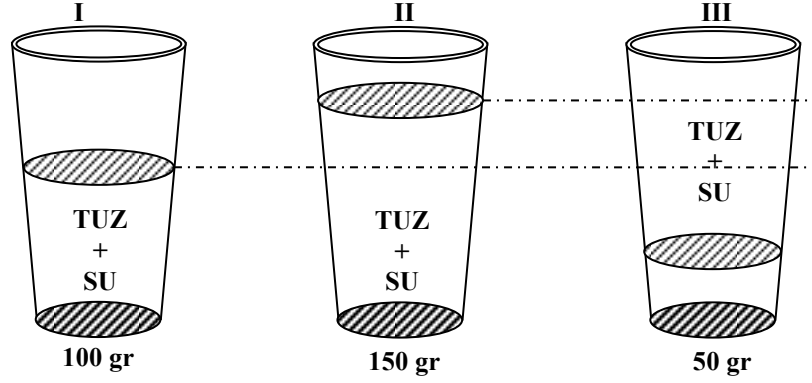
9000 bardak üretecek bir fabrikada ilk 6000 bardak Mart, Nisan ve Mayıs ayları içerisinde üretilmiştir. Geri kalan 3000 bardak için başlama tarihi haziran ayında belirlenmiştir.

Bardak üretim fabrikası 14 Haziran 2021 pazartesi günü 6 makine ile işe başladığına göre işin bitiş tarihi hangi güne denk gelmektedir?

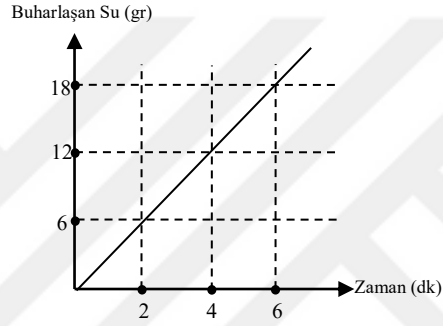
7)

Soru 7)

Tuz miktarının, su miktarına oranı $\frac{2}{3}$ olan karışımlar verilmiştir.



Bu karışımlar büyük bir kaba boşaltılmış ve ısıtmaya başlanmıştır. Isıtma sırasında karışımdaki buharlaşan suyun grafiği verilmiştir



Grafik: Zamana bağlı buharlaşan su miktarı

Karışım 10 dk boyunca ısıtıldıktan sonra oluşan yeni tuzlu su karışımı kaplardaki ilk ağırlıkları ile orantılı olacak şekilde tekrar boşaltılacaktır. Son durumda I nolu kabın içindeki su miktarı kaç gr azalmış olur?

EK 4 – Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

Değerli öğrenciler, bu ölçek sizin matematik dersi ile ilgili düşüncelerinizi öğrenmek için hazırlanmıştır. Her cümle ile ilgili görüş, kişiden kişiye değişebilir. Bunun için vereceğiniz cevaplar kendi görüşleriniz yansıtmalıdır. Her cümle ile ilgili görüş belirtirken önce cümleyi dikkatlice okuyunuz, sonra cümlede belirtilen düşüncenin, sizin düşünce ve duygunuza ne derecede uygun olduğuna karar veriniz. Cümlede belirtilen durum için düşünceniz; Tamamen uygundur ise 4, Uygundur ise 3, Kararsız ise 2, Uygun Değildir ise 1, Hiç Uygun Değildir ise 0 seçeneğini işaretleyiniz. Katılımınız için teşekkür ederim.

4	3	2	1	0
Tamamen Uygundur	Uygundur	Kararsızım	Uygun Değildir	Hiç Uygun Değildir

Uğur Can AKÇAY

1. Sınıf arkadaşlarımla matematik problemleri ve sorularını çözerken kendimi onlara göre daha yeteneksiz hissediyorum.	4	3	2	1	0
2. Çok fazla çaba sarf etmeme rağmen matematiği anlayamıyorum.	4	3	2	1	0
3. Matematik zor bir derstir.	4	3	2	1	0
4. Matematik öğrenmeye yetenekli olduğumu düşünmüyorum.	4	3	2	1	0
5. Matematik problemlerini çözemiyorum.	4	3	2	1	0
6. Ne yaparsam yapayım, matematikten düşük not alıyorum.	4	3	2	1	0
7. Matematik öğrenmek bana her zaman zor gelmiştir.	4	3	2	1	0
8. Matematik yararlı bir derstir.	4	3	2	1	0
9. Her insanın matematik öğrenmeye ihtiyacı vardır.	4	3	2	1	0
10. Yaşam için matematik gereklidir.	4	3	2	1	0
11. Toplamların gelişmesi için matematik önemlidir.	4	3	2	1	0
12. Matematiği öğrenmek, gelecekteki kariyerim için önemlidir.	4	3	2	1	0
13. Matematik çalışmayı seviyorum.	4	3	2	1	0
14. Matematiği seviyorum.	4	3	2	1	0
15. Matematik çalışırken zamanın nasıl geçtiğini anlamıyorum.	4	3	2	1	0
16. Matematik çalışmak eğlencelidir.	4	3	2	1	0
17. Matematik problemlerini çözerken zaman hızlı geçiyor.	4	3	2	1	0
18. Matematik eğlencelidir.	4	3	2	1	0

EK 5 – ÇSBTPT Denemelik Test Uzman Görüş Formu

Bu form, Oran ve Orantı Başarı Testi ‘nin geçerliği konusunda görüşlerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Her soru için görüşünüzü en iyi yansıtan rakamı belirleyiniz.

1. Hiç 2. Çok az 3. Oldukça az 4. Kısmen 5.Oldukça çok 6. Çok 7.Tamamen

Formu doldurmak için ayırdığınız zaman ve katkılarınız için teşekkür ederim.

	Soru ilgili kazanımı ölçmede yeterlidir	Sorunun yalnız bir doğru cevabı vardır.	Çeldiricinin eklenmesi ilgili kazanımın öğrenilmiş olduğunu göstermektedir.	Çeldiriciler doğru cevabı bulmada ipucu içermemektedirler.	Soru kökünde verilen bilgiler bilimsel gerçeklere uygundur.	Soru kökünde gerekli bilgiler verilmiştir.	Çeldiriciler doğru cevap olmayacak ifadelerdir.	Soru ilgili yaş ve sınıf düzeyine uygundur.	Görseller uygun şekilde yerleştirilmiştir.	Görüş ve Önerileriniz:
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										

EK 6 – Nihai Testin Belirtke Tablosu

Yenilenmiş Bloom Taksinomisine Göre Nihai Testin Belirtke Tablosu

Bilişsel Süreç								
Konu	Kazanım	Bilgi Boyutu	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Yaratma
SAYILAR VE İŞLEMLER	M.7.1.4.1.	Olgusal Kavramsal Yöntemsel Bilişötesi		2,				
	Y.7.1.4.1.	Olgusal Kavramsal Yöntemsel Bilişötesi			3			
					1,			
	M.7.1.4.2.	Olgusal Kavramsal Yöntemsel Bilişötesi			4			
					5			
	M.7.1.4.3.	Olgusal Kavramsal Yöntemsel Bilişötesi						
	Y.7.1.4.3.	Olgusal Kavramsal Yöntemsel Bilişötesi			7			
					6			
	M.7.1.4.4.	Olgusal Kavramsal Yöntemsel Bilişötesi						
	Y.7.1.4.4.	Olgusal Kavramsal Yöntemsel Bilişötesi			8, 10			
					11, 9			
	M.7.1.4.5.	Olgusal Kavramsal		14				

	Yöntemsel Bilişötesi	15
Y.7.1.4.5.	Olgusal Kavramsal Yöntemsel Bilişötesi	12, 13
M.7.1.4.6.	Olgusal Kavramsal Yöntemsel Bilişötesi	18
Y.7.1.4.6.	Olgusal Kavramsal Yöntemsel Bilişötesi	19, 22 23 16, 17
M.7.1.4.7.	Olgusal Kavramsal Yöntemsel Bilişötesi	21 20
Y.7.1.4.7.	Olgusal Kavramsal Yöntemsel Bilişötesi	

EK 7 – Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeğinin Kullanım İzni

3.10.2021 01:57

19 Mayıs Üniversitesi Posta - Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeğinin Kullanım İzni



Ondokuz Mayıs
Üniversitesi

Uğur Can Akçay <@stu.omu.edu.tr>

Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeğinin Kullanım İzni

2 ileti

Uğur Can Akçay <@stu.omu.edu.tr>
Alıcı: senozgur

2 Ekim 2021 13:41

Merhaba hocam. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik Eğitimi Programı yüksek lisans öğrencisiyim. Tez çalışmamda, Ortaokul Öğrencileri İçin Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeğini Türkçeye Uyarlama Çalışması" başlıklı makaledeki "Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği"nizi kullanmak istiyorum. Ölçeğinizi kullanmam için izniniz olduğu takdirde enstitümüz bizden izin verdiğinizde dair bir yazıyı e-mail olarak yazmanızı istiyor. Eğer uygun görür izninizi belirtirseniz çok sevinirim. Kıymetli zamanınızı aldığım için özür diler, iyi çalışmalar dilerim. (Izniniz olduğu takdirde ölçeğin kullanımı ile ilgili bir belge gerekiyorsa bana yardımcı olabilirsiniz sevinirim.)

ozgur sen <>
Alıcı: Uğur Can Akçay <

2 Ekim 2021 13:44

Merhaba hocam. Ölçeği kullanabilirsiniz. Başarılar dilerim. İyi çalışmalar...
Özgür Şen.

Sent from Yahoo Mail for iPhone

On Cumartesi, Ekim 2, 2021, 1:41 ÖS, Uğur Can Akçay <

> wrote:

Merhaba hocam. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik Eğitimi Programı yüksek lisans öğrencisiyim. Tez çalışmamda, Ortaokul Öğrencileri İçin Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeğini Türkçeye Uyarlama Çalışması" başlıklı makaledeki "Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği"nizi kullanmak istiyorum. Ölçeğinizi kullanmam için izniniz olduğu takdirde enstitümüz bizden izin verdiğinizde dair bir yazıyı e-mail olarak yazmanızı istiyor. Eğer uygun görür izninizi belirtirseniz çok sevinirim. Kıymetli zamanınızı aldığım için özür diler, iyi çalışmalar dilerim. (Izniniz olduğu takdirde ölçeğin kullanımı ile ilgili bir belge gerekiyorsa bana yardımcı olabilirsiniz sevinirim.)

<https://mail.google.com/mail/u/1?ik=d6b691c51b&view=pt&search=all&permthid=thread-a%3Ar-5762746310476205816&dsqt=1&simpl=msg-a%3Ar-7...> 1/1

EK-8 Test-An Paket Programı Kullanım İzni

23.01.2023 20:41

19 Mayıs Üniversitesi Posta - TestAn Programı Kullanım İzni



Ondokuz Mayıs
Üniversitesi

Uğur Can Akçay <

@stu.omu.edu.tr>

TestAn Programı Kullanım İzni

4 ileti

Uğur Can Akçay <

@stu.omu.edu.tr>

21 Mart 2021 08:14

Alıcı: ertugrulergun

Merhabalar hocam, adım Uğur Can Akçay. Ondokuz Mayıs Üniversitesinde yüksek lisans öğrencisiyim. Öncelikle danışmanım Esen Ersoy hocamın sizlere selam ve sevgilerini iletirim. Test Geliştirme Teknikleri dersi kapsamında sizin geliştirmiş olduğunuz TestAn Programınızı kullanmak istiyoruz. Eğer izin verir, bu konuda bize yardımcı olabilirsiniz sevinirim. Ekte de yine sizin geliştirmiş olduğunuz TestAn Programıyla analiz edilmiş ve danışmanlığımı Esen Ersoy hocamızın yaptığı bir tez çalışmasını sizinle de paylaşmak istiyorum. Teşekkür ederim.



592385.pdf
7286K

Ertugrul Ergun <

>

22 Mart 2021 16:42

Alıcı: Uğur Can Akçay <

@stu.omu.edu.tr>

merhaba Uğur Can hocam,
Program testanalizi.com adresinden indirilebiliyordu ama alan adının süresi dolduğu için site kapanmış... :(
Biz hemen başka bir isim üzerinden en kısa sürede aktif hale getireceğiz ama bu arada kullanmanız için dosyayı bir yere yükleyip adresini paylaşacağım.
Esen hocama selamlar.

iyi çalışmalar.

[Alıntılanan metin gizlendi]

--

Dr. Ertuğrul ERGÜN

Uğur Can Akçay <

@stu.omu.edu.tr>

22 Mart 2021 16:52

Alıcı: Ertugrul Ergun <

>

Emeğiniz ve uğraşınız için teşekkür ederim, tabiki selamlarınızı iletceğim hocam 🙏

Ertugrul Ergun <

>, 22 Mar 2021 Pzt, 17:42 tarihinde şunu yazdı:

[Alıntılanan metin gizlendi]

Ertugrul Ergun <

>

23 Mart 2021 10:11

Alıcı: Uğur Can Akçay <

@stu.omu.edu.tr>

<https://disk.yandex.com.tr/d/o7Bv1OqQ3RHk5m>

[Alıntılanan metin gizlendi]

DERS PLANI 1

BÖLÜM1 (Genel Bilgi)

Eğitim Kademesi	ORTAOKUL
Dersin Adı	MATEMATİK
Sınıfı	7.SINIF
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE İŞLEMLER
Alt Öğrenme Alanı	ORAN VE ORANTI
Ünite	4. ÜNİTE
Ünite Kavramları	ORAN, ORANTI, DOĞRU ORANTI, TERS ORANTI
Ünite Sembolleri	$a:b$, $\frac{a}{b}$, a/b , $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, d , r , $a.b=r$
Önerilen Süre	35 DERS SAATİ

BÖLÜM 2 (Teorik Bilgi)

Öğrenci Kazanımları/Hedef Davranışlar	M.7.1.4.1. Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.
Ünite kavramları ve Sembolleri	Oran / $a:b$, $\frac{a}{b}$, a/b
Öğretim Stratejisi	Sunuş Yoluyla Öğretim
Öğretme Öğrenme Yöntem, Teknikleri	Problem Çözme/ Anlatım (Sunu)/ Soru-Cevap / Fikir Taraması
Kullanılan Araç, Gereçler	Farklı boyutlarda iki mum / Kronometre / Kalem / Kağıt / Cetvel
Süre	3 Ders Saati

Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri

Dikkat Çekme

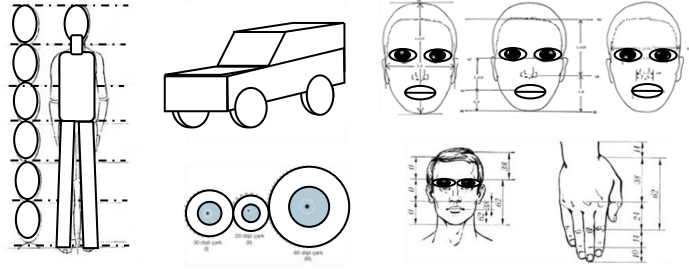
Derse farklı boylarda mumlar, kronometre ve cetvelle gelinmiştir.



Bu materyallerin ne amaçla derse getirilmiş olabileceği hakkında görüşler alınır. Farklı boylardaki mumların oran orantıyla ilişkilendirilmesi ve farklı sorular tasarlanması istenir. Kronometrenin ne amaçla kullanılabileceği hakkında konuşulur.

Güdülenme

Oran ve orantı kavramları hakkında konuşulur. Günlük hayatta bu kavramlar ile nerelerde karşılaşıldığı hakkında fikirler sınıfta tartışılır.



Vücudumuzda, kullandığımız elektronik veya güncel eşyalarda, sanatta oran orantının önemi konuşulur.



Altın oranı hakkında fikirler ortaya atılır. Doğadaki örneklerine değinilir.

Derse Geçiş

Etkinlik yoluyla oran ve orantı kavramının kavranması sağlanır

DERS İÇİ ETKİNLİK

Araç Gereçler: Kağıt, Kalem

Uygulama Basamakları:

Tablo: Kullanılan benzin ve bu benzinle gidilen yol mesafesi

Kullanılan Benzin Miktarı (L)	...	20 L	25 L	...	50 L
Gidilen Yol Mesafesi (Km)	1 km	4 km	5 km	8 km	...

1. Yukarıdaki tabloda kullanılan benzin miktarına göre gidilen yol mesafelerini bulunuz.
2. 1 kilometre yol gidilebilmesi için kaç litre benzine ihtiyaç vardır?
3. 45 litre benzin ile kaç kilometre yol gidilir?
4. 65 kilometre yol gidilebilmesi için kaç litre benzine ihtiyaç vardır?
5. Kullanılan benzin miktarı ile gidilen yol arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

“Bir ürünün birim fiyatını belirlemek için fiyat/miktar oranı, miktar 1 olacak şekilde sadeleştirilir. İstenen çokluk 1 olduğunda diğer çokluğun aldığı değer bulunur.” notuna dayalı örnekler çözülür ve öğrencilerden çözmesi istenir (10dk).

Örnek: Kırtasyede satılan 4 deftere 12TL para ödeyen bir öğrenci 1 defter için kaç lira ödeme yapmıştır?

Örnek: 3 kg fındığın fiyatı 36 TL ise 1 kg fındık kaç TL’dir?

Derse Geçiş

Örnek: Farklı marketlerden alınan şekerlerin fiyatları verilmiştir.

A Marketi 4 kg Şeker 28 TL	B Marketi 5 kg Şeker 25 TL	C Marketi 6 kg Şeker 18 TL
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

Müşteri en hesaplı marketi aramıştır. Müşterinin 1 kg şeker için ödeyeceği miktar kaç TL'dir?

Etkinlikler

ETKİNLİK 1

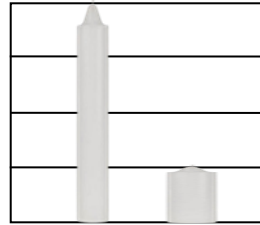
Araç Gereçler: Kağıt, Kalem

Uygulama Basamakları:

Farklı kalınlıklarda iki mum yakılmış ve erime sonunda belirli saatlerdeki mum uzunlukları gösterilmiştir.

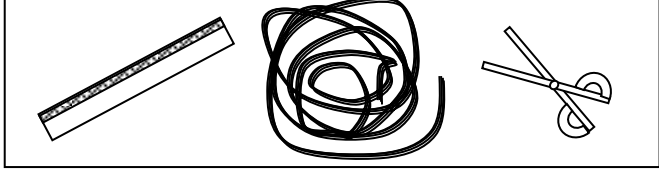
A Mum Uzunluğu		B Mum Uzunluğu	
	90cm		25cm
1 saatin sonunda		1 saatin sonunda	
	70cm		10cm
3 saatin sonunda		4 saatin sonunda	

Mumlar yakılmaya başlandıktan bir süre sonra görseldeki oranda uzunluklara ulaşıyor.



Mumlar ilk başta yakıldıklarından görseldeki konuma gelene kadar geçen sürede B mumunun kalan kısmının uzunluğunun eriyen kısmının uzunluğuna oranını bulunuz.

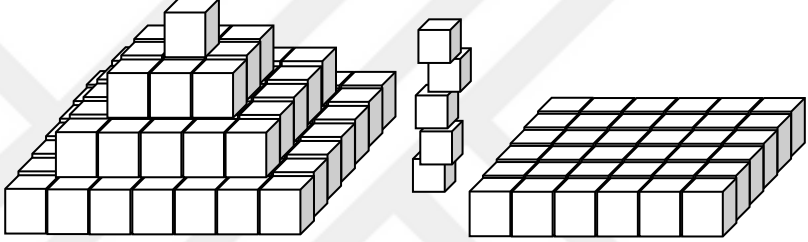
1. A mumunun 1 saatte erime miktarını bulunuz.
2. B Mumunun 1 saatte erime miktarını bulunuz.
3. A ve B mumlarının yakılmadan önceki uzunlukları kaç cm'dir?
4. Kaç saat sonra A mumunun boyunun B mumunun boyuna oranı 4 olur?
5. B mumunun kalan kısmının eriyen kısmına oranının nasıl bulunabileceğini açıklayınız.

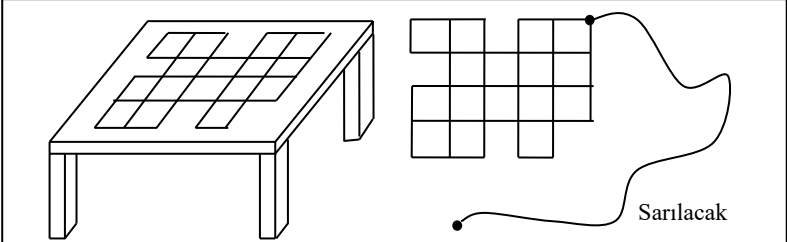
Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Etkinlikler	ETKİNLİK 2 Araç Gereçler: Cetvel, İp, Makas Uygulama Basamakları: Soru yazmak için size bazı malzemeler verilmiştir. Malzemeler aşağıdaki gibidir:  Bu malzemelerle sizlerden bir oran orantı sorusu tasarlamanızı istiyorum. Malzemeleri istediğiniz miktarda kullanabilirsiniz. Yapacağınız her işlemde özgürsünüz.			
	Bireysel Öğrenme Etkinlikleri (Ödev, Deney)	1)  Elinizde istediğiniz kadar su, 3 farklı boyutlarda kova ve bir sıvı ölçer kabı bulunmaktadır. Bu malzemeleri istediğiniz gibi kullanmakta özgürsünüz. Bu malzemelerle birim miktarı verilen birçokluk için farklı miktarlarda nasıl bir değişim olacağını inceleyeceğiniz etkinliği tasarlamanızı ve oran orantı ilişkisini açıklamanızı istiyorum. 2) Kırtasyede satılan 8 deftere 24TL para ödeyen bir öğrenci 1 defter için kaç lira ödeme yapmıştır? 3) 5 kg fındığın fiyatı 45 TL ise 1 kg fındık kaç TL’dir?  4) Farklı marketlerden alınan şekerlerin fiyatları verilmiştir. <table border="1" data-bbox="647 1742 1238 1854"> <tr> <td>A Marketi 6 kg Şeker 36 TL</td> <td>B Marketi 3 kg Şeker 15 TL</td> <td>C Marketi 7 kg Şeker 21 TL</td> </tr> </table> Müşteri en hesaplı marketi aramıştır. Müşterinin 1 kg şeker için ödeyeceği miktar kaç TL’dir?	A Marketi 6 kg Şeker 36 TL	B Marketi 3 kg Şeker 15 TL	C Marketi 7 kg Şeker 21 TL
A Marketi 6 kg Şeker 36 TL	B Marketi 3 kg Şeker 15 TL	C Marketi 7 kg Şeker 21 TL			

Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Deney ve gözlem sonuçlarının yorumlanması, bilimsel araştırma basamaklarını kullanma, verileri değerlendirme, analiz etme, bulguları yorumlama ve sonuca varma gibi durumlardan dolayı “Fen Bilgisi” dersiyle ilişkilendirilmektedir. Okuma becerisi ve okuduğunu yorumlama becerileri ile “Türkçe” dersinde kelimede anlam, cümlede anlam ve paragrafta anlam konularıyla uyumaktadır. Soruların bulmaca yapısı “Zekâ Oyunları”, el becerisi açısından bakıldığında “Teknoloji Tasarım” ve “Görsel Sanatlar” dersiyle ilişkilendirilmektedir.
Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	Şubat ayının ikinci haftası (2. Dönemin ilk haftası) M.7.1.4.1. nolu kazanım için haftanın ilk 3 ders saati hazır bulunuşluluk, dikkat çekme, güdüleme, teorik bilginin aktarımı, basit örnekler ve etkinlikler üzerinde çalışma yapılacaktır. Birinci ders saatinin ilk 15 dakikasında hazır bulunuşluluk ve dikkati çekme için ders götürülen materyallerle oran ve orantı kavramları soru-cevap tekniğiyle açığa çıkarılmaya çalışılacak. Güdüleme için oran ve orantının önemini, hayatımızda ve doğada karşılaştığımız durumlar incelenecek sınıf içi beyin fırtınası yapılacaktır. Sonraki 15 dakikada basit bir etkinlik yoluyla teorik bilgi verilecek, örnek çözüldükten sonra ki 10 birkaç örneği de öğrencinin çözmesi istenecektir. İkinci ders saati Etkinlik-1 problem çözme tekniği kullanılarak tüm veriler ve istenenler uygun şekilde incelenecek ve dikkat çekmede kullanılan malzemelerle ilişkilendirmeye gidilecektir. Bunun sebebi bir sonraki derste ellerine verilecek materyallerden aynı yollarla yaratıcılıklarını kullanarak tasarlayacağı bir soru istenmesidir. Üçüncü ders saatinde Etkinlik-2 beyin fırtınası için gruplardan yaratıcı zekâlarını kullanmaları beklenecek ve öğretmen bir rehber görevinde dersi yönlendirecektir. Çıkan grup sonuçları değerlendirmek üzere toplanacaktır. Üçüncü dersin bitimine doğru evde kendilerinin belirlediği malzemelerle tasarlayacakları sorunun görevlendirmesi yapılacaktır, “<i>Oranda çokluktan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.</i>” kazanımına uygun olması istenecektir. Hazırladıkları sorular ve çözümleri A4 kâğıdında rapor halinde toplanacaktır.

BÖLÜM 3 (Yaratıcı Problem Çözme)

Öğrenci Kazanımları/Hedef Davranışlar	M.7.1.4.1. Oranda çokluktan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler. Örneğin; 24 TL’ye 3 kg deterjan alınabiliyorsa 1 kg deterjanın 8 TL’ye alınması ($24/3 = (24 \div 3)/(3 \div 3) = 8/1$), pilav tarifinde 2 bardak pirince 3 bardak su konuluyorsa 1 bardak pirince düşen su miktarının $3/2$ bardak olması ($3/2 = (3 \div 2)/(2 \div 2) = 1,5/1$) gibi durumlar incelenir.
Ünite kavramları ve Sembolleri	Oran / a:b , $\frac{a}{b}$, a/b
Öğretim Stratejisi	Araştırma – İncelemeyle Öğretim
Öğretme Öğrenme Yöntem, Teknikleri	Problem Çözme Yöntemi / Yaratıcı Problem Çözme Yöntemi /Beyin Fırtınası Tekniği / Deney ve Laboratuar Tekniği / Fikir Taraması
Kullanılan Araç, Gereçler	9’lu, 16’lı, 25’li ve 36’lı Kare Bloklar, 1 m Tel, Masa, Cetvel, Kağıt, Kalem
Süre	2 Ders Saati

Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Dikkat Çekme	Öğretim ortamı yaratıcı düşünmeyi teşvik edecek şekilde ekipler halinde oluşturulacak. Çalışma ortamıyla oran orantı arasında ilişki kurulması istenecek. Fikirler üzerine düşünülüp konu ile ilgili sorular tasarlanacak. 
	Güdülenme	9'lu, 16'lı, 25'li ve 36'lı kare bloklar öğrencilere dağıtılıp konu ile ilgili çalışma yapması istenecek. Bu aşamada blokları istedikleri gibi kullanabilecekler. 
	Derse Geçiş	Bir önceki derste yapılan mum çalışması üzerinde konuşulacak. Makas, cetvel ve ipe ilgili hangi soruların tasarlandığı üzerine fikirler alınıp uygunluğu üzerine beyin fırtınası yapılacaktır. Sınıf ikiye bölünecek ve her gruba 36 kare blok verilecek ve bir masa seçip oturmalrı istenecek. Her bir öğrenciye Etkinlik-3 kâğıdı dağıtılıp yönergeler okutulacak. Problem çözme tekniği kullanılıp problemin çözümü için basamaklar sınıfça değerlendirilecek.
	Etkinlikler	ETKİNLİK 3 Araç Gereçler: 36'lı Kare Bloklar, Kağıt, Kalem, Tel, Cetvel Uygulama Basamakları: 16 tahta kare bloktan oluşan oyun, masa yüzeyinde farklı desenler oluşturarak oynanacaktır. Oyun sonunda blokların dağılmasını önlemek için çevresi boyunca bükülebilir bir tel yardımıyla sarılmak istenen oyunda amaç en az miktarda teli kullanmaktır. Oyun oynamaya başlanmış ve ilk denemede oluşturulan desen not edilmiştir.

Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Etkinlikler	 En az miktarda teli kullanabilmek için farklı desenler denenecektir. Eş blokların kenar uzunluklarını ölçmeniz ve ne kadar tel ile sardığınız bulmanız istenmektedir. Kare blokları istediğiniz desende dizebilirsiniz.
	Etkinlikler	ETKİNLİK 4 Araç Gereçler: Cetvel, Üçgen Prizmalar Uygulama Basamakları:  Tabanı ikizkenar dik üçgen olan iki üçgen prizma verilmiş ve yüksekliğinin taban uzunluğuna oranı $\frac{1}{2}$ olarak belirlenmiştir. Elinizde istediğiniz kadar dik üçgen prizma olduğunu düşününüz. Bu üçgen prizmalardan aynı oranlara sahip yeni üçgen prizmalar oluşturunuz.
	Bireysel Öğrenme Etkinlikleri (Ödev, Deney...)	81'li ve 100'lu kare bloklarla hazırlayacağınız bir etkinlikte ne kadar tele ihtiyacınız olabileceğiniz bulunuz.
	Grupla Öğrenme Etkinlikleri	Grup arkadaşınızla kare blokları kullanarak oran orantı konusu ile ilgili farklı oyunlar tasarlayınız.

Soru 1)

Bir kazan “türlü yemeği” için alışveriş fiyat listesi belirlenmiştir.

ÜRÜN ÇEŞİDİ	FİYAT (TL)
Fasulye	8 TL
Patates	5 TL
Et	10 TL
Patlıcan	5 TL
Havuç	10 TL

Yemeğin pişmeden önceki ağırlığı 60 kg olarak ölçülmüş ve yemekte kullanılan her bir ürünün miktarı için cetvel ölçeği kullanılmıştır

					
FASULYE	PATATES	ET	PATLICA	HAVUÇ	
0	5	7	10	16	20

Alışveriş sonrası ödenecek fiyat listesi nasıl olmalıdır?

ÜRÜNLER	TOPLAM FİYAT
Fasulye	
Patates	
Et	
Patlıcan	
Havuc	

**Dersin Diğer
Derstle İlişkisi**

Deney ve gözlem sonuçlarının yorumlanması, bilimsel araştırma basamaklarını kullanma, verileri değerlendirme, analiz etme, bulguları yorumlama ve sonuca varma gibi durumlardan dolayı “Fen Bilgisi” dersiyle ilişkilendirilmektedir.

Okuma becerisi ve okuduğunu yorumlama becerileri ile “Türkçe” dersinde kelimedede anlam, cümlede anlam ve paragrafta anlam konularıyla uyushmaktadır.

Soruların bulmaca yapısı “Zekâ Oyunları”, el becerisi açısından bakıldığında “Teknoloji Tasarım” ve “Görsel Sanatlar” dersiyle ilişkilendirilmektedir.

**Planın Uygulanmasına
İlişkin Açıklamalar**

Ders yaratıcı öğretim ortamı ile desteklenmek amacıyla sınıf gruplar halinde oluşturulmuştur.

Dersin başında oluşturulacak gruplar ders boyunca Etkinlik-3 ve Etkinlik-4 çalışmalarını yaratıcı problem çözme aşamalarını göz önünde bulundurarak uygulanacaktır.

Çıkarılan sonuçlar tartışılacak ve yaratıcı düşünme becerisinin gelişmesi için gruplar desteklenecektir.

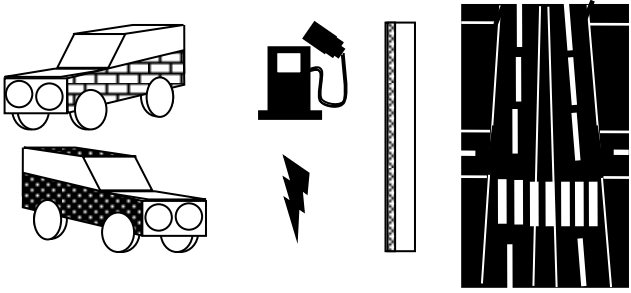
DERS PLANI 2

BÖLÜM1 (Genel Bilgi)

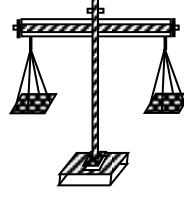
Eğitim Kademesi	ORTAOKUL
Dersin Adı	MATEMATİK
Sınıfı	7.SINIF
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE İŞLEMLER
Alt Öğrenme Alanı	ORAN VE ORANTI
Ünite	4. ÜNİTE
Ünite Kavramları	ORAN, ORANTI, DOĞRU ORANTI, TERS ORANTI
Ünite Sembolleri	$a:b$, $\frac{a}{b}$, a/b , $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, d , r , $a.b=r$
Önerilen Süre	35 DERS SAATİ

BÖLÜM 2 (Teorik Bilgi)

Öğrenci Kazanımları/Hedef Davranışlar	M.7.1.4.2. Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur.
Ünite kavramları ve Sembolleri	Oran / $a:b$, $\frac{a}{b}$, a/b
Öğretim Stratejisi	Sunuş Yoluyla Öğretim
Öğretme Öğrenme Yöntem, Teknikleri	Problem Çözme/ Anlatım (Sunu)/ Soru-Cevap / Fikir Taraması
Kullanılan Araç, Gereçler	Oyuncak Araba , Cetvel, Kağıt, Kalem, Karton Yol, Elektik ve Benzin Figürü
Süre	3 Ders Saati

Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Dikkat Çekme	Derse farklı boylarda yol karton, iki adet oyuncak araba, elektrik-benzin figürü ve cetvelle gelinmiştir.  Bu materyallerin ne amaçla derse getirilmiş olabileceği hakkında görüşler alınır. Farklı iki aracın oran orantıyla ilişkilendirilmesi ve farklı sorular tasarlanması istenir. Benzin ve elektrik sembollerinin ne amaçla kullanılabileceği hakkında konuşulur.
--------------------------------	--------------	---

Orantı kavramı hakkında konuşulur. Günlük hayatta bu kavramlarla nerelerde karşılaşıldığı hakkında fikirler sınıfta tartışılır.



Mozaik Pasta Tarifi İçin Malzemeler

- 300 gram petibör bisküvi
- 1 su bardağı süt
- 3 yemek kaşığı kakao
- 5 yemek kaşığı şeker
- 3 yemek kaşığı eritilmiş tereyağı/margarin
- 1 su bardağı ceviz veya fındık (isteğe bağlı)

Yolculuk esnasında aracın hızı ile aynı zaman içerisinde aldığı yolun orantı açısından önemi ve değeri tartışılır. Belirli bir süre içerisinde hedefe ulaşmanız gereken araba yarışı oyunları vardır. Sınıfta bu oyunlardaki hız ve oyunu tamamlayabilme durumları konuşulur.



Belirli bir süre ile sınırlandırılmış başka oyunlarda ne yapılması gerektiği üzerine beyin fırtınası yapılır.

Daha önce kullanılan ders içi etkinlik tekrar incelenir ve orantı terimlerinin kavranması sağlanır. Bu sefer burada tablo üzerinden orantı kavramı için teorik bilgi incelenir.

DERS İÇİ ETKİNLİK

Araç Gereçler: Kağıt, Kalem

Uygulama Basamakları:

Tablo: Kullanılan benzin ve bu benzinle gidilen yol mesafesi

Kullanılan Benzin Miktarı (L)	...	24 L	30 L	...	60 L
Gidilen Yol Mesafesi (Km)	1 km	4 km	5 km	8 km	...

1. Yukarıdaki tabloda kullanılan benzin miktarına göre gidilen yol mesafelerini bulunuz.
2. 1 kilometre yol gidilebilmesi için kaç litre benzine ihtiyaç vardır?
3. 72 litre benzin ile kaç kilometre yol gidilir?
4. 26 kilometre yol gidilebilmesi için kaç litre benzine ihtiyaç vardır?
5. Kullanılan benzin miktarı ile gidilen yol arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

“Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulmak için oran genişletilir veya sadeleştirilir.” notuna dayalı örnekler çözülür ve öğrencilerden çözmesi istenir.

Örnek: Kırtasiyede satılan 4 deftere 12TL para ödeyen bir öğrenci 1 defter için kaç lira ödeme yapmıştır?

Örnek: 5 kg pirincin fiyatı 60 TL ise 8 kg pirinç kaç TL’dir?

Örnek: Farklı bakkaldan alınan bulgurların fiyatları verilmiştir.

A Bakkalı
12 kg Bulgur
72 TL

B Bakkalı
9 kg Bulgur
45 TL

C Bakkalı
11 kg Bulgur
33 TL

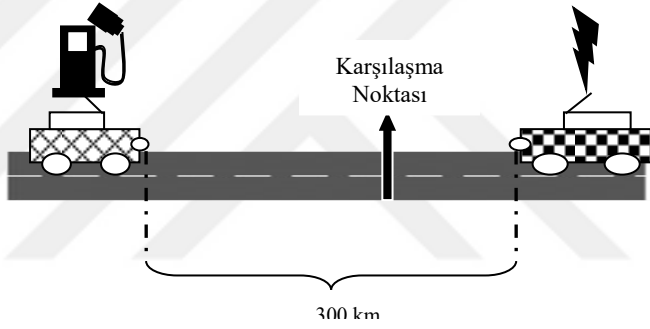
Müşteri en hesaplı bakkalı aramıştır. Müşterinin 10 kg bulgur için ödeyeceği miktar kaç TL'dir?

ETKİNLİK 5

Araç Gereçler: Yol Çizimi , İki Adet Oyuncak Araba, Cetvel

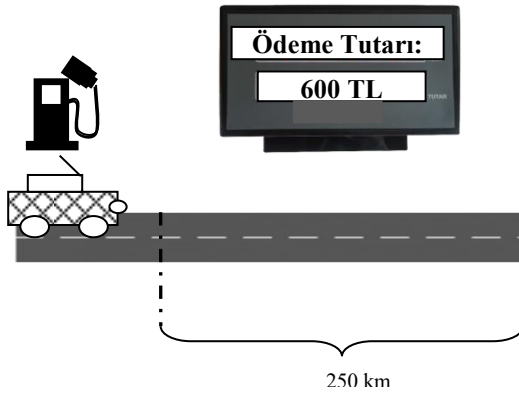
Uygulama Basamakları:

Benzin ve elektrik ile çalışan iki araç 300 km'lik bir yolda birbirine doğru yaklaşmaktadır. Elektrikli aracın gittiği yolun gidemediği yola oranı $\frac{1}{2}$ 'dir.

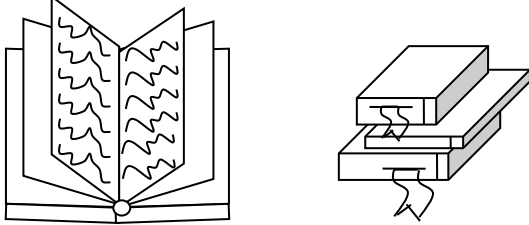


Karşılaşma noktasına geldiklerinde benzinli aracın yakıtı harcadığı paranın, elektrikli aracın yakıtı harcadığı paraya oranı $\frac{4}{3}$ oluyor.

Yeni durumda benzinli araçla yola çıkılmış ve 250km yol gidilmiştir. Gidilen yol için benzine harcanan tutar aşağıdaki gibidir.



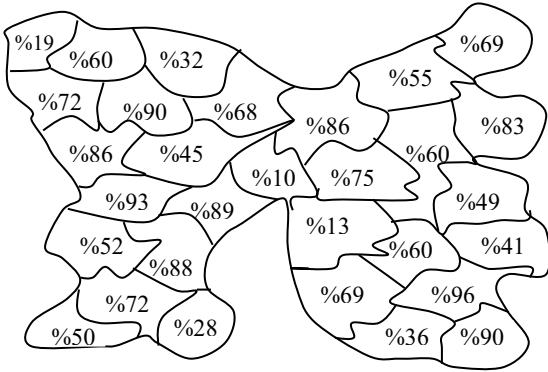
Buna göre elektrikli araç 100 km'lik bir yol için kaç watt'lık elektrik harcamıştır bulalım (**1watt=60TL**)

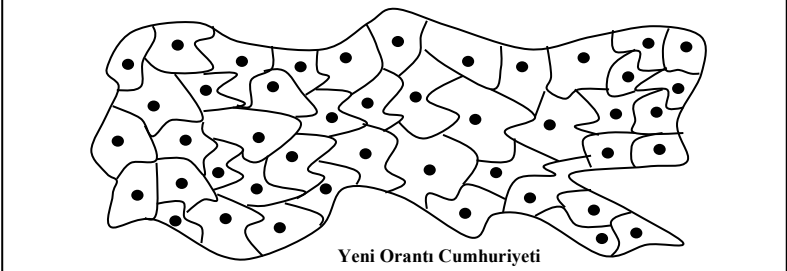
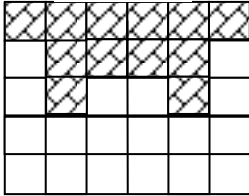
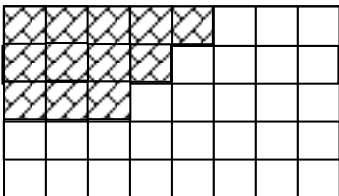
Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Etkinlikler	ETKİNLİK 6 Araç Gereçler: Kitap Uygulama Basamakları: Elinizde bir kitap var. İsterseniz birçok kitapta olabilir, tercih sizin. Sizden düşünmenizi ve kitaplarla nasıl bir orantı çalışması yapabileceğinizi not etmenizi istiyorum.  Mümkün olduğunca çok sayıda çalışma ortaya koyabilirsiniz.
	Bireysel Öğrenme Etkinlikleri	Araba ve kitap etkinliklerini göz önünde bulundurduğunuzda siz olsanız hangi bir materyalle nasıl bir etkinlik ortaya koyardınız? A4 kağıdına etkinliği yazıp çözüm için fikirlerinizi kağıda yazmanızı istiyorum.
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Deney ve gözlem sonuçlarının yorumlanması, bilimsel araştırma basamaklarını kullanma, verileri değerlendirme, analiz etme, bulguları yorumlama ve sonuca varma gibi durumlardan dolayı “Fen Bilgisi” dersiyile ilişkilendirilmektedir. Hız ve zaman kavramlarını incelemek açısından bu ilişki önemlidir. Okuma becerisi ve okuduğunu yorumlama becerileriyle “Türkçe” ve “Seçmeli Okuma Becerileri” dersinde kelime anlam, cümlede anlam ve paragrafta anlam konularıyla uyumaktadır. Bunun haricinde hızlı okuma ve anlama çalışmaları ile ortaya konulacak ürünler “Medya Okur Yazarlığı” ile uyumaktadır. Soruların bulmaca yapısı “Zekâ Oyunları”, Yenilik ve üretim açısından bakıldığında “Teknoloji Tasarım” ve “Görsel Sanatlar” dersiyile ilişkilendirilmektedir.	
Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	Şubat ayının üçüncü haftası (2. Dönemin ikinci haftası) M.7.1.4.2. nolu kazanım için haftanın ilk 3 ders saati hazır bulunuşluluk, dikkat çekme, güdüleme, teorik bilginin aktarımı, basit örnekler ve etkinlikler üzerinde çalışma yapılacaktır. Birinci ders saatinin ilk 15 dakikasında hazır bulunuşluluk ve dikkati çekme için ders götürülen materyallerle orantı kavramları soru-cevap ve beyin fırtınası tekniğiyle açığa çıkarılmaya çalışılacak. Güdüleme için orantının önemini, hayatımızda karşılaştığımız durumlar incelenecek sınıf içi beyin fırtınası yapılacaktır. Sonraki 15 dakikada ilk kazanımda değinilen etkinlik yoluyla teorik bilgi ve orantı kavramı ve formülizasyonu açıklanacak, örnek çözüldükten sonra ki 15dk da birkaç örneği de öğrencinin çözmesi istenecektir. İkinci ders saati Etkinlik-5 problem çözme tekniği kullanılarak tüm veriler ve istenenler uygun şekilde incelenecek ve dikkat çekmede kullanılan malzemelerle ilişkilendirmeye gidilecektir. Bunun sebebi bir sonraki derste ellerine verilecek materyallerden aynı yollarla yaratıcılıklarını kullanarak tasarlayacağı bir ürün istenmesidir.	

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	Üçüncü ders saatinde Etkinlik-6 beyin fırtınası, vızıltı grupları tekniği için gruplardan yaratıcı zekâlarını kullanmaları beklenenecek ve öğretmen bir rehber görevinde dersi yönlendirecektir. Çıkan grup sonuçları değerlendirmek üzere toplanacaktır. Birçok sonuç ortaya çıkarılmak üzere öğrenciler soru-cevap tekniğiyle desteklenecektir. Üçüncü dersin bitimine doğru evde kendilerinin belirlediği malzemelerle tasarlayacakları sorunun görevlendirmesi yapılacak, “Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur.” kazanımına uygun olması istenecektir. Hazırladıkları etkinlik ve çözümleri A4 kâğıdında rapor halinde toplanacaktır.
--	--

BÖLÜM 3 (Yaratıcı Problem Çözme)

Öğrenci Kazanımları/Hedef Davranışlar	M.7.1.4.2. Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur. Günlük hayat durumlarına ilişkin örnekler üzerinde çalışmalar yapılır.
Ünite kavramları ve Sembolleri	Oran / a:b , $\frac{a}{b}$, a/b
Öğretim Stratejisi	Araştırma – İncelemeyle Öğretim
Öğretme Öğrenme Yöntem, Teknikleri	Problem Çözme Yöntemi / Yaratıcı Problem Çözme Yöntemi /Beyin Fırtınası Tekniği / Deney ve Laboratuar Tekniği / Fikir Taraması
Kullanılan Araç, Gereçler	Kağıt, Kalem, Etkinlik Kağıdı, Boyama Kalemi, Aşı Enjeksiyonu, Anket Formu
Süre	2 Ders Saati
Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Öğretim ortamı için 3 öğrenci tiyatro oyuncusu olarak seçilmiştir. Sınıfa getirilen stetoskop, doktor önlüğüyle orantı arasında ilişki kurulması istenecek. Fikirler üzerine düşünülüp konu ile ilgili sorular tasarlanacak.  Sonrada Covit-19 hakkında aşılama bilgileri verilip beyin fırtınası tekniğiyle orantıyla ilgili fikirler değerlendirilecektir.

Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Güdülenme	ETKİNLİK 7 Araç Gereçler: Aşı Enjeksiyonu, Anket Formu, Kağıt, Kalem, %60 ve Üstü Pankartı Uygulama Basamakları: 1. 1 öğrenci aşının faydasını anlatır ve bir topluluğun %60'ının aşılanması gerektiği üzerine bir yazı okuyup pankart açar. 2. 2 öğrencinin hemşire olması istenir ve aşı enjeksiyonu verilir. 3. 2 öğrencinin aşılama anketini doldurması için memur olur. 4. Her bir öğrenciye aşı olmak isteyip istemeyeceği sorulur. 5. İşlem sonunda anket incelenir ve değerler hesaplanır. 6. Covit-19 virüsünün kontrol altına alınıp alınmadığı tartışılır. 7. Eğer kontrol altına alınmadıysa kaç öğrencinin daha aşılanması gerektiği hesaplanır.
	Derse Geçiş	Bir önceki derste yapılan Etkinlik-6 çalışması üzerinde konuşulacak. Kitapla ilgili hangi soruların tasarlandığı üzerine fikirler alınıp uygunluğu üzerine beyin fırtınası yapılacaktır. Her bir öğrenciye etkinlik kağıdı dağıtılacak ve yönergeler okutulacak. Problem çözme tekniği kullanılıp problemin çözümü için basamaklar bireysel çözümden sonra sınıfça değerlendirilecek.
	Etkinlikler	ETKİNLİK 8 Araç Gereçler: Kağıt, Kalem, Etkinlik Kağıdı, Boyama Kalem Uygulama Basamakları: “Çin’in Wuhan şehrinde ortaya çıkan Covid-19 virüsü hızla dünyaya yayılmıştır. Ülkeler aşı çalışmaları başlatmış ve bu konuda başarılıda olunmuştur. Devletler, vatandaşlarını hızla aşılama yoluna gitmiştir.” Oranya Cumhuriyetin de aşılama faaliyeti yürüten ülkelerden biri olup illere göre aşılama oranları harita üzerinde verilmiştir.  İllerde salgının kontrol altına alınabilmesi için her bir ilin en az %60'ının aşılanmış olması gerekmektedir. Bununla birlikte herhangi bir ülkenin salgını kontrol altına alabilmesi için aşılanan illerin tüm illere oranının Oranya Cumhuriyetindeki gibi olması istenmiştir.

Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Etkinlikler	 Yeni Orantı Cumhuriyetinde salgını kontrol altına alan ülkelerden birisidir. Buna göre en az %60 oranında aşılama yapılan iller hangileri olabilir, boyayarak gösteriniz. Aşılama yapılan illerin birbirine komşu olmaması istenmektedir.
	Bireysel Öğrenme Etkinlikleri (Ödev, Deney...)	Aşılama işlemi sonunda kontrol altına alınmış bir ülke düşünün. Bu ülkenin aşısını siz denetliyorsunuz. Hangi illerin aşılama yapıldığına karar verin. Oranlarını belirleyerek yeni bir etkinlik tasarlayın.
	Grupla Öğrenme Etkinlikleri	Çizmiş olduğunuz ülkeyi sıra arkadaşınızla kontrol edip eksik yanlarını tamamlayınız.
Ölçme ve Değerlendirme	Soru 2) Çiftçiler farklı büyüklükteki iki tarlaya Çakıldak ve Palaz olmak üzere iki cins fındık fidanı dikmişlerdir. Birimkarelere eşit sayıda fidan dikilen iki tarlada cinslere göre fındık çeşitleri ve dağılımı gösterilmiştir. A Tarlası Palaz Cins  Çakıldak Cins B Tarlası Palaz Cins  Çakıldak Cins • Palaz cinsi fındıktan her iki tarlada da aynı miktarda ürün alınmıştır. • Çakıldak cinsi fındıkların ürün miktarı bilinmemektedir. ...	

Ölçme ve Değerlendirme	• Tarlaların kendi içindeki birimkarelere düşen fındık miktarları eşittir. Buna göre diğer çiftçi A tarlasında üretilen Çakıldak cinsi fındığı aynı mağazaya toplam kaç liradan satmıştır?
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Öğrencilere roller dağıtılmış ve aktif rol oynaması istenmesi yönüyle “Seçmeli Drama” dersi ile ilişkilendirilmektedir. Deney ve gözlem sonuçlarının yorumlanması, bilimsel araştırma basamaklarını kullanma, verileri değerlendirme, analiz etme, bulguları yorumlama ve sonuca varma gibi durumlardan dolayı “Fen Bilgisi” dersiyle ilişkilendirilmektedir. Okuma becerisi ve okuduğunu yorumlama becerileri ile “Türkçe” dersinde kelime anlam, cümle anlam ve paragrafta anlam konularıyla uyumaktadır. Soruların bulmaca yapısı “Zekâ Oyunları”, el becerisi açısından bakıldığında “Teknoloji Tasarım” ve “Görsel Sanatlar” dersiyle ilişkilendirilmektedir.
Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	Ders yaratıcı öğretim ortamıyla desteklenmek amacıyla sınıf gruplara ayrılmıştır. Dersin başında bir bildiri okuyacak çevreci bir öğrenci, aşı yapmak için 2 hemşire rolünde öğrenci ve 2 anket görevlisi seçilecek ve drama boyunca boyunca Etkinlik-7 uygulanacaktır. İkinci ders Etkinlik-8 uygulanacaktır ve uygulama esnasında boyama yapılacaktır. Çıkarılan sonuçlar tartışılacak ve yaratıcı düşünme becerisinin gelişmesi için sınıf desteklenecektir.

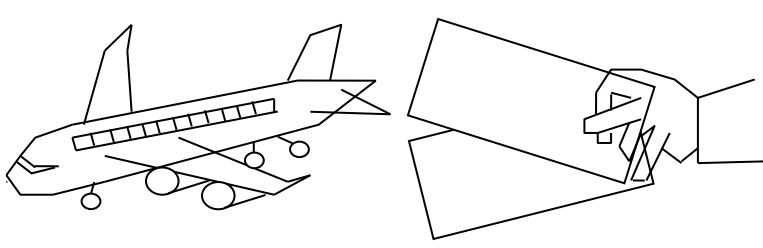
DERS PLANI 3

BÖLÜM1 (Genel Bilgi)

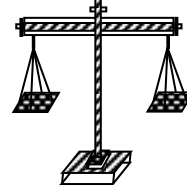
Eğitim Kademesi	ORTAOKUL
Dersin Adı	MATEMATİK
Sınıfı	7.SINIF
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE İŞLEMLER
Alt Öğrenme Alanı	ORAN VE ORANTI
Ünite	4. ÜNİTE
Ünite Kavramları	ORAN, ORANTI, DOĞRU ORANTI, TERS ORANTI
Ünite Sembolleri	$a:b$, $\frac{a}{b}$, a/b , $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, d , r , $a.b=r$
Önerilen Süre	35 DERS SAATİ

BÖLÜM 2 (Teorik Bilgi)

Öğrenci Kazanımları/Hedef Davranışlar	M.7.1.4.3. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.
Ünite kavramları ve Sembolleri	Oran / $a:b$, $\frac{a}{b}$, a/b
Öğretim Stratejisi	Sunuş Yoluyla Öğretim
Öğretme Öğrenme Yöntem, Teknikleri	Problem Çözme/ Anlatım (Sunu)/ Soru-Cevap / Fikir Taraması
Kullanılan Araç, Gereçler	Siyah ve Beyaz Top, Kap, Behergalas, Uçak, Bilet, Boncuk Abaküs
Süre	2 Ders Saati

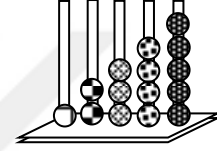
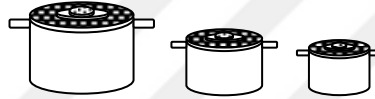
Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Dikkat Çekme Derse oyuncak uçak, business ve ekonomik bilet örneği getirilmiştir.  Bu materyallerin ne amaçla derse getirilmiş olabileceği hakkında görüşler alınır. Business ve ekonomik bilet alan yolcuların sayısı arasında nasıl bir orantı kurulabilir konusunda fikirler alınır.
--------------------------------	--

Gerçek hayat durumlarında orantı kavramı hakkında konuşulur. Günlük hayatta bu kavramlarla nerelerde karşılaşıldığı hakkında fikirler sınıfta tartışılır. Daha önceki örnekler tekrar incelenir.



Mozaik Pasta Tarifi için Malzemeler
• 300 gram petibör bisküvi
• 1 su bardağı süt
• 3 yemek kaşığı kakao
• 5 yemek kaşığı şeker
• 3 yemek kaşığı eritilmiş tereyağı/margarin
• 1 su bardağı ceviz veya fındık (isteğe bağlı)

Orantılı çokluklar da toplam miktar değişimi konuşulur. Miktarın artmasının orantıyı değiştirip değiştirmeyeceği sorgulanır. Aynı tada sahip yemek için içindeki malzemeler düşünülebilir.



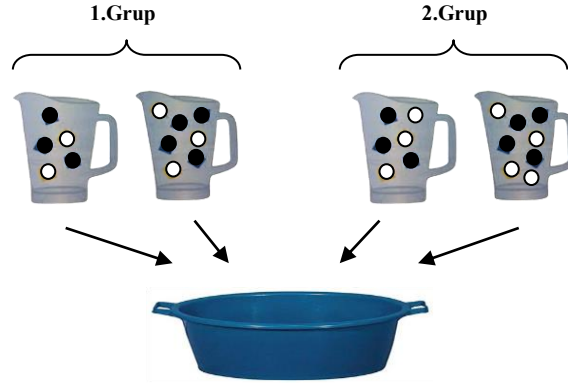
Kürelerin boyutları değişmemek şartıyla üst üste konulduklarında nasıl bir görüntü oluşturulmuştur?

Ders içi etkinlik incelenir ve orantılı çokluklarda nasıl bir durum oluşacağı belirlenir.

DERS İÇİ ETKİNLİK

Araç Gereçler: Siyah ve Beyaz Toplar, 4 Adet Beherglas, 1 Adet Kap

Uygulama Basamakları:



1. 1. Gruptaki siyah top sayısının beyaz top sayısına oranı kaçtır?
2. 2. Gruptaki siyah top sayısının beyaz top sayısına oranı kaçtır?
3. 1. ve 2. Gruplar kaba dökülünce siyah top sayısının beyaz top sayısına oranı kaçtır?
4. Her gruptan 3 defa bir kaba boşaltılsaydı siyah top, beyaz top ve toplam top sayılarını inceleyiniz ve yorumlayınız.

“İki veya daha fazla oranın eşitliğine “orantı” denir. b/a ve d/c birer oran olmak üzere ($b, d \neq 0$) $b/a=d/c$ veya $a:b = c:d$ ifadesi bir orantıdır.” notuna dayalı örnekler çözülür ve öğrencilerden çözmesi istenir.

Örnek: Tarık 6 bilyeye 24 TL para vermiştir. Samet’te 9 bilyeye 36 TL para vermiştir. Tarık ve Samet’in bilyelerin tanesine kaç lira para verdiğini inceleyiniz.

Örnek: Aşağıda her gün aynı sayıda kitap okuyan bir öğrencinin bazı günler o zamana kadar toplam okuduğu sayfa sayıları tablo halinde verilmiştir. Boşlukları uygun şekilde doldurunuz.

Gün Sayısı	O Güne Kadar Okuduğu Toplam Sayfa Sayısı
1.gün	6 Sayfa
2.gün	... Sayfa
5.gün	30 Sayfa
...gün	42 Sayfa

Örnek: Aşağıda verilen orantılarda ki bilinmeyenleri bulunuz.

$$\frac{4}{36} = \frac{\blacksquare}{30}$$

$$\frac{42}{\blacksquare + 2} = \frac{12}{2}$$

ETKİNLİK 9

Araç Gereçler: Oyuncak Uçak, İki Farklı Bilet, Yolcu Listesi, Plan

Uygulama Basamakları:

Uçak şirketleri farklı bilet tarifleri uygulamaktadır. Business ve Ekonomik bilet fiyatları gösterilmiştir.

Business ve Ekonomik bölümlerine ayrılan uçağın iç planı verilmiştir. Uçak A havalimanından yolcu aldıktan sonra B havalimanından yeni yolcular almak için kalkış gerçekleştirecektir. B havalimanından alınacak yolcu listesi uçak görevlilerine teslim edilecektir

Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri

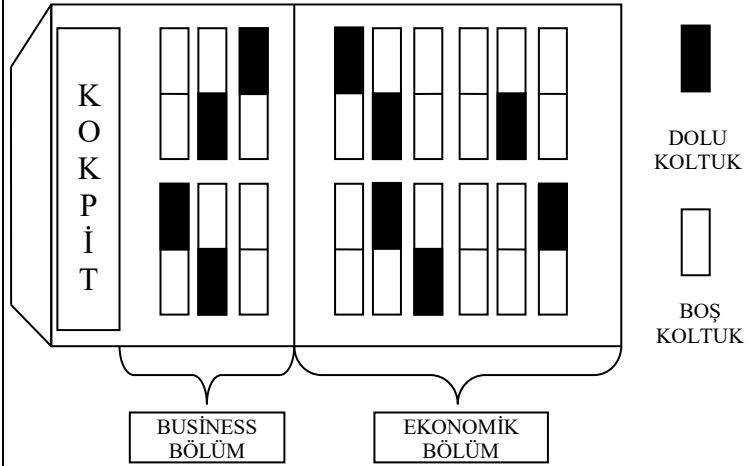
Etkinlikler

Derse Geçiş

B havalimanından binecek yolcu listesi bir aksilik sonucunda sağ alt köşesinden yırtılmış ve hangi bilet tarifesine ait olduğu bilinmeyen yolcu isimleri kalmıştır.

B Havalimanında Binen Yolcu Listesi	
Anıl	200 TL
Betül	150 TL
Uğur	150 TL
Namık	150 TL
Yusuf	
Ayşe	
Tarık	
Eda	
Burcu	
Efe	

Uçaktaki dolu koltuk sayısı göz önünde bulundurulduğunda Business bölümündeki yolcu sayısının, Ekonomik bölümündeki yolcu sayısına oranı yolculuk boyunca korunacaktır.

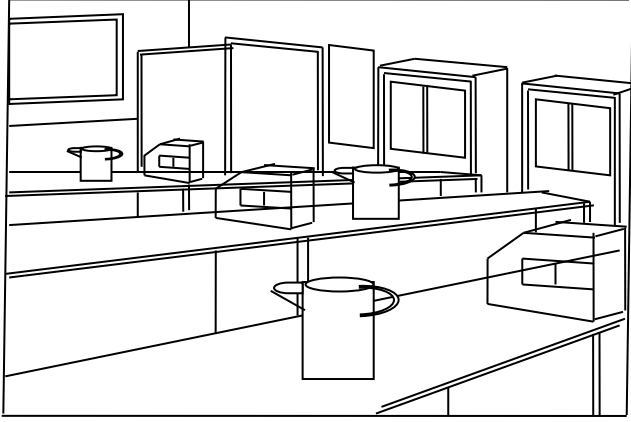
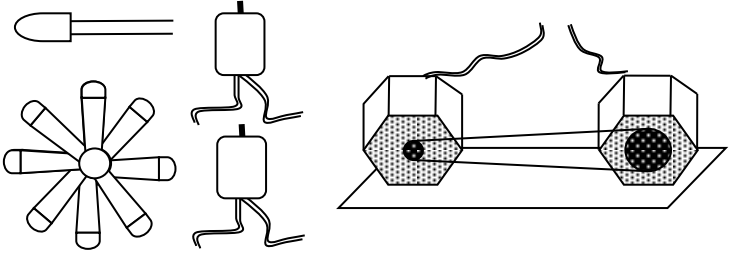
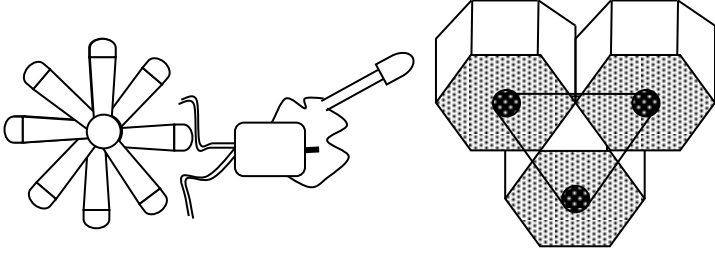


B havalimanından Business yolcusu olarak binen yolcular göz önüne alındığında uçağa kaç farklı şekilde binilebilir, tablo halinde yazınız.

	B. Öğrenme Etki.	Çalışmayı sevdiğiniz dersler ile o derslerden aldığınız notları düşününüz. Dersi sevip çalışma ile o dersten aldığınız not arasında orantı söz konusu mudur? Tartışınız. A4 kağıdına etkinliği yazıp çözüm için fikirlerinizi kağıda yazınız
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi		Deney ve gözlem sonuçlarının yorumlanması, bilimsel araştırma basamaklarını kullanma, verileri değerlendirme, analiz etme, bulguları yorumlama ve sonuca varma gibi durumlardan dolayı “Fen Bilgisi” dersiyle ilişkilendirilmektedir. Karışım kavramını incelemek açısından bu ilişki önemlidir. Okuma becerisi ve okuduğunu yorumlama becerileriyle “Türkçe” ve “Seçmeli Okuma Becerileri” dersinde kelime anlam, cümle anlam ve paragrafta anlam konularıyla uyumaktadır. Soruların bulmaca yapısı “Zekâ Oyunları”, Yenilik ve üretim açısından bakıldığında “Teknoloji Tasarım” ve “Görsel Sanatlar” dersiyle ilişkilendirilmektedir.
Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar		Şubat ayının dördüncü haftası (2. Dönemin üçüncü haftası) M.7.1.4.3. nolu kazanım için haftanın ilk 3 ders saati hazır bulunuşluluk, dikkat çekme, güdüleme, teorik bilginin aktarımı, basit örnekler ve etkinlikler üzerinde çalışma yapılacaktır. Birinci ders saatinin ilk 15 dakikasında hazır bulunuşluluk ve dikkati çekme için ders götürülen materyallerle orantılı çokluklarla ilişkileri soru-cevap ve beyin fırtınası tekniğiyle açığa çıkarılmaya çalışılacak. Güdüleme için orantının önemini, hayatımızda karşılaştığımız orantılı durumları incelenecek sınıf içi beyin fırtınası yapılacaktır. Sonraki 15 dakikada ders içi etkimlik yoluyla teorik bilgi ve orantılı çokluklar kavramı ve formülizasyonu açıklanacak, örnek çözüldükten sonra ki 15dk da birkaç örneği de öğrencinin çözmesi istenecektir. İkinci ders saati Etkinlik-9 problem çözme tekniği kullanılarak tüm veriler ve istenenler uygun şekilde incelenecek ve ders içi etkinlik çalışmasıyla ilişkilendirmeye gidilecektir. Bunun sebebi orantılı çokluklar için aynı mantığın kavranmaya çalışılmasıdır. İkinci dersin bitimine doğru evde “Çalışmayı sevdiğiniz dersler ile o derslerden aldığınız notları düşününüz. Dersi sevip çalışma ile o dersten aldığınız not arasında orantı söz konusu mudur?” sorusunun görevlendirmesi yapılacak, “Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.” kazanımına uygun olması istenecektir. Hazırladıkları etkinlik ve çözümleri A4 kağıdında rapor halinde toplanacaktır.

BÖLÜM 3 (Yaratıcı Problem Çözme)

Öğrenci Kazanımları/Hedef Davranışlar	M.7.1.4.3. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir. a) İki oran eşitliğinin orantı olarak adlandırıldığı vurgulanır. b) Doğru orantılı çokluklar ele alınır. c) Doğru orantı grafiklerine girilmez..
Ünite kavramları ve Sembolleri	Oran / a:b , $\frac{a}{b}$, a/b
Öğretim Stratejisi	Araştırma – İncelemeyle Öğretim
Öğretme Öğrenme Yöntem, Teknikleri	Problem Çözme Yöntemi / Yaratıcı Problem Çözme Yöntemi /Beyin Fırtınası Tekniği / Deney ve Laboratuvar Tekniği / Fikir Taraması
Kullanılan Araç, Gereçler	Kalem, Kağıt, Etkinlik Kağıdı, Pil, Küçük Ampul, Tel, Elektrik Anahtarı
Süre	3 Ders Saati

Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Dikkat Çekme	Öğretim ortamı “Okul Laboratuvarı” olarak düşünülür. Burada bulunmamızın sebebi ne olabilir sorusuna cevap aranacak. Deneyisel bir çalışmanın oran orantıyla nasıl ilişkilendirileceği hakkında öğrencilerin fikirleri sorulacak. 
	Güdülenme	ETKİNLİK 10 Araç Gereçler: LED, Motor, Pervane, Tel, Kağıt, Kalem Uygulama Basamakları:  1. Düzenek kurulur ve bir motorla üretilen enerji miktarı lamba gözlemlenerek tahminde bulunulur. 2. Düzeneğe paralel bağlı ikinci motor eklenir ve LED lambanın parlaklığı incelenir. 3. Üçüncü ve dördüncü motorların takılması hakkında fikir üretilir. Orantı ile ilişki kurulur. 
	Derse Geçiş	Etkinlik-9 çalışması üzerinde konuşulacak. Motor sayısı ile lambanın parlaklığı arasındaki orantılı ilişki hakkında fikirler alınıp uygunluğu üzerine beyin fırtınası yapılacaktır. Her bir öğrenciye Etkinlik-10 kağıdı dağıtılacak ve yönergeler okutulacaktır. Problem çözme tekniği kullanılıp problemin çözümü için basamaklar bireysel çözümden sonra sınıfça değerlendirilecektir.

B. Öğr.
Etk.

Etkinlik 11' de ulaştığınız fikirler için birer soru yazıp raporlayınız.

Soru 3)

Boyaların belirli oranda birleşmesiyle oluşan yeni boyalar şemada verilmiştir. A,B ve C boyalarının kullanıldığı 90 kg F boyası şu şekilde elde edilmiştir:

The diagram illustrates the production of paint F. It shows four small cans at the top: A (15 kg), B (25 kg), B (20 kg), and C (30 kg). Below these, two larger cans are shown: D (40 kg) and E (50 kg). A bracket connects D and E to a final can F (90 kg) at the bottom.

Tablo: Boyaların kullanım miktarlarına göre ödenecek fiyat listesi

KULLANILAN BOYA (KG)	FİYATI (TL)
$10 < X \leq 20$	10 TL
$20 < X \leq 30$	20 TL
$30 < X \leq 40$	30 TL
$40 < X \leq 50$	40 TL
$50 < X \leq 60$	50 TL
$60 < X \leq 70$	60 TL
$70 < X \leq 80$	70 TL

144 kg F boyası üretebilmek için kullanılacak A ve C boyalarına toplam kaç lira ödeme yapılması gerekir?

Ölçme ve Değerlendirme

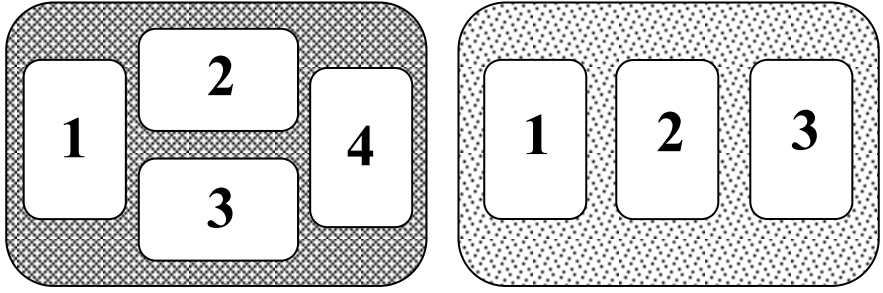
Dersin Diğer Derstlerle İlişkisi	Deney ve gözlem sonuçlarının yorumlanması, bilimsel araştırma basamaklarını kullanma, verileri değerlendirme, analiz etme, bulguları yorumlama ve sonuca varma gibi durumlardan dolayı “Fen Bilgisi” dersiyle ilişkilendirilmektedir. Okuma becerisi ve okuduğunu yorumlama becerileri ile “Türkçe” dersinde kelime anlam, cümlede anlam ve paragrafta anlam konularıyla uyumaktadır. Soruların bulmaca yapısı “Zekâ Oyunları”, yeni bir ürün ortaya koyulması açısından bakıldığında “Teknoloji Tasarım” ve “Görsel Sanatlar” dersiyle ilişkilendirilmektedir.
Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	Ders yaratıcı öğretim ortamı ile desteklenmek amacıyla “Okul Laboratuvarı” nda uygulanmak üzere tasarlanmıştır. Etkinlik-9 ile laboratuvar arasındaki ilişki ile dikkat çekilecek ve deney yapılacaktır. Öğrencilerin incelenmesi sağlanacak ve çıkarımları not etmesi istenecektir. Bu aşamada sadece gözlem yapması istenecek, yazılan notlar gizli tutulacak ve öğretmen tarafından hiçbir bilgi verilmeyecektir. Etkinlik-10 kağıtları öğrencilere dağıtılıp okunması istenecektir. Bireysel olarak çözümlerin kağıda aktarılması istenecek ve sınıfla birlikte değerlendirme yapılacaktır. Etkinlik-9 ile Etkinlik-10 arasındaki bağlantı sorgulanacak ve orantı ile ilişkisi incelenecektir. İkinci ders Etkinlik-11 uygulanacaktır ve uygulama esnasında farklı fikirlerin çizimi varsa çizimi yoksa anlatımı yapılması istenecektir. Olabildiğince fazla fikrin üretilmesi önemle vurgulanacaktır. Üretilen fikirlerin orantılı olup olmama ile uyumu tartışılacak Çıkarılan sonuçlar tartışılacak ve yaratıcı düşünme becerisinin gelişmesi için sınıf desteklenecektir.

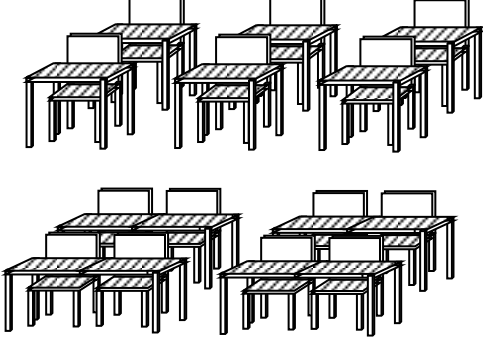
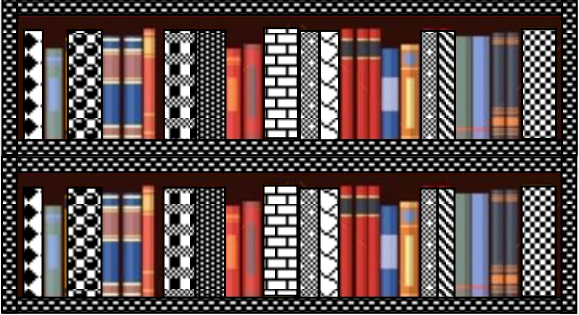
DERS PLANI 4

BÖLÜM1 (Genel Bilgi)

Eğitim Kademesi	ORTAOKUL
Dersin Adı	MATEMATİK
Sınıfı	7.SINIF
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE İŞLEMLER
Alt Öğrenme Alanı	ORAN VE ORANTI
Ünite	4. ÜNİTE
Ünite Kavramları	ORAN, ORANTI, DOĞRU ORANTI, TERS ORANTI
Ünite Sembolleri	$a:b$, $\frac{a}{b}$, a/b , $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, d , r , $a.b=r$
Önerilen Süre	35 DERS SAATİ

BÖLÜM 2 (Teorik Bilgi)

Öğrenci Kazanımları/Hedef Davranışlar	M.7.1.4.4. Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder.
Ünite kavramları ve Sembolleri	Oran / $a:b$, $\frac{a}{b}$, a/b
Öğretim Stratejisi	Sunuş Yoluyla Öğretim
Öğretme Öğrenme Yöntem, Teknikleri	Problem Çözme/ Anlatım (Sunu)/ Soru-Cevap / Fikir Taraması
Kullanılan Araç, Gereçler	Üçlü ve Dörtlü Tabldot, Makarna, Makas, Cetvel, Kağıt, Kalem
Süre	2 Ders Saati
Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Dikkat Çekme Derse üçlü ve dörtlü plastik tabldot getirilmiştir. Her bir bölmesi eşit ağırlıkta yemek almaktadır, bilgisiyle orantı arasında nasıl bir ilişki kurulabilir sorusuna yanıt aranır.  Bu materyallerin ne amaçla derse getirilmiş olabileceği hakkında görüşler alınır. 3 ve 4'ün ortak katları hesaplanarak nasıl bir doğru orantı kurulabilir konusunda fikirler alınır.

Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Güdülenme	Doğru orantılı iki çokluk kavramı hakkında konuşulur. Günlük hayatta bu kavram nerelerde karşılaşıldığı hakkında fikirler sınıfta tartışılır. Sınıftaki sıra sayısına göre öğrenci oturacak olsa, sıra sayısı ile öğrenci sayısı arasında nasıl bir ilişkinin olacağı üzerine konuşulur. 
Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Derse Geçiş	Ders içi etkinlik incelenir ve doğru orantılı çokluklardaki durum açıklanmaya çalışılır. DERS İÇİ ETKİNLİK Araç Gereçler: Etkinlik Kağıdı, Kalem Uygulama Basamakları:  1. Bir sıra kitaplık rafında kaç kitap vardır? 2. Dört sıra rafa sahip bir kitaplıkta kaç kitap vardır? 3. 75 kitabın olduğu kitaplık kaç raflıdır? 4. Raf sayısı ile kitap sayısı arasında nasıl bir ilişki vardır? Tablo ile gösteriniz. “İki çokluktan biri artarken diğeri de aynı oranda artıyorsa ya da biri azalırken diğeri de aynı oranda azalıyorsa bu çokluklara “doğru orantılı çokluklar” denir. Doğru orantı “D.O.” şeklinde belirtilebilir.”notuna dayalı örnekler çözülür ve öğrencilerden çözmesi istenir. Örnek: Sabit hızla giden bir araç 5 saatte 240 km yol gitmektedir. Buna göre: 

Derse Geçiş

- 192 km yolu kaç saatte gider?
- 3 saatte kaç km yol gidecektir?
- 288 km yolu kaç saatte gidecektir?

Örnek: Doğru orantılı çokluklar için aşağıdaki diyagramı inceleyiniz.

Süt Miktarı	1	2	3	4	
Tatlı Ağırlığı	80	160	240		400

Diagram: Arrows showing ratios between columns: 1 to 2 is 2 kat, 1 to 3 is 3 kat, 1 to 4 is 4 kat, 2 to 3 is 3 kat, 2 to 4 is 4 kat, 3 to 4 is 4 kat.

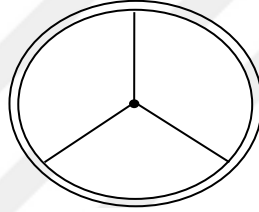
Etkinlikler

ETKİNLİK 13

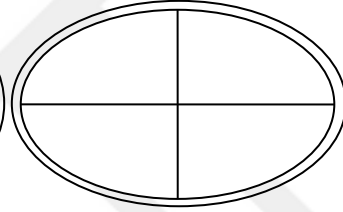
Araç Gereçler: 3'lü, 4'lü Tabldot, Kağıt, Kalem

Uygulama Basamakları:

Yemek şirketi üçlü ve dördlü tabldotlarda misafirlere hazır yemek hizmeti sunmaktadır. Birer adet tabldot fiyatları 30 kuruş ve 50 kuruştur.

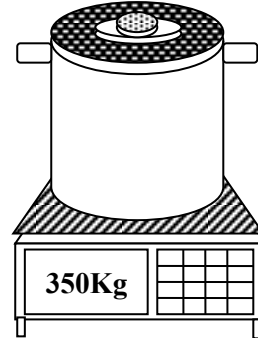
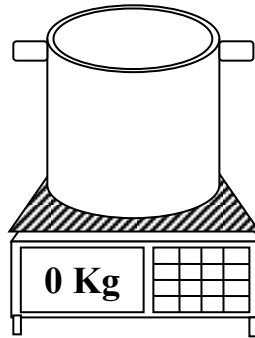


30 Kr



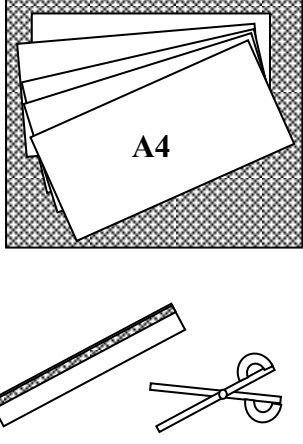
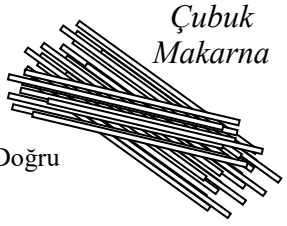
50 Kr

Tabldotların her bir bölümü 4kg yemek alacak şekilde fabrikadan sipariş edilmiş ve yemek dağıtımında kullanılmıştır.



Yemek hazırlandıktan sonra tartılmış ve terazi ayarlanmıştır. Tüm yemek tabldotlara bölmeler boş kalmayacak şekilde tabldotların bölme sayıları oranınca dağıtılacaktır.

Buna göre üç bölmeli tabldotlar için kaç lira ödeme yapılmalıdır?

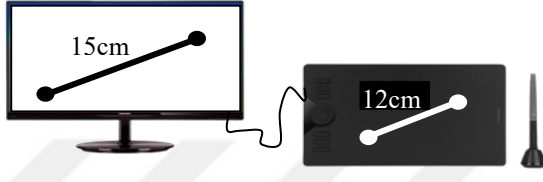
Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Etkinlikler	ETKİNLİK 14 Araç Gereçler: Cetvel, A4 Kağıdı, Makas Uygulama Basamakları: Yanda görmüş olduğunun bir top A4 kağıdı, makas ve cetvele bakınız. Bu malzemeleri kullanarak matematik dersi doğru orantı konusu için oluşturabileceğiniz çalışma örneklerini düşünün. Bu malzemeden olabildiğince çok ve farklı sayıda çalışma elde etmenizi istiyorum. 
	Bireysel Öğrenme Etkinlikleri (Ödev, Deney)	ÇALIŞMA GÖREVİ Araç Gereçler: Makarna Aynı boydaki çubuk makarnaları kullanarak “Doğru Orantı Köprüsü” oluşturunuz. 
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi		Deney ve gözlem sonuçlarının yorumlanması, bilimsel araştırma basamaklarını kullanma, verileri değerlendirme, analiz etme, bulguları yorumlama ve sonuca varma gibi durumlardan dolayı “Fen Bilgisi” dersiyle ilişkilendirilmektedir. Karışım kavramını incelemek açısından bu ilişki önemlidir. Okuma becerisi ve okuduğunu yorumlama becerileriyle “Türkçe” ve “Seçmeli Okuma Becerileri” dersinde kelime anlamı, cümle anlamı ve paragrafta anlam konularıyla uyumaktadır. Soruların bulmaca yapısı “Zekâ Oyunları”, Yenilik ve üretim açısından bakıldığında “Teknoloji Tasarım” ve “Görsel Sanatlar” dersiyle ilişkilendirilmektedir.
Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar		Mart ayının birinci haftası (2. Dönemin dördüncü haftası) M.7.1.4.4. nolu kazanım için haftanın ilk 2 ders saati hazır bulunuşluluk, dikkat çekme, güdüleme, teorik bilginin aktarımı, basit örnekler ve etkinlikler üzerinde çalışılacaktır. Birinci ders saatinin ilk 15 dakikasında hazır bulunuşluluk ve dikkati çekme için ders götürülen materyallerle doğru orantıyla ilişkileri soru-cevap ve beyin fırtınası tekniğiyle inşa edilmeye çalışılacak. Güdüleme için orantının önemini, hayatımızda karşılaştığımız orantılı durumları incelenecek sınıf içi beyin fırtınası yapılacaktır. Sonraki 15 dakikada ders içi etkinlik yoluyla teorik bilgi ve doğru orantı kavramı ve formülizasyonu açıklanacak, örnek çözüldükten sonra ki 15dk da Etkinlik-13 birkaç örneği de öğrencinin çözeceği şekilde ders işlenecektir.

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	İkinci ders saati Etkinlik-14 yaratıcı problem çözme tekniği kullanılarak tüm veriler ve istenenler uygun şekilde incelenecek ve doğru orantılı çokluklar ilişkilendirmeye gidilecektir. İkinci dersin bitimine doğru evde “Aynı Boydaki çubuk makarnaları kullanarak Doğru Orantı Köprüsü oluşturunuz.” çalışma görevlendirmesi yapılacak, “<i>Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder..</i>”kazanımına uygun olması istenecektir. Hazırladıkları etkinlik ve çözümleri A4 kâğıdında rapor halinde toplanacaktır.
---	---

BÖLÜM 3 (Yaratıcı Problem Çözme)

Öğrenci Kazanımları/Hedef Davranışlar	M.7.1.4.4. Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder. <i>Doğru orantılı çokluklar arasında çarpmaya dayalı bir ilişki olduğu dikkate alınır.</i> <i>Örneğin bir sınıfta kızların sayısının erkeklerin sayısına oranı 3:5 ise kızların sayısı 3'ün, erkeklerin sayısı ise 5'in aynı sayı katı olduğu dikkate alınır.</i>
Ünite kavramları ve Sembolleri	Oran / a:b , $\frac{a}{b}$, a/b
Öğretim Stratejisi	Araştırma – İncelemeyle Öğretim
Öğretme Öğrenme Yöntem, Teknikleri	Problem Çözme Yöntemi / Yaratıcı Problem Çözme Yöntemi /Beyin Fırtınası Tekniği / Deney ve Laboratuvar Tekniği / Fikir Taraması
Kullanılan Araç, Gereçler	Kesir Kartları, Etkinlik-16 Kağıdı, Üç ve Dört Ayaklı Tabure
Süre	3 Ders Saati
Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Dikkat Çekme Öğretim ortamı “Görsel Sanatlar” olarak belirlenmiştir. Burada bulunmamızın sebebi ne olabilir sorusuna cevap aranacak. Ortamın, çalışmanın doğru orantıyla nasıl ilişkilendirileceği hakkında öğrencilerin fikirleri sorulacak. 
	Güdülenme ETKİNLİK 15 Araç Gereçler: Kesir Kartları Uygulama Basamakları:  $\frac{2}{3}$  $\frac{4}{6}$  $\frac{6}{9}$ Yukarıdaki kesir kartlarına göre aşağıdaki soruları inceleyiniz. Çözümlere ulaşınız. - Dolu koltuk sayısının boş koltuk sayısına oranı $\frac{4}{6}$ olacak bir sinemaya 6 izleyici geldiği bilindiğine göre kaç boş koltuk olduğunu bulunuz. - Sağlam bardak sayısının tüm bardakların sayısına oranı $\frac{2}{3}$ olan restoran da başlangıçta 6 bardak olduğuna göre kırılan bardak sayısını bulunuz.

Derse Geçiş	Etkinlik-15 çalışması üzerinde konuşulacak. Denk kesirler ile doğru orantı arasında nasıl bir ilişki kurulabilir incelenecek. Farklı sorular inşa edilecek. Her bir öğrenciye Etkinlik-16 kâğıdı dağıtılacak ve yönergeler okutulacak. Problem çözme tekniği kullanılıp problemin çözümü için basamaklar bireysel çözümden sonra sınıfta değerlendirilecek.
Etkinlikler	ETKİNLİK 16 Araç Gereçler: Kağıt, Kalem, Etkinlik Kağıdı Uygulama Basamakları: İşletme öğrencisi bir kafe açmak istemektedir. Kafesinde iki ve dört kişilik masalar yer almaktadır. Masalar arası mesafe şu şekilde olması istenmektedir. Kafede kullanılacak masa düzeninin kare veya dikdörtgen planda olması istenmektedir. Masaların uzunlukları ihmal edilecektir. Örnek: İki ve dört kişilik masaların birbirine olan uzaklıklarını şekildeki gibi belirleyen işletme öğrencisi iki kişilik masa sayısının dört kişilik masa sayısına oranı $\frac{4}{3}$ olan 40 kişi kapasiteli bir kafe açacaktır. İşletme öğrencisi sizin ona yardımcı olacağınız şekilde masaları yerleştirecektir. Yardımcı olduğunuz masa düzeniniz için kaç masa kullanacağınız önemli olup kafe için gerekli bilgiler yukarıda verilmiştir. İşletme öğrencisine kaç m^2'lik bir alana kafe açmayı önerirsiniz? Masa sayısını bulduktan sonra çiziniz
Etkinlikler	ETKİNLİK 17 Araç Gereçler: 3 ve 4 ayaklı Tabure Uygulama Basamakları: Yandaki iki tabureyi inceleyiniz. Tek şart bu tabureleri işlevi dışında farklı bir amaç için kullanacaksınız. Sizden doğru orantılı çoklukların arasındaki ilişkiye dayalı bir durum çalışması hazırlamanızı istiyorum. Olabildiğince çok sayıda fikir üretmenizi bekliyorum.

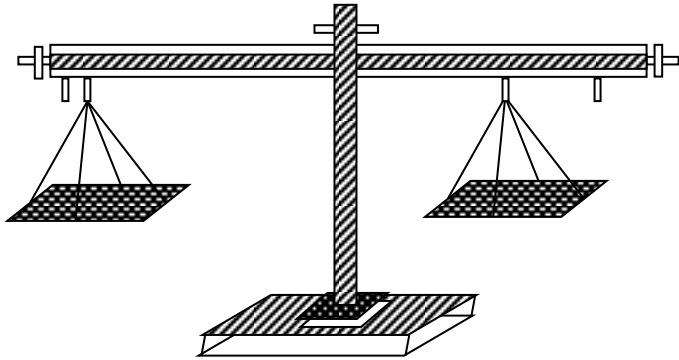
	Bireysel Öğrenme Etkinlikleri	Etkinlik 17’ de ulaştığınız fikirler için birer soru yazıp çözümlerini raporlayınız.
Ölçme ve Değerlendirme	Soru 4) Matematik öğretmeni Sevcan Hanım uzaktan çevrimiçi eğitim için bilgisayar ve grafik tablet kullanmaktadır  Ders anlatımı sırasında 12 cm’lik bir doğru parçası çimi yapmış ve bilgisayardaki görüntüsünü ölçmek istemiştir. Buna göre:  Sevcan Hanım, grafik tablette bir eşkenar üçgen çizdiğinde ekranda da eşkenar bir üçgen çizimi görülmüştür. Grafik tablette çizilen ve bilgisayar ekranında beliren eşkenar üçgenlerin çevreleri toplamı 162 cm olduğuna göre bilgisayar ekranına çizilen üçgenin bir kenarının uzunluğu kaç cm’dir?	
Dersin Diğer Derstle İlişkisi	Deney ve gözlem sonuçlarının yorumlanması, bilimsel araştırma basamaklarını kullanma, verileri değerlendirme, analiz etme, bulguları yorumlama ve sonuca varma gibi durumlardan dolayı “Fen Bilgisi” dersiyle ilişkilendirilmektedir. Okuma becerisi ve okuduğunu yorumlama becerileri ile “Türkçe” dersinde kelime anlamı, cümle anlamı ve paragraf anlam konularıyla uyumaktadır. Soruların bulmaca yapısı “Zekâ Oyunları”, yeni bir ürün ortaya koyulması açısından bakıldığında “Teknoloji Tasarım” ve “Görsel Sanatlar” dersiyle ilişkilendirilmektedir.	
Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	Ders, yaratıcı öğretim ortamı ile desteklenmek amacıyla “Görsel Sanatlar” sınıfında nda uygulanmak üzere tasarlanmıştır. Etkinlik-15 ile denk kesirler ile doğru orantılı çokluklar arasında ilişki kurması beklenir. Orantı sabiti kavramına kısa şekilde değinilir.Etkinlik-16 kağıtları öğrencilere dağıtılıp okunması istenecektir. Dönderli gruplar halinde çözümler aranacak ve değerlendirme yapılacaktır. Etkinlik-15 ile Etkinlik-16 arasındaki bağlantı sorgulanacak ve orantı ile ilişkisi incelenecektir. İkinci ders Etkinlik-17 uygulanacak ve uygulama esnasında farklı fikirlerin çizimi varsa çizimi yoksa anlatımı yapılması istenecektir. Olabildiğince fazla fikrin üretilmesi önemle vurgulanacaktır. Üretilen fikirlerin orantılı olup olmama ile uyumu tartışılacaktır. Çıkarılan sonuçlar tartışılacak ve yaratıcı düşünme becerisinin gelişmesi için sınıf desteklenecektir.	

DERS PLANI 5

BÖLÜM1 (Genel Bilgi)

Eğitim Kademesi	ORTAOKUL
Dersin Adı	MATEMATİK
Sınıfı	7.SINIF
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE İŞLEMLER
Alt Öğrenme Alanı	ORAN VE ORANTI
Ünite	4. ÜNİTE
Ünite Kavramları	ORAN, ORANTI, DOĞRU ORANTI, TERS ORANTI
Ünite Sembolleri	$a:b$, $\frac{a}{b}$, a/b , $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, d , r , $a.b=r$
Önerilen Süre	35 DERS SAATİ

BÖLÜM 2 (Teorik Bilgi)

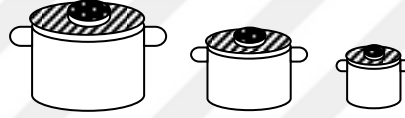
Öğrenci Kazanımları/Hedef Davranışlar	M.7.1.4.5. Doğru orantılı iki çokluğa ait orantı sabitini belirler ve yorumlar. <i>Verilen gerçek hayat durumları incelenerek orantı sabitini belirlemeye yönelik çalışmalar yapılır.</i>
Ünite kavramları ve Sembolleri	Oran / $a:b$, $\frac{a}{b}$, a/b
Öğretim Stratejisi	Sunuş Yoluyla Öğretim
Öğretme Öğrenme Yöntem, Teknikleri	Problem Çözme/ Anlatım (Sunu)/ Soru-Cevap / Fikir Taraması
Kullanılan Araç, Gereçler	Kaldıraç Deney Seti, Farklı Ağırlıkta Cisimler
Süre	3 Ders Saati
Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Derse kaldıraç deney seti getirilmiştir. Farklı ağırlıkta cisimler ve kaldıraç deney seti arasında bir ilişki kurulması istenmiştir.  “Sabit” ve “Orantı Sabiti” kavramları arasında ilişki konuşulmuş ve ters ve doğru orantı için sabit olma üzerine fikirler ortaya konulur.

Orantı sabiti kavramı hakkında konuşulur. Buradan denk kesirler konusuna geçiş yapılır ve kısaca ilişki kurulmaya çalışılır.

Daha önceki Etkinlik-9’da ki orantı sabiti hatırlanılır. Ne işe yarayacağı ve önemi vurgulanır. M.7.1.4.4. kazanımına ait 3.örnek, doğru orantı diyagramına atıf yapılır. Buradaki orantı sabiti incelenir.

		2 kat	3 kat	
Süt Miktarı	1	2	3	4
Tatlı Ağırlığı	80	160	240	
		2 kat	3 kat	4 kat

M.7.1.4.3. kazanımına ait tencere ve yemek tartışması bir de orantı sabiti için yapılır. Farklı miktarlarda konulan yemeklerin tadlarının aynı olmasının sebebi belirli bir orana göre malzemelerin kullanılmasıdır. Bu miktarlardan doğan oranlar, orantı sabitine yaklaştıkça tencerenin boyutunu küçültülebileceğimiz üzerine mantık çalışması yapılır.

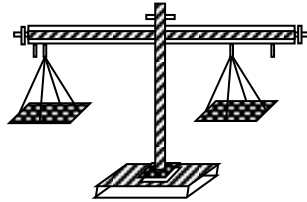


Ders içi etkinlik incelenir ve orantı sabiti mantığı doğru ve ters orantı ile karşılaştırılmalı olarak açıklanmaya ve kavratılmaya çalışılır.

ETKİNLİK 18

Araç Gereçler: Kaldıraç Deney Seti, Kağıt, Kalem, Cisimler

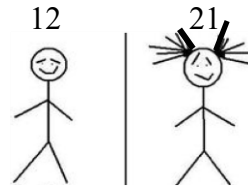
Uygulama Basamakları:

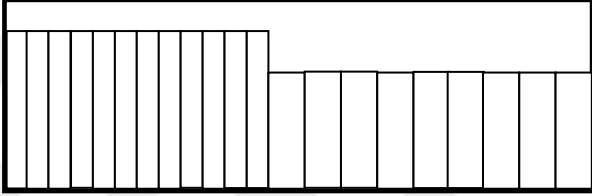
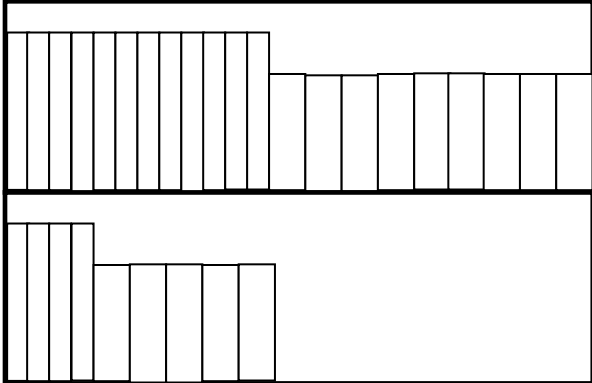


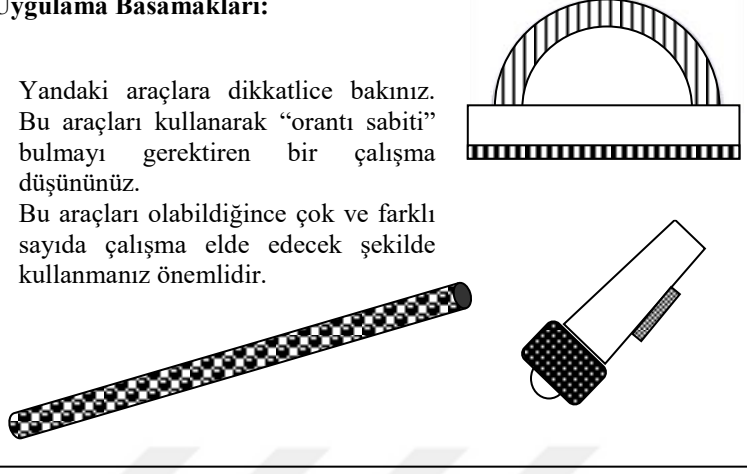
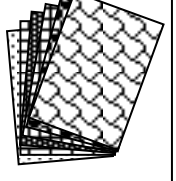
1. Kaldıraç deney seti incelenir.
2. Farklı ağırlıktaki cisimler dengene tutulmaya çalışılır.
3. Yük kolu ve kuvvet kolunda oluşan uzunluklar not edilir.
4. Yük kolu azaltıldıkça dengenin sağlanması için yapılacak işlem tartışılır.
5. Orantı sabiti ve doğru/ters orantı kavramları bu sayede açıklanmaya çalışılır.

“Doğru orantılı iki çokluğun birbirine bölümü sabit bir sayıdır. Bu sayıya “orantı sabiti” denir. a ve b doğru orantılı iki çokluk olmak üzere $b/a = k$ ’dir. k , orantı sabitidir..”notuna dayalı örnekler çözülür ve öğrencilerden çözmesi istenir.

Örnek: Dedeleri torunlarına 330 TL parayı torunlarının yaşları ile doğru orantılı olacak şekilde paylaşmak isteyecektir. Büyük ve küçük torununun yaşları 12 ve 21 olduğuna göre küçük torun kaç TL para almış olur?

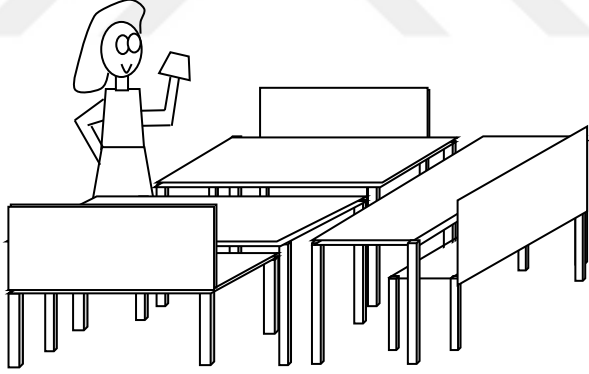
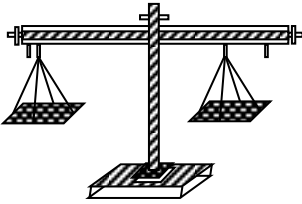


Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Derse Geçiş	Örnek: Bir oklava büyük ve küçük parçalar olmak üzere 2 ve 5 ile doğru orantılı olacak şekilde iki parçaya ayrılıyor. Büyük parçanın uzunluğu 75 cm olduğuna göre küçük parçanın uzunluğunu bulunuz. 
	Etkinlikler	ETKİNLİK 19 Araç Gereçler: Kitap, Kağıt, Kalem Uygulama Basamakları: Pergel kırtasiyesi belirlemiş olduğu oranda roman ve hikaye kitaplarını rafa dizmiştir. Belirlemiş olduğu düzenin dışında artan kitaplar alt rafa konulmakta ve boş kalan yerler aynı düzende depodaki kitaplarla sağlanmaktadır.   → HİKAYE  → ROMAN Eğer Pergel Kırtasiyesi 30 kitap sipariş etmiş olsaydı kalan kitaplar bir alt rafa konulacak ve boş kalan yerleri tamamlamak için depodan kitap takviyesi yapacaktır.  Alt rafı tamamlamak için depodan 8 hikaye, 4 roman kitabı alıp rafa dizmiştir. Bütün raftaki kitaplar satılıp raf boşaldığında 32 kitap siparişinde bulunulmuştur. Kitaplar uygun şekilde dizildikten sonra rafların düzenine uygun olacak şekilde depodan kaç hikâve kitabı daha alması olabilir?

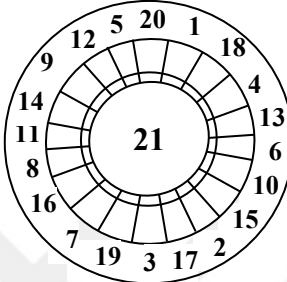
Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Etkinlikler	ETKİNLİK 20 Araç Gereçler: Çubuk, Açık Ölçer, Işık Kaynağı Uygulama Basamakları: Yandaki araçlara dikkatlice bakınız. Bu araçları kullanarak “orantı sabiti” bulmayı gerektiren bir çalışma düşününüz. Bu araçları olabildiğince çok ve farklı sayıda çalışma elde edecek şekilde kullanmanız önemlidir. 
	Bireysel Öğrenme Etkinlikleri (Ödev, Deney)	ÇALIŞMA GÖREVİ Araç Gereçler: Elişi Kağıdı Başkahramanları farklı renklerde elişi kâğıtları olan “Doğru Orantının Hikâyesi” kitabı hazırlamanız istenmektedir. Hikâyenin kurgusunu istediğiniz gibi belirleyebilirsiniz. Tek şartımız karakterler elişi kâğıtlarının olmasıdır. 
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi		Deney ve gözlem sonuçlarının yorumlanması, bilimsel araştırma basamaklarını kullanma, verileri değerlendirme, analiz etme, bulguları yorumlama ve sonuca varma gibi durumlardan dolayı “Fen Bilgisi” dersiyle ilişkilendirilmektedir. Karışım kavramını incelemek açısından bu ilişki önemlidir. Okuma becerisi ve okuduğunu yorumlama becerileriyle “Türkçe” ve “Seçmeli Okuma Becerileri” dersinde kelime anlamı, cümle anlamı ve paragrafta anlam konularıyla uyumaktadır. Soruların bulmaca yapısı “Zekâ Oyunları”, Yenilik ve üretim açısından bakıldığında “Teknoloji Tasarım” ve “Görsel Sanatlar” dersiyle ilişkilendirilmektedir.
Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar		Mart ayının ikinci haftası (2. Dönemin beşinci haftası) M.7.1.4.4. nolu kazanım için haftanın ilk 2 ders saati hazır bulunuşluluk, dikkat çekme, güdüleme, teorik bilginin aktarımı, basit örnekler ve etkinlikler üzerinde çalışılacaktır. Birinci ders saatinin ilk 15 dakikasında hazır bulunuşluluk ve dikkati çekme için ders götürülen materyallerle doğru orantıyla ilişkileri soru-cevap ve beyin fırtınası tekniğiyle inşa edilmeye çalışılacak. Güdüleme için Etkinlik-18 Kaldıraç Deney Seti ile orantı sabiti sezdirilmeye çalışılacaktır. Sonraki 15 dakikada ders içi etkinlik yoluyla teorik bilgi ve doğru orantı kavramı ve formülizasyonu açıklanacak, örnek çözüldükten sonra ki 15dk da Etkinlik-19 ‘a geçilecek. İkinci ders saati Etkinlik-19/20 yaratıcı problem çözme tekniği kullanılarak tüm veriler ve istenenler uygun şekilde incelenecek ve doğru orantılı çokluklar ilişkilendirmeye gidilecektir.

Planın Uygulanması na İlişkin Açıklamalar	İkinci dersin bitimine doğru evde “Kahramanı elişi kağıtları olan orantı sabiti hikayesi yazmaları istenir.” çalışma görevlendirmesi yapılacak, “ <i>Doğru orantılı iki çokluğa ait orantı sabitini belirler ve yorumlar.</i> ” kazanımına uygun olması istenecektir. Hazırladıkları etkinlik ve çözümleri A4 kâğıdında rapor halinde toplanacaktır.
--	--

BÖLÜM 3 (Yaratıcı Problem Çözme)

Öğrenci Kazanımları/Hedef Davranışlar	M.7.1.4.5. Doğru orantılı iki çokluğa ait orantı sabitini belirler ve yorumlar. <i>Verilen gerçek hayat durumları incelenerek orantı sabitini belirlemeye yönelik çalışmalar yapılır.</i>
Ünite kavramları ve Sembolleri	Oran / a:b , $\frac{a}{b}$, a/b
Öğretim Stratejisi	Araştırma – İncelemeyle Öğretim
Öğretme Öğrenme Yöntem, Teknikleri	Problem Çözme Yöntemi / Yaratıcı Problem Çözme Yöntemi /Beyin Fırtınası Tekniği / Deney ve Laboratuar Tekniği / Fikir Taraması
Kullanılan Araç, Gereçler	Saat, Kağıt, Kalem
Süre	2 Ders Saati
Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Dikkat Çekme Öğretim ortamı gruplar halinde düzenlenmelidir. Etkinlik-18 hatırlatılmalı, sınıfa getirilen teraziyle konu arasında ilişki kurulmalıdır. Bir terazinin, çalışmanın orantı sabiti nasıl ilişkilendirileceği hakkında öğrencilerin fikirleri sorulacak. 
	Güdülenme ETKİNLİK 18 Araç Gereçler: Kaldıraç Deney Seti, Kağıt, Kalem, Cisimler Uygulama Basamakları:  1. Kaldıraç deney seti incelenir. 2. Farklı ağırlıktaki cisimler dengene tutulmaya çalışılır. 3. Yük kolu ve kuvvet kolunda oluşan uzunluklar not edilir. 4. Yük kolu azaltıldıkça dengenin sağlanması için yapılacak işlem tartışılır. 5. Orantı sabiti ve doğru/ters orantı kavramları bu sayede açıklanmaya çalışılır.

	Derse Geçiş	Etkinlik-18 çalışması üzerinden ders tekrarı yapılır. Denk kesirler ile doğru orantı arasında nasıl bir ilişki kurulabilir incelenecek. Farklı sorular inşa edilecek. Her bir öğrenciye Etkinlik-20 kâğıdı dağıtılacak ve yönergeler okutulacak. Problem çözme tekniği kullanılıp problemin çözümü için basamaklar bireysel çözümden sonra sınıfça değerlendirilecek.												
	Etkinlikler	ETKİNLİK 21 Araç Gereçler: Kağıt, Kalem, Saat Uygulama Basamakları: Saat ilk olarak 06.010'da durmuş ve akrebin gösterdiği saatin yelkovanın gösterdiği dakikaya oranı gün boyunca aynı olmak üzere zamanı geldiğinde durmuştur. Her durma 15 dk sürmüş ve sonrasında saat normal seyrinde harekete devam etmiştir. Beyza'nın bozuk saat içini ilk gözlem sonuçları şu şekildedir: <table border="1" data-bbox="635 857 1345 1344"> <thead> <tr> <th></th><th>BOZUK SAAT</th><th>SAĞLAM SAAT</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Saatin İlk Bozulma Anı</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="3">3 saat 20 dakika sonra ikinci bozulma anı yaşanır.</td></tr> <tr> <td>Saatin İkinci Bozulma Anı</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> İlk defa 06.10'da duran saat gün sonunda kaçı gösterir?		BOZUK SAAT	SAĞLAM SAAT	Saatin İlk Bozulma Anı			3 saat 20 dakika sonra ikinci bozulma anı yaşanır.			Saatin İkinci Bozulma Anı		
	BOZUK SAAT	SAĞLAM SAAT												
Saatin İlk Bozulma Anı														
3 saat 20 dakika sonra ikinci bozulma anı yaşanır.														
Saatin İkinci Bozulma Anı														
	Etkinlikler	ETKİNLİK 20 Araç Gereçler: Çubuk, Açı Ölçer, Işık Kaynağı Uygulama Basamakları: Yandaki araçlara dikkatlice bakınız. Bu araçları kullanarak “orantı sabiti” bulmayı gerektiren bir çalışma düşününüz. Bu araçları olabildiğince çok ve farklı sayıda çalışma elde edecek şekilde kullanmanız önemlidir.												

	Bireysel Öğrenme Etkinlikleri	1. $\frac{a}{b} = \frac{3}{2}$ ve $\frac{b}{c} = \frac{4}{7}$ olmak üzere $4a+6b+3c=69$ ise a sayısını bulunuz. 2. Ayşe 15 yaşında ve Veli 25 yaşındadır. 64TL parayı yaşları ile orantılı olacak şekilde paylaştırdıklarına göre Veli Ayşe'den kaç TL az para almıştır? 3. $\frac{a}{5} = \frac{b}{8} = \frac{c}{9}$ olmak üzere $\frac{a+b}{2c}$ kaçtır?														
Ölçme ve Değerlendirme	Soru 5) Caner ve Selin dart oyunu oynamış ve dörder atış yapılmıştır. Dart tahtasında sayıların görünümü şekildeki gibidir.  Dart tahtasındaki puanlar bir kez alınabilmekte ve sayıların karşısına gelen bölmelerde o sayı geçerli olmaktadır. Birinci atışlardan alınan puanlar tabloya yazılmıştır. <table border="1" data-bbox="700 938 1219 1184"><tr><th></th><th>1. Atış</th><th>2. Atış</th><th>3. Atış</th><th>4. Atış</th></tr><tr><td>Caner</td><td>15</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr><tr><td>Selin</td><td>10</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td></tr></table> Üçer atış hakkı kalan oyuncular ilk atış hakkında aldıkları puanların oranını koruyacak şekilde diğer atışlarını tamamlayacaklardır. Oyun sonunda Caner alabileceği en yüksek toplam puana sahip olduğu bilindiğine göre Selin'in puanı toplam kaç olur?		1. Atış	2. Atış	3. Atış	4. Atış	Caner	15	a	b	c	Selin	10	d	e	f
	1. Atış	2. Atış	3. Atış	4. Atış												
Caner	15	a	b	c												
Selin	10	d	e	f												
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Deney ve gözlem sonuçlarının yorumlanması, bilimsel araştırma basamaklarını kullanma, verileri değerlendirme, analiz etme, bulguları yorumlama ve sonuca varma gibi durumlardan dolayı "Fen Bilgisi" dersiyle ilişkilendirilmektedir. Okuma becerisi ve okuduğunu yorumlama becerileri ile "Türkçe" dersinde kelime anlam, cümle anlam ve paragrafta anlam konularıyla uyumaktadır. Soruların bulmaca yapısı "Zekâ Oyunları", yeni bir ürün ortaya koyulması açısından bakıldığında "Teknoloji Tasarım" ve "Görsel Sanatlar" dersiyle ilişkilendirilmektedir.															
Plannın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	Ders, yaratıcı öğretim ortamı ile desteklenmek amacıyla "Okul Laboratuvar" sınıfında uygulanmak üzere tasarlanmıştır. Etkinlik-18 ile denk kesirler ile doğru orantılı çokluklar arasında ilişki kurması beklenir. Orantı sabiti kavramına derinlemesine incelenir. Etkinlik-21 kağıtları öğrencilere dağıtılıp okunması istenecektir. Dörderli gruplar halinde çözümler aranacak ve değerlendirme yapılacaktır. Etkinlik-18 ile Etkinlik-21 arasındaki bağlantı sorgulanacak ve orantı sabiti ile ilişkisi, benzerlikleri incelenecektir. İkinci ders Etkinlik-21 devam edilecek, bitmesinin ardından Etkinlik-18'e dönüş yapılacaktır. Uygulama esnasında farklı fikirlerin çizimi varsa çizimi yoksa anlatımı yapılması istenecektir. Olabildiğince fazla fikrin üretilmesi önemle vurgulanacaktır. Üretilen fikirlerin orantılı olup olmama ile uyumu tartışılacaktır. Çıkarılan sonuçlar tartışılacak ve yaratıcı düşünme becerisinin gelişmesi için sınıf desteklenecektir.															

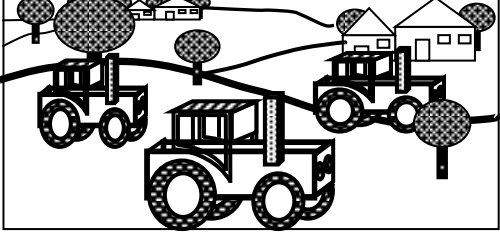
DERS PLANI 6

BÖLÜM1 (Genel Bilgi)

Eğitim Kademesi	ORTAOKUL
Dersin Adı	MATEMATİK
Sınıfı	7.SINIF
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE İŞLEMLER
Alt Öğrenme Alanı	ORAN VE ORANTI
Ünite	4. ÜNİTE
Ünite Kavramları	ORAN, ORANTI, DOĞRU ORANTI, TERS ORANTI
Ünite Sembolleri	$a:b$, $\frac{a}{b}$, a/b , $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, d , r , $a.b=r$
Önerilen Süre	35 DERS SAATİ

BÖLÜM 2 (Teorik Bilgi)

Öğrenci Kazanımları/Hedef Davranışlar	M.7.1.4.6. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun ters orantılı olup olmadığına karar verir. <i>a) Ters orantılı çoklukların çarpımının sabit olduğunu keşfetmeye yönelik çalışmalara yer verilir.</i> <i>b) Ters orantı grafiklerine girilmez.</i>	
Ünite kavramları ve Sembolleri	Oran / $a:b$, $\frac{a}{b}$, a/b	
Öğretim Stratejisi	Sunuş Yoluyla Öğretim	
Öğretme Öğrenme Yöntem, Teknikleri	Problem Çözme/ Anlatım (Sunu)/ Soru-Cevap / Fikir Taraması	
Kullanılan Araç, Gereçler	4 Santimetrekaşe ve 16 Santimetrekaşe Kağıtlar	
Süre	3 Ders Saati	
Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Dikkat Çekme	Daha önce doğru orantı ile ilişkilendirilen araba yol örneği bu sefer doğru orantı ile ilişkilendirilmek için tekrar sınıfa getirilmiştir.  “Sabit” ve “Orantı Sabiti” kavramları arasında ilişki konuşulmuş ve sabit olma üzerine fikirler ortaya konulmuştu. Şimdi de “Ters Orantı” içeren durumların “Orantı Sabiti” nin olabilirliği üzerine tartışma başlatılır.
	Güdülenme	Çarpma işlemi ile Ters Orantının orantı sabiti üzerine inceleme yapılır. 24 sayısının tüm pozitif çarpanları çarpım halinde bulunur ve düzgünce yazılır. Burada sayılar arasında nasıl bir değişim olduğu incelenir. 24 sayısının sabit kaldığı yalnız ilk sütun çarpanlarının arttığı gözlenirken ikinci sütun çarpanlarının azaldığı ve ters bir ilişkinin olduğuna vurgu yapılabilir. Sütunlar kontrollü olarak düşünlenmelidir ve öğrenci yönlendirilmelidir.

	Güdülenme	$\begin{array}{l} 1 \cdot 24 = 24 \\ 2 \cdot 12 = 24 \\ 3 \cdot 8 = 24 \\ 4 \cdot 6 = 24 \end{array}$ Bir tarlanın sürülme ve bu tarlayı süren eş traktör sayılarının tarlayı sürme süreleri ile olan ilişkileri incelenir, hakkında konuşulur. 
Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Derse Geçiş	Ders içi etkinlik incelenir ve orantı sabiti mantığı açıklanmaya ve kavratılmaya çalışılır. Bir önceki açıklamada yer alan 24'ün çarpanları orantı sabiti için başlangıç oluşturur. ETKİNLİK 22 Araç Gereçler: 4 santimetrekare ve 16 santimetrekare Kağıtlar Uygulama Basamakları: 1. 4 santimetrekare alana sahip kare kâğıtlar zemine yerleştirilir ve alan hesaplanır. 2. 16 santimetrekare alana sahip kare kâğıtlar zemine yerleştirilir ve alan tekrar hesaplanır. 3. İki alan arasındaki orantı sabiti açıklaması istenir. 4. Kullanılan kare kâğıt sayıları ile kare kâğıtların alanları arasındaki ilişki incelenir. 5. Sonuçlar değerlendirilir, ters orantı ve orantı sabiti hakkında konuşulur. <i>“İki çokluktan biri artarken diğeri aynı oranda azalıyorsa ya da biri azalırken diğeri aynı oranda artıyorsa böyle çokluklara “ters orantılı çokluklar” denir. Ters orantı “T.O.” şeklinde belirtilebilir.”</i>notuna dayalı örnekler çözülür ve öğrencilerden çözmesi istenir. Örnek: 12 boyacı bir evi 3 günde boyamaktadır. 6 boyacı ile aynı ev kaç günde boyanabilir? Örnek: Bir tarlayı 6 traktör 5 saatte sürüyorsa 2 traktör kaç saatte sürer? Örnek: 24 kişilik bir arkadaş grubu Sevcan 'a sürpriz hediye alacaktır. Hediye fiyatı hesaplandığında kişi başına 8TL para düşmektedir. 4 arkadaş hediye alımına katılmaktan vazgeçer. Aynı hediyeyi almak için kişi başına kaç lira para toplanmalıdır?

Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri

Derse Geçiş

Örnek: A ve B+9 sayıları ters orantılı çokluklardır. A=4 iken B=3 ise A=6 iken B değeri kaçtır?

Örnek: K ile L ters orantılı çokluklardır. K=5 iken L=9 ise L=12 iken K kaçtır?

Örnek: Bir aracın belli bir yolda aldığı yol ve geçen süreyi veren bir tabloda:

Hız (km/sa)	A	60	40	30	20
Zaman (sa)	5	10	B	20	30

Tablodaki A ve B değerlerini bulunuz. (Yol=Hız.Zaman formülünü inceleyiniz.)

Etkinlikler

ETKİNLİK 23

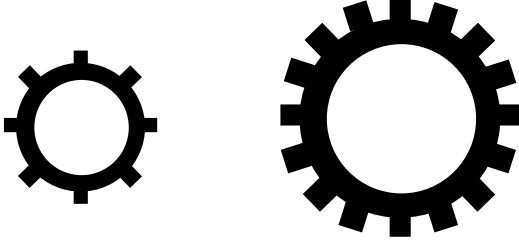
Araç Gereçler: Etkinlik Kağıdı, Kalem

Uygulama Basamakları:

Deponun $\frac{3}{4}$ 'ü doludur. Özdeş iki musluk yardımıyla deponun geri kalanı doldurulmak istenmiş ve bunun için zaman tutulmuştur

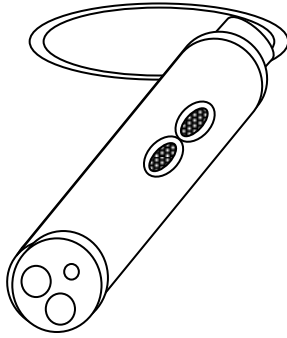
Aynı depo boş iken önce bir musluk açılmış bir kısmı dolduktan sonra ek olarak 2 musluk daha açılarak deponun tamamının dolması sağlanmıştır.

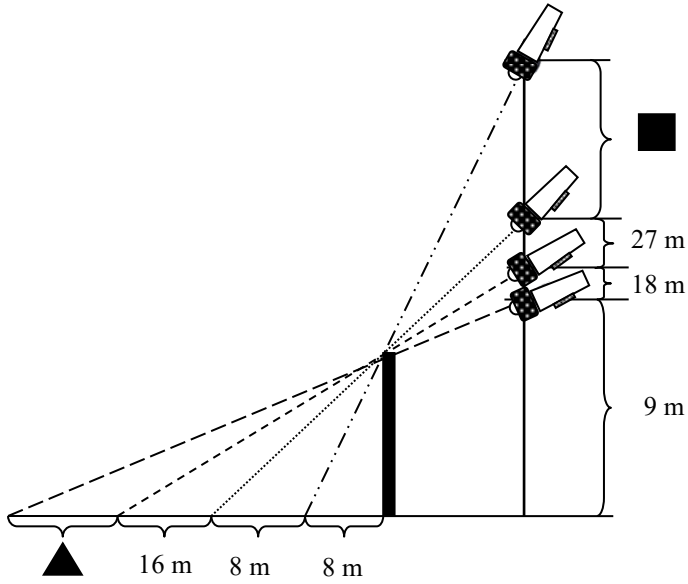
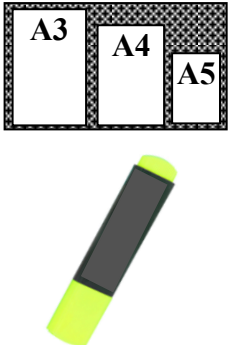
Başlangıç saati 14:00'ü gösterdiğine göre depo dolduğunda son durumda saat kaç göstermektedir?

Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Etkinlikler	ETKİNLİK 24 Araç Gereçler: İki Adet Dişli Çark Uygulama Basamakları:  Yukarıdaki çarkları inceleyiniz. Bunları kullanarak ters orantı konusuna ait bir makine üretmeniz istenmektedir. Ters Orantı Makinesini istediğiniz şekilde ve formatta hazırlayabilirsiniz.
	Bireysel Öğrenme Etkinlikleri (Ödev, Deney)	ÇALIŞMA GÖREVİ Araç Gereçler: Elişi Kağıdı  Başkahramanları farklı renklerde elışı kâğıtları olan “Ters Orantının Hikâyesi” kitabı hazırlamanız istenmektedir. Hikâyenin kurgusunu istediğiniz gibi belirleyebilirsiniz. Tek şartımız karakterler elışı kâğıtlarından seçilecektir. Uygun bir hikaye tasarlayınız.
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi		Deney ve gözlem sonuçlarının yorumlanması, bilimsel araştırma basamaklarını kullanma, verileri değerlendirme, analiz etme, bulguları yorumlama ve sonuca varma gibi durumlardan dolayı “Fen Bilgisi” dersiyle ilişkilendirilmektedir. Karışım kavramını incelemek açısından bu ilişki önemlidir. Okuma becerisi ve okuduğunu yorumlama becerileriyle “Türkçe” ve “Seçmeli Okuma Becerileri” dersinde kelimedede anlam, cümlede anlam ve paragrafta anlam konularıyla uyumaktadır. Soruların sayısal mantık yapısı sayısal zeka bulmacaları ile özdeşlik göstermektedir. Bura da “Zekâ Oyunları” dersi ile ilişki kurulabilir. Etkinlikler yine bu ders kapsamında oyunlaştırılarak öğrencilere sunulabilir. Yenilik ve üretim açısından bakıldığında “Teknoloji Tasarım” ve “Görsel Sanatlar” dersiyle ilişkilendirilmektedir.
Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar		Mart ayının İlk ve ikinci haftaları (2. Dönemin altıncı haftası) M.7.1.4.4. nolu kazanım için haftanın ilk 2 ders saati hazır bulunuşluluk, dikkat çekme, güdüleme, teorik bilginin aktarımı, basit örnekler ve etkinlikler üzerinde çalışma yapılacaktır. Birinci ders saatinin ilk 15 dakikasında hazır bulunuşluluk ve dikkati çekme için ders götürülen materyallerle doğru orantıyla ilişkileri soru-cevap ve beyin fırtınası tekniğiyle inşa edilmeye çalışılacak. Güdüleme için 24 sayısı ve traktör sayısı örneği orantı sabiti sezdirilmeye çalışılacaktır. Sonraki 15 dakikada etkinlik-22 yoluyla teorik bilgi ve ters orantı kavramı ve formülizasyonu açıklanacak, örnek çözüldükten sonra ki 15dk da Etkinlik-23 ‘a geçilecektir. İkinci ders saati Etkinlik-24 yaratıcı problem çözme tekniği kullanılarak tüm veriler ve istenenler uygun şekilde incelenecek ve ters orantılı çokluklar ilişkilendirmeye gidilecektir, orantı sabiti değerlendirilecektir..

	İkinci dersin bitimine doğru evde “Kahramanı elişi kağıtları olan ters orantı hikayesi yazmaları istenir.” çalışma görevlendirmesi yapılacak, “Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun ters orantılı olup olmadığına karar verir.” kazanımına uygun olması istenecektir. Hazırladıkları etkinlik ve çözümleri A4 kâğıdında rapor halinde toplanacaktır.
--	---

BÖLÜM 3 (Yaratıcı Problem Çözme)

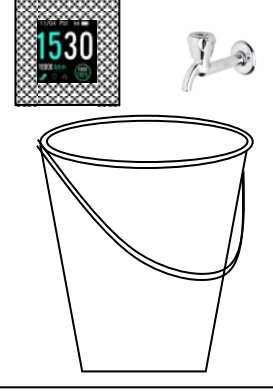
Öğrenci Kazanımları/Hedef Davranışlar	M.7.1.4.6. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun ters orantılı olup olmadığına karar verir. a) Ters orantılı çoklukların çarpımının sabit olduğunu keşfetmeye yönelik çalışmalara yer verilir. b) Ters orantı grafiklerine girilmez.
Ünite kavramları ve Sembolleri	Oran / a:b , $\frac{a}{b}$, a/b
Öğretim Stratejisi	Araştırma – İncelemeyle Öğretim
Öğretme Öğrenme Yöntem, Teknikleri	Problem Çözme Yöntemi / Yaratıcı Problem Çözme Yöntemi /Beyin Fırtınası Tekniği / Deney ve Laboratuar Tekniği / Fikir Taraması
Kullanılan Araç, Gereçler	El Feneri, Cisim, A3,A4 ve A5 kağıdı, Fosforlu Kalem, Kova, Musluk, Zaman Ölçer, Uzunluk Ölçer (m)
Süre	2 Ders Saati
Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Dikkat Çekme Öğretim ortamı “Karanlık Oda, Okul Bodrumu veya Karartılmış Sınıf” olarak belirlenmiştir. Burada bulunmamızın sebebi ne olabilir sorusuna cevap aranacak. Ortamın, çalışmanın orantı sabiti nasıl ilişkilendirileceği hakkında öğrencilerin fikirleri sorulacak. 
	Güdülenme  Sınıfa getirilen bir lazer ile ters orantıya dayalı nasıl bir çalışma yapılacağı sınıf içerisinde tartışılır. Beyin fırtınası tekniği ile tüm olası fikirler not alınır ve değerlendirilir.

Derse Geçiş	Etkinlik-24 çalışması üzerinden ders tekrarı yapılır. Ters orantı durumların ve orantı sabitinin arasında nasıl bir ilişki olduğu incelenecek. Her bir öğrenciye Etkinlik-25 kâğıdı dağıtılacak ve yönergeler okutulacak. Problem çözme tekniği kullanılıp problemin çözümü için basamaklar bireysel çözümden sonra sınıfça değerlendirilecek.
Etkinlikler	ETKİNLİK 25 Araç Gereçler: Lazer, Cisim, Uzunluk Ölçer Uygulama Basamakları:  Bir çubuğa aynı doğrultuda farklı yüksekliklerde lazeri ile ışık tutulmuş ve gölge boyları hesaplanmıştır. Düzenekte bazı uzunluklar bilinmemekte olup yükseklik gölge boyu ilişkisine göre kare ve üçgen yerlerine hangi sayılar gelmelidir, hesaplayınız. Sizde lazerleri farklı yüksekliklerden cisme tutarak gölge boyu yükseklik arasındaki ilişkiyi inceleyiniz.
Etkinlikler	ETKİNLİK 26 Araç Gereçler: Çubuk, Açı Ölçer, Işık Kaynağı Uygulama Basamakları: 1. Öğretmen sadece rehber görevindedir. 2. Konu ile ilişkiyi öğrencinin sezmesi istenir. 3. Boş bir A5 kâğıdını baştan sona bir öğrencinin hızlıca boyamasını ve boyama süresinin not edilmesini sağlayınız. Aynı işlemi 2, 3 ve 4 öğrenciyle gerçekleştirdikten sonra boyama sürelerini inceleyiniz. 4. A3, A4 ve A5 kâğıtlarını birer öğrenciye boyattırarak süreleri not ettirme işlemiyle çalışmayı derinleştiriniz. 5. Etkinliği ters orantı ve orantı sabiti bağlamında inceleyip, yeni fikirler üretiniz. 

GÖREV ÇALIŞMASI**Araç Gereçler:** Kova, Zaman Ölçer, Su**Uygulama Basamakları:**

Evde bir musluk seçiniz, bu musluğu 1 tam tur açtığınızda kovanın dolma süresini not ediniz. Sonra 3 Tam tur açtığınızda kovanın dolma süresini inceleyiniz.

Musluğu açmak için gerçekleştirdiğiniz tur sayısı ile kovanın dolma süresi arasındaki ilişkiyi inceleyiniz.



MART 2021

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

1. Makina	2. Makina	3. Makina	4. Makina	5. Makina	6. Makina
7. Makina	8. Makina	9. Makina	10. Makina	11. Makina	12. Makina

İlk 3000 bardak üretimi için kullanılan makine sayısı ve takvimde üretime başlama ve bitiş tarihleri de dâhil olmak üzere verilmiştir.

1. Makina	2. Makina	3. Makina	4. Makina	5. Makina	6. Makina
7. Makina	8. Makina	9. Makina			

NISAN 2021

		1	2	3	4
5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28
29	30				

İkinci 3000 bardak üretimi için kullanılan makine sayısı ve takvimde üretime başlama ve bitiş tarihleri de dâhil olmak üzere verilmiştir.

MAYIS 2021

					1
					2
3	4	5	6	7	8
9					

HAZİRAN 2021

	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29
30					

1. Makina	2. Makina	3. Makina	4. Makina	5. Makina	6. Makina
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

9000 bardak üretecek bir fabrikada ilk 6000 bardak Mart, Nisan ve Mayıs ayları içerisinde üretilmiştir. Geri kalan 3000 bardak için başlama tarihi haziran ayında belirlenmiştir.

Bardak üretim fabrikası 14 Haziran 2021 pazartesi günü 6 makine ile işe başladığına göre işin bitiş tarihi hangi güne denk gelmektedir?

Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Deney ve gözlem sonuçlarının yorumlanması, bilimsel araştırma basamaklarını kullanma, verileri değerlendirme, analiz etme, bulguları yorumlama ve sonuca varma gibi durumlardan dolayı “Fen Bilgisi” dersiyle ilişkilendirilmektedir. Okuma becerisi ve okuduğunu yorumlama becerileri ile “Türkçe” dersinde kelimedeki anlam, cümledeki anlam ve paragrafta anlam konularıyla uyumaktadır. Soruların sayısal mantık yapısı sayısal zeka bulmacaları ile özdeşlik göstermektedir. Bura da “Zekâ Oyunları” dersi ile ilişki kurulabilir. Etkinlikler yine bu ders kapsamında oyunsallaştırılarak öğrencilere sunulabilir. Yeni bir ürün ortaya koyulması açısından bakıldığında “Teknoloji Tasarım” ve “Görsel Sanatlar” dersiyle ilişkilendirilmektedir.
Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	Ders, yaratıcı öğretim ortamı ile desteklenmek amacıyla “Karanlık Oda veya Okul Bodrumu” sınıfında uygulanmak üzere tasarlanmıştır. El Feneri, cisim ve saat arasında ters orantılı çokluklar için ilişki kurması beklenir. Orantı sabiti kavramına vurgu yapılır. Etkinlik-25 kağıtları öğrencilere dağıtılıp okunması istenecektir. Sınıfla birlikte çözümler aranacak ve değerlendirme yapılacaktır. Etkinlik-26’da ki çalışma deneysel olarak önce birlikte gerçekleştirilip sonradan aynı etkinlik üzerinden başka çalışmalar yineleniecektir. İkinci ders Etkinlik-25 devam edilecek, bitmesinin ardından Etkinlik-26’ya başlanacaktır. Uygulama esnasında farklı fikirlerin çizimi varsa çizimi yoksa anlatımı yapılması istenecektir. Olabildiğince fazla fikrin üretilmesi önemle vurgulanacaktır. Üretilen fikirlerin orantılı olup olmama ile uyumu tartışılacak Kazanımın sonuçlanmasının ardından “Çalışma Görevleri” incelenecek ve tüm derslerde çıkarılan sonuçlar tartışılacak ve yaratıcı düşünme becerisinin gelişmesi için sınıf farklı fikirler üretmesi desteklenecektir.

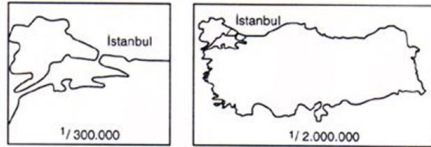
DERS PLANI 7

BÖLÜM1 (Genel Bilgi)

Eğitim Kademesi	ORTAOKUL
Dersin Adı	MATEMATİK
Sınıfı	7.SINIF
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE İŞLEMLER
Alt Öğrenme Alanı	ORAN VE ORANTI
Ünite	4. ÜNİTE
Ünite Kavramları	ORAN, ORANTI, DOĞRU ORANTI, TERS ORANTI
Ünite Sembolleri	$a:b$, $\frac{a}{b}$, a/b , $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, d , r , $a.b=r$
Önerilen Süre	35 DERS SAATİ

BÖLÜM 2 (Teorik Bilgi)

Öğrenci Kazanımları/Hedef Davranışlar	M.7.1.4.7. Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer. <i>Ölçek, karışım, indirim ve artış gibi durumları içeren problemlere yer verilir.</i>
Ünite kavramları ve Sembolleri	Oran / $a:b$, $\frac{a}{b}$, a/b , $a.b$, r , d , axb
Öğretim Stratejisi	Sunuş Yoluyla Öğretim
Öğretme Öğrenme Yöntem, Teknikleri	Problem Çözme/ Anlatım (Sunu)/ Soru-Cevap / Fikir Taraması
Kullanılan Araç, Gereçler	Farklı Ölçeklerde Harita, İndirim Kuponları, Zam Haberleri, Karışım Örnekleri
Süre	3 Ders Saati

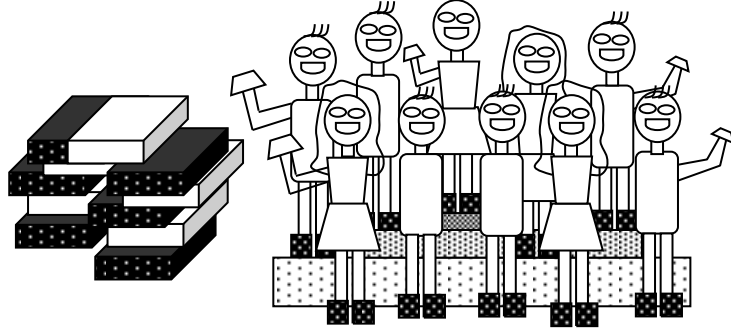
Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Dikkat Çekme	Daha önce doğru ve ters orantıyla ilgili harita, indirim etiketi, karışım ve zam oranları ile ilgili materyaller sınıfta incelenir. Ters ve doğru orantı ile ilişkilendirilir.   <table border="1" style="margin: 10px auto; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>ÜNVANLAR</th> <th>OCAK MAAŞI</th> <th>%3,71'e Göre</th> <th>Enflasyon %6 - %7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Memur 9/1</td> <td>4080 TL</td> <td>4231 TL</td> <td>4324 - 4365</td> </tr> <tr> <td>Polis 9/1</td> <td>5995 TL</td> <td>6217 TL</td> <td>6355 - 6415</td> </tr> <tr> <td>Öğretmen 9/1</td> <td>4556 TL</td> <td>4725 TL</td> <td>4830 - 4875</td> </tr> </tbody> </table>	ÜNVANLAR	OCAK MAAŞI	%3,71'e Göre	Enflasyon %6 - %7	Memur 9/1	4080 TL	4231 TL	4324 - 4365	Polis 9/1	5995 TL	6217 TL	6355 - 6415	Öğretmen 9/1	4556 TL	4725 TL	4830 - 4875
	ÜNVANLAR	OCAK MAAŞI	%3,71'e Göre	Enflasyon %6 - %7														
Memur 9/1	4080 TL	4231 TL	4324 - 4365															
Polis 9/1	5995 TL	6217 TL	6355 - 6415															
Öğretmen 9/1	4556 TL	4725 TL	4830 - 4875															
Güdülenme	Doğru ve ters orantıyla ilgili problemlerin çözümünde kolaylık sağlaması açısından şekilleştirilen çözümler incelenir. Şekillerdeki bilgilere göre problem yazması beklenir. 80 TL'lik etek 72 TL'ye satılırsa 60 TL'lik kazak x TL'ye satılır. D.O. $80 \cdot x = 72 \cdot 60$ $\frac{80x}{80} = \frac{4320}{80}$ $x = 54$ 24 izciye $\longleftrightarrow$ 20 gün yetecek yiyecek 40 izciye $\longleftrightarrow$ x gün yeter. T.O. x = 12 gün yeter.																	

Ders içi etkinlik incelenir ve orantı sabiti mantığı açıklanmaya ve kavratılmaya çalışılır.

ETKİNLİK 27

Araç Gereçler: Gün Çetele Tablosu, Çikolata

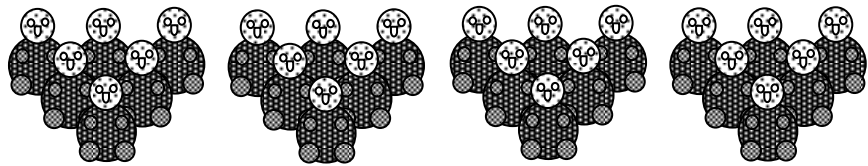
Uygulama Basamakları:



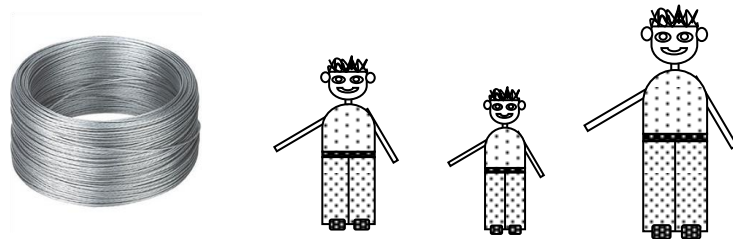
1. Sınıfta 10 öğrenci belirlenir. Her gün kişi başı 2 çikolata olmak üzere 5 gün yetecek çikolata vardır.
2. 1. gün, 2. gün, 3. gün, 4. gün ve 5. Gün olarak çikolatalar dağıtılır. Yeterliliğin görülmesi sağlanır.
3. Birinci günün sonunda 2 öğrenci sınıftan ayrılmıştır.
4. Kalan çikolataların kaç gün daha bu sınıfa dağıtılacağını hesaplayınız.

“Ters orantılı iki çokluğun çarpımı sabittir. Bu çarpıma “orantı sabiti” denir. a ve b ters orantılı iki çokluk olmak üzere $a \cdot b = k$ ’dir. k , orantı sabitidir..”notuna dayalı örnekler çözülür ve öğrencilerden çözmesi istenir. Herbir soru akıllı tahtadan yansıtılıp ayriyeten öğrencilere etkinlik kağıdı olarak dağıtılacaktır.

Örnek: 24 oyuncak 5 ve 7 ile ters orantılı olacak şekilde iki kardeşe dağıtılacaktır. Kardeşlere düşen oyuncak sayısını hesaplayınız.



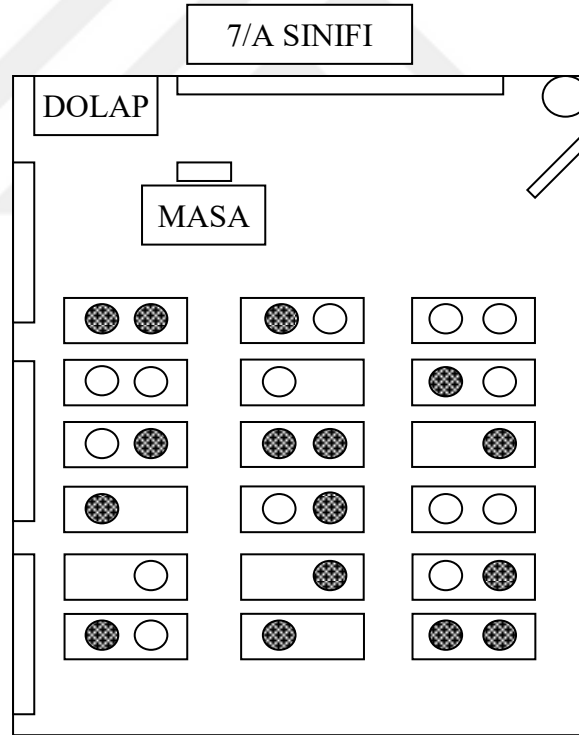
Örnek: 120 m uzunlunda bir tel 3, 5 ve 7 sayıları ile ters orantılı olacak şekilde ustalara pay edilecektir. En uzun teli alan ustaya düşen tel uzunluğu kaç cm’dir?



ETKİNLİK 28**Araç Gereçler:** Etkinlik Kağıdı, Kalem**Uygulama Basamakları:**

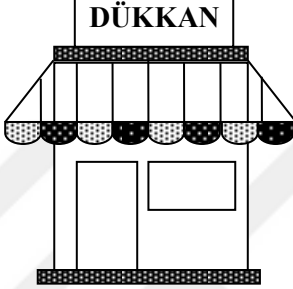
Ağustos 2021 Pazartesi 1 Salı 2 Çarşamba 3 Perşembe 4 Cuma 5 Cumartesi 6 Pazar 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	Eylül 2021 Pazartesi 1 Salı 2 Çarşamba 3 Perşembe 4 Cuma 5 Cumartesi 6 Pazar 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	Ekim 2021 Pazartesi 1 Salı 2 Çarşamba 3 Perşembe 4 Cuma 5 Cumartesi 6 Pazar 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
---	---	--

Sınıfa 42 gün boyunca dağıtılacak sütler getirilmiş olup süt dağıtımına 13.Eylül.2021 Pazartesi günü başlanmıştır ve hafta sonları süt dağıtımı yapılmamıştır.



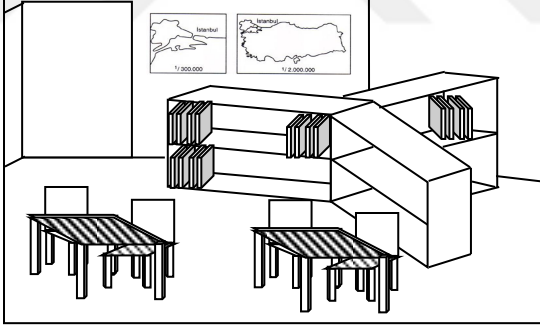
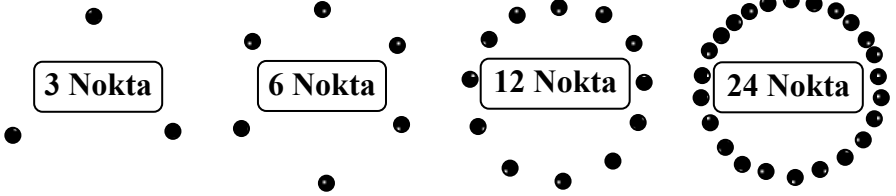
○ → ERKEK ● → KIZ

12. günlük süt dağıtımı yapıldıktan sonra 7/A sınıfında boş kalan sıralar da dolacak şekilde öğrenci nakli yapılmıştır. Tam kapasite dolmuş 7/A sınıfı için elde kalan sütlerin bitiş tarihi aşağıdakilerden hangisidir?

Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Etkinlikler	ETKİNLİK 29 Araç Gereçler: Etkinlik Kağıdı, Kalem Uygulama Basamakları: Bir dükkânınız var ve ticaretle uğraşıyorsunuz. İstedığınız ürünü satmakta serbestsiniz..Satışlarınızın biraz yavaş olduğunu gördüğünüz bir anda satışlarınızı canlandırmak için bir çare bulmalısınız. Satışlarınızı canlandırmak için nasıl bir yol izlerdiniz. Birçok çözüm bulmalısınız ki dükkânınızın işleyişini garanti altına alabilesiniz. Hangi yöntemleri denerdiniz, paylaşınız. Hayallerinizdeki dükkânın bir krokiğini de burada paylaşmayı unutmayınız. 
	B. Öğr. Etk	Etkinlik 29'a evde devam ediniz. Bitmiş halini sınıfa getiriniz.
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi		Deney ve gözlem sonuçlarının yorumlanması, bilimsel araştırma basamaklarını kullanma, verileri değerlendirme, analiz etme, bulguları yorumlama ve sonuca varma gibi durumlardan dolayı “Fen Bilgisi” dersiyle ilişkilendirilmektedir. Karışım kavramını incelemek açısından bu ilişki önemlidir. Okuma becerisi ve okuduğunu yorumlama becerileriyle “Türkçe” ve “Seçmeli Okuma Becerileri” dersinde kelime anlam, cümle anlam ve paragrafta anlam konularıyla uyumaktadır. Soruların sayısal mantık yapısı sayısal zeka bulmacaları ile özdeşlik göstermektedir. Bura da “Zekâ Oyunları” dersi ile ilişki kurulabilir. Etkinlikler yine bu ders kapsamında oyunsallaştırılarak öğrencilere sunulabilir. Yenilik ve üretim açısından bakıldığında “Teknoloji Tasarım” ve “Görsel Sanatlar” dersiyle ilişkilendirilmektedir.
Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar		Mart ayının dördüncü haftası (2. Dönemin yedinci haftası) M.7.1.4.7. nolu kazanım için haftanın ilk 2 ders saati hazır bulunuşluluk, dikkat çekme, güdüleme, teorik bilginin aktarımı, basit örnekler ve etkinlikler üzerinde çalışma yapılacaktır. Birinci ders saatinin ilk 15 dakikasında hazır bulunuşluluk ve dikkat çekme için doğru ve ters orantıyla ilgili harita, indirim etiketi, karışım ve zam oranları ile ilgili materyaller sınıfta incelenir, ilişkileri soru-cevap ve beyin fırtınası tekniğiyle inşa edilmeye çalışılacak. Güdüleme için doğru ve ters orantıyla ilgili problemlerin çözümünde kolaylık sağlaması açısından şekilleştirilen çözümler incelenir. Şekillerdeki bilgilere göre problem yazması beklenilir. Sonraki 15 dakikada etkinlik-27 yoluyla teorik bilgi düşünüş biçimi açıklanacak, örnek çözüldükten sonra ki 15dk da Etkinlik-28 'a geçilecektir.

	İkinci ders saati Etkinlik-28 sonuçlandırılıp, Etkinlik-29 yaratıcı problem çözme tekniği kullanılarak tüm veriler ve istenenler uygun şekilde incelenecek ve ters orantılı çokluklar ilişkilendirmeye gidilecektir, orantı sabiti değerlendirilecektir. İkinci dersin bitimine doğru evde Etkinlik-29 çalışma görevlendirmesi yapılacak, evde çizimlerin test edilmesi istenecek, “Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer..”kazanımına uygun olması istenecektir. Hazırladıkları etkinlik ve çözümleri A4 kâğıdında rapor halinde toplanacaktır.
--	---

BÖLÜM 3 (Yaratıcı Problem Çözme)

Öğrenci Kazanımları/Hedef Davranışlar	M.7.1.4.7. Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer. <i>Ölçek, karışım, indirim ve artış gibi durumları içeren problemlere yer verilir.</i>
Ünite kavramları ve Sembolleri	Oran / a:b , $\frac{a}{b}$, a/b, a.b, d, r, axb
Öğretim Stratejisi	Araştırma – İncelemeyle Öğretim
Öğretme Öğrenme Yöntem, Teknikleri	Problem Çözme Yöntemi / Yaratıcı Problem Çözme Yöntemi /Beyin Fırtınası Tekniği / Deney ve Laboratuar Tekniği / Fikir Taraması
Kullanılan Araç, Gereçler	Cetvel, Harita, Ölçek
Süre	2 Ders Saati
Öğretme – Öğrenme Etkinlikleri	Dikkat Çekme Öğretim ortamı “Kütüphane” olarak belirlenmiştir. Burada bulunmamızın sebebi ne olabilir sorusuna cevap aranacak. Kütüphanede duvara çizili haritanın çizimi için ölçek ve harita çizimi hakkında konuşulur. 
	Güdülenme  Noktalama yoluyla harita çizimi ve nokta sayısının artmasıyla detaylandırmanın artması üzerine orantı, geometrik şekiller, haritacılık ve ölçek üzerine konuşulur.

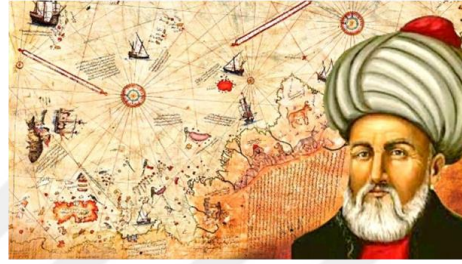
	Derse Geçiş A ve B sayıları ile ters orantılı olma durumunda orantı sabitlerinin bulunması üzerine çalışma ile derse geçilir. Doğru ve ters orantının arasındaki farklar ve benzerlikler yorumlanır. Her bir öğrenciye Etkinlik-30 kâğıdı dağıtılır ve yönergeler okutulacak. Problem çözme tekniği kullanılıp problemin çözümü için basamaklar bireysel çözümden sonra sınıfta değerlendirilecek.
Etkinlikler	ETKİNLİK 30 Araç Gereçler: Etkinlik Kağıdı, Kalem, Cetvel Uygulama Basamakları: Ari ve Burla arasındaki mesafe cetvel yardımıyla ölçülüp not edilmiştir. Ari'den Burla'ya ve Canova'dan Dere'ye aynı hızlarda iki araç yola çıkmıştır. Ari'den hareket eden araç Barla'ya 15 sa'te, Canova'dan hareket eden araç ise Dere'ye 24 sa'te varmıştır. Buna göre haritada Canova ile Dere arasındaki mesafe kaç cm'dir?

ETKİNLİK 31**Araç Gereçler:** A4 Kağıdı, Cetvel, Kalem**Uygulama Basamakları:**

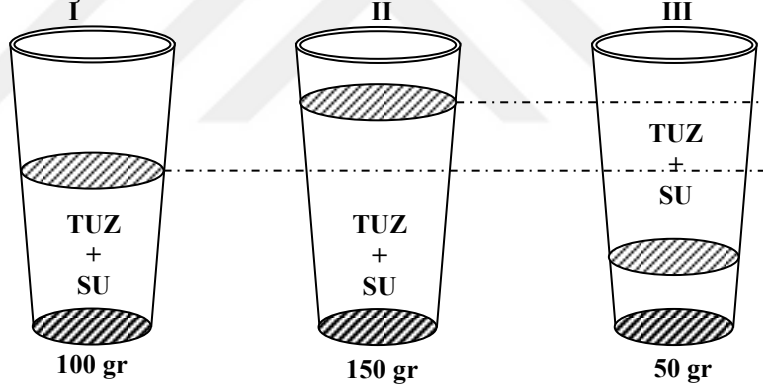
Piri Reis gibi diyar diyar gezmeye ve yeni yerler keşfetmeye meraklı mısınız? Sizin artık bir geminiz var. Gemiye atladınız ve dünyayı gezmeye başladınız. Gezi esnasında haritada olmayan bir adayı keşfettiniz ve bu adayı kâğıt üzerine çizeceksiniz.

Haritayı daha detaylı bir hale getirmek için farklı ölçekte başka bir harita daha çizilebilir. Sonuçta burayı ilk defa siz gördünüz, kimse bilmiyor. Daha fazla detay insanların size inanmasını da kolaylaştıracaktır.

(Adanın çizimini yapınız ve ölçeklerin doğruluğunu test ediniz.)

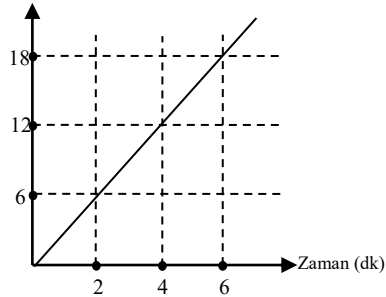


Tuz miktarının, su miktarına oranı $\frac{2}{3}$ olan karışımlar verilmiştir.



Bu karışımlar büyük bir kaba boşaltılmış ve ısıtılmaya başlanmıştır. Isıtma sırasında karışımdaki buharlaşan suyun grafiği verilmiştir

Buharlaşan Su (gr)



Grafik: Zamana bağlı buharlaşan su

Karışım 10 dk boyunca ısıtıldıktan sonra oluşan yeni tuzlu su karışımı kaplardaki ilk ağırlıkları ile orantılı olacak şekilde tekrar boşaltılacaktır. Son durumda I nolu kabın içindeki su miktarı kaç gr azalmış olur?

Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Deney ve gözlem sonuçlarının yorumlanması, bilimsel araştırma basamaklarını kullanma, verileri değerlendirme, analiz etme, bulguları yorumlama ve sonuca varma gibi durumlardan dolayı “Fen Bilgisi” dersiyle ilişkilendirilmektedir. Okuma becerisi ve okuduğunu yorumlama becerileri ile “Türkçe” dersinde kelimede anlam, cümlede anlam ve paragrafta anlam konularıyla uyumaktadır. Soruların sayısal mantık yapısı sayısal zeka bulmacaları ile özdeşlik göstermektedir. Bura da “Zekâ Oyunları” dersi ile ilişki kurulabilir. Etkinlikler yine bu ders kapsamında oyunsallaştırılarak öğrencilere sunulabilir. Yeni bir ürün ortaya koyulması açısından bakıldığında “Teknoloji Tasarım” ve “Görsel Sanatlar” dersiyle ilişkilendirilmektedir.
Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	Ders, yaratıcı öğretim ortamı ile desteklenmek amacıyla “Z-Kütüphane” de sınıfında uygulanmak üzere tasarlanmıştır. Kütüphanedeki duvara çizili harita ve kütüphanedeki farklı haritalar yoluyla doğru orantı ve ölçek arasındaki ilişki tartışılır. Kısa bir nokta-harita çizimi üzerine konuşulur, mini bir ders içi çalışmadan sonra ölçek ile nokta sayıları arasındaki ilişki var mıdır sorusuna yanıt aranır. Etkinlik-30 kâğıtları öğrencilere dağıtılıp okunması istenecektir. Sınıfla birlikte çözümler aranacak ve değerlendirme yapılacaktır. Kütüphanede bulunan kitaplardan farklı haritaların ölçekleri incelenecektir. İkinci ders Etkinlik-31’e başlanacaktır. Uygulama esnasında farklı fikirlerin çizimi varsa çizimi yoksa anlatımı yapılması istenecektir. Olabildiğince fazla fikrin üretilmesi önemle vurgulanacaktır. Üretilen fikirlerin orantılı olup olmama ile uyumu tartışılacak Çıkarılan sonuçlar tartışılacak ve yaratıcı düşünme becerisinin gelişmesi için sınıf desteklenecektir.

Ek-10 ÇSBTPT Madde Ayırt Edicilik ve Madde Güçlük İndeksi

MADDE NUMARASI	MADDE ÖNAYI	ÜST GRUP				ALT GRUP				MADDE GÜÇLÜK İNDEKSİ (Pj)	MADDE AYIRT EDİCİLİK İNDEKSİ (rjx)	MADDE VARYANSI (s _j ²)	MADDE STANDART SAPMASI	MADDE GÜVENİLİRLİK İNDEKSİ
		A	B	C	D	A	B	C	D					
1	✓	12	7	82	1	32	27	14	28	0,466	0,657	0,249	0,499	0,328
2	✓	5	11	4	82	22	26	19	35	0,574	0,480	0,245	0,495	0,238
3	✓	7	30	3	2	26	28	23	25	0,583	0,578	0,243	0,493	0,285
4	X	1	18	81	2	6	18	60	18	0,686	0,216	0,215	0,464	0,1
5	X	2	6	6	88	14	23	14	51	0,681	0,382	0,217	0,466	0,178
6	X	78	8	13	3	40	24	19	13	0,559	0,353	0,247	0,497	0,175
7	✓	2	6	7	87	15	23	36	28	0,559	0,569	0,247	0,497	0,282
8	✓	2	23	75	2	15	36	25	26	0,495	0,500	0,250	0,500	0,25
9	X	0	98	3	0	14	71	9	8	0,833	0,275	0,139	0,373	0,102
10	✓	92	5	5	0	28	26	27	21	0,598	0,627	0,240	0,490	0,308
11	✓	16	63	12	11	23	19	40	20	0,402	0,431	0,240	0,490	0,211
12	X	1	4	23	0	18	22	20	42	0,574	0,324	0,245	0,495	0,160
13	X	91	5	6	0	52	11	19	20	0,730	0,343	0,197	0,444	0,152
14	X	77	8	10	7	37	21	23	21	0,559	0,392	0,247	0,497	0,195
15	✓	3	88	7	4	30	28	28	16	0,574	0,578	0,245	0,495	0,286
16	✓	3	5	5	89	28	24	22	28	0,574	0,598	0,245	0,495	0,296
17	✓	78	16	5	2	30	31	21	20	0,549	0,471	0,248	0,498	0,234
18	✓	7	6	11	78	23	23	23	33	0,549	0,431	0,248	0,498	0,215
19	X	91	4	5	2	52	9	21	20	0,696	0,392	0,212	0,460	0,180
20	✓	1	1	4	36	27	19	23	33	0,627	0,627	0,234	0,483	0,303
21	✓	90	9	1	2	27	30	22	23	0,569	0,627	0,245	0,495	0,311
22	✓	3	30	5	4	20	36	28	18	0,618	0,529	0,236	0,486	0,257
23	✓	6	2	88	4	27	23	28	24	0,569	0,588	0,245	0,495	0,291
24	✓	1	5	89	7	27	21	26	28	0,569	0,627	0,245	0,495	0,311
25	✓	92	3	3	4	24	28	29	21	0,593	0,676	0,241	0,491	0,332
26	✓	4	1	3	94	23	24	17	38	0,652	0,539	0,227	0,476	0,257
27	✓	4	8	85	5	20	25	31	26	0,569	0,529	0,245	0,495	0,262
28	✓	2	13	77	10	22	26	24	30	0,500	0,510	0,250	0,500	0,255
29	✓	5	2	1	94	24	22	17	39	0,642	0,520	0,230	0,479	0,269
30	✓	6	10	6	80	25	28	29	20	0,495	0,598	0,250	0,500	0,299
31	X	9	34	11	8	20	33	23	20	0,549	0,314	0,248	0,498	0,156
32	X	6	7	14	75	21	19	21	41	0,569	0,333	0,245	0,495	0,165
33	✓	3	12	81	6	24	26	26	26	0,525	0,539	0,249	0,499	0,269
23 Çoktan Seçmeli + 7 Açık Uçlu = 30 Soru														
GENEL AÇIKLAMALAR		Testin ortalama güçlüğü 0,572 olduğu için ; Eğitim öğretim etkinlikleri yeterli düzeydedir. Öğrenciler konuları öğrenmiştir. Test, güçlük düzeyi düşük, kolay sorulardan oluşmaktadır. Başlı değişim katsayısı 25'ten büyük (0,473) olduğu için ; dağılım basık, heterojen, farklıdır. Çarpıklık katsayısı 0'dan büyük (0,402) olduğu için dağılım sağa (artı yöne) çarpıktır. * Başarıya bir sınıfın dağılımıdır. * Uygulanan sınav sınıfın zor gelmiştir. * Genellikle öğretim sürecinin başında uygulanan seviye tespit sınavları için geçerlidir.												
		En Yüksek Puan = 33 En Düşük Puan = 4 Ranj = 29 Ortalama = 18,87798 Ortanca = 18 KR 20 = 0,812 Testin Ort. Güçlüğü = 0,572 Standart Sapma = 6,47 Varyans = 41,863												

AKADEMİK BAŞARIYI ÖLÇMEK İÇİN HAZIRLANMIŞ AÜSTPT NİN PUANLAMASINDA GÜVENİLİRLİK İSTATİSTİKLERİ -																							
ÖRNEK	Ö16		Ö12		Ö11		Ö19		Ö10		Ö13		Ö8		Ö14		Ö15		Ö9		GENEL AÇIKLAMALAR		
	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	U1	U2	Persoon Korelasyon Katsayısı	UYUM	
M1	12	12	0	2	12	11	4	2	12	12	8	6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	0,953	% 50
M2	15	15	15	15	15	15	15	14	15	13	15	13	10	11	15	15	15	15	15	15	15	0,775	% 60
M3	15	15	5	10	15	15	15	14	15	10	15	15	15	15	15	15	15	13	15	12	0,541	% 50	
M4	15	15	15	15	15	15	15	15	15	13	15	13	15	15	15	15	15	15	10	11	0,798	% 70	
M5	15	15	10	10	15	15	15	12	15	10	15	12	10	9	15	15	15	14	15	14	0,60	% 40	
M6	15	12	15	13	0	5	15	9	5	7	0	2	15	8	0	8	15	10	5	5	0,630	% 10	
M7	13	13	13	13	0	2	13	10	4	6	13	12	13	13	13	13	13	10	8	11	0,898	% 40	
MADEDE PUA NIN	100	97	73	78	72	78	92	76	81	71	81	73	90	83	85	93	100	87	80	80	0,567	% 10	
ORTA NIN	98,5	98,5	75,5	75	75	75	84	76	77	77	77	77	86,5	85	85	93,5	93,5	93,5	90	90	Southern Puanlaması = 1.U1 → 12P 2.U1 → 15P 3.U1 → 15P 4.U1 → 15P 5.U1 → 15P 6.U1 → 15P 7.U1 → 13P 8.U1 → 15P 9.U1 → 15P 10.U1 → 15P		
ORTA NIN	98,5	98,5	75,5	75	75	75	84	76	77	77	77	77	86,5	85	85	93,5	93,5	93,5	90	90			
ORTA NIN	98,5	98,5	75,5	75	75	75	84	76	77	77	77	77	86,5	85	85	93,5	93,5	93,5	90	90			

[illegible]

[illegible]

EK-14 Deney ve Kontrol Grubu AUBTPT Akademik Başarı Son Test Puan Tablosu

- AKADEMİK BAŞARI PUANLARI -

7 B SINIFI

Sorun No	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Ö10	Ö11	Ö12	Ö13	Ö14	Ö15	Ö16	Ö17	Ö18	Ö19	Ö20	Ö21	Ö22	Ö23	Ö24	Ö25	Ö26	Ö27	Ö28	Ö29	Ö30	TOPLAM	KAZANIM
1. Soru	12	8	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	8	12	12	12	12	12	12	12	12	4	12	12	12	12	0	0	12	12	288	M.7.1.4.1
2. Soru	15	5	15	0	10	15	0	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0	0	0	0	15	0	5	0	0	0	255	M.7.1.4.2
3. Soru	0	10	0	15	5	15	15	15	15	15	15	5	15	15	15	15	15	10	15	15	15	15	0	15	15	0	5	15	0	0	315	M.7.1.4.3
4. Soru	15	15	15	15	0	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0	15	15	15	15	370	M.7.1.4.4
5. Soru	0	5	0	15	15	10	0	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0	0	15	0	5	0	0	0	0	245	M.7.1.4.5
6. Soru	0	0	0	0	5	15	0	15	5	5	5	15	0	0	15	15	15	15	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	135	M.7.1.4.6
7. Soru	13	8	0	0	4	13	4	13	8	4	0	13	13	13	13	13	13	13	13	13	8	0	0	0	13	0	0	0	13	0	205	M.7.1.4.7
TOPLAM	55	51	42	57	51	95	46	90	90	81	72	73	81	85	100	100	57	80	92	50	20	34	27	42	85	55	10	20	55	27	1813	$\bar{X} = 60,43$

7 A SINIFI

Sorun No	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Ö10	Ö11	Ö12	Ö13	Ö14	Ö15	Ö16	Ö17	Ö18	Ö19	Ö20	Ö21	Ö22	Ö23	Ö24	Ö25	Ö26	Ö27	Ö28	Ö29	Ö30	TOPLAM	KAZANIM
1. Soru	0	0	0	12	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12	0	60	M.7.1.4.1
2. Soru	0	15	0	15	0	0	15	15	15	15	0	0	0	0	0	15	0	15	0	15	0	0	10	0	0	0	0	15	0	0	170	M.7.1.4.2
3. Soru	0	0	15	0	0	15	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	M.7.1.4.3
4. Soru	0	15	0	0	0	0	0	15	0	0	15	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	M.7.1.4.4
5. Soru	0	0	10	0	0	15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	M.7.1.4.5
6. Soru	0	0	15	15	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	15	10	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	M.7.1.4.6
7. Soru	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	42	M.7.1.4.7
TOPLAM	0	30	63	42	0	30	15	45	27	15	53	0	0	0	0	55	40	15	45	0	0	10	10	13	0	13	0	32	12	0	552	$\bar{X} = 16,40$

EK-15 Deney Grubu MYTÖ Ön Test ve Son Test Puanları

KOD	ÖĞRENCİ	ÖN TEST															SON TEST															
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30	
Ö1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ö2		2	2	3	2	2	3	3	4	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	
Ö3		1	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Ö4		2	1	3	0	1	3	0	4	4	2	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	
Ö5		3	2	2	3	2	4	4	4	4	2	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	
Ö6		0	1	3	0	2	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Ö7		2	0	1	4	2	2	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Ö8		3	2	2	2	3	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Ö9		1	0	1	1	1	0	4	4	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Ö10		1	0	1	1	1	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Ö11		2	3	0	1	1	2	0	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Ö12		1	2	2	1	3	1	4	3	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Ö13		0	0	1	0	2	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Ö14		0	0	2	0	2	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Ö15		1	1	4	2	1	2	1	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Ö16		2	1	1	3	4	2	1	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Ö17		2	1	1	1	2	3	2	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Ö18		2	2	3	0	2	1	1	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Ö19		1	2	2	3	2	1	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Ö20		3	3	2	3	2	1	2	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Ö21		4	2	3	2	4	3	2	4	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Ö22		2	3	2	1	2	1	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Ö23		1	2	3	0	2	2	1	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Ö24		3	2	2	3	3	2	2	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Ö25		1	0	2	1	1	2	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Ö26		2	3	2	3	2	1	2	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Ö27		3	2	2	3	3	2	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Ö28		3	2	4	4	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Ö29		2	1	4	2	3	2	1	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Ö30		2	3	1	2	2	1	2	4	3	0	2	3	3	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Toplam		52	45	63	54	59	56	50	110	100	81	98	107	84	95	74	76	69	43	65	72	55	56	61	57	99	105	38	101	104	91	96

EK-16 Kontrol Grubu MYTÖ Ön Test ve Son Test Puanları

KID	Öğrenci NO	ÖN TEST																		SON TEST																		
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	
Ö1		3	2	1	2	2	3	2	4	3	3	2	2	4	3	3	4	3	3	3	4	4	2	2	1	1	3	3	4	4	4	2	2	1	2	1	2	
Ö2		1	2	4	2	2	3	3	3	3	2	2	2	4	0	3	4	0	0	3	4	4	0	0	1	2	3	4	4	4	4	4	2	2	1	0	0	
Ö3		0	0	3	0	0	4	4	4	4	3	3	4	4	0	3	4	0	0	3	4	4	0	0	1	0	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3		
Ö4		0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	
Ö5		1	0	2	1	0	1	0	3	2	2	0	1	2	3	2	1	1	0	1	4	4	1	1	1	0	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	
Ö6		2	4	3	0	1	2	3	2	3	3	1	1	2	1	0	1	2	4	4	4	4	2	3	2	3	3	3	3	3	1	2	0	1	2	1		
Ö7		4	3	4	1	3	4	4	4	4	4	3	1	1	2	3	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	3	4	3	4	1	2	0	2	0	0		
Ö8		2	3	2	3	3	1	2	4	4	1	1	4	2	2	1	4	3	2	4	4	4	3	1	3	4	4	4	4	4	3	2	1	1	2	3		
Ö9		2	2	2	2	1	1	0	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	4	4	2	2	2	3	3	3	4	4	4	2	2	3	1	2	2	
Ö10		1	1	3	1	2	2	4	4	4	4	3	2	2	2	3	4	4	4	4	4	4	3	2	1	3	3	4	4	4	3	2	1	2	2	3		
Ö11		3	2	3	3	1	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3		
Ö12		0	0	1	0	1	0	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	1	0	1	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4		
Ö13		4	3	2	2	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
Ö14		1	2	3	2	3	2	1	4	4	3	3	1	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	1	3	4	4	3	1	3	0	4	1	0	3	3		
Ö15		3	2	3	3	0	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	2	0	2	1	1	4	3	2	3	4	2	2	1	2		
Ö16		4	3	3	2	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	1	2	0	1	1	2	4	3	2	3	2	4	4	4	4	4	4	4	3	2	3		
Ö17		0	2	3	2	2	4	3	2	4	4	2	0	2	1	0	0	2	1	0	0	4	4	0	2	4	4	4	4	4	2	0	0	0	0	0		
Ö18		1	1	0	0	2	1	0	4	4	0	4	2	3	1	2	1	3	4	3	4	4	3	2	1	0	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3		
Ö19		3	1	3	2	2	4	0	3	2	0	4	4	4	4	0	2	0	1	0	2	4	2	1	0	2	1	4	2	4	4	4	4	4	3	2	3	
Ö20		4	2	3	2	0	3	1	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	2	0	2	2	1	4	2	4	4	4	4	4	3	3		
Ö21		2	1	2	1	2	1	3	1	4	4	4	4	4	4	3	2	3	3	2	4	4	4	1	2	1	4	4	4	4	4	4	4	2	1	0	3	
Ö22		4	3	2	2	1	3	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	3	2	1	4	4	4	4	4	4	3	2	1	3	
Ö23		1	2	3	2	3	2	3	4	4	3	4	4	4	4	3	1	2	3	1	2	4	3	2	1	3	1	2	3	1	3	2	3	2	3	1		
Ö24		1	2	2	1	2	3	2	4	4	3	3	4	4	4	2	4	4	1	2	4	4	2	3	2	4	2	4	4	4	4	3	5	3	2	3		
Ö25		1	3	2	3	4	4	3	4	4	2	1	1	1	0	0	3	4	4	4	4	4	1	4	4	1	4	3	4	4	4	1	1	1	1	1		
Ö26		1	1	1	1	2	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	2	3	2	4	3	1	2	3	2	3	0	0	0	
Ö27		3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	1	
Ö28		0	0	0	0	1	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Ö29		0	0	0	0	1	0	0	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Ö30		2	1	3	2	2	2	3	3	3	2	3	2	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	2	2	1	3	3	3	3	3	2	3	0	3	3	
Ö30		50	51	66	44	51	61	63	107	101	88	99	101	86	86	64	74	64	64	64	65	53	68	43	61	63	55	100	100	92	98	93	71	82	61	59	53	68

EK-17 ÇSBTPT'ye Göre Deney Grubu Son Test (Kalıcılık Testi İçin Ön Test Puanı)

DENEY GRUBU KALICILIK KONTROL TESTİ SONUÇLARI 1

	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Ö10	Ö11	Ö12	Ö13	Ö14	Ö15	Ö16	Ö17	Ö18	Ö19	Ö20	Ö21	Ö22	Ö23	Ö24	Ö25	Ö26	Ö27	Ö28	Ö29	Ö30	KAZANIMLAR		
Modül 1	0	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	4	4	4	4	4	4	4	0	36	M.7.1.1.1.	
Modül 2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	108	M.7.1.1.1.		
Modül 3	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	84	M.7.1.1.1.		
Modül 4	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	4	4	4	4	4	0	4	0	48	M.7.1.1.2.	
Modül 5	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	4	4	4	4	4	0	0	0	36	M.7.1.1.2.	
Modül 6	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	4	4	4	4	4	0	0	0	52	M.7.1.1.3.	
Modül 7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	32	M.7.1.1.3.	
Modül 8	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	84	M.7.1.1.4.	
Modül 9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	52	M.7.1.1.4.	
Modül 10	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	76	M.7.1.1.4.	
Modül 11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	72	M.7.1.1.4.	
Modül 12	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	M.7.1.1.5.	
Modül 13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	100	M.7.1.1.5.	
Modül 14	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	144	M.7.1.1.5.	
Modül 15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	96	M.7.1.1.5.	
Modül 16	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	M.7.1.1.6.	
Modül 17	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	M.7.1.1.6.
Modül 18	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	148	M.7.1.1.6.	
Modül 19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	90	M.7.1.1.7.	
Modül 20	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60	M.7.1.1.7.	
Modül 21	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	56	M.7.1.1.7.	
Modül 22	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	M.7.1.1.6.	
Modül 23	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	76	M.7.1.1.6.	
																																Top: 1148 Ort: 69,26	
92	32	28	48	44	36	60	40	60	48	32	40	64	80	64	76	84	64	76	48	48	24	36	52	36	48	48	12	24	56	20	1387		
100	35	30	52	48	39	65	43	65	52	35	43	70	87	70	93	91	70	83	52	52	26	39	57	39	52	52	13	26	61	22	52,38		

EK-18 ÇSBTPT'ye Göre Deney Grubu Kalıcılık Testi Son Test Puanı

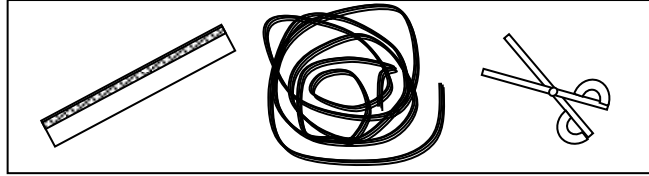
DENEY GRUBU KALICILIK KONTROL TESTİ SONUÇLARI 2																																	
	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Ö9	Ö10	Ö11	Ö12	Ö13	Ö14	Ö15	Ö16	Ö17	Ö18	Ö19	Ö20	Ö21	Ö22	Ö23	Ö24	Ö25	Ö26	Ö27	Ö28	Ö29	Ö30	KAZANIMLARI		
M1	4	4	4	0	0	0	4	4	0	0	4	4	4	4	0	4	0	4	4	0	0	4	4	0	0	0	4	0	0	0	60	M.7.1.4.1	
M2	0	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	4	4	100	M.7.1.4.1	
M3	4	4	4	4	0	0	4	4	4	0	0	4	4	4	0	4	0	4	4	4	4	0	4	4	0	4	0	4	0	4	80	M.7.1.4.1	
M4	0	0	0	0	4	0	0	4	0	4	0	4	0	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	4	0	4	4	4	4	M.7.1.4.2	
M5	0	4	4	4	0	0	0	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	4	0	4	4	0	0	4	0	4	4	28	68	M.7.1.4.3	
M6	0	0	0	4	4	4	4	4	0	4	4	4	0	4	0	4	4	4	4	0	4	0	4	0	0	4	0	4	0	4	4	M.7.1.4.3	
M7	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	4	4	4	0	4	4	4	4	60	60	M.7.1.4.4	
M8	0	4	0	4	4	4	0	4	4	4	4	0	0	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	60	M.7.1.4.4	
M9	0	4	0	4	4	4	0	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	80	M.7.1.4.4	
M10	4	4	0	4	4	4	0	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	84	M.7.1.4.4	
M11	0	4	4	0	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	28	M.7.1.4.5	
M12	0	4	0	0	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	76	M.7.1.4.5	
M13	4	4	0	0	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	24	M.7.1.4.5	
M14	0	0	4	0	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	68	M.7.1.4.5	
M15	0	4	4	0	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	60	M.7.1.4.6	
M16	0	0	4	4	0	0	4	4	0	4	0	4	0	4	4	4	0	4	4	0	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	48	M.7.1.4.6	
M17	0	0	0	4	4	4	0	4	0	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	44	M.7.1.4.6	
M18	0	4	0	4	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	84	M.7.1.4.6	
M19	0	4	0	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	80	M.7.1.4.7	
M20	4	4	4	0	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	104	M.7.1.4.7	
M21	4	4	4	0	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	24	M.7.1.4.6	
M22	0	0	0	0	4	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	80	M.7.1.4.6	
M23	4	4	0	4	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	90	M.7.1.4.6	
Toplam	32	28	64	36	44	56	40	36	72	48	60	44	72	48	82	64	48	68	60	44	8	52	52	52	56	40	56	36	12	32	52	1108	
	100	80	70	39	48	61	43	39	78	52	65	48	78	52	52	95	70	52	74	65	48	9	57	57	57	61	43	61	39	13	35	57	1581

EK-19 Yaratıcı Problemler

Kazanım : M.7.1.4.1. Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler.

Etkinlik : 2

Soru yazmak için size bazı malzemeler verilmiştir. Malzemeler aşağıdaki gibidir:

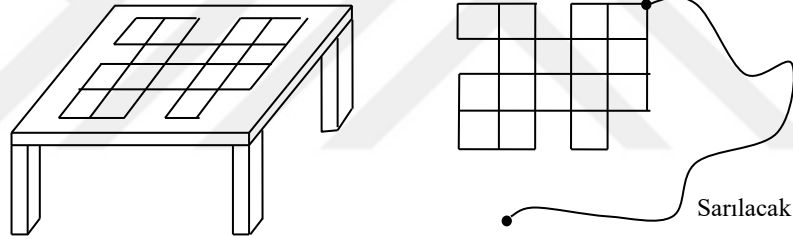


Bu malzemelerle sizlerden bir oran orantı sorusu tasarlamanızı istiyorum. Malzemeleri istediğiniz miktarda kullanabilirsiniz. Yapacağınız her işlemde özgürsünüz.

Etkinlik : 3

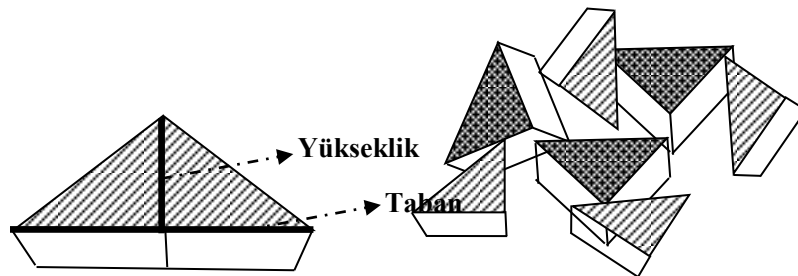
16 tahta kare bloktan oluşan oyun, masa yüzeyinde farklı desenler oluşturarak oynanacaktır. Oyun sonunda blokların dağılmasını önlemek için çevresi boyunca bükülebilir bir tel yardımıyla sarılmak istenen oyunda amaç en az miktarda teli kullanmaktır.

Oyun oynamaya başlanmış ve ilk denemede oluşturulan desen not edilmiştir.



En az miktarda teli kullanabilmek için farklı desenler denenecektir. Eş blokların kenar uzunluklarını ölçmeniz ve ne kadar tel ile sardığınız bulmanız istenmektedir. Kare blokları istediğiniz desende dizebilirsiniz.

Etkinlik : 4

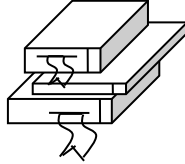
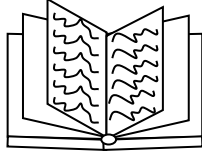


Tabanı ikizkenar dik üçgen olan iki üçgen prizma verilmiş ve yüksekliğinin taban uzunluğuna oranı $\frac{1}{2}$ olarak belirlenmiştir. Elinizde istediğiniz kadar dik üçgen prizma olduğunu düşününüz. Bu üçgen prizmalardan aynı oranlara sahip yeni üçgen prizmalar oluşturunuz.

Kazanım : **M.7.1.4.2.** Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur.

Etkinlik : **6**

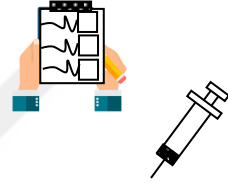
Elinizde bir kitap var. İsterseniz birçok kitapta olabilir, tercih sizin. Sizden düşünmenizi ve kitaplarla nasıl bir orantı çalışması yapabileceğinizi not etmenizi istiyorum.



Mümkün olduğunca çok sayıda çalışma ortaya koyabilirsiniz.

Etkinlik : **7**

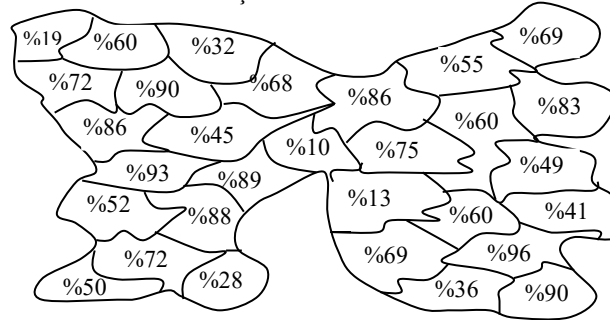
8. 1 öğrenci aşının faydasını anlatır ve bir topluluğun %60'ının aşılması gerektiği üzerine bir yazı okuyup pankart açar.
9. 2 öğrencinin hemşire olması istenir ve aşı enjeksiyonu verilir.
10. 2 öğrencinin aşılama anketini doldurması için memur olur.
11. Her bir öğrenciye aşı olmak isteyip istemeyeceği sorulur.
12. İşlem sonunda anket incelenir ve değerler hesaplanır.
13. Covid-19 virüsünün kontrol altına alınıp alınmadığı tartışılır.
14. Eğer kontrol altına alınmadıysa kaç öğrencinin daha aşılması gerektiği hesaplanır.



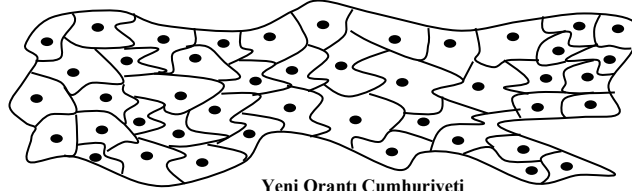
Etkinlik : **8**

“Çin’in Wuhan şehrinde ortaya çıkan Covid-19 virüsü hızla dünyaya yayılmıştır. Ülkeler aşı çalışmaları başlatmış ve bu konuda başarılıda olunmuştur. Devletler, vatandaşlarını hızla aşılama yoluna gitmiştir.”

Oranya Cumhuriyetin de aşılama faaliyeti yürüten ülkelerden biri olup illere göre aşılama oranları harita üzerinde verilmiştir.



İllerde salgının kontrol altına alınabilmesi için her bir ilin en az %60'ının aşılanmış olması gerekmektedir. Bununla birlikte herhangi bir ülkenin salgını kontrol altına alabilmesi için aşılanan illerin tüm illere oranının Oranya Cumhuriyetindeki gibi olması istenmiştir.

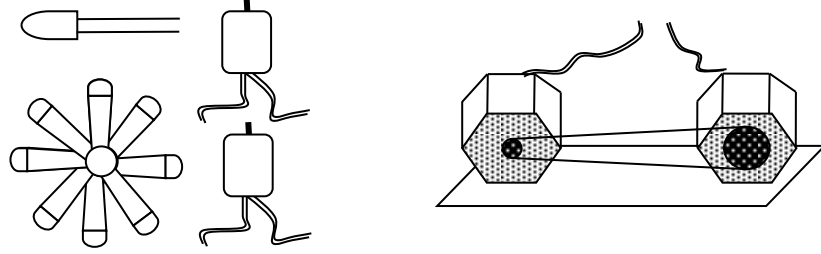


Yeni Orantı Cumhuriyeti

Yeni Orantı Cumhuriyetinde salgını kontrol altına alan ülkelerden birisidir. Buna göre en az %60 oranında aşılama yapılan iller hangileri olabilir, boyayarak gösteriniz. Aşılama yapılan illerin birbirine komşu olmaması istenmektedir.

Kazanım : M.7.1.4.3. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.

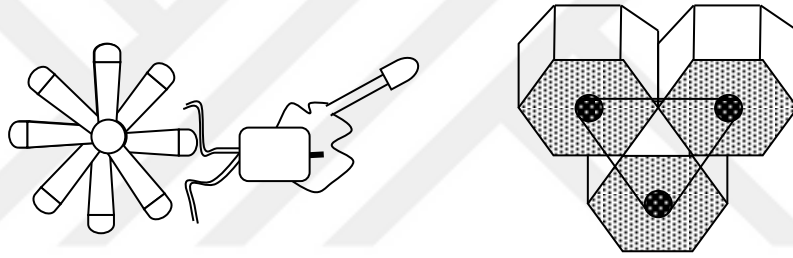
Etkinlik : 10



1. Düzenek kurulur ve bir motorla üretilen enerji miktarı lamba gözlemlenerek tahminde bulunulur.

2. Düzeneğe paralel bağlı ikinci motor eklenir ve LED lambanın parlaklığı incelenir.

3. Üçüncü ve dördüncü motorların takılması hakkında fikir üretilir. Orantı ile ilişki kurulur.



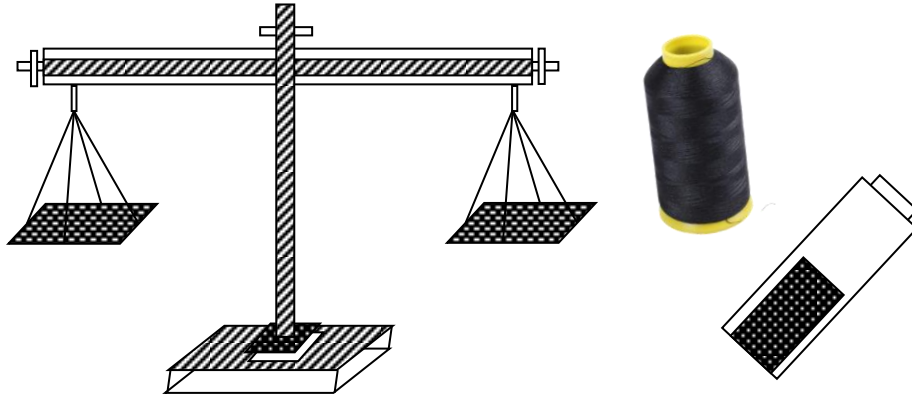
Etkinlik : 12

1. Elinizde istediğiniz ve ihtiyaç hissettiğiniz sayıda malzeme olacaktır.

2. Elinizdeki malzemeleri istediğiniz gibi kullanmakta serbestsiniz.

3. Sizden bu malzemeleri kullanarak birbiriyle orantılı olacak değerlerin tablosu oluşturulmak isteniyor.

Bu malzemelerden mümkün olduğunca çok ve farklı sayıda fikir üretmeniz isteniyor.



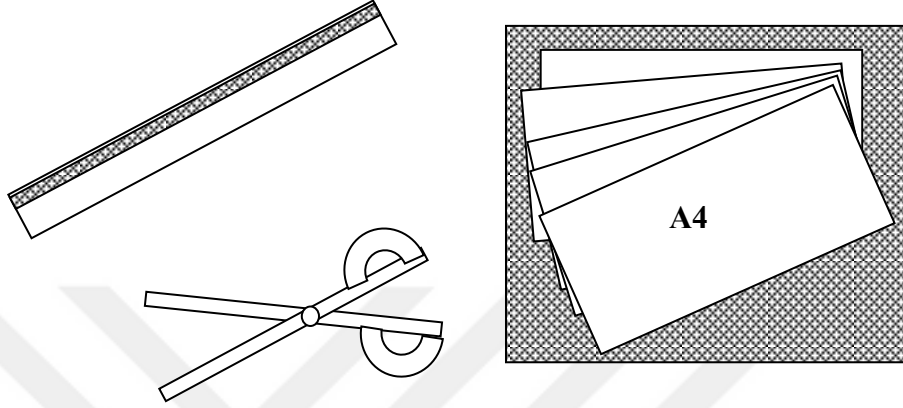
Kazanım : M.7.1.4.4. Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder.

Etkinlik : 14

Yanda görmüş olduğunuz bir top A4 kağıdı, makas ve cetvele bakınız.

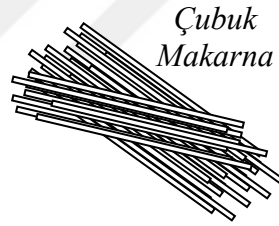
Bu malzemeleri kullanarak matematik dersi doğru orantı konusu için oluşturabileceğiniz çalışma örneklerini düşünün.

Bu malzemeden olabildiğince çok ve farklı sayıda çalışma elde etmenizi istiyorum.



Etkinlik : Çalışma Görevi

Aynı boydaki çubuk makarnaları kullanarak “Doğru Orantı Köprüsü” oluşturunuz.



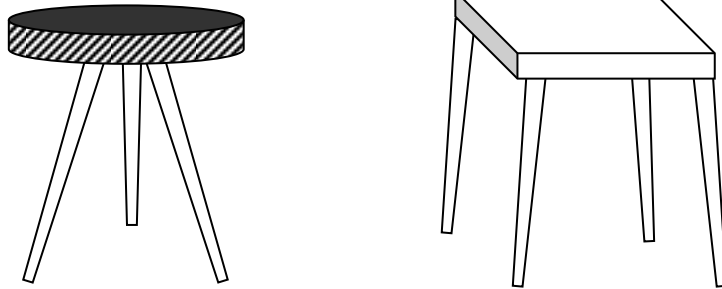
Etkinlik : 17

Yandaki iki tabureyi inceleyiniz.

Tek şart bu tabureleri işlevi dışında farklı bir amaç için kullanacaksınız.

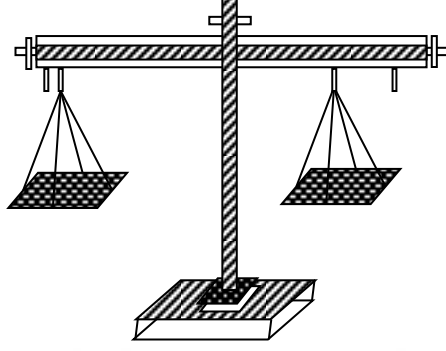
Sizden doğru orantılı çoklukların arasındaki ilişkiye dayalı bir durum çalışması hazırlamanızı istiyorum.

Olabildiğince çok sayıda fikir üretmenizi bekliyorum.



Kazanım : **M.7.1.4.5.** Doğru orantılı iki çokluğa ait orantı sabitini belirler ve yorumlar.
Verilen gerçek hayat durumları incelenerek orantı sabitini belirlemeye yönelik çalışmalar yapılır.

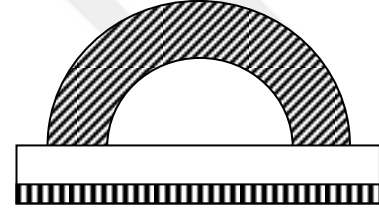
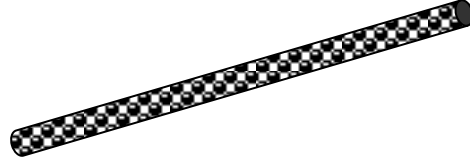
Etkinlik : **18**



1. Kaldıraç deney seti incelenir.
2. Farklı ağırlıktaki cisimler dengene tutulmaya çalışılır.
3. Yük kolu ve kuvvet kolunda oluşan uzunluklar not edilir.
4. Yük kolu azaltıldıkça dengenin sağlanması için yapılacak işlem tartışılır.
5. Orantı sabiti ve doğru/ters orantı kavramları bu sayede açıklanmaya çalışılır.

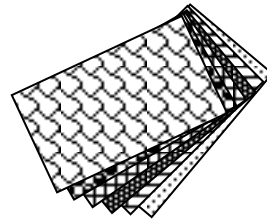
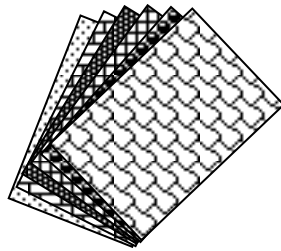
Etkinlik : **20**

Yandaki araçlara dikkatlice bakınız. Bu araçları kullanarak “orantı sabiti” bulmayı gerektiren bir çalışma düşününüz.
Bu araçları olabildiğince çok ve farklı sayıda çalışma elde edecek şekilde kullanmanız önemlidir.



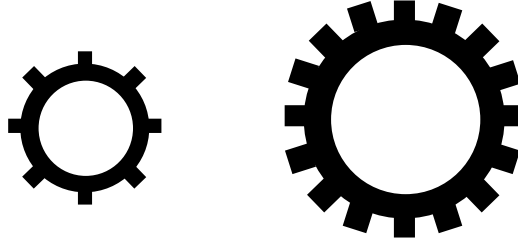
Etkinlik : **Çalışma Görevi**

Başkahramanları farklı renklerde elışı kâğıtları olan “Doğru Orantının Hikâyesi” kitabı hazırlamanız istenmektedir. Hikâyenin kurgusunu istediğiniz gibi belirleyebilirsiniz. Tek şartımız karakterler elışı kâğıtlarının olmasıdır.



Kazanım : **M.7.1.4.6.** Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun ters orantılı olup olmadığına karar verir.
a) *Ters orantılı çoklukların çarpımının sabit olduğunu keşfetmeye yönelik çalışmalara yer verilir.*
b) *Ters orantı grafiklerine girilmez.*

Etkinlik : 24

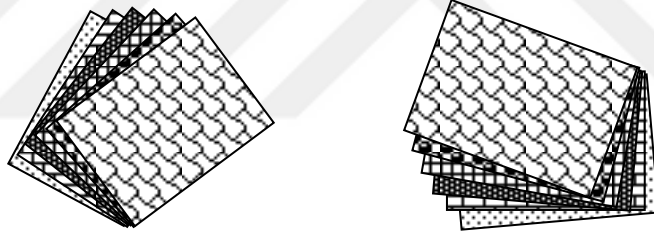


Yukarıdaki çarkları inceleyiniz. Bunları kullanarak ters orantı konusuna ait bir makine üretmeniz istenmektedir.

“Ters Orantı Makinesi”ni istediğiniz şekilde ve formatta hazırlayabilirsiniz.

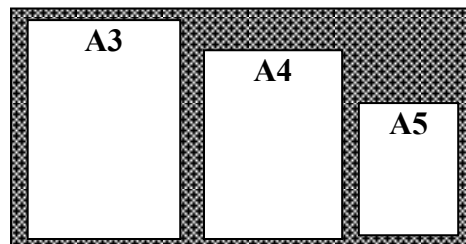
Etkinlik : **Çalışma Görevi**

Başkahramanları farklı renklerde elışı kâğıtları olan “Ters Orantının Hikâyesi” kitabı hazırlamanız istenmektedir. Hikâyenin kurgusunu istediğiniz gibi belirleyebilirsiniz. Tek şartımız karakterler elışı kâğıtlarının olmasıdır.



Etkinlik : 26

1. Öğretmen sadece rehber görevindedir.
2. Konu ile ilişkiyi öğrencinin sezmesi istenir.
3. Boş bir A5 kağıdını baştan sona bir öğrencinin hızlıca boyamasını ve boyama süresinin not edilmesini sağlarız. Aynı işlemi 2, 3 ve 4 öğrenciyle gerçekleştirdikten sonra boyama sürelerini inceleyiniz.
4. A3, A4 ve A5 kağıtlarını birer öğrenciye boyattırarak süreleri not ettirme işlemiyle çalışmayı derinleştiriniz.
5. Etkinliği ters orantı ve orantı sabiti bağlamında inceleyip, yeni fikirler üretiniz.



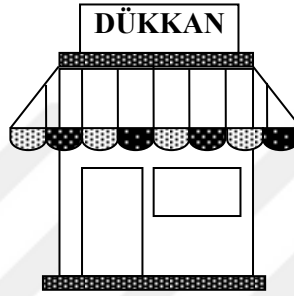
Kazanım : M.7.1.4.7. Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer.
Ölçek, karışım, indirim ve artış gibi durumları içeren problemlere yer verilir.

Etkinlik : 29

Bir dükkânınız var ve ticaretle uğraşıyorsunuz. İsteddiğiniz ürünü satmakta serbestsiniz..Satışlarınızın biraz yavaş olduğunu gördüğünüz bir anda satışlarınızı canlandırmak için bir çare bulmalısınız.

Satışlarınızı canlandırmak için nasıl bir yol izlerdiniz. Birçok çözüm bulmalısınız ki dükkânınızın işleyişini garanti altına alabilesiniz. Hangi yöntemleri denerdiniz, paylaşınız.

Hayallerinizdeki dükkânın bir krokinisi de burada paylaşmayı unutmayınız.

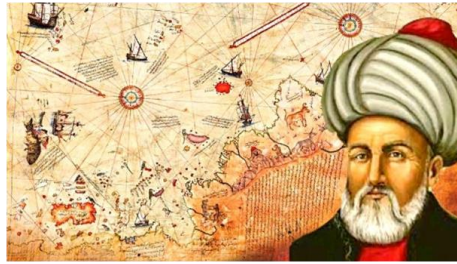


Etkinlik : 31

Piri Reis gibi diyar diyar gezmeye ve yeni yerler keşfetmeye meraklı mınız? Sizin artık bir geminiz var. Gemiye atladınız ve dünyayı gezmeye başladınız. Gezi esnasında haritada olmayan bir adayı keşfettiniz ve bu adayı kâğıt üzerine çizeceksiniz.

Haritayı daha detaylı bir hale getirmek için farklı ölçekte başka bir harita daha çizilebilir. Sonuçla burayı ilk defa siz gördünüz, kimse bilmiyor. Daha fazla detay insanların size inanmasını da kolaylaştıracaktır.

(Adanın çizimini yapınız ve ölçeklerin doğruluğunu test ediniz.)



EK-20 İl Millî Eğitim Müdürlüğü Araştırma Uygulama İzni



T.C.
SAMSUN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-27485554-605.01-45230708
Konu : Uğur Can AKÇAY' ın
Araştırma Uygulama İzni

08.03.2022

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün
21/01/2020 tarihli ve 81576613-10.06.01-E. 1563890- 2020/2 sayılı Genelgesi,
b) Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü'nün bila tarihli ve 205996
sayılı yazısı.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim
Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Uğur Can AKÇAY' ın ; İlimiz Vezirköprü ilçesi Cumhuriyet
Ortaokulunda öğrenim gören 7.sınıf öğrencilerine yönelik "Yaratıcı Problem Çözmenin Akademik
Başarıya ve Beceri Temelli Problem Çözmeye Etkisi " başlıklı tez çalışması yapmak istediğine ilişkin
ilgi (b) yazı ve ekleri, ilgi (a) genelgeye göre incelenmiş ve komisyon tarafından uygun görülmüştür.

Söz konusu çalışmanın komisyon kararı doğrultusunda, uygulama sorularını çalışmayı yapan kişi
tarafından raporlanarak, Müdürlüğümüz Ar-Ge Birimine gönderilmesine dikkat edilerek, yüz yüze eğitim
öğretime ara verilmesi gözönüne alınarak online, örgün eğitimin tam olarak başlamasıyla birlikte
denetimi ilçe millî eğitim müdürlükleri/okul idaresinde olmak üzere, kurum faaliyetlerini aksatmadan,
gönüllülük esasına göre yapılmasının sağlanması hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Murat YİĞİT
Vali a.

İl Millî Eğitim Müdürü

Ekler :

- 1- İlgi (b) yazı ve ekleri
- 2- 03/03/2022 tarihli komisyon kararı

DAĞITIM:

Gereği:

Vezirköprü İlçe Kaymakamlığına
(İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü)

Bilgi:

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Rektörlüğü
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü

Adres : Atatürk Bulvarı Hükümet Konağı İl Millî Eğitim
Müdürlüğü/SAMSUN
Telefon No : 0 (362) 435 80 63
E-Posta: samsunmem@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Bilgi için: L.SÖYLEYİCİ

Unvan : Şef

İnternet Adresi: <http://samsun.meb.gov.tr>

Faks:3624324854

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 9072-b8d7-3ba3-a7f1-5e59 kodu ile teyit edilebilir.



T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı
ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Uğur Can AKÇAY
Kurumu / Üniversitesi	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Araştırma Yapılacak İl/İlçe	Samsun / Vezirköprü ilçesi
Araştırma Yapılacak Eğitim Kurumu ve Kademesi	Samsun İli Vezirköprü ilçesi Cumhuriyet Ortaokulunda öğrenim gören 7.sınıf öğrencileri
Araştırma Konusu	Yaratıcı Problem Çözmenin Akademik Başarıya ve Beceri Temelli Problem Çözmeye Etkisi
Üniversite / Kurum Onayı	-
Araştırma/Proje/Ödev/Tez Önerisi	Araştırma Çalışması
Veri Toplama Araçları	Araştırma/Anket/Görüşme/Soru-Cevap Çalışması
Görüş İstenilecek Birim/Birimler	
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
Araştırma sürecinin il Milli Eğitim Müdürlüğü ARGE Biriminde paylaşıldığı ve sonuçları uygun görülmüştür.	
Komisyon Kararı	Oybirliği ile alınmıştır.
Muhalef üyenin Adı ve Soyadı:	Gerekçesi;
KOMİSYON	
03.03/2022 Komisyon Başkanı Erdal AKSOY İl Milli Eğitim Müdürlüğü Müdür Yardımcısı	Üye İrfan GÜMÜŞ İl Milli Eğitim Müdürlüğü Fen Bilimleri Öğretmeni
Selma BAHADIR İl Milli Eğitim Müdürlüğü Sosyal Bilgiler Öğretmeni	

EK-21 Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Etik Kurul İzin Belgesi



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI ETİK KURUL KARARLARI

KARAR TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI
31.12.2021	12	2021-1013

KARAR NO: 2021-1013
Üniversitemiz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü öğrencisi Uğur Can AKÇAY 'ın "Yaratıcı Problem Çözmenin Akademik Başarıya ve Beceri Temelli Problem Çözmeye Etkisi " isimli yüksek lisans tezine ilişkin ölçek ve test çalışmalarını içeren 42509 sayılı dilekçesi okunarak görüşüldü.

Üniversitemiz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü öğrencisi Uğur Can AKÇAY 'ın "Yaratıcı Problem Çözmenin Akademik Başarıya ve Beceri Temelli Problem Çözmeye Etkisi " isimli yüksek lisans tezine ilişkin ölçek ve test çalışmalarının kabulüne oy birliği ile karar verildi.

EK-22 Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Önerisi Yönetim Kurulu Kararı



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ YÖNETİM KURULU KARARLARI

KARAR TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI
02.02.2022	5	2022/162

KARAR NO:

2022/162- Enstitümüz ana bilim/ana sanat dallarında öğrenim gören aşağıda adı, soyadı yazılı lisansüstü öğrencilerin tez konusu önerilerine ilişkin ana bilim/ana sanat dalı başkanlıklarının teklif yazıları görüşüldü.

Yapılan görüşme sonucunda; Üniversitemiz Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 32. ve 38. maddelerine göre danışman öğretim üyelerinin önerisi, ilgili ana bilim/ana sanat dalı kurullarının kararı doğrultusunda aşağıda adı ve soyadı yazılı öğrencilerin tez konularının aşağıdaki şekliyle kabulüne, etik kurul onayı gerektiren doktora/sanatta yeterlik tez konuları için anılan yönetmeliğin 39. maddesi gereğince Tez Önerisi Savunmasından en az 15 gün önce Tez İzleme Komitesine sunulmak üzere “*Etik Kurul Onayı*” alınmasına ve tez önerisi savunmasından sonra tutanağa işlenerek enstitümüze iletilmesine, kararın ilgili ana bilim/ana sanat dalı başkanlıklarına bildirilmesine katılanların oybirliği ile karar verildi.

Öğrenci No	Öğrencinin Adı-Soyadı	YL/DR	Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	Danışmanın Adı-Soyadı	Tez Konusu
18230164	Sevgi SEL	DR	Felsefe ve Din Bilimleri	Prof. Dr. İbrahim TURAN	Diyanet İşleri Başkanlığı'nın Kadının Eğitimine Yönelik Politikalarının Yaygın Din Eğitimi Açısından İncelenmesi
19220298	Sedat ORMANCI	DR	Veterinerlik Virolojisi	Prof. Dr. Harun ALBAYRAK	Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinde Tick Borne Encephalitis Virüsü'nün (TBEV) Evcil Ruminantların (Sığır, Koyun ve Keçi) Sütlerinde Varlığının Araştırılması
20280855	Kübranur BERBER	Tezli YL	Halk Sağlığı Hemşireliği	Dr. Öğr. Üyesi Figen ÇAVUŞOĞLU	Covid-19 Pandemi Sürecinde Hemşirelerin Sigara Kullanım Durumlarının Umutsuzluk ve Belirsizliğe Tahammülsüzlük Üzerine Etkisinin İncelenmesi
18250145	Mustafa Tuğrul ÇOLAK	Tezli YL	Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi/Türkçe Eğitimi	Doç. Dr. Şeyma BÜYÜKKAVAS KURAN	Ortaokul Türkçe Ders Kitaplarındaki Şiirlerin Çocuğa Görelik İlkelerine Göre İncelenmesi ve Tavsiye Şiirler Seçkisi
19230012	Lale ARAS	DR	Spor Yöneticiliği	Prof. Dr. Osman İMAMOĞLU	Türkiye'deki Elit Kadın Sporcular ve Toplumsal Cinsiyet Olgusu
20280515	Recep Nur UZUN	DR	Spor Yöneticiliği	Prof. Dr. Osman İMAMOĞLU	Geleneksel Güreşlerde Şiddet Unsurunun Araştırılması
20281339	Ahsen YILMAZ	DR	Temel İslam Bilimleri	Prof. Dr. Yaşar KURT	
19230086	Emrah AKKURT	Tezli YL	Felsefe	Doç. Dr. Ferhat AKDEMİR	

PP5.1.FR.0011, R0, Mayıs 2019

Sema GÜNDEM
Enstitü Sekreteri
ASLI GİBİDİR



**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
YÖNETİM KURULU KARARLARI**

KARAR TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI
02.02.2022	5	2022/162

20280746	Ugurcan AKÇAY	Tezli YL	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi/Matematik Eğitimi	Doç. Dr. Esen ERSOY	Yaratıcı Problem Çözmenin Akademik Başarıya ve Beceri Temelli Problem Çözmeye Etkisi
20280704	Banu BOZOĞLU	Tezli YL	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi/Fen Bilgisi Eğitimi	Dr. Öğr. Üyesi Hatice KARARER	Hastanede Yatarak Tedavi Gören Ortaokul Öğrencilerinin Sanal Laboratuvarda Deney Yapma İstekleri ve Metaforik Algıları
20280960	Hilal PEKDEMİR	DR	Beden Eğitimi ve Spor	Prof. Dr. Tülin ATAN	Plank Egzersizinin Koşu Ekonomisine Etkisinin İncelenmesi
19210110	Ülkü GÜRLER	DR	İstatistik	Prof. Dr. Vedat SAĞLAM	Yenileme Süreçlerinde ve Zaman Serileri Analizinde Tahmin
19220030	Burak Han KARAAĞAÇ	DR	Veterinerlik Cerrahisi	Prof. Dr. Ahmet ÖZAK	Kedilerle Os İllum Kırıklarının Sağaltımında Mini Titanyum Kilitli Plak Uygulamasının Klinik ve Radyografik Olarak Değerlendirilmesi
18230681	Funda KORKMAZ	Tezli YL	Spor Yöneticiliği	Prof. Dr. Osman IMAMOĞLU	Spor Yapan ve Yapmayan Kadınların Sosyal Kimliğinin Konuşma Kaygısı Üzerine Etkisi
21281797	Şafak Esra ASLAN	DR	Tarımsal Biyoteknoloji	Prof. Dr. Deniz EKİNCİ	Tuzluluk Stresine Karşı Farklı Biyomolekül Uygulamalarının Marul Bitkisinde (<i>Lactuca sativa</i>) Verim Parametreleri ve Antioksidan Sistem Üzerine Etkileri
18250032	Recep OCAK	Tezli YL	Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi/Sosyal Bilgiler Eğitimi	Doç. Dr. Murat Bayram YILAR	Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Ekolojik Ayak İzi Farkındalık Düzeylerinin İncelenmesi
20280787	Ömürhan AY	Tezli YL	Çevre Mühendisliği	Doç. Dr. Andaç AKDEMİR	Kamu Kurum ve Kuruluşlarında Sıfır Atık Uygulamalarının ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi Standardı Kapsamında Yürütülmesi
19210088	Duygu ÇORBACIOĞLU	Tezli YL	Çevre Mühendisliği	Prof. Dr. Ayşe KULEYİN	Atıktan Türetilmiş Yakıt Hazırlamak İçin Farklı Malzemelerin Performanslarının Araştırılması
20280811	Sena BAŞKIR	Tezli YL	Sanat Tarihi	Dr. Öğr. Üyesi Nadire Tuba YIGİTPAŞA	19. Yüzyıl Fransız Resim Sanatında Kölelik Tasvirleri (Oryantalizm)

Sema GÜNDEM
Enstitü Sekreteri
ASLI GİBİDİR



Certificate

OF PARTICIPATION

THIS CERTIFICATE IS PRESENTED TO

Uğur Can Akçay

has participated and presented in the 4TH INTERNATIONAL ACHARAKA
CONGRESS ON HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES.
on July 15-18, 2023 and orally presented the paper entitled
"THE EFFECT OF CREATIVE PROBLEM SOLVING ON
MATHEMATICS COURSE ATTITUDE "

Prof. Dr. Paul ZÖLLNER

Dr. Rina DEMJAHA



Given this on July 15-18, 2023 at İzmir, Türkiye.



ULUSLARARASI • INTERNATIONAL
UPUES
PROJEDEN UYGULAMAYA EĞİTİM
EDUCATIONAL PROCESS FROM PROJECT TO PRACTICE
SEMPOZYUMU • SYMPOSIUM

KATILIM BELGESİ

CERTIFICATE OF PARTICIPATION

Sayın - Dear

UĞUR CAN AKÇAY

24-27 Mart 2022 tarihleri arasında gerçekleştirilen
II. Uluslararası Projeden Uygulamaya Eğitim Sempozyumuna
(UPUES 2022) katkı ve katılımlarınızdan dolayı teşekkür ederiz.

Thank you very much for your participation and support to the
II. International Education Symposium From Project to Practice
wish was realised between 24-27 March 2022

Seyit Ali BÜYÜK
Director of Konya Provincial
Directorate of National Education

Prof. Dr. Erdal HAMARTA
Dean of Necmettin Erbakan University
Ahmet Keleşoğlu Faculty of Education

✓ Paper ID : 20221435
✓ Paper Title : Ortaokul 7. Sınıf Matematik Dersi "Oran ve Orantı" Alt Öğrenme Alanına İlişkin Beceri Temelli Başarı Testi Geliştirilmesi



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
SÜREKLİ EĞİTİM MERKEZİ
EGESEM

SERTİFİKA

“UĞUR CAN AKÇAY”

Sürekli Eğitim Merkezi tarafından gerçekleştirilen 30 saat

“ÜST DÜZEY DÜŞÜNME BECERİLERİNİN ÖLÇÜLMESİNE YÖNELİK SORU YAZMA EĞİTİMİ”

sertifika programına katılmış ve bu belgeyi almaya hak kazanmıştır.

EĞİTİM TARİHİ: 07.03.2022 - 28.04.2022

SINAV NOTU: 86

BARKOD NO: UN_04106445622793008155

KİMLİK NO:

Doç. Dr. Arife KARADAĞ
Müdür



"Bu belgenin doğruluğu <https://www.turkiye.gov.tr/belge-dogrulama> adresinde veya mobil cihazınıza yükleyebileceğiniz e-Devlet Kapısı'na ait Barkodlu Belge Doğrulama uygulaması vasıtası ile üstteki karekod okularak kontrol edilebilir."



ÖĞRETMEN YETİŞTİRME VE
GELİŞTİRME GENEL
MÜDÜRLÜĞÜ

SEMINER SERTİFİKASI

Sayın Uğur Can AKÇAY

Belirtilen semineri tamamlayarak bu belgeyi almaya hak kazandınız.

Eğitim Faaliyeti

Rd.	2.01.01.04.017 - Etkinlik Temelli Ders Tasarımı Semineri
Yeri	Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, MERKEZ TEŞKİLATI / BAKANLIK
Tarihi	11/02/2022 - 13/02/2022
Numarası	2022000509
Suresi/Saat	6
Katılımcının	
Rd.Sırası	Uğur Can AKÇAY
TC Kimlik No	

İş Birliği Yapılan Kurum/STR/Üniversite



Abdürrahim YİĞMAN

Eğitim Yöneticisi

Cevdet VURAL

Genel Müdür

- R75186449122 -

Bu belge elektronik ortamda düzenlenmiş olup ıslak imza İÇERMEKTEDİR. Belgeyi yukarıdaki belge numarası ile <http://mebbis.meb.gov.tr/hizmetci/hic04006.aspx> adresinden doğrulayabilirsiniz.

	
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI	
ÖĞRETMEN YETİŞTİRME VE GELİŞTİRME GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	
<i>Seminer Belgesi</i>	
KATILIMCININ	Adı Soyadı: Uğur Can AKÇAY
EĞİTİM FAALİYETİNİN	T.C. Kimlik Numarası:
	Adı: 2.01.01.02.061 - Öğretimsel Liderlik Semineri
	Yeri: Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü MERKEZ TEŞKİLATI / BAKANLIK
	Tarihi: 16.04.2022 - 17.04.2022
Numarası: 2022000758	Süresi: 4 Saat
Abdülrahim YİĞMAN Eğitim Yöneticisi	
Cevdet VURAL Genel Müdür	
179527844564	

Bu belge elektronik ortamda onaylanmış olup, imza ile onaylanmıştır. Belgeyi onaylayanın adı, unvanı, T.C. Kimlik Numarası, e-posta adresi, imza ve onay tarihi aşağıda belirtilmiştir.

<http://meh.gov.tr/hizmetler/hizmetler.aspx?ID=4006>

	
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI	
ÖĞRETMEN YETİŞTİRME VE GELİŞTİRME GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	
<i>Kurs Belgesi</i>	
Belirlenen kursu başarıyla tamamlayarak bu belgeyi almaya hak kazandınız.	
KURSIYERİN	Adı Soyadı: Uğur Can AKÇAY
EĞİTİM FAALİYETİNİN	T.C. Kimlik Numarası:
	Adı: 2.01.02.04.030 - Tasarım Odaklı Düşünme Becerisi Eğitim Kursu
	Yeri: Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü MERKEZ TEŞKİLATI / BAKANLIK
	Tarihi: 12.04.2023 - 20.04.2023
	Başarı Puanı: 90
	Başarı Düzeyi: A
	Numarası: 2023002432
	Süre: 30 Saat
Abdülrahim YIGMAN	
Eğitim Yöneticisi	
Cevdet VURAL	
Genel Müdür	
K30482942069	

Bu belge elektronik ortamda düzenlenmiş olup altlık mzası İÇERİMEKTEDİR. Belgeyi yukarıdaki belge numarası ile <http://mebbis.meb.gov.tr/izleme-izleme.aspx> adresinden doğrulayabilirsiniz.

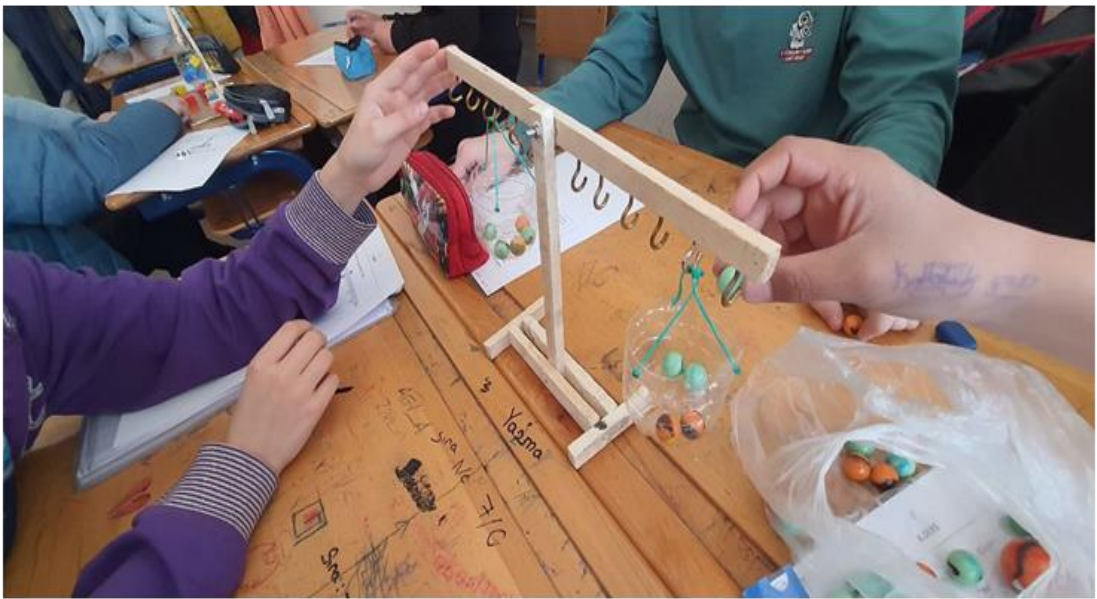
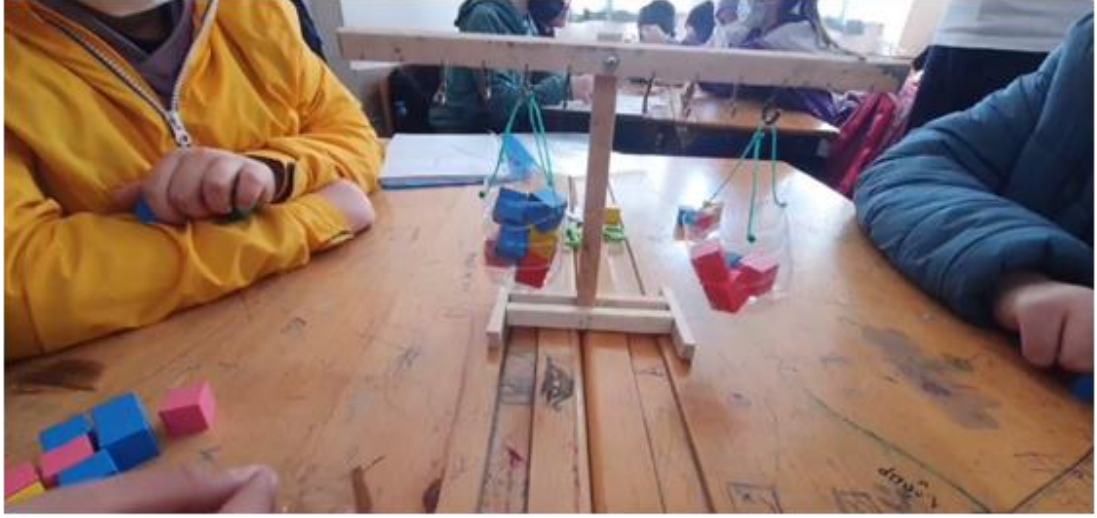
Seminer Belgesi

KATILIMCININ	Adı Soyadı: Uğur Can AKÇAY	T.C. Kimlik Numarası:
EĞİTİM FAALİYETİNİN	Adı: 2.02.03.05.020 - Sorgulama Temelli Matematik Eğitimi Semineri	
	Yeri: Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü	MERKEZ TEŞKİLATI / BAKANLIK
	Tarihi: 19.11.2022 - 20.11.2022	
	Numarası: 2022001607	Süresi: 4 Saat

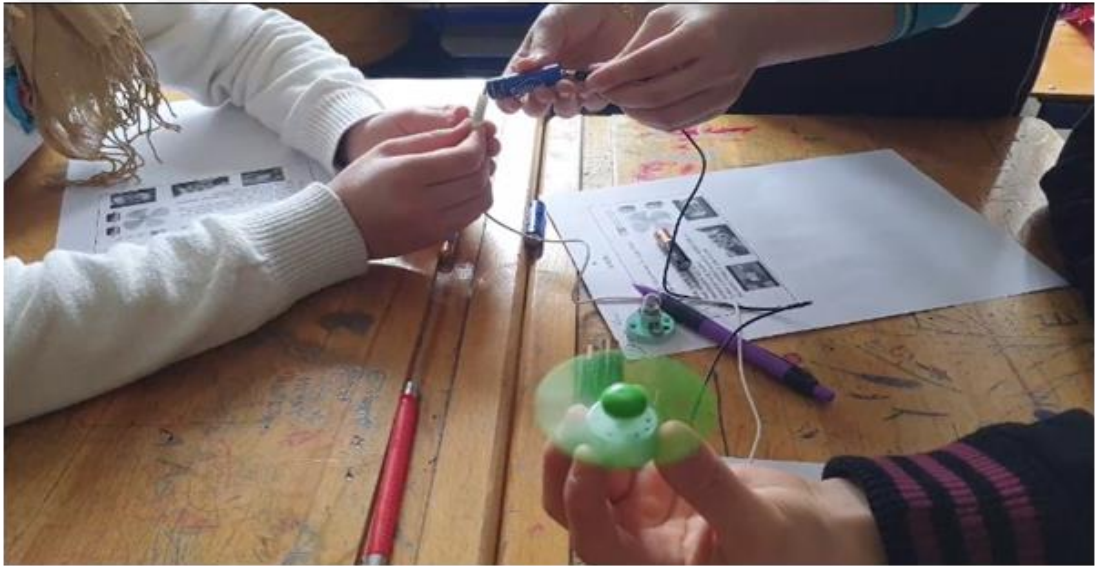
Cevdet VURAL
Genel Müdür

X19758026785

EK-30 Etkinlik – 18/19 Sınıf İçi Grup alışmasından Bazı Anlar



EK-31 Etkinlik – 10/11 Sınıf İçi Grup alışmasından Bazı Anlar



EK-32 Etkinlik –7/8 Sınıf İçi Grup alışmasından Bazı Anlar



EK-33 Etkinlik –20/21 Sınıf İçi Grup alışmasından Bazı Anlar



ÖZ GEÇMİŞ

Uğur Can AKÇAY, Ordu Ünye Mehmet Refik Güven Anadolu Öğretmen Lisesi'ni bitirdikten sonra Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünden 13.06.2013 tarihinde mezun oldu. 2020 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Matematik Eğitimi Yüksek Lisans programına girdi. Mezuniyetinden bu yana ilköğretim matematik öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Temel ilgi alanları, yaratıcılık, yaratıcı düşünme, yaratıcı problem çözme, beceri temelli problemler, problem çözme, muhakeme, matematik eğitimi. Almış olduğu sertifikalar, Milli Eğitim Bakanlığı, Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Müdürlüğü “2.01.01.04.017 - Etkinlik Temelli Ders Tasarımı Semineri” Sertifikası (Eğitim Tarihi: 11-13/02/2022, Numara: 2022000509), Milli Eğitim Bakanlığı, Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Müdürlüğü “2.01.01.02.061 – Öğretimsel Liderlik Semineri” Sertifikasıdır (Eğitim Tarihi: 16-17/04/2022, Numara:2022000758). Akçay, halen MEB de görevlidir.

İletişim Bilgileri

ORCID ID : 0000 0001 8668 6629

Yayınlar:

1. Akçay, U. C. ve Ersoy, E. (2023, Temmuz). “Yaratıcı problem çözmenin matematik dersi tutumuna etkisi”. 4. Uluslararası ACHARAKA Beşeri ve Sosyal Bilimler Kongresi (ACHARAKA 2023), BZT Akademi Yayınevi, İzmir.
2. Akçay, U. C. ve Ersoy, E. (2022, Mart). “Ortaokul 7. sınıf matematik dersi oran ve orantı alt öğrenme alanına ilişkin beceri temelli başarı testi geliştirilmesi”. 2. Uluslararası Projeden Uygulamaya Eğitim Sempozyumu (UPUES 2022), Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.

Kazanılan Ödüller, Teşvikler ve Burslar

1. Ege Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezi (EGESEM), “Üst Düzey Düşünme Becerilerinin Düşünmesine Yönelik Soru Yazma Eğitimi” Sertifikası (Eğitim Tarihi: 07/03/2022 - 28/04/2022, Sınav Notu: 86, Barkod No: UN_04106445622793008155)