



AKSARAY ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI

**İŞLEMSEL / KAVRAMSAL BİLGİ İLE DESTEKLENEN
ÖĞRETİM SÜREÇLERİNİN ANALİTİK DÜŞÜNME
BECERİSİ GELİŞİMİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YAKUP BAHADIR AKKAYA

DOÇ. DR. YALÇIN DİLEKLİ

AKSARAY-2025

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI

İŞLEMSEL ve KAVRAMSAL BİLGİ İLE DESTEKLENEN
ÖĞRETİM SÜREÇLERİNİN ANALİTİK DÜŞÜNME
BECERİSİ GELİŞİMİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YAKUP BAHADIR AKKAYA

DANIŞMAN: DOÇ. DR. YALÇIN DİLEKLİ
JÜRİ ÜYESİ: PROF. DR. SAVAŞ KARAGÖZ
JÜRİ ÜYESİ: PROF. DR. MUSTAFA GÜÇLÜ

AKSARAY-2025

TELİF HAKLARI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren (....) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Yakup Bahadır

Soyadı : Akkaya

Bölümü : Eğitim Programları ve Öğretim

İmza :

Teslim Tarihi:

TEZİN

Türkçe Adı : İşlemsel / Kavramsal Bilgi ile Desteklenen Öğretim Süreçlerinin Analitik Düşünme Becerisi Gelişimine Etkisi

İngilizce Adı : The Effect of Teaching Processes Supported by Procedural / Conceptual Knowledge on the Development of Analytical Thinking Skills

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yakup Bahadır AKKAYA

T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
JÜRİ ONAY SAYFASI

Yakup Bahadır AKKAYA tarafından hazırlanan İşlemsel/Kavramsal Bilgi İle Desteklenen Öğretim Süreçlerinin Analitik Düşünme Becerisi gelişimine Etkisi” başlıklı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	<u>Kabul</u>	<u>Ret</u>	<u>İmza</u>
Danışman: Doç. Dr. Yalçın DİLEKLİ (Eğitim Bilimleri, Aksaray Üniversitesi)	☐	☐	
Üye: Prof. Dr. Savaş KARAGÖZ (Eğitim Bilimleri, Aksaray Üniversitesi)	☐	☐	
Üye: Prof. Dr. Mustafa GÜÇLÜ (Eğitim Bilimleri, Erciyes Üniversitesi)	☐	☐	

Tez Savunma Tarihi: 13/06/2025

Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu’nuntarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Aybala ÇAYIR

İmza

TEŞEKKÜR SAYFASI

Bu çalışmanın her aşamasında bilgi, tecrübe ve yol göstericiliğiyle bana rehberlik eden, akademik gelişimime büyük katkılar sağlayan saygıdeğer tez danışmanım Doç. Dr. Yalçın DİLEKLİ'ye en içten teşekkürlerimi sunarım. Sabrı, anlayışı ve değerli yönlendirmeleri olmasaydı tez bu hâle gelemezdi. Bilimsel bakış açımı geliştirmemde ve araştırma sürecini daha derinlemesine kavramamda kendisinin katkısı her zaman yol gösterici olmuştur ve olacaktır.

Ayrıca tez sürecinde bilgi ve tecrübeleriyle katkı sunan, yapıcı eleştirileri ve nazik desteğiyle beni her zaman yüreklendiren değerli akademisyen Prof. Dr. Feride ÖZYILDIRIM GÜMÜŞ'e de teşekkür ederim. Kendisinin bilimsel bakışı ve yönlendirmeleri, bu çalışmanın gelişimine önemli katkı sağlamıştır.

Araştırma sürecinde bana moral ve motivasyon sağlayan değerli arkadaşım Ali Rıza KÖŞKER'e de teşekkür ederim.

Sabrı, sevgisi ve anlayışıyla her zaman en büyük destekçim olan sevgili eşim Mehtap AKKAYA'ya sonsuz teşekkür ederim.

Bu sürecin her anında varlığıyla güç veren ve beni motive eden kıymetli oğullarım Hamdi AKKAYA ve Kemal AKKAYA'ya sevgilerimi ve şükranlarımı sunuyorum. Onların varlığı, bu zorlu süreci benim için daha anlamlı ve katlanabilir kılmıştır.

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, kavramsal ve işlemsel bilgiye dayalı matematik öğretim süreçlerinin ilkökul öğrencilerinin analitik düşünme becerilerine etkisini incelemektir. Bu amaçla araştırma yarı deneysel bir model ile tasarlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2023–2024 eğitim-öğretim yılı birinci döneminde ilkökulda öğrenim gören 48 adet 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Öğrencilerin analitik düşünme becerileri, araştırmacı tarafından geliştirilen, uzman görüşleri doğrultusunda yapılandırılan ve 15 maddeden oluşan çoktan seçmeli bir akademik başarı testi aracılığıyla ölçülmüştür ilgili test karşılaştırma, parça-bütün ilişkisi, sebep-sonuç ilişkisi, sınıflama ve sıralama gibi analitik düşünmenin temel boyutlarını kapsamaktadır. Verilerin analizinde IBM SPSS Statistics 26 yazılımı kullanılmıştır. Analiz öncesinde normallik, varyans homojenliği ve varyans-kovaryans matrislerinin eşitliği gibi temel istatistiksel varsayımlar test edilmiştir. Öğrencilerin ön test puanlarının başlangıç düzeyde benzer olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi; öğretim türü ve zamana bağlı etkileri değerlendirmek üzere karma desenli ANOVA; grup içi değişimleri incelemek amacıyla ilişkili örneklem t-testleri ve son test puanları arasındaki farkları belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Anlamlılık düzeyi .05 olarak belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, kavramsal bilgiye dayalı öğretim süreçlerinin, öğrencilerin analitik düşünme becerilerini geliştirmede işlemsel bilgiye dayalı öğretim süreçlerine kıyasla daha etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler : Matematik öğretimi, işlemsel bilgi, kavramsal bilgi, analitik düşünme.

Bilim Kodu : 11701

Sayfa Adedi : 81

Yazar : Yakup Bahadır AKKAYA

Danışman : Doç. Dr. Yalçın DİLEKLİ

ABSTRACT

The aim of this research is to examine the effects of mathematics teaching processes based on conceptual and procedural knowledge on the analytical thinking skills of primary school students. For this purpose, the research was designed with a quasi-experimental model.. The study group consisted of 48 fourth-grade students enrolled in a primary school during the first semester of the 2023–2024 academic year. The analytical thinking skills of the students were measured using a 15-item multiple-choice academic achievement test developed by the researcher and structured based on expert opinions. The test covers fundamental dimensions of analytical thinking, such as comparison, part-whole relationships, cause-effect relationships, classification, and sequencing. IBM SPSS Statistics 26 software was used for data analysis. Before conducting the analyses, key statistical assumptions—normality, homogeneity of variances, and equality of variance-covariance matrices—were tested. To determine whether the students' pre-test scores were equivalent at baseline, an independent samples t-test was conducted. A mixed-design ANOVA was used to assess the effects of instructional type and time. Paired samples t-tests were conducted to examine within-group changes, and another independent samples t-test was used to assess differences in post-test scores. The significance level was set at .05. The findings revealed that instructional processes based on conceptual knowledge were more effective in enhancing students' analytical thinking skills compared to those based on procedural knowledge.

Keywords : Mathematics teaching, transactional knowledge, conceptual knowledge, analytical thinking.

Science Code : 11701

Number of Pages : 81

Author : Yakup Bahadır AKKAYA

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Yalçın DİLEKLİ

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKLARI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR SAYFASI	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER	x
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Hipotez	3
1.2. Sayıtlar	3
1.3. Sınırlılıklar	4
1.4. Tanımlar	4
1.5. Araştırmanın Önemi.....	4
İKİNCİ BÖLÜM.....	6
ALANYAZIN TARAMASI.....	6
2.1. Matematik Eğitimi.....	6
2.2. Matematik Öğretiminde Yaşanan Sorunlar ve Matematik Eğitiminde Yer Alan Yaklaşımlar	7
2.3. İşlemsel Bilgi Kavramı	8
2.4. Kavramsal Bilgi	9
2.5. İşlemsel Bilgi ve Kavramsal Bilgi Arasındaki İlişki.....	10
2.6. İşlemsel/Kavramsal Bilginin Matematik Öğrenme ve Öğretme Sürecindeki Rolü. .	11
2.7. Analitik Düşünme	12
2.8. Analitik Düşünme Becerisi	13
2.9. Analitik Düşünme Becerilerinin Bileşenleri	14
2.10. Matematikte Analitik Düşünme Becerisi	16
2.11. İşlemsel Bilgi, Kavramsal Bilgi ve Analitik Düşünme Becerisi Arasındaki İlişki	16

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	18
YÖNTEM.....	18
3.1. Araştırmanın Yöntemi ve Modeli	18
3.2. Çalışma Grubu	18
3.3. Veri Toplama Araçları	19
3.3.1. Uygulama Süreci	19
3.4. Verilerin Toplanması ve Etik Süreçler.....	23
3.5. Verilerin Analizi.....	23
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	25
BULGULAR.....	25
BEŞİNCİ BÖLÜM	29
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	29
KAYNAKÇA	39
EKLER.....	47
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ TEZ DEĞERLENDİRME FORMU	82

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Öğrencilerin Cinsiyet Dağılımı.....	18
Tablo 2. Derslerin Kazanımları ve Süreleri	20
Tablo 3. Uygulama Formunun Madde Analiz İstatistikleri	26
Tablo 4. Gruplara İlişkin Betimsel İstatistikler.....	27



ŞEKİLLER

Şekil 1. Ön Test ve Son Test Puanlarındaki Değişimler	28
---	----



BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Günümüzde bilgiye erişim kolaylaşmış olsa da bu bilgiyle ne yapıldığı, nasıl değerlendirildiği ve öğrenme sürecine nasıl entegre edildiği, eğitimin kalitesini ve bireysel gelişimi doğrudan etkileyen faktörler arasında yer almaktadır. Bilgiyi sadece edinmekle yetinmeyip onu analiz etme, sorgulama, yeniden yapılandırma ve farklı bağlamlarda kullanabilme becerisi, bireylerin öğrenme süreçlerini daha anlamlı ve kalıcı hâle getirmektedir. Bu noktada eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme, analitik düşünme ve yaratıcı düşünme gibi üst düzey bilişsel becerilerin geliştirilmesi, bireylerin hem akademik hem de yaşam boyu öğrenme kapasitelerine önemli katkılar sunmaktadır. Literatürde, bu düşünme becerilerine sahip bireylerin problem çözme, karar verme ve anlam kurma süreçlerinde daha etkin oldukları vurgulanmaktadır.

Özellikle eğitim süreçlerinde bu becerilerin kazandırılması, öğrencilerin yalnızca bilgi tüketen değil, aynı zamanda bilgi üreten, düşünen ve çözüm geliştiren bireyler olmalarını sağlamaktadır. Eleştirel düşünme bireyin bilgiye yönelik sorgulayıcı yaklaşımını güçlendirirken; yansıtıcı düşünme, bireyin kendi öğrenme süreci üzerine düşünmesini ve deneyimlerinden yeni anlamlar çıkarmasını teşvik eder. Yaratıcılık, öğrencilerin özgün ve yenilikçi çözümler üretmesini sağlarken, analitik düşünme ise sistemli ve mantıksal çözüm yolları geliştirmeyi desteklemektedir. Bu dört temel düşünme becerisinin bireylerde yapılandırılması, yalnızca akademik başarıyı artırmakla kalmamakta, aynı zamanda bireyin yaşam boyu öğrenme sürecinde karşılaştığı karmaşık durumlarla başa çıkma kapasitesini de geliştirmektedir. Bu bağlamda, söz konusu becerilerin eğitim ortamlarında nasıl kazandırılabilceği, eğitimin niteliğini artırma yönünde önemli bir araştırma sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Matematiksel düşünme, bireylerin matematiksel kavramları anlamlandırma, analiz etme ve uygulama süreçlerini içeren karmaşık bir bilişsel etkinliktir. Bu süreç, öğrencilerin analitik düşünme becerileri etkin bir şekilde kullanılmasıyla derinleşmekte ve öğrencilerin matematiksel anlamalarını güçlendirmektedir. Sebetci ve Aksu (2014)'a göre, matematik,

içerdiği kavramlar sayesinde analitik düşünme yetisini de geliştirmektedir. Boz (2008) tarafından; analitik düşünme özellikle matematiğin olmazsa olmaz prensipleri arasında yer aldığı ifade edilmektedir.

Bu düşünme becerileri arasında özellikle analitik düşünme, sayısal ve mantıksal süreçleri içeren alanlarda ayrı bir önem taşımaktadır. Analitik düşünme, öğrencilerin karmaşık bilgileri parçalara ayırarak anlamlandırmasını ve bu parçalar arasındaki ilişkileri sistematik bir biçimde değerlendirmesini mümkün kılar. Bu yönüyle, özellikle matematiksel öğrenmelerde vazgeçilmez bir rol oynar. Matematik, doğası gereği soyut düşünmeyi, neden-sonuç ilişkileri kurmayı ve sistemli çözüm yolları geliştirmeyi gerektirdiğinden, analitik düşünme becerisinin en yoğun biçimde kullanıldığı disiplinlerden biridir. Dolayısıyla, matematik eğitimi ile analitik düşünmenin gelişimi arasında çift yönlü bir ilişki söz konusudur.

Analitik düşünme, birbirinden çok uzak gibi görünen ancak birbirinin en iyi tamamlayıcısı olabilecek çözümlerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Bu düşünme biçimi, Leron ve Hazzan (2009)'a göre, bir problemi çözmek için gerekli olan bileşenleri tanımlama, bu bileşenler arasındaki ilişkileri analiz etme ve çözüm yollarını sistematik bir şekilde oluşturma yeteneğini ifade etmektedir.

Bu bağlamda, matematiksel problem çözme süreçlerinde yalnızca doğru sonuca ulaşmak değil, çözüm sürecini anlamak ve bu süreci mantıksal bir çerçevede temellendirmek de önemlidir. Analitik düşünme, öğrencilerin problem çözme yaklaşımlarını daha yapılandırılmış ve anlam temelli hâle getirmekte, bu sayede matematiksel kavramları yüzeysel değil derinlemesine öğrenmelerine katkı sağlamaktadır. Ancak bu tür bir düşünme biçiminin etkili şekilde gelişebilmesi için öğrencilerin yalnızca işlem basamaklarını değil, aynı zamanda bu işlemlerin altında yatan kavramsal temelleri de kavramaları gerekmektedir. Bu noktada devreye, matematik öğreniminde sıkça tartışılan iki temel bilgi türü olan işlemsel ve kavramsal bilgi girmektedir.

Kavramsal ve işlemsel bilgi modellerinin ayrı ayrı yapılandırılması, öğretim sürecinde her bir bilgi türünün kendine özgü kazanımlarını daha belirgin şekilde ortaya çıkarma fırsatı sunar. İşlemsel bilgi modeli, özellikle öğrencilerin belirli işlem basamaklarını doğru ve hızlı bir biçimde uygulayabilme becerilerini geliştirmede etkilidir (Star, 2005). Bu modelin ayrı olarak sunulması, öğrenen bireyin algoritmik düşünme, sistematik işlem yapma ve hesaplama yetilerini pekiştirmesine katkı sağlar. Ayrıca sık tekrar ve uygulamaya dayalı öğrenme süreçleri, öğrencilerin temel becerilerde ustalaşmalarını kolaylaştırır (Rittle-Johnson ve Alibali, 1999). İşlemsel bilginin bu şekilde odaklı biçimde sunulması,

öğrencilerin öz yeterlik duygularını artırabilir ve akademik başarıya yönelik olumlu tutum geliştirmelerine zemin hazırlayabilir (Baroody vd., 2007).

Öte yandan kavramsal bilgi modelinin bağımsız olarak ele alınması, öğrencilerin öğrenme sürecine daha derinlikli ve sorgulayıcı bir perspektifle yaklaşımlarını destekler. Kavramlar arasındaki ilişkilerin anlaşılması, öğrencinin bilgiyi anlamlandırmasına ve öğrenilen bilgileri farklı problem durumlarına aktarmasına imkân tanır (Rittle-Johnson vd., 2001). Kavramsal bilgiye odaklanan öğretim süreçleri, soyut düşünme, analiz yapma, neden-sonuç ilişkisi kurma ve esnek problem çözme becerilerini geliştirme açısından oldukça işlevseldir (Cooney vd., 2010). Bu iki bilgi modelinin ayrı ayrı yapılandırılması, öğretmenlerin öğrencilerin bilişsel profillerine uygun farklı öğrenme hedeflerine ulaşmasını kolaylaştırabilir. Sonuç olarak, kavramsal ve işlemsel bilginin ayrı sunumu, bireysel öğrenme farklılıklarının gözetilmesine imkân tanıyan esnek ve zenginleştirici bir öğretim ortamı oluşturabilir.

1.1. Hipotez

Bu araştırma “Kavramsal bilgi modeli ile gerçekleştirilen matematik öğretimi ile işlemsel bilgi modeli ile gerçekleştirilen matematik öğretimi, öğrencilerin analitik düşünme becerileri üzerinde anlamlı bir etki yaratmakta mıdır?” sorusundan hareketle gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda mevcut araştırmanın hipotezleri ise şu şekilde sıralanmaktadır;

1. Ön test ve son test puanları arasındaki değişim, kavramsal ve işlemsel bilgi modeli ile matematik öğretimi alan öğrenciler arasında anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır.
2. Kavramsal ve işlemsel bilgi modeli ile matematik öğretimi alan öğrencilerin ön test puanları arasındaki anlamlı bir farklılık yoktur.
3. Kavramsal bilgi modeli ile matematik öğretimi alan öğrencilerin ön test ve son testte elde ettikleri puanlar arasında anlamlı farklılık vardır.
4. İşlemsel bilgi modeli ile matematik öğretimi alan öğrencilerin ön test ve son testte elde ettikleri puanlar arasında anlamlı bir farklılık vardır.

1.2. Sayıtlar

Bu çalışmada, çalışma grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı testindeki soruları dikkatli, özenli ve kendi bilgi düzeylerine uygun biçimde yanıtladıkları varsayılmaktadır. Ayrıca, testin uygulanması sürecinde ortaya çıkabilecek dikkat dağınıklığı, motivasyon farklılıkları veya çevresel etkiler gibi kontrol edilemeyen değişkenlerin, çalışma grubundaki

tüm öğrencileri benzer biçimde etkilediği kabul edilmiştir.

1.3. Sınırlılıklar

Bu araştırmada kullanılan akademik başarı testi, analitik düşünme becerilerinin alt boyutlarıyla sınırlı tutulmuştur. Test maddeleri; karşılaştırma, sıralama, sınıflama, sebep-sonuç ilişkisi kurma ve parça-bütün ilişkisini kavrama gibi analitik düşünmenin temel bileşenlerini ölçmeye yönelik olarak yapılandırılmıştır. Araştırma, yalnızca 4. sınıf düzeyinde yer alan matematik dersi Zaman Ölçme ve Veri Toplama ve Değerlendirme üniteleri kazanımlarını içeren sorularla sınırlandırılmış olup, diğer sınıf seviyeleri ve disiplinler çalışmanın kapsamı dışında bırakılmıştır. Tüm bunlara ek olarak, bu araştırma, işlemsel ve kavramsal bilgiye dayalı öğretim modelinin etkisini incelemek amacıyla oluşturulan iki öğrenci grubu ile sınırlandırılmıştır.

1.4. Tanımlar

Matematik Öğretimi: Bireylerin matematiksel kavramları, işlemleri, ilişkileri ve problem çözme stratejilerini anlayarak etkili biçimde kullanmalarını sağlayan planlı, yapılandırılmış ve pedagojik temelli bir öğretim sürecidir (Findell vd., 2001).

Kavramsal Bilgi: Matematikte kavramsal bilgi, ilişkiler açısından zengin, bağlantı ilişkilerinin, ayrık bilgi parçaları kadar belirgin olduğu bağlantılı bir bilgi ağıdır (Uz, 2022).

İşlemsel Bilgi: İşlemsel bilgi, matematik problemlerini çözmek için kurallar, kalıplaşmış işlemler, matematiksel semboller ve gösterimleri manipüle etmek için oluşturulan reçeteler zinciridir (Star, 2005).

Analitik Düşünme: Analitik düşünme, bütüncül düşünmenin tam tersi olarak mutlaka nesnelerin her birinin ayrı olarak ele almayı veya bir sistemin çalışmasını sağlamak için parçaların etkileşiminin nasıl olduğuna bakmayı ifade etmektedir (Dewey, 2007).

1.5. Araştırmanın Önemi

Günümüzün bilgi temelli toplumlarında, bireylerin yalnızca bilgiye sahip olmaları değil, bu bilgiyi anlamlandırmaları, analiz etmeleri ve yeni durumlara transfer edebilmeleri beklenmektedir. Bu bağlamda, analitik düşünme becerisi, bireylerin karmaşık problemleri çözme, mantıksal ilişkiler kurma ve eleştirel değerlendirmelerde bulunma yetkinlikleri açısından kritik bir öneme sahiptir (Brookhart, 2010). Özellikle matematik öğretiminde,

işlemsel bilgi (prosedürel bilgi) ile kavramsal bilginin (anlam bilgisi) dengeli bir şekilde sunulması, öğrencilerin analitik düşünme süreçlerini daha etkin kullanabilmelerine olanak tanımaktadır (Rittle-Johnson ve Schneider, 2014).

İşlemsel bilgi, belirli adımların ezberlenmesini veya belirli algoritmaların uygulanmasını içerirken, kavramsal bilgi bu işlemlerin altında yatan anlamı ve ilişkileri açıklamaya yöneliktir. Bu iki bilgi türünün birlikte yapılandırılması, öğrencilerin yalnızca nasıl yapılacağını bilmelerini değil, aynı zamanda neden ve ne zaman yapılacağını da anlamalarını sağlamaktadır (Star, 2005). Araştırmalar, kavramsal ve işlemsel bilginin birbirini karşılıklı olarak desteklediğini ve bu entegrasyonun, öğrencilerin matematiksel düşünme düzeylerini ve analitik düşünme yetilerini anlamlı biçimde geliştirdiğini ortaya koymaktadır (Rittle-Johnson vd., 2001). Bu bağlamda, işlemsel ve kavramsal bilginin birlikte yer aldığı öğretim süreçlerinin analitik düşünme becerisini nasıl etkilediğinin araştırılması, eğitim uygulamaları açısından oldukça değerli olduğu düşünülmektedir. Tüm bunların yanında mevcut araştırma kapsamada elde edilen bulguların, öğretmenlerin öğretim stratejilerini yeniden yapılandırmalarına, öğrencilerin daha derinlemesine öğrenmelerine ve bilişsel gelişimlerine katkılar sağlayarak öğretim ortamlarının oluşturulmasına rehberlik edeceği düşünülmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

ALANYAZIN TARAMASI

2.1. Matematik Eğitimi

Matematik, bireylerin yalnızca akademik başarılarını desteklemekle kalmayıp aynı zamanda gündelik yaşamlarında karşılaştıkları problemlere çözüm üretmelerini sağlayan temel bir bilim dalıdır (Çelik-Parlak, 2025). Evrensel niteliğiyle matematik, tarihsel süreçte farklı kültür ve inanç sistemlerine rağmen ortak bir dil olarak varlığını sürdürmüş ve sürekli gelişerek kuşaktan kuşağa aktarılmıştır (Keleş, 2022). Bu yönüyle matematik, yalnızca teorik bilgi üretiminin ötesinde, kültürlerarası bir birikimi temsil eden önemli bir disiplindir. Modern toplumların gereksinim duyduğu bireysel ve toplumsal becerilerin başında yer alan problem çözme, eleştirel düşünme ve analitik yaklaşım gibi yetkinliklerin kazandırılmasında matematik eğitiminin rolünün oldukça büyük olduğu düşünülmektedir. Matematiksel bilgi ve beceriler; problem kurma ve çözme, nesnel düşünme, mantıksal çıkarımda bulunma, özgüven geliştirme gibi bilişsel ve duyuşsal süreçlerin etkin biçimde işlenmesine katkılar sunmaktadır.

Temelini doğa ve yaşamdan alan matematik, insanlığın karşı karşıya kaldığı çeşitli problemlerin çözümünde tarih boyunca güvenilir bir referans noktası olmuştur (Çelik-Parlak, 2025). Bu bağlamda matematik, sahip olduğu soyut semboller aracılığıyla evrensel bir iletişim dili kurmakta, bireylerin hem kendilerini hem de çevrelerini daha iyi anlamalarına olanak tanıyan bir düşünme biçimi sunmaktadır (Altınar, 2021; Baykul ve Sulak, 2006). Analitik düşünce sistematığıyla bireylerin yalnızca bilimsel değil, aynı zamanda sosyal ve kültürel yaşantılarına da yön verdiği söylenebilir.

Yıldırım vd., (2006), matematiksel öğrenmenin yalnızca bilgi edinme süreci olmadığını, aynı zamanda bireylere yaşam boyu kullanabilecekleri beceriler kazandırdığını ifade etmektedir. Ancak, Gömleksiz (1997) tarafından da dile getirildiği üzere, mevcut eğitim sisteminde matematik eğitimi, öğrencilerin sahip oldukları potansiyelleri açığa çıkarmakta yeterince etkili olamamaktadır. Bu durum, öğrenme süreçlerinde kullanılan yöntemlerin

öğrenciyi pasif kılan, ezbere dayalı yapısından kaynaklanmaktadır. Bu bağlamda, Dimbaş (2025), öğrencilerin matematikten hem keyif almalarını hem de başarı düzeylerini artırmalarını sağlamak için öğretim yaklaşımlarının güncellenmesi gerektiğini belirtmektedir. Özellikle aktif katılımı teşvik eden, deneyime dayalı öğretim yöntemleriyle öğrenme süreçleri daha verimli hâle getirilebilir.

Günümüzde matematik öğretiminde yalnızca teorik bilgilerin aktarılması yeterli görülmemekte; bu bilgilerin öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları durumlarla ilişkilendirilerek anlamlandırılması da büyük önem taşımaktadır. Öğretim sürecinde matematiksel bilgilerin, öğrencilerin mevcut zihinsel şemaları ile bütünleştirilmesi ve bu yolla kalıcı öğrenmenin sağlanması amaçlanmaktadır. Bu noktada, matematik bilgisinin okul sınırlarının ötesinde bir yaşam bilgisi ve kültürel bir değer olarak içselleştirilmesi hedeflenmektedir. Ancak, Şengül ve Ekinözü (2006), güncel eğitim sisteminde bu tür bir bütünleşmenin istenilen düzeyde sağlanamadığını, öğrencinin öğrendiği bilgi ile bilişsel yapısı arasında yeterli düzeyde anlamlı bir bağ kurulamadığını vurgulamaktadır.

2.2. Matematik Öğretiminde Yaşanan Sorunlar ve Matematik Eğitiminde Yer Alan Yaklaşımlar

Matematik dersi, soyut kavramları içermesi nedeniyle pek çok öğrenci tarafından anlaşılması güç, ilgi çekiciliği düşük ve zaman zaman korkutucu bir ders olarak algılanmaktadır (Dede ve Dursun, 2014). Bu algı, öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını olumsuz yönde etkilemekte; özellikle motivasyon, ilgi ve akademik başarı düzeylerinde düşüşe, aynı zamanda kaygı ve başarısızlık korkusunun artmasına yol açmaktadır. Bu bağlamda, öğrencilerin matematiğe ilişkin olumsuz duygularını azaltmak ve öğrenmeyi daha etkili hâle getirmek için öğretmenlerin kullandıkları öğretim yöntemlerini ve stratejilerini gözden geçirmeleri önem arz etmektedir (Mutodi ve Girande, 2014).

Alkan ve Güzel (2005), günümüz matematik öğretiminde karşılaşılan başlıca sorunları şu şekilde sıralamaktadır:

- Matematik öğretiminde uygulamaya yeterince yer verilmemekte, daha çok teorik içerikler üzerinde durulmaktadır.
- Eğitim hedefleri açık ve net biçimde tanımlanmamaktadır.
- Teknolojik gelişmelerden yeterli düzeyde faydalanılmamakta, öğretim süreçlerine yeterince entegre edilmemektedir.
- Matematiğin günlük yaşamla olan ilişkisi öğrencilere yeterince aktarılmamaktadır.

- Öğrencilerin düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik etkinliklere sınırlı yer verilmektedir.

Bu sorunlar, öğrencilerin matematikle kurdukları ilişkiyi yüzeysel kılmakta ve öğrenme sürecinde derinlemesine kavrayış geliştirmelerini engellemektedir. Crilly (2014), özellikle matematik derslerinde verilen ödevlerin tekrara dayalı, yaratıcı düşünceyi desteklemekten uzak ve öğrencilerin dikkatini çekmekte yetersiz olduğunu belirtmekte; bu durumun derslerin monoton bir yapıya bürünmesine neden olduğunu ifade etmektedir. Oysa eğitim çağındaki bireylerin zihin dünyası son derece renkli ve dinamiktir. Bu nedenle, matematik öğretimi çocukların bilişsel ve duyuşsal özelliklerine uygun biçimde yapılandırılmalı, eğlenceli ve etkileşimli hâle getirilmelidir.

Hersh ve Steiner (2016) da matematik eğitimine ilişkin sorunların merkezinde öğretmenlerin rolüne dikkat çekmektedir. Onlara göre, öğretmenler sadece bilgi aktarıcı değil; aynı zamanda öğrenme ortamlarını düzenleyen, öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarını gözetken, uygun yöntem ve teknikleri seçen eğitim liderleridir. Dolayısıyla, matematik öğretiminde yaşanan birçok sorunun temelinde öğretmen niteliği ve pedagojik yeterliklerin yetersizliği yatmaktadır.

Geçmişte kullanılan geleneksel öğretim tekniklerinin günümüzdeki eğitim gereksinimlerine cevap vermede yetersiz kalması, yeni ve yenilikçi öğretim yaklaşımlarının geliştirilmesini zorunlu kılmıştır (Yalçınkaya ve Özkan, 2012). Bu doğrultuda, yapılandırmacı öğretim, probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, işbirlikli öğrenme gibi çağdaş yaklaşımlar, matematik eğitiminde etkili öğrenme ortamları oluşturmak amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Bu yaklaşımlar, öğrencilerin matematiksel kavramları sadece ezberlemek yerine anlamlandırmalarını, uygulamalarla pekiştirmelerini ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerini amaçlamaktadır.

2.3. İşlemsel Bilgi Kavramı

İşlemsel bilgi, bireylerin matematiksel işlemleri gerçekleştirebilmesi için gerekli olan kuralları, formülleri ve sembollerini içerir. Bu bilgi türü, daha çok ezbere dayalı, adım adım izlenen işlem basamaklarının bilinmesiyle ilişkilidir ve genellikle mantıksal bir gerekçelendirme gerektirmez (Olkun ve Toluk, 2003). Başka bir ifadeyle, bir matematiksel işlemin neden yapıldığından çok, nasıl yapıldığını bilmeyi ifade eder. Bu kapsamda, sembollerin doğru bir biçimde tanınması, kuralların ve formüllerin uygulanması, belirli bir sıraya göre işlem yapılması, algoritmaların adım adım takip edilmesi gibi beceriler, işlemsel bilginin temel unsurları arasında yer alır (Hiebert ve Carpenter, 1992). İşlemsel bilgiye sahip

bireyler, herhangi bir matematiksel problemi çözerken çoğunlukla ezberledikleri yöntemleri uygularlar. Bu bilgi türü, özellikle standart ve rutin problem türlerinde etkin olarak kullanılır. Örneğin, bir denklemi çözmek ya da bir geometrik şeklin alanını bulmak gibi görevlerde, işlemsel bilgi devreye girer. Bu yönüyle işlemsel bilgi, genellikle matematik eğitiminin temel taşlarından biri olarak görülür; çünkü bireylerin çözüm üretmeleri için gerekli ilk beceri düzeyini temsil eder. Baki ve Kartal (2004), işlemsel bilgiyi iki temel boyutta ele alır: birincisi, matematiksel kavramların farklı temsillerle (semboller, tablolar, grafikler vb.) ifade edilmesi, ikincisi ise problem çözümünde izlenen bağıntılar ve işlem basamaklarıdır. Bu yapı, işlemsel bilginin hem matematiğin dilini anlamayı hem de uygulamaya dayalı çözüm süreçlerini içermesi gerektiğini ortaya koyar. Bu nedenle, yalnızca formül bilmek yeterli değildir; aynı zamanda bu formüllerin hangi temsillere karşılık geldiğini bilmek de önemlidir. Rittle-Johnson ve Schneider (2015) ise işlemsel bilgiye dair daha yapısal bir yaklaşım benimseyerek, bu bilgi türünü beceriler, stratejiler, yapılar ve içselleştirilmiş eylemler aracılığıyla tanımlamıştır. Onlara göre, işlemsel bilgi bireyin çözüm süreçlerini otomatikleştirmesine yardımcı olmaktadır; çünkü sık kullanılan prosedürler zamanla daha az bilişsel çaba gerektirir hale gelmektedir. Al-Mutawah vd., (2019) de benzer şekilde, işlemsel bilginin öğrencilerin belirli problem durumlarında algoritmik düşünme becerileriyle nasıl bağlantı kurduklarına bağlı olduğunu belirtmiştir. Bu bakış açısına göre, öğrencinin problemi çözebilme yeteneği büyük ölçüde işlem adımlarını uygun sırayla ve doğru biçimde uygulayabilmesine bağlıdır.

2.4. Kavramsal Bilgi

Kavramsal bilgi ve anlama, bireyin matematiksel kavramları ve bu kavramların bileşenlerini fark edebilmesi, bu kavramları sembolik ifadeler aracılığıyla açıklayabilmesi, matematiksel işlemlerin yöntemlerini kavrayabilmesi ve yöntemler, semboller ile kavramlar arasında anlamlı ilişkiler kurabilme yetisini ifade etmektedir (Comrey ve Lee, 1992). Kavramsal anlama, kavramsal ve işlemsel bilginin uyumlu bir şekilde bir araya gelmesiyle oluşur ve bu durum, öğrencilerin gelişmiş problem çözme becerileri edinmesinde etkili bir faktördür. Skemp (2012), kavramsal bilgiyi “ne yapılacağını, nasıl ve ne ile yapılacağını anlamak” şeklinde tanımlarken; işlemsel bilgiyi, “kuralların anlamını kavramadan uygulama yetisi” olarak ifade etmiştir. Bu ayrım, yüzeysel bilgi ile derinlemesine öğrenme arasındaki temel farkı ortaya koymakta ve matematiksel öğrenmede kavramsal bilginin daha kalıcı ve anlamlı bir öğrenme sağladığını göstermektedir. Ersoy (2002) ise matematiksel bilgiye ilişkin iki tür

ayrım yaparak, kavramsal bilgiyi birey tarafından kurulan “öznel ve anlamlı ilişkiler bütünü” olarak; işlemsel bilgiyi ise “matematiksel bilgiye ilişkin sembollerden oluşan bir ifade sistemi” olarak tanımlamaktadır. Bu bağlamda kavramsal bilgi, bireyin öğrenmeyi yapılandırma sürecinde etkin bir rol üstlenirken; işlemsel bilgi, daha çok mekanik ve ezbere dayalı bilgi kullanımını yansıtmaktadır.

2.5. İşlemsel Bilgi ve Kavramsal Bilgi Arasındaki İlişki

İşlemsel bilgi ve kavramsal bilgi, birbirinden bağımsız iki kavram gibi görünse de, sürekli bir etkileşim içinde olan iki temel bilgi türüdür. Matematiksel bilginin tam anlamıyla kavranabilmesi için, bu iki bilgi türünün birbirleriyle entegrasyonu bir zorunluluk teşkil etmektedir. İşlemsel bilginin, kavramsal bilgiyle ilişkilendirilmediği durumlarda, kuralların dayandığı ilkeler anlaşılmaksızın, yalnızca ezbere dayalı bir öğrenme süreci gerçekleşmektedir (Hiebert ve Lefevre, 2013). Kavramsal ve işlemsel bilginin birlikte yer aldığı bütünlüklü öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin hem zihinsel gelişimlerini desteklemekte hem de anlamaya yönelik becerilerini güçlendirmektedir.

Matematiksel öğrenme sürecinde, işlemsel bilgi ve kavramsal bilgi arasındaki etkileşim, öğrencilerin derinlemesine anlayış ve problem çözme becerilerini geliştirmede kritik bir rol oynamaktadır. Bu iki bilgi türü arasındaki ilişki, öğrenme süreçlerinin etkinliğini doğrudan etkileyen önemli bir faktördür (Hiebert ve LeFevre, 1986; Rittle-Johnson vd., 2015).

İşlemsel bilgi, matematiksel işlemlerin ve algoritmaların uygulanmasıyla ilgili bilgi türüdür. Öğrenciler, bu bilgi sayesinde belirli bir matematiksel problemi çözmek için gerekli adımları ve prosedürleri takip edebilirler. Kavramsal bilgi ise matematiksel kavramların, ilkelerin ve ilişkilerin anlaşılmasıyla ilgili bilgi türüdür. Bu bilgi, öğrencilerin matematiksel yapıları ve ilişkileri anlamalarına, soyut düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur (Olkun ve Toluk, 2003).

Araştırmalar, işlemsel ve kavramsal bilginin birbirini tamamlayan ve destekleyen iki yönlü bir ilişkiye sahip olduğunu göstermektedir. Rittle-Johnson ve Star (2007), öğrencilerin çözüm yöntemlerini karşılaştırmalarının hem işlemsel hem de kavramsal bilgilerini geliştirdiğini bulmuşlardır. Bu durum, iki bilgi türü arasındaki etkileşimin öğrenme sürecini nasıl derinleştirdiğini ve öğrencilerin daha kapsamlı bir anlayış geliştirmelerine nasıl katkı sağladığını göstermektedir. Ayrıca, Rittle-Johnson vd., (2015), işlemsel ve kavramsal bilgi arasındaki ilişkinin tek yönlü olmadığını, aksine her iki bilginin birbirini karşılıklı olarak etkileyip geliştirdiğini vurgulamaktadırlar. Bu bulgu, matematiksel öğrenmenin dinamik ve

etkileşimli doğasını ortaya koymaktadır.

İşlemsel ve kavramsal bilgi arasındaki etkileşim, matematiksel öğrenmenin temel taşlarından biridir. Bu iki bilgi türünün karşılıklı olarak desteklenmesi, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirmelerine ve daha derinlemesine bir anlayış kazanmalarına olanak sağlamaktadır. Bu nedenle, eğitim uygulamalarında bu ilişkinin dikkate alınması, öğrenme süreçlerinin etkinliğini de artıracaktır (Skemp, 2012; Baki ve Kartal, 2004).

2.6. İşlemsel/Kavramsal Bilginin Matematik Öğrenme ve Öğretme Sürecindeki Rolü

Matematiksel öğretim sürecinde, işlemsel ve kavramsal bilgilerin dengeli bir şekilde öğretilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu iki bilgi türü birbirini tamamlayan öğeler olup, her biri öğrencilerin matematiksel anlayışlarını geliştirmede farklı işlevler üstlenmektedir. İşlemsel bilgi, öğrencilere matematiksel kuralları ve algoritmaları doğru şekilde uygulama becerisi kazandırırken, kavramsal bilgi ise bu kuralların arkasındaki mantığı anlamalarına ve daha karmaşık matematiksel kavramlarla ilişkilendirmelerine olanak sağlamaktadır (Hiebert ve Carpenter, 1992).

İşlemsel bilgi öğretimi, öğrencilere yalnızca doğru prosedürleri uygulama becerisi kazandırırken, kavramsal bilgi öğrencilerin bu prosedürlerin arkasındaki mantığı anlamalarını sağlayarak, öğrenilen bilgilerin kalıcı olmasına katkı sunmaktadır. Kavramsal bilginin göz ardı edilmesi, işlemsel bilginin yalnızca yüzeysel bir şekilde öğrenilmesine yol açabilir. Bir öğrenci, çarpma işlemini algoritmik olarak öğrenmiş olabilir, ancak bu işlemin ne zaman ve neden kullanılacağını anlamadığında, bu bilgiyi doğru şekilde kullanmakta zorlanacaktır (Hiebert ve LeFevre, 1986). Bu durum, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirmelerinin önünde bir engel teşkil etmektedir. Bu nedenle, matematik öğretiminde her iki bilgi türünün de eş zamanlı olarak öğretilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Öğretmenler, işlemsel bilgi ve kavramsal bilginin bir arada öğretilmesiyle, öğrencilerin yalnızca matematiksel prosedürleri öğrenmelerini değil, aynı zamanda bu prosedürlerin neden ve nasıl çalıştığını derinlemesine anlamalarını da sağlayabilecekleri düşünülmektedir. İşlemsel bilgi, temel becerilerin kazanılması açısından önemli bir yer tutarken, kavramsal bilgi, bu becerilerin anlamlı ve kalıcı bir şekilde öğrenilmesini sağlamaktadır. Öğretmenlerin amacı, öğrencilere sadece ne yapılacağını öğretmek değil, aynı zamanda neden yapıldığını

da öğretmektir (Skemp, 2012). Bu yaklaşım, öğrencilerin matematiksel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmelerini hedeflemektedir.

İşlemsel bilgi, öğrencilerin temel matematiksel becerileri kazanmasında önemli bir rol oynarken, kavramsal bilgi, bu becerilerin daha anlamlı ve kalıcı bir şekilde öğrenilmesini sağlamaktadır. Matematik öğretiminin temel amacı, öğrencilere sadece “ne yapılacağını” öğretmek değil, aynı zamanda “neden yapıldığını” da açıklamaktır (Skemp, 2012). Kavramsal ve işlemsel bilgilerin bir arada öğretildiği durumlarda, öğrenciler yalnızca belirli bir problemi çözmekle kalmaz, aynı zamanda çözüm süreçlerinin matematiksel mantığını da anlayabilirler.

2.7. Analitik Düşünme

Düşünme, insan zihninin doğuştan sahip olduğu doğal bir süreç olup, doğumla başlayarak ilerleyen yıllar içerisinde doğrudan veya dolaylı olarak gelişim gösterir (Güneş, 2012). Bu süreç, bellekteki bilgilerin yönlendirilmesi ve değiştirilmesiyle ilişkilidir (Santrock, 2018). Zihinsel becerilerin temelinde yer alan düşünme ve sorgulama, problem çözme, kavramlaştırma ve karar verme gibi becerilerin gelişmesini sağlar. Bu süreçte, zihin mantık çerçevesinde çeşitli işlemler gerçekleştirir (Güneş, 2012). Analitik düşünme, bir konuyu ele alırken bütünü parçalara ayırma, bu parçaları yeniden tanımlama ve sınıflandırma süreçlerini içeren bir düşünme biçimidir. Bu yaklaşım, çözümleme temelli bir anlayışı ifade eder (Güneş, 2012). Analitik düşünme, bütüncül düşünmenin tersine, her bir nesnenin ayrı olarak ele alınması veya bir sistemin işleyişini sağlamak amacıyla parçaların etkileşimini incelemeyi ifade eder (Dewey, 2007). Diğer bir ifadeyle, analitik düşünme; bir sistem ya da kavramı ele alırken, onu unsurlarına ayırma, bu unsurları ayırt etme ve unsurlar arasındaki ilişkileri belirleyerek, genel yapı ya da amaçla olan bağlantılarını anlamaya yönelik bir süreçtir (Anılan ve Gezer, 2020). Analitik düşünme, problem çözme süreçlerinde mantıklı bir şekilde düşünmeyi ve verileri sistematik bir şekilde analiz etmeyi içerir. Bu düşünme biçimi, somut gerçekliklere dayalı olarak detaylara odaklanmayı ve disiplinli bir ilerleyişi gerektirir (Çelik vd., 2015). Öğrencilerin analitik düşünme becerileri, özellikle matematiksel ve bilimsel problem çözme yetkinliklerinin gelişiminde kritik bir rol oynar. Bu beceri, sorunları derinlemesine analiz etmeyi ve her bir bileşenin anlamını kavrayarak, bu unsurların ilişkilerini açıklığa kavuşturmayı sağlayan bir yaklaşım geliştirir.

2.8. Analitik Düşünme Becerisi

Düşünme, insan zihninin temel işlevlerinden biri olup, çevremizdeki dünyayı anlamak ve ona anlam katmak amacıyla aktif ve hedef odaklı bir şekilde gerçekleşen zihinsel bir süreçtir. Bu süreç, doğrudan deneyim ve gözlemlerle başladığı gibi, zaman içinde bilişsel gelişimle paralel olarak derinleşir ve karmaşıklaşır. Düşünme becerileri, bireylerin düşünme, analiz etme, sorgulama ve problem çözme yetilerini geliştirerek, daha verimli ve etkili bir şekilde kararlar almasına olanak tanır. Bu beceriler, eğitim sürecinde öğrencilere sunulan çeşitli öğrenme içerikleri ve uygulamalarla desteklenerek, her bireyin öğrenme stiline ve ihtiyaçlarına uygun biçimde geliştirilmelidir (Gürel ve Arslan, 2023).

Düşünme becerilerinin etkin bir şekilde geliştirilmesi, sadece akademik başarıyı artırmakla kalmaz, aynı zamanda bireylerin yaşam boyu kullanabileceği değerli yetenekler kazanmalarını sağlamaktadır. Ancak bu becerilerin geliştirilmesi, öğrencilerin öğrenme süreçlerinde aktif katılımı ve eleştirel düşünmeyi içeren bir ortam gerektirmektedir.

Eğitimde kullanılan yöntemler ve araçlar, öğrencilerin düşünme süreçlerini desteklemeli ve onları farklı bakış açılarıyla düşünmeye teşvik etmelidir. Böylelikle, öğrencilerin sadece var olan bilgiyi almakla kalmayıp, bu bilgiyi nasıl sorgulayacaklarını ve ne şekilde uygulayacaklarını da öğrenmeleri sağlanabilir.

Günümüz dünyasında, bilim ve teknolojiadaki hızlı gelişim, toplumsal, ekonomik, kültürel ve kişisel düzeyde önemli değişim ve dönüşümlere yol açmaktadır. Bu dönüşüm, bireylerin bilgiye erişim şeklini ve bu bilgiyi kullanma biçimlerini yeniden şekillendirmektedir. Bilgi, artık yalnızca birikim anlamına gelmekle kalmayıp, aynı zamanda bireylerin ve toplumların rekabet avantajını belirleyen en önemli faktörlerden birini de oluşturmaktadır (Kılıç, 2023). Bu nedenle, bilgiye erişim ve bu bilgiyi etkin bir şekilde kullanabilme becerisi, yalnızca eğitimde değil, aynı zamanda kişisel gelişimde de kritik bir rol oynamaktadır.

Analitik düşünme, bir durumu ya da problemi daha derinlemesine anlamak ve çözmek için gereksinim duyulan bir beceridir. Bu düşünme biçimi, bireyin bilgi bileşenlerini birbirinden ayırarak analiz etmesini, bu bileşenlerin arasındaki benzerlikleri ve farkları tanımlamasını sağlamaktadır (Amer, 2005). Analitik düşünme, ayrıca bilginin kategorize edilmesi ve düzenlenmesi sürecini de içermektedir. Marzano ve Kendall (2006) bu beceriyi, bilgiyi detaylı şekilde sınıflandırma, mevcut bilgileri kullanarak genellemeler yapma ve yeni ilkeler oluşturma olarak tanımlamaktadır. Çelik, Gürpınar ve Başer (2015)'e göre, detaylara odaklanma, nesnelerin ilişkilerini belirleme ve düzenli bir şekilde düşünme, analitik düşünmenin temel özellikleri arasında yer almaktadır.

2.9. Analitik Düşünme Becerilerinin Bileşenleri

Anlamı açığa çıkarma becerisi aynı zamanda analitik düşünme becerisi olarak da adlandırılmaktadır. Çünkü bu kapsamda yer alan alt beceriler analitik düşünme için gereken alt beceriler ile aynıdır (Swartz ve Parks, 1994). Bu beceri altında şu alt beceriler yer alır; sınıflama, sıralama, parça bütün- ilişkisi kurma, sebep sonuç ilişkileri kurma ve karşılaştırma becerileri (McGuinness, 2000; Swartz ve Guinness, 2014; Swartz ve Parks, 1994). Verilen ya da ulaşılan bilgiler arasında bu tür karşılaştırmaların yapılması veya ilişkilerin saptanması verileri daha anlaşılır ve görünür kılacaktır. Bu beceri altın yer alan alt beceriler şunlardır:

Karşılaştırma: Bireyin alternatifleri değerlendirme ve seçim yapma sürecinde önemli bir bilişsel beceridir. Bu beceri, karar verme süreçlerinde olduğu gibi problem çözme aşamalarında da merkezi bir rol oynar. Özellikle verilerin toplanması ve alternatiflerin üretilmesi gibi erken aşamalarda karşılaştırma yapma ihtiyacı doğar. Karşılaştırma sürecinde tablo ve VENN diyagramı gibi görsel araçların kullanımı, benzerlik ve farklılıkların daha belirgin şekilde ortaya konmasını sağlar (McGuinness ve Swartz, 2014; Swartz ve Parks, 1994). Bu becerinin öğretiminde kullanılabilecek temel sorular şu şekildedir:

- Bu nesne ya da olayların benzer yönleri nelerdir?
- Farklı yönleri nelerdir?
- Hangi benzerlik ya da farklılıklar daha belirgindir?
- Bu farklılık ya da benzerliklerin muhtemel etkileri nelerdir?

Sınıflama: Elde edilen verilerin belirli özelliklerine göre anlamlı gruplara ayrılmasıdır. Bu süreçte kullanılan ölçütler bireyin hedeflerine bağlı olarak değişebilir (Burns vd., 2006). Öğrenciler, özellikle sınıflama ölçütlerini belirleme ve uygulama konusunda başlangıçta güçlük yaşayabilmektedir. Bu nedenle, öğretim sürecinde öncelikle öğretmen rehberliğinde kategoriler oluşturulabilir; ilerleyen süreçte ise öğrencilerin kendi amaçlarına göre sınıflama yapmaları desteklenmelidir. Ayrıca, alan bilgisi eksikliği sınıflama sürecini olumsuz etkileyebilir. Örneğin, tekstil hakkında yeterli bilgiye sahip olmayan bir bireyin kumaşları doğru şekilde sınıflaması zordur. Sınıflama, öğrencinin benzerlikleri, farklılıkları ve ilişkileri analiz etmesine yardımcı olur (Pigum, 2009). Bu becerinin öğretiminde aşağıdaki sorular yol gösterici olabilir (Swartz ve Parks, 1994):

- Verilenlerin temel özellikleri nelerdir?
- Hangi ölçütlere göre sınıflama yapılabilir?
- Bu sınıflamanın amacı nedir?
- Hangi sınıflama bu amaca en iyi şekilde hizmet eder?

- Hangi öge, hangi gruba aittir?

Sınıflama etkinliklerinde tablolar, grafikler ve görsel temsiller kullanmak hem süreci hem de değerlendirmeyi kolaylaştırmaktadır.

Parça-bütün ilişkisi: Sistemin işleyişini anlamak açısından kritik bir analitik düşünme alt becerisidir. Bu beceri, yalnızca mühendislik ve tıp gibi alanlarda değil, sosyal bilimler gibi disiplinlerde de önemlidir (Swartz ve Parks, 1994). Örneğin, eğitimdeki bir değişimin ekonomi üzerindeki dolaylı etkileri bu ilişkiyle açıklanabilir. Ancak öğrencilerin parçaların sistem içerisindeki yerini ve etkisini fark etmeleri çoğu zaman kolay değildir. Ayrıca bazı parçaların birden fazla gruba ait olması da bu beceriyi daha karmaşık hale getirir (Butterworth ve Thwaites, 2013). Parça-bütün ilişkisi üzerine yapılan etkinliklerde tablo ve grafiklerin kullanımı, bu ilişkinin anlaşılmasını kolaylaştırabilir. Öğrencilere şu sorular yöneltilerek bu beceri desteklenebilir:

- Bu bütünü oluşturan parçalar nelerdir?
- Herhangi bir parça olmasaydı ne olurdu?
- Bu parçanın işlevi nedir?

Sıralama: Bireylerin yaşamlarında sıkça kullandıkları bir beceridir. Olayların neden-sonuç ilişkisini çözmekten, eşyaların yerini bulmaya kadar pek çok alanda işlevseldir. Sıralama, yalnızca zaman sırasına göre değil, alfabetik düzen, büyüklük, önem gibi farklı ölçütlere göre de yapılabilir. Sıralama ile sınıflama arasındaki farkın anlaşılması da önemlidir: örneğin, kitapların alfabetik olarak dizilmesi sıralama; türlerine göre ayrılması ise sınıflamadır. Sıralama, olay döngülerinin anlaşılması açısından da temel bir işlemdir. Öğrencilerin sıralama yaparken şu soruları dikkate alması önerilmektedir (Swartz ve Parks, 1994):

- Bu sıralamanın amacı nedir?
- Hangi özelliklere göre sıralama yapılmalıdır?
- Bu nesne ya da kavramlar belirlenen özelliklere ne ölçüde sahiptir?
- En uygun sıralama biçimi hangisidir?

Sebeup-sonuç ilişkisi kurma: Bir metin ya da konuşmada ulaşılan sonucun gerekçelerinin belirlenmesini içerir. Bu ilişkiyi doğru kuramamanın nedenleri arasında metindeki gerekçelerin açıkça belirtilmemiş olması, metnin ikna edici amaç taşıyamaması ya da okuyucunun analiz becerilerinin yetersizliği sayılabilir (McGuinness, 2006). Öğrenciler, bu beceriyi geliştirmek için aşağıdaki sorularla metinleri analiz edebilir (Swartz ve Parks, 1994):

- Yazarın bizi ikna etmeye çalıştığı temel düşünce nedir?
- Bizi ikna etmek için ortaya koyduğu görüşler nelerdir?
- Bu düşünceyi desteklemek için hangi gerekçeler sunulmuştur?

2.10. Matematikte Analitik Düşünme Becerisi

Matematiksel düşünme, bireylerin matematiksel kavramları anlamlandırma, yapılandırma, analiz etme ve uygulama süreçlerini kapsayan çok yönlü bir bilişsel etkinliktir. Bu süreçte öğrencilerin analitik düşünme becerilerini etkili bir şekilde kullanabilmesi, matematiksel kavrayışlarının derinleşmesine önemli katkılar sunmaktadır. Analitik düşünme; bilgileri parçalara ayırma, bileşenler arasındaki ilişkileri değerlendirme ve bu ilişkileri mantıksal bir çerçevede yeniden yapılandırma sürecini içermektedir (Leron ve Hazzan, 2009).

Analitik düşünme, matematiksel problem çözme sürecinde yalnızca doğru sonuca ulaşmayı değil, aynı zamanda sürecin mantıksal örgüsünü kavramayı da amaçlamaktadır. Bu nedenle, matematik eğitimi kapsamında analitik düşünme becerilerinin geliştirilmesi, öğrencilerin yalnızca işlemsel değil aynı zamanda kavramsal düzeyde de bilgi kazanmalarına olanak tanımaktadır (Jonassen, 2000).

Matematik disiplini, yapısı gereği soyut ve sembolik düşünmeyi gerektirdiğinden, analitik düşünme yeteneğini doğal olarak teşvik eder. Sebetci ve Aksu (2014), matematiksel kavramların öğrencilerin analitik düşünme yetilerini desteklediğini belirtmektedir. Boz (2008) da analitik düşünmenin, matematiğin temel bileşenlerinden biri olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca, analitik düşünme öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri geliştirmelerine, karmaşık problemleri daha küçük parçalara bölerek ele almalarına ve sistematik çözüm yolları üretmelerine yardımcı olur (Marzano ve Kendall, 2006). Bu süreç, bireylerin yalnızca matematiksel başarılarını artırmakla kalmaz, aynı zamanda bilimsel düşünme yetkinliklerini de geliştirir (Brookhart, 2010).

2.11. İşlemsel Bilgi, Kavramsal Bilgi ve Analitik Düşünme Becerisi Arasındaki İlişki

Eğitim alanında bilgi türleri genel olarak işlemsel ve kavramsal bilgi olarak ikiye ayrılmaktadır. İşlemsel bilgi, belirli görevlerin nasıl yapılacağını, yani bir işlemin ya da problem çözümünün adımlarını bilmeyi ifade ederken, kavramsal bilgi belirli kavramlar arasındaki ilişkileri, neden-sonuç bağlarını ve temel ilkeleri anlamayı içermektedir. Rittle-Johnson ve Schneider (2014)'e göre, gerek işlemsel bilgi gerekse de kavramsal bilgi,

öğrenmenin farklı ama birbirini tamamlayan boyutları olarak görülmekte ve bu iki bilgi türünün de üst düzey düşünme becerilerinin gelişiminde önemli rol oynadığı ifade edilmektedir (Rittle-Johnson ve Schneider, 2014).

İşlemsel bilgi bireye “nasıl” yapacağını öğretirken, kavramsal bilgi “neden” yapması gerektiğini anlamasını sağlamaktadır. Bu açıdan bakıldığında, kavramsal bilgi bireyin sadece uygulama yapmasını değil, aynı zamanda bilgiyi anlamlandırmasını ve genelleştirmesini mümkün kılmaktadır. Star (2005)’a göre, bu durum şu şekilde örneklendirilmiştir. Bir öğrenci matematiksel bir formülü işlemsel bilgi sayesinde ezberleyip uygulayabilir; ancak o formülün ne anlama geldiğini, hangi durumlarda geçerli olduğunu ve neden işe yaradığını anlaması kavramsal bilgiye bağlı olarak gerçekleşmektedir (Star, 2005). Analitik düşünme, bireyin bir problemi alt bileşenlerine ayırarak mantıksal çözüm yolları üretmesini, kanıt temelli değerlendirme yapmasını ve karmaşık durumlar arasında bağlantı kurmasını içermektedir. Halpern (2013)’e göre, analitik düşünme akademik başarı, problem çözme ve eleştirel karar alma gibi alanlarda oldukça önemlidir.

Kavramsal bilgi, bir konunun derinlemesine anlaşılmasına yardımcı olarak bireyin olaylara farklı açılardan bakabilmesini sağlarken, işlemsel bilgi ise bu düşünme sürecinin uygulamaya dökülmesini sağlamaktadır. Bu bağlamda birey, birey bir problemi analitik olarak ele alırken, kavramsal bilgi ile düşünmekte ve işlemsel bilgi ile uygulamaktadır. Dolayısıyla, bu iki bilgi türünün birlikte geliştirilmesi, bireyin analitik düşünme becerisinin bütüncül olarak desteklenmesini sağlamaktadır (Rittle-Johnson vd., 2015).

Rittle-Johnson vd., (2015), kavramsal bilginin güçlü olduğu öğrencilerin yeni problemler karşısında daha esnek stratejiler geliştirdiklerini ve yalnızca ezberlenmiş yöntemlere bağlı kalmadıklarını vurgulamıştır. Benzer şekilde aynı çalışmada, işlemsel bilgisi gelişmiş ancak kavramsal bilgisi zayıf bireylerin, karşılaştıkları yeni veya sıra dışı problemleri çözmekte zorlandıkları da tespit edilmiştir. Tüm bunlardan hareketle; analitik düşünme becerilerinin gelişiminde hem kavramsal hem de işlemsel bilginin eşgüdümlü bir şekilde kazandırılması gerektiği, eğitim ortamlarında yalnızca işlemlere dayalı değil, aynı zamanda kavramların içeriğini, anlamını ve bağlamını da öğreten bir yaklaşım benimsenmesi gerektiği ifade edilebilir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yöntemi ve Modeli

Bu çalışmanın temel amacı, işlemsel ve kavramsal bilgi ile desteklenen öğretim süreçlerinin öğrencilerin analitik düşünme becerisi üzerindeki etkisini incelemektir. Bu etkiyi değerlendirmek amacıyla, iki farklı öğretim sürecine katılan gruplar karşılaştırılmıştır (gruplar arası). Ayrıca, aynı katılımcıların zamana bağlı ölçümleri de dikkate alınarak araştırma, ön test–son test kontrol gruplu deneysel desenle tasarlanmıştır. Araştırmada rastgele atama olmadığı, mevcut sınıflar deney ve kontrol grubu olarak belirlendiği için araştırma yarı deneysel desen niteliğindedir. Karasar (2014), yarı deneysel araştırma desenlerinde, bağımsız değişkenin etkisinin incelendiğini ancak katılımcıların deney ve kontrol gruplarına rastgele atanmadığını ifade etmektedir. Bu tür araştırmalarda, araştırmacı müdahaleyi mevcut gruplar üzerinde gerçekleştirerek değişkenin etkisini analiz etmektedir.

3.2. Çalışma Grubu

İşlemsel ve kavramsal bilgi ile desteklenen öğretim süreçlerinin öğrencilerin analitik düşünme becerisi üzerindeki etkisinin incelenebilmesi amacıyla gerçekleştirilen bu araştırmanın çalışma grubunu, Ankara'nın merkez ilçesinde bulunan bir ilkokulda 2023-2024 eğitim öğretim yılı 1. döneminde eğitim öğretim faaliyetlerini sürdüren 2 farklı şubede eğitim gören toplam 48 tane 4. sınıf öğrencisi ile sürdürülmüştür.

Tablo 1. Öğrencilerin Cinsiyet Dağılımı

	Kadın	Erkek
Deney Grubu	11	13
Kontrol Grubu	14	10

Akademik başarı testi geliştirme sürecinde ise 225 kişinin bulunduğu toplam 7 şubede eğitim gören 5. sınıf öğrencileri yer almıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Öğrencilerin analitik düşünme becerilerini ölçmek üzere araştırmacı tarafından çoktan seçmeli bir test oluşturulmuştur. Oluşturulan test uzman görüşleri doğrultusunda şekillendirilmiş ve nihai olarak 20 maddelik deneme formu oluşturulmuştur. Oluşturulan deneme formunda; analitik düşünme becerisinin karşılaştırma boyutunu ölçen dört madde, parça bütün ilişkisi boyutunu ölçen dört madde, sebep sonuç ilişkisi boyutunu ölçen dört madde, sınıflama boyutun ölçen dört madde ve sıralama boyutunu ölçen dört madde yer almıştır. 5. sınıflarda yapılan pilot uygulamadan sonra ayırt edicilik ve güçlük analizleri işe koşulmuş ve toplam 15 maddeden oluşan akademik başarı testine nihai hali verilmiştir. Nihai hali verilen akademik başarı testi analitik düşünme becerilerden sıralama, karşılaştırma, sebep-sonuç ilişkisi kurma, parça bütün ilişkisi için üçer soru içerecek şekilde düzenlenmiştir.

3.3.1. Uygulama Süreci

Araştırma için Aksaray Üniversitesi Rektörlüğü İnsan Araştırmaları Etik Kurulundan araştırmanın etik ilkelere uygun olduğu kararı alınmıştır.

Ön test ve son test için analitik düşünme becerisi alt bileşenlerinin (sıralama, karşılaştırma, sebep-sonuç ilişkisi kurma, parça bütün ilişkisi) tümünü kapsayan soruların yer aldığı akademik başarı testi hazırlanmıştır. Bu bağlamda uygulama süreci şu şekildedir;

1. Akademik başarı testinde yer alan sorular için uzman görüşü alınmıştır.
2. Uzman görüşlerine göre sorular tekrar yapılandırılmıştır.
3. Soruların dizgisi ve tasarımı elektronik ortamda yaptırılmıştır.
4. Deney ve kontrol gruplarına uygulanacak ön test, son test ve dersler için Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğünden izin alınmıştır (Ek 1).
5. Deney ve kontrol gruplarına uygulanacak ön test, son test ve dersler için öğrenci velilerine Ebeveyn Aydınlatılmış Onam Formu dağıtılmıştır (Ek 2).
6. Velisi izin veren deney grubu öğrencilerine (5. sınıf öğrencilerine) akademik başarı testi uygulanmıştır.
7. Deney grubuna uygulanan sorular için ayırt edicilik ve güçlük analizleri işe koşulmuştur.
8. Ayırt edicilik ve güçlük analizleri sonuçlarına göre 15 sorudan oluşan akademik başarı testi analitik düşünme becerisi alt bileşenlerinden her biri için üç soru içerecek şekilde düzenlenmiştir (Ek 3).

9. Velisi izin veren kontrol ve deney grubu öğrencilerine (4. sınıf öğrencilerine) akademik başarı testi ön test olarak uygulanmıştır.
10. İşlemsel ve kavramsal bilgi modeli ile ders anlatılacak kontrol grupları için ders planları hazırlanmıştır (Ek 4).
11. İşlemsel ve kavramsal bilgi modeli ile ders anlatılacak kontrol gruplarının dersleri araştırmacı tarafından işlenmiştir.
- İşlemsel ve kavramsal bilgi modeli ile ders anlatılacak kontrol gruplarında işlenen derslerdeki kazanımlar, ders saatleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 2. Derslerin Kazanımları ve Süreleri

Kazanım	Ders Saati
Zaman ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi açıklar.	4
Zaman ölçme birimlerinin kullanıldığı problemleri çözer.	6
Sütun grafiğini inceler, grafik üzerinde yorum ve tahminler yapar.	4
Sütun grafiğini oluşturur.	6
Elde ettiği veriyi sunmak amacıyla farklı gösterimler kullanır.	10
Sütun grafiği, tablo ve diğer grafiklerle gösterilen bilgileri kullanarak günlük hayatla ilgili problemler çözer.	10

Geleneksel yöntemlerde genellikle beceri ya da işlem odaklı hedefler varken, kavramsal modelde "kavramların içselleştirilmesi" hedeflenir. Bu nedenle kavramsal bilgi modeli ile yapılan derslerde öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçiren, kavramın günlük yaşamdaki karşılıklarını gösteren örneklerle başlanmıştır. Kavram haritaları, beyin fırtınası, görseller, somut materyallerle bağlantılar kurulmuştur. Aynı kavram; görsel, sözel, sayısal ve sembolik biçimlerde sunulmuştur. Bu durum öğrencilerin farklı yollarla kavramı yapılandırmasına imkân vermiştir. Yeni öğrenilen kavramın daha önceki bilgilerle ilişkisi kurulmuştur. Öğrencilere bu ilişkileri ifade ettirme şansı verilmiştir. Öğrencilere “Neden?”, “Nasıl?”, “Ne fark eder?” gibi sorgulayıcı sorular sorulmuştur. Açık uçlu sorularla kavramların sınırları ve kullanım alanları irdelenmiştir. Kavram; problem çözme, açıklama, genelleme gibi bilişsel etkinliklerde kullanılmıştır. Gerçek yaşam problemleri veya modelleme etkinlikleriyle desteklenmiştir. Öğrencilerin sahip olabileceği kavramsal hatalar önceden belirlenmiştir. Süreç içinde bu hatalar rehberlik ederek düzeltilmiştir. Öğrencilerden öğrendikleri kavramın tanımını, özelliklerini ve diğer kavramlarla ilişkisini ifade etmeleri istenmiştir. Kavramla ilgili kendi ifadeleriyle genelleme yapmaları sağlanmıştır. Düşünce sürecine ve kavramların açıklanmasına yönelik sorularla değerlendirme yapılmıştır.

İşlemsel bilgi modeli, öğrencilerin matematiksel işlemleri doğru ve hızlı bir şekilde yapabilmesini amaçlayan, kurallara dayalı bir öğretim yaklaşımıdır. Bu modelde kavramların derin anlamı yerine işlemlerin nasıl yapılacağı üzerinde durulur. Genellikle adım adım işlem uygulama, algoritmik düşünme ve pratiklik ön plandadır. Bu nedenle işlemsel bilgi modeli ile yapılan derslerde işlemlerin adımları tahtada veya dijital araçla açık bir şekilde gösterilmiştir. Öğrencilere izlenebilir algoritmalar sunulmuştur. Öğretmen işlemleri adım adım yapmıştır. Öğrenciyle birlikte örnekler çözülmüştür. Öğrencilerin benzer işlemleri kendi başına yapmasına imkân tanınmıştır. İşlemlerin doğru yapılabilmesi için işlem sırası, özel kurallar, kısa yollar vurgulanmıştır. Öğrencilere belli işlem türleriyle ilgili sık çıkan soru kalıpları öğretilmiştir. Pratik çözüm yolları ve örnek soru tipleri üzerinden çalışma yapılmıştır. Hata yapan öğrencilere işlem sırasını nerede bozdukları açıklanmıştır. Öğrenciyle birlikte doğru adımlar tekrar edilmiştir. Öğrencilere işlem kullanılarak kısa, doğrudan çözülebilecek problemler verilmiştir. Sorular işlem çözümüne indirgenmiş, kavramsal tartışmaya girilmemiştir. Öğrenciler işlem doğru mu, sonuç hatasız mı, ne kadar sürede yaptı gibi kriterlerle değerlendirilmiştir.

“Zaman ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi açıkla.” ve “Zaman ölçme birimlerinin kullanıldığı problemleri çöz.” kazanımlarına yönelik kavramsal bilgi modeline dayalı yapılan derste öncelikle öğrencilerin günlük yaşamdan örneklerle ön bilgileri harekete geçirildi. Ardından zaman ölçme birimleri somut nesneler, görseller ve karşılaştırmalarla tanıtıldı. Öğrencilere bu birimlerin birbiriyle olan çarpma-bölme temelli ilişkileri kavramsal haritalar, tablo çalışmaları ve sıralama etkinlikleriyle gösterildi. Süreç boyunca öğrencilere “1 gün kaç saattir?”, “2 saatte kaç dakika vardır?” gibi ilişkilendirme soruları sorularak, kavramlar arası bağlantı kurmaları sağlandı.

Günlük yaşamdan örnek problemler sunularak (örneğin bir filmin süresi, derslerin başlangıç-bitiş saatleri), bu problemlerde yer alan zaman ifadeleri (dakika, saat, gün) üzerinde duruldu. Öğrencilerle birlikte “Hangi birim neden tercih edilir?”, “Dakikadan saate geçerken neden bölme yapılır?” gibi sorularla kavramlar arası ilişki kurulması sağlandı (EK-4, Ders Planı 1). “Zaman ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi açıkla.” ve “Zaman ölçme birimlerinin kullanıldığı problemleri çöz.” kazanımlarına yönelik işlemsel bilgi modeli ile yapılan derste önce temel birimler hatırlatıldı, ardından öğrencilere bu birimler arasında dönüştürme yapabilecekleri işlem basamakları adım adım gösterildi. Daha sonra öğrenciler benzer örneklerle etkinlikler yaptırıldı, problem çözme ve tablo tamamlama çalışmalarıyla işlemleri uygulandı. Zaman ölçme birimleri arasında dönüşüm yapma işlemleri kısa tekrarlarla hatırlatıldı. Ardından “Bir film 2 saat 15 dakika sürüyorsa, toplam kaç dakikadır?” gibi

problemler adım adım çözümlenerek işlem basamakları somutlaştırıldı. Verilen süreyi doğru birime dönüştürme, uygun matematiksel işlemi seçme süreçleri etkinliklerle uygulandı (EK-4, Ders Planı 2).

“Sütun grafiğini inceler, grafik üzerinde yorum ve tahminler yapar.” kazanımına yönelik kavramsal bilgi modeliyle yapılan derste önce sütun grafiğinin temel öğeleri (başlık, eksenler, sütunlar, değerler) tanıtıldı ve her bir öğenin neyi ifade ettiği kavramsal olarak açıklandı. Öğrencilerle birlikte “Bu grafikte ne anlatılıyor?”, “Hangi kategori en fazladır, neden?”, “Bir sonraki ay ne olabilir?” gibi sorular tartışılarak grafik yorumlama ve tahmin yürütme becerileri geliştirildi. Böylece öğrenciler grafiği ezberlemeden, verilerle temsil edilen durumu anlayarak anlamlı yorumlar yapmayı öğrendi (EK-4, Ders Planı 3).

“Sütun grafiğini inceler, grafik üzerinde yorum ve tahminler yapar.” kazanımına yönelik işlemsel bilgi modeliyle yapılan derste öğrencilere önce sütun grafiği nasıl okunur sorusu örneklerle gösterildi; eksenlerdeki sayılar nasıl takip edilir, her sütun neyi temsil eder gibi detaylar işlem basamaklarıyla açıklandı. Ardından “En yüksek sütun hangisi?”, “Hangi ayda satışlar artmış?” gibi sorularla grafik üzerinden veri yorumlama etkinlikleri uygulandı (EK-4, Ders Planı 4).

“Sütun grafiğini oluşturur.” kazanımına yönelik işlemsel bilgi modeliyle yapılan derste önce verilerin nasıl toplanacağı ve gruplandırılacağı açıklandı; ardından grafik çizimi için gerekli işlem basamakları (başlık yazma, eksenleri çizme, uygun ölçek belirleme, sütunları çizme) öğretmen rehberliğinde uygulandı. Öğrencilere tablo halinde sunulan verilerden yola çıkarak sütunların yüksekliklerini belirlemeleri ve eksenlerle doğru şekilde eşleştirmeleri sağlandı (EK-4, Ders Planı 5).

“Sütun grafiğini oluşturur.” kazanımına yönelik kavramsal bilgi modeliyle yapılan derste önce sütun grafiğinin amacı, temel öğeleri (başlık, eksenler, sütunlar) ve bu öğelerin verileri nasıl temsil ettiği açıklandı. Ardından öğrencilere birlikte “Verileri neden sütunlarla gösteriyoruz?”, “Sütunların boyu neyi ifade eder?” gibi sorular üzerinden grafik yapısının mantığı tartışıldı. Sütun grafiği oluşturuldu (EK-4, Ders Planı 6).

“Elde ettiği veriyi sunmak amacıyla farklı gösterimler kullanır.” kazanımına yönelik işlemsel bilgi modeliyle yapılan derste önce öğrenciler verileri tablo haline getirdi. Ardından bu tablo verileriyle sütun grafiği, ağaç şeması oluşturma işlemleri sırayla gösterildi. Her gösterim biçimi için gerekli çizim, başlık, ölçek ve simge belirleme adımları birlikte uygulandı (EK-4, Ders Planı 7).

“Elde ettiği veriyi sunmak amacıyla farklı gösterimler kullanır.” kazanımına yönelik kavramsal bilgi modeliyle yapılan derste önce tablo, sütun grafiği, ağaç şeması tanıtıldı; her

birinin hangi tür veriler için uygun olduğu tartışıldı. Öğrencilere “Hangi gösterim veriyi daha anlaşılır kılar?”, “Aynı veri farklı şekillerde nasıl sunulabilir?” gibi sorular yöneltilerek, gösterim biçimleri ile veri türleri arasındaki kavramsal ilişkinin kurulması sağlandı (EK-4, Ders Planı 8).

“Sütun grafiği, tablo ve diğer grafiklerle gösterilen bilgileri kullanarak günlük hayatla ilgili problemler çözer.” kazanımına yönelik kavramsal bilgi modeliyle yapılan derste öncelikle grafiklerdeki bilgilerin neyi anlattığı, nasıl yorumlanması gerektiği tartışıldı. Öğrencilere “Bu grafik hangi soruna yanıt veriyor?”, “Bu veriler günlük yaşamda ne işimize yarar?” gibi sorular yöneltilerek veri-grafik-problem arasındaki kavramsal bağın kurulması sağlandı. Kavramları somutlaştıran problemler çözüldü ve kuruldu (EK-4, Ders Planı 9).

“Sütun grafiği, tablo ve diğer grafiklerle gösterilen bilgileri kullanarak günlük hayatla ilgili problemler çözer.” kazanımına yönelik işlemsel bilgi modeliyle hazırlanan derste önce tablo ve grafiklerden veri okuma becerisi kısa alıştırma ile pekiştirildi, ardından günlük yaşamdan seçilmiş problemler sunularak öğrencilerden problemler için çözüm üretmeleri istendi. Örneğin, “Hangi meyve en çok tercih edilmiş?” ya da “En fazla oy alan kitap hangisidir?” gibi sorularla öğrencilerin grafik verisini analiz etmesi sağlandı (EK-4, Ders Planı 10).

Dersler sona erdikten sonra velisi izin veren kontrol grubu öğrencilerine (4. sınıf öğrencilerine) akademik başarı testi son test olarak uygulanmıştır.

3.4. Verilerin Toplanması ve Etik Süreçler

İşlemsel ve kavramsal bilgiyle desteklenen öğretim süreçlerinin analitik düşünme becerilerinin gelişimine etkisini incelemeyi amaçlayan bu araştırma için gerekli etik kurul onayı, Aksaray Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu’ndan alınmıştır (EK-5). Öğrencilere uygulanan ön test, son test ve uygulama dersleri için gerekli Ebeveyn İzin Onam Formu öğrenci ebeveynlerinden alınmıştır. Veriler sadece araştırma amacıyla kullanılmış ve üçüncü kişilerle paylaşılmamıştır. Katılımcıların fiziksel, psikolojik ve sosyal bütünlüklerine zarar verilmemiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada verilerin analizinde IBM SPSS Statistics 26 programı kullanılmıştır. Analiz sürecine başlamadan önce verilerin parametrik testlere uygunluğunu değerlendirmek üzere gerçekleştirilecek analizlerin varsayımları sınanmıştır. Veri setinin normal dağılıma

uygunluğu; arpıklık-basıklık katsayıları ve Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Varyansların homojenliği Levene testi ile test edilmiştir. Varyans-kovaryans matrislerinin eşitliği ise Box's M testi ile değeriendirilmiştir. Araştırma kapsamında ilk olarak iki farklı öğretim sürecinden geçen grupların ön test puanlarının başlangıçta benzer olup olmadığını incelemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Ardından, zaman (ön test–son test) ve öğretim süreci (işlemsel–kavramsal) faktörlerinin analitik düşünme becerisine etkilerini analiz etmek üzere karma desen ANOVA kullanılmıştır. Ayrıca grupların ön test ve son test puanlarındaki farkları incelemek amacıyla her grup için ayrı ayrı ilişkili örneklem t-testleri yürütölmüştür. Son olarak, grupların son test puanları arasındaki farkı değeriendirmek için bağımsız örneklem t-testi gerçekleştirilmiştir. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi .05 olarak belirlenmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

Bu kısımda araştırma problemleri doğrultusunda gerçekleştirilen analizlerin bulgularına yer verilmiştir.

4.1. Analitik Düşünme Becerisi Uygulama Formunun (Akademik Başarı Testinin)

Madde Analizleri

Araştırmacı tarafından oluşturulan formdan en uygun maddeleri seçmek ve araştırmanın ikinci aşamasında kullanmak amacıyla pilot uygulama gerçekleştirilmiş ve 225 beşinci sınıf öğrencisinden oluşan bir gruba iki ayrı oturuma bölünecek şekilde 20 maddelik test uygulanmıştır. Bu aşamada; testin hedef grubun gelişim düzeyine ve dikkat süresine uygun uzunlukta olması, katılımcı yorgunluğundan kaynaklanabilecek hataların en aza indirilmesi ve testin bir oturum süresinde tamamlanabilmesi için her bir boyuttan en ayırt edici olan üç maddenin seçilmesi ve toplamda 15 maddelik uygulama formunun oluşturulması hedeflenmiştir. Karşılaştırma, parça bütün ilişkisi, sebep sonuç ilişkisi, sınıflama ve sıralama boyutlarının bir araya gelerek toplam bir analitik düşünme becerisini temsil ettiği göz önünde bulundurularak, madde seçim sürecinde toplam ölçek için ayırt edicilik indeksleri (r_{jx}) dikkate alınmıştır.

Madde analizleri neticesinde 20 maddelik testin ayırt edicilik katsayılarının $-.15$ ile $.53$ arasında olduğu bulunmuştur. Her bir alt boyuttan, toplam puan üzerinde en yüksek düzeyde ayırt edicilik katsayısına sahip üçer madde seçilerek tekrar madde analizi gerçekleştirilmiştir. Tablo 1 de gösterildiği üzere, analiz neticesinde madde ayırt edicilik katsayıları $.31$ ile $.79$ arasında değişen 15 maddelik uygulama formu elde edilmiştir.

Elde edilen uygulama formuna ait madde güçlük düzeylerinin (p_j) $.35$ ile $.85$ arasında olduğu görülmüştür. Son olarak 15 maddelik formun güvenirliği için KR-20 güvenirlik katsayısı hesaplanmış, güvenirlik katsayısı $.75$ olarak bulunmuştur. Tüm maddelerin ayırt ediciliklerinin $.30$ 'un üstünde olduğu ve güvenirlik katsayısının $.70$ 'in üstünde olduğu göz önünde bulundurularak uygulama formunun son hali kabul edilmiştir (Büyüköztürk, 2014).

Formun 1-3 maddeleri karşılaştırma boyutunu, 4-6 maddeleri parça bütün ilişkisi boyutunu, 7-9 maddeleri sebep sonuç ilişkisi boyutunu, 10-12 maddeleri sınıflama boyutunu, 13-15 maddeleri ise sıralama boyutunu içeren sorulardan oluşmaktadır.

Tablo 3. Uygulama Formunun Madde Analiz İstatistikleri

Madde No	pj	rjx	İlgili Boyut
1	0.71	0.62	Karşılaştırma
2	0.74	0.54	Karşılaştırma
3	0.64	0.57	Karşılaştırma
4	0.37	0.31	Parça Bütün İlişkisi
5	0.73	0.54	Parça Bütün İlişkisi
6	0.37	0.56	Parça Bütün İlişkisi
7	0.55	0.66	Sebeup Sonuç İlişkisi
8	0.85	0.36	Sebeup Sonuç İlişkisi
9	0.40	0.38	Sebeup Sonuç İlişkisi
10	0.66	0.56	Sınıflama
11	0.75	0.54	Sınıflama
12	0.60	0.67	Sınıflama
13	0.37	0.51	Sıralama
14	0.68	0.61	Sıralama
15	0.53	0.79	Sıralama

4.2. İşlemsel ve Kavramsal Bilgi ile Desteklenen Öğretim Süreçlerinin Analitik

Düşünme Becerisi Gelişimine Etkisi

Katılımcıların ön test ve son test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 2’de sunulmuştur. İlk olarak, ön test puanlarında her iki öğretim sürecine katılan grubun benzer olup olmadığını sınamak üzere bağımsız gruplar t testi gerçekleştirilmiştir. Analizi gerçekleştirmeden önce ön test puanlarının dağılımı incelenmiş çarpıklık ve basıklık katsayılarının -1.5 ile + 1.5 arasında yer aldığı, Shapiro-Wilk testinin ise anlamlı çıktığı ($p > .05$) ve dolayısıyla verilerin dağılımının normale yakın olduğu tespit edilmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Ayrıca Levene testi kullanılarak varyansların homojenliği varsayımı sınanmış ve varsayımın sağlandığı görülmüştür ($p > .05$). İşlemsel bilgi ile desteklenen öğretim sürecine ($n = 24$, $M = 7.00$, $SD = 1.72$) ve kavramsal bilgi ile desteklenen öğretim sürecine ($n = 24$, $M = 7.21$, $SD = 2.08$) katılan öğrencilerin ön test

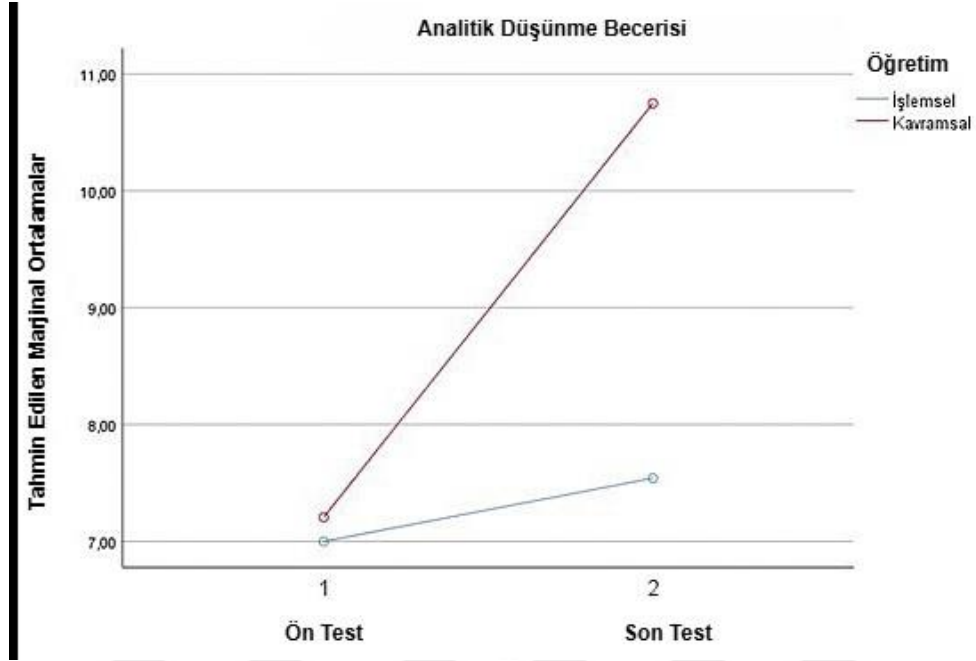
puanları karşılaştırılmıştır. Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda gruplar arasında ön test puanları açısından anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($t(46) = -0.38$, $p = .707$). Dolayısıyla grupların öğretim süreci öncesinde analitik düşünme bakımından eşdeğer oldukları varsayılmıştır.

Tablo 4. Gruplara İlişkin Betimsel İstatistikler

Öğretim Türü	Zaman	Ortalama	Standart Sapma
İşlemsel (n = 24)	Ön Test	7.00	1.72
	Son Test	7.54	1.86
Kavramsal (n = 24)	Ön Test	7.21	2.08
	Son Test	10.75	1.96
Toplam (n = 48)	Ön Test	7.10	1.89
	Son Test	9.15	2.49

İşlemsel ve kavramsal bilgi ile desteklenen öğretim süreçlerinin analitik düşünme becerisi üzerindeki etkisini sınamak üzere karma desen ANOVA gerçekleştirilmiştir. Öncelikle analiz ile ilgili varsayımlar test edilmiştir. Hem işlemsel bilgi hem de kavramsal bilgi ile öğretim gerçekleştirilen öğrencilerin ön test ve son test puanlarının dağılımları incelendiğinde; çarpıklık ve basıklık katsayılarının -1.5 ile + 1.5 arasında yer aldığı, Shapiro-Wilk testinin ise anlamlı çıktığı görülmüş ($p > .05$) ve bu doğrultuda dağılımların normal yakın olduğu görülmüştür. Levene testi varyansların homojenliği varsayımının sağlandığını göstermiştir ($p > .05$). Son olarak varyans – kovaryansların homojenliğini test etmek üzere ise Box’s M testi kullanılmış, testin anlamlı çıktığı ($p > .05$) ve dolayısıyla bu varsayımın da karşılandığı saptanmıştır. Varsayımların sağlanmasının ardından, karma desen ANOVA analizine geçilmiştir.

Karma desen ANOVA’da ilk olarak etkileşim etkisi incelenmiştir. Etkileşim etkisi, ön test ve son test puanları arasındaki değişimin, iki farklı öğretim sürecinden geçen öğrenciler için farklılaşıp farklılaşmadığını göstermektedir. Analiz sonuçları incelendiğinde etkileşim etkisinin anlamlı olduğu görülmüştür ($F(1, 46) = 29.59$, $p < .001$, $\eta^2_p = .391$). Bu bulgu ön test ve son test puanları arasındaki değişimin her iki grup için de farklı olduğunu ortaya koymaktadır. Şekil 1’de görüldüğü üzere, kavramsal öğretim sürecinden geçen öğrencilerin son test puanlarındaki artış, işlemsel öğretim sürecinden geçen öğrencilere göre daha belirgindir.



Şekil 1. Ön Test ve Son Test Puanlarındaki Değişimler

Etkileşim etkisinin incelenmesinin ardından, grupların ön test ve son test arasındaki puan farklılıklarını incelemek üzere basit ana etkiler ele alınmıştır. Her iki grubun da ön test ve son test puanları arasındaki farkları ilişkili örneklem t testi ile incelenmiştir. İşlemsel grup için analitik düşünme becerisine ait ön test ($M = 7.00$, $SD = 1.72$) ve son test ($M = 7.54$, $SD = 1.86$) puanları arasında yapılan ilişkili örneklem t-testi sonucunda iki ölçüm arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($t(23) = -1.67$, $p = .108$) Kavramsal öğretim sürecinden geçen grup için ise ön test ($M = 7.21$, $SD = 2.08$) ve son test ($M = 10.75$, $SD = 1.96$) puanları arasında yapılan ilişkili örneklem t-testi sonucunda ön test ve son test puanları arasındaki fark son test lehine anlamlı bulunmuştur ($t(23) = -7.94$, $p < .001$).

Son olarak, her iki grubun son test puanlarının birbirinden anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığı bağımsız örneklem t testi ile sınanmıştır. İşlemsel öğretim grubunun son test puanları ($M = 7.54$, $SD = 1.86$) ile kavramsal öğretim grubunun son test puanları ($M = 10.75$, $SD = 1.96$) karşılaştırılmıştır. Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda gruplar arasında kavramsal öğretim grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($t(46) = -5.81$, $p < .001$).

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Analitik düşünme becerisi, bireylerin karşılaştıkları problemleri sistematik bir biçimde çözme, bilgiyi yapılandırma ve mantıksal çıkarımlar yapabilme yetilerini ifade etmektedir (Facione, 1990). Bu beceri, özellikle matematik eğitimi bağlamında, öğrencilerin kavramsal anlayışlarının gelişimiyle doğrudan ilişkilidir (Schoenfeld, 1992). Matematik öğreniminde sıkça vurgulanan işlemsel bilgi (prosedürel bilgi) ve kavramsal bilgi arasındaki ayrım, bu alanda temel bir öğrenme çerçevesi sunmaktadır. İşlemsel bilgi; belirli algoritmaların, kuralların ve işlemlerin ezberlenip uygulanmasını kapsarken; kavramsal bilgi, bu işlemlerin arkasındaki matematiksel yapıların ve ilkelerin anlamlandırılmasını içermektedir (Rittle-Johnson, 2005). Dolayısıyla, kavramsal bilgiye dayalı öğretim süreçleri, yalnızca matematiksel işlemlerin doğru uygulanmasını değil, aynı zamanda bu işlemlerin neden ve nasıl işe yaradığını anlamaya yönelik daha derinlemesine bir öğrenmeyi hedeflemektedir. Kavramsal yaklaşımda işlemleri yapmak değil neden ve hangi durumlarda yapıldığını bilmek önemlidir. Bu durum analitik düşünme becerisini desteklemektedir. Çünkü analitik düşünme problemin aslında ne olduğunun keşfedilmesi aşamasıdır. Dolayısıyla problemin gerektirdiği sınıflama, sıralama, karşılaştırma, sebep-sonuç ve parça-bütün becerilerinin bir ya da birden fazlasının aynı anda kullanılmasıdır. Problemin analiz edilmesi süreci, sadece bir tanı koyma değil; aynı zamanda çözüm geliştirme sürecini de yönlendiren kritik bir zihinsel işlemdir. Bu süreçte kullanılan her bir bilişsel adım, analitik düşünme becerisinin uygulamalı bir örneğidir. Bu nedenle gerek eğitimde gerek iş yaşamında gerekse bireysel karar alma süreçlerinde analitik düşünmenin sistematik biçimde geliştirilmesi büyük önem taşır. Bu açıdan hem kavramsal öğrenme modeli hem de analitik düşünme becerisi birbirlerini destekleyen süreç içerir. Bu sebeplerle kavramsal öğrenme modelinin matematik öğretiminde analitik düşünme becerisi geliştirdiği düşünülmektedir. Problemin analiz edilmesi süreci, yalnızca bir tanı koyma aşaması değil; aynı zamanda çözüm yollarını şekillendiren temel bir zihinsel faaliyettir. Bu süreçte, bir problemin analizi, beklenen durum ile mevcut durum arasındaki farkın belirlenmesini içermektedir. Öncelikle problem parçalarına ayrılmakta, ardından bu parçalar arasında karşılaştırmalar yapılmaktadır. Eğer bir fark saptanırsa, bu farkın neden ortaya çıktığı hakkında akıl yürütülmekte ve sebep-sonuç

ilişkileri kurulmaya çalışılmaktadır. Bu işlem basamaklarının her biri, analitik düşünme becerisinin alt bileşenleri arasında yer almaktadır. Dolayısıyla, problem çözme süreci bir bütün olarak analitik düşünme becerisinin uygulamalı bir örneğini oluşturmaktadır. Bu nedenle gerek eğitimde gerekse iş yaşamında ve bireysel karar alma süreçlerinde analitik düşünmenin sistematik biçimde geliştirilmesi büyük önem taşıdığı ifade edilebilir. Bu bağlamda, kavramsal öğrenme modeli ile analitik düşünme becerisi arasında güçlü bir etkileşim bulunduğu ifade edilebilir. Kavramsal öğrenme modeli, bireyin kavramlar arasındaki ilişkileri anlamasını ve zihinsel yapılar kurmasını sağlayarak analitik düşünme sürecini desteklemektedir. Bu sebeple, özellikle matematik öğretiminde kavramsal öğrenme modeli kullanıldığında öğrencilerin analitik düşünme becerilerinde anlamlı bir gelişim sağlandığı ifade edilebilir. Danquah (2017), kavramsal matematik öğretiminin proje temelli öğretim gibi yapılandırmacı felsefeye dayalı öğretim modelini desteklediğini ifade etmiştir. Proje temelli öğretimde 5e ve 7e modelleri yer alır ve bunların tümünde ortak olarak keşfetme ve açıklama aşamaları yer alır. Bu aşamalarda öğrenci aslında ne olduğunu ortaya koymaya çalışır. Yapılan bu iş aslında mevcut durum analizidir. Bu analizin yapılabilmesi analitik düşünmenin alt bileşenleri sınıflama, sıralama, karşılaştırma, sebep-sonuç ve parça-bütün becerileri kullanılır (Dilekli, 2020). Kavramsal bilgi modelinde formüllerden öte anlam önemli olduğundan analitik düşünme becerisini desteklemiş olma ihtimali yüksektir. İşlemsel bilgi formül, işlemin sonucu önemlidir. Bu nedenle daha çok davranışçı yaklaşımı temel alır ve bunun sonucu olarak ezber öne çıkar. Ezberin öne çıktığı durumlarda sınıflama, sıralama, karşılaştırma, sebep-sonuç ve parça-bütün becerilerinin kullanılması gerekmez. Dolayısıyla bu becerilerin işlemsel bilgi yaklaşımının temeli olan derslerde gelişmesi beklenmez.

İşlemsel ve kavramsal bilgiyle desteklenen öğretim süreçlerinin analitik düşünme becerisi üzerindeki etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada, öncelikle bir pilot uygulama yapılmıştır. Pilot çalışma sonucunda, öğrencilerin analitik düşünme becerilerini geçerli ve güvenilir biçimde ölçmeye uygun 15 maddelik kısa bir test formu geliştirilmiştir. Bu form, hem uygulama kolaylığı hem de sahip olduğu psikometrik özellikler açısından araştırmanın ikinci aşamasında kullanılmak üzere uygun bulunmuştur. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, testin KR-20 güvenirlik katsayısı .75 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, ölçme aracının güvenilir sonuçlar verdiğini göstermektedir. Nitekim, Büyüköztürk (2014) tarafından belirtildiği üzere .70 ve üzerindeki güvenirlik katsayıları, bir ölçme aracının güvenilir kabul edilebileceğine işaret etmektedir.

Araştırma kapsamında “Kavramsal ve işlemsel bilgi modeli ile matematik öğretimi alan

öğrencilerin ön test puanları arasındaki anlamlı bir farklılık yoktur.” hipotezine yönelik yapılan analizler, iki öğretim sürecine katılan öğrencilerin ön test puanları açısından anlamlı bir farklılık göstermediğini, grupların öğretim süreci öncesinde analitik düşünme becerileri bakımından eşdeğer olduğunu göstermiştir. Bu kapsamda mevcut araştırma için oluşturulan bu hipotez doğrulanmıştır. Araştırmada, işlemsel ve kavramsal bilgi ile desteklenen öğretim süreçlerine katılan grupların ön test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Şekil 1). Rittle-Johnson (2015) tarafından kavramsal ve işlemsel bilginin öğrenci başarısına etkisi incelenmiş ve araştırma kapsamında yer alan grupların öğretim öncesinde benzer bilişsel düzeylerde oldukları tespit etmişlerdir. Benzer şekilde, Baroody vd., (2007) tarafından yapılan bir başka araştırmada da işlemsel ve kavramsal bilgiye dayalı öğretim süreçlerinin etkisini değerlendirmeden önce öğrencilerin başlangıç düzeylerinin eşit olmasının, araştırma bulgularının geçerliliğini artırdığını ifade etmişlerdir. Newton ve Star (2015) tarafından yürütülen araştırmada, öğrencilerin işlemsel ve kavramsal bilgiye dayalı eğitimden önce benzer başarı düzeylerine sahip olmaları, öğretim sürecinin etkisini daha açık biçimde ortaya koymalarına olanak sağlamıştır. Araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar elde edilen bu sonuçlar mevcut araştırma kapsamında elde edilen bulguları destekler niteliktedir. Mevcut araştırma kapsamında elde edilen bu bulgu; grupların analitik düşünme becerileri açısından öğretim süreci öncesinde eşdeğer olduğunu göstermektedir. Literatürde, deneysel ve yarı deneysel çalışmalarda grupların başlangıçta eşdeğer olması, uygulamanın etkilerinin daha sağlıklı yorumlanabilmesi açısından oldukça önemli olduğu ifade edilmektedir (Büyüköztürk, 2014; Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu bağlamda, araştırmada uygulanan ön test ile gruplar arasındaki homojenlik sağlanmış ve müdahalenin analitik düşünme becerisi üzerindeki etkisinin objektif olarak değerlendirilmesi mümkün hale gelmiştir.

Mevcut araştırma kapsamında, “Ön test ve son test puanları arasındaki değişim, kavramsal ve işlemsel bilgi modeli ile matematik öğretimi alan öğrenciler arasında anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır.” hipotezine yönelik yapılan analizler neticesinde; iki farklı öğretim yönteminin öğrencilerin analitik düşünme becerilerinde anlamlı farklılıklara yol açtığı tespit edilmiştir (Tablo 4 ve Şekil 1). Özellikle kavramsal bilgi ile desteklenen öğretim sürecine katılan öğrencilerin son test puanlarında daha belirgin bir artış gözlenmiştir. Bu bağlamda elde edilen bu bulgu, ilgili hipotezin desteklendiğini göstermektedir. Hussain ve Csikos (2023) tarafından yapılan bir araştırmada; kavramsal bilgiye odaklanan öğretimin öğrencilerin matematik başarısını artırdığı, matematik kaygısını azalttığı ve olumlu tutum geliştirdiği tespit edilmiştir. Samad, Abdulrahman ve Asotigue (2022) tarafından yapılan bir başka araştırmada da mevcut araştırmada elde edilen bulguya benzer şekilde, öğrencilerin

analitik düşünme becerileri ile kavramsal anlayışları arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Araştırmada, kavramsal bilgi düzeyi yüksek olan öğrencilerin analitik düşünme becerilerinin de yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Mikro öğrenme yaklaşımı ile gerçekleştirilen başka bir araştırmada da (Alptekin, 2025), öğrencilerin cebirsel ifadeleri tanımlama, harflerin sayıları temsil ettiğini kavrama ve cebirsel ifadelerin değerini bulma becerilerinde %81 oranında başarı sağladıkları rapor edilmiştir. Anderson vd., (1996) tarafından kavramsal öğretimin, öğrencilerin derinlemesine anlama ve eleştirel düşünme becerilerini desteklediği ifade edilmektedir. Araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda ve mevcut araştırma kapsamında elde edilen tüm bu bulgular, kavramsal bilgi temelli öğretim süreçlerinin analitik düşünme becerileri üzerinde daha etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 4 incelendiğinde, karma desen ANOVA analizinde öncelikli olarak etkileşim etkisinin değerlendirildiği görülmektedir. Bu kapsamda yapılan analizler sonucunda, etkileşim etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($F(1, 46) = 29.59, p < .001, \eta^2_p = .391$). Bu bulgu, farklı öğretim süreçlerinin öğrencilerin zaman içerisindeki performans değişimleri üzerinde anlamlı bir etki yarattığını ortaya koymaktadır. Ayrıca araştırma kapsamında elde edilen bu bulgu, “Ön test ve son test puanları arasındaki değişim, kavramsal ve işlemsel bilgi modeli ile matematik öğretimi alan öğrenciler arasında anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır.” hipotezini de desteklemektedir.

Nitekim Brown (2017), eğitimde bireysel farklılıkların dikkate alınarak uygun öğretim stratejilerinin seçilmesinin, öğrenme sürecinin etkililiği açısından kritik bir rol oynadığını vurgulamaktadır. Bu bağlamda elde edilen bulgular, öğretim sürecine yönelik farklı yaklaşımların, öğrencilerin akademik gelişimleri üzerinde farklılaşan etkiler oluşturabileceğini göstermektedir.

Mevcut araştırma kapsamında; “Kavramsal bilgi modeli ile matematik öğretimi alan öğrencilerin ön test ve son testte elde ettikleri puanlar arasında anlamlı farklılık vardır.” Hipotezi ile “İşlemsel bilgi modeli ile matematik öğretimi alan öğrencilerin ön test ve son testte elde ettikleri puanlar arasında anlamlı bir farklılık vardır.” hipotezine yönelik, yapılan analiz sonucunda; kavramsal öğretim grubunun son test puanlarında anlamlı ve yüksek düzeyde bir artış gözlemlendiği tespit edildiği, işlemsel öğretim grubunda benzer bir gelişme olmadığı tespit edilmemiştir (Şekil 1). Bu kapsamda elde edilen bu bulgu, ilgili hipotezlerin desteklendiğini göstermektedir. Ayrıca araştırma kapsamında elde edilen bu bulgu; eğitiminde kavramsal anlayışın öğrencilerin problem çözme ve eleştirel düşünme yeteneklerinin gelişiminde merkezi bir rol oynadığına da işaret etmektedir (Hiebert ve

Lefevre, 1986; Rittle-Johnson ve Koedinger, 2005). Brady vd., (2016), tarafından kavramsal bilgi temelli öğrenmenin öğrencilerin problem çözme süreçlerinde daha esnek ve analitik düşünme stratejileri geliştirmelerine olanak sağladığını vurgulanmaktadır. Benzer şekilde, Booth vd., (2013) tarafından yapılan bir araştırmada, kavramsal öğretim yaklaşımının, öğrencilerin sadece işlemleri uygulamakla kalmayıp, bu işlemlerin altında yatan nedenleri anlamalarına katkı sağladığı ve bu durumun üst düzey bilişsel beceriler üzerinde olumlu etkiler yarattığını tespit edilmiştir. Bu bağlamda araştırmacılar tarafından yapılan araştırmalarda elde edilen sonuçlar ile mevcut araştırma kapsamında elde edilen bulgular birbirleriyle benzerlik göstermektedir.

Matematik öğretiminde kavramsal bilgi, öğrencilerin matematiksel yapıların anlamını derinlemesine kavramalarını sağlarken, işlemsel bilgi ise algoritmik işlemler ve kuralların uygulanmasına odaklanmaktadır (Star, 2005). Kavramsal ve işlemsel bilgilerin birlikte dengeli bir şekilde kullanılması önerilmekle birlikte, mevcut çalışmada kavramsal bilginin analitik düşünme becerisinin gelişiminde daha belirleyici olduğu açığa çıkartmıştır. Rittle-Johnson (2006)'a göre analitik düşünme becerisi, öğrencilerin matematiksel kavramlar arasındaki ilişkileri anlamalarının, problem çözme sürecinde daha esnek ve yaratıcı düşüncelerini sağlamaktadır Öte yandan, işlemsel bilgiye dayalı öğretimin analitik düşünme becerisini artırmadığı bulgusu, bu yaklaşımın yalnızca prosedürel öğrenmeye odaklanması ve kavramsal bağlamdan yoksun kalmasının bir göstergesi olabileceğine de işaret etmektedir (Carpenter vd., 1998). Bu durum ise; öğrencilerin matematiksel kavramları yüzeysel olarak öğrenmelerine ve bilgiyi yeni durumlara transfer etmekte zorlanmalarına neden olmaktadır (Hiebert ve Grouws, 2007). Uz (2022) tarafından ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirilen bir başka araştırmada da öğrencilerin problem çözme süreçlerinde işlemsel stratejilere kavramsal stratejilerden daha fazla başvurduklarını; buna karşın matematiksel modelleme yeterliklerinin görece düşük olduğu tespit edilmiştir.

Mevcut araştırma kapsamında sonuç olarak; matematik öğretiminde analitik düşünme becerilerinin gelişimi için kavramsal bilgi temelli yaklaşımların önceliklendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Öğretim süreçlerinde, öğrencilerin matematiksel yapıların mantığını anlamalarına ve bu bilgiyi yeni problemlerde uygulamalarına olanak tanıyacak etkinlikler tasarlanmalıdır. Ayrıca, kavramsal ve işlemsel bilgilerin dengeli entegrasyonuna yönelik programların geliştirilmesi, öğrencilerin hem temel becerilerde hem de üst düzey düşünme yeteneklerinde ilerlemelerini destekleyecektir (Star, 2005; Rittle-Johnson, 2006). Matematikte işlemsel-kavramsal bilgi ile ilgili yapılan araştırmalara göre; Gevrek (2024) tarafından yapılan bir başka araştırmada da, matematik başarısı ile kavramsal bilgileri,

işlemsel bilgileri ve öz yeterlik algıları arasında anlamlı ve pozitif yönde ilişkiler bulunmuştur. Özellikle kavramsal bilgi ile işlemsel bilgi arasında güçlü düzeyde, kavramsal bilgi ile öz yeterlik ve işlemsel bilgi ile öz yeterlik arasında ise orta düzeyde pozitif ilişkiler tespit edilmiştir (Gevrek, 2024). Gevrek (2024) tarafından elde edilen bu sonuçlar, kavramsal bilginin yalnızca akademik başarıya değil, aynı zamanda öğrencilerin öğrenme süreçlerindeki özgüven ve öz yeterlik algılarına da olumlu katkılar sağladığını da göstermektedir. Buna ek olarak, Yarka (2024) tarafından yapılan araştırmada, kesir sayılarıyla işlemler konusunun öğretiminde modelleme etkinliklerinin kullanımı, öğrencilerin kavramsal ve işlemsel bilgi düzeyleri üzerinde anlamlı ve pozitif etkiler yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

Günlük yaşamda ve öğrenme süreçlerinde karşılaştığımız pek çok sorun ya da görev, yalnızca mevcut bilgileri bilmekle değil, bu bilgileri doğru şekilde yorumlayıp anlamlı hale getirerek etkili çözümler üretebilmekle aşılabılır. Bu durum, özellikle eleştirel düşünme, analitik akıl yürütme ve yaratıcı problem çözme becerilerinin önemini ortaya koymaktadır. Bilgiyi anlamlı hale getirmek, bireyin çevresinden edindiği verileri yalnızca ezberlememesi; bunları analiz etmesi, ilişkilendirmesi ve bağlam içinde değerlendirmesiyle gerçekleşir. Örneğin bir öğrenci, yalnızca bir matematik formülünü bilmekle kalmaz; o formülün nerede, nasıl ve ne zaman kullanılacağını da kavradığında bilgi anlamlı hale gelir. Bu süreçte birey; ön bilgilerini harekete geçirir, yeni bilgileri mevcut bilgilerle ilişkilendirir, kavramlar arasında bağlantılar kurar, bilgiyi zihinsel şemalar içinde organize eder. Bu zihinsel organizasyon, bilginin kalıcı öğrenmeye dönüşmesini ve problem çözmede etkin biçimde kullanılmasını sağlar.

Problem çözme, bir sorunun veya engelin fark edilmesiyle başlar. Ancak etkili bir çözüm süreci için problemin doğru şekilde tanımlanması gerekir. Problem tanımlanmadıkça ya da yanlış tanımlandığında çözüm yolları da hatalı olur.

Problemi tanımlarken birey şu soruları kendine sorabilir:

- “Asıl sorun nedir?”
- “Bu sorun neden ortaya çıkmıştır?”
- “Kimleri etkiliyor?”
- “Elimde hangi veriler ya da bilgiler var?”

Bu aşama, bilgilerin seçilmesini ve sorunla doğrudan ilgili hale getirilmesini sağlar.

Anlamalı hale getirilen bilgiler, çözüm üretiminde bir araç olarak kullanılır. Öğrenci ya da birey, sahip olduğu bilgileri kullanarak alternatif çözüm yolları üretir, bu yolları karşılaştırır ve en uygun olanı seçer. Burada akıl yürütme, çıkarım yapma ve strateji geliştirme devreye girer. Bu bağlamda sebep-sonuç ilişkileri kurmak, bilgiye dayalı tahminlerde bulunmak, farklı bakış açılarını değerlendirmek önemlidir.

Çözüm belirlendikten sonra uygulamaya geçilir. Ancak problem çözme süreci burada sona ermez. Birey çözümün işe yarayıp yaramadığını, yeterli olup olmadığını değerlendirir. Gerekirse farklı çözüm yolları dener. Bu süreç, öz değerlendirme ve öz düzenleme becerilerinin gelişimine katkı sağlar.

Günümüz bilgi çağında, yalnızca bilgiye ulaşmak yeterli değildir; önemli olan, bu bilgiyi doğru yorumlayabilmek, bağlam içinde değerlendirebilmek ve yeni durumlara uyarlayabilmektir. Bu noktada iki önemli bilişsel süreç öne çıkar: bilgileri anlamlı hale getirme ve analitik düşünme. Bu iki süreç, birbiriyle yakından ilişkili ve birbirini tamamlayıcı niteliktedir. Bilgileri anlamlı hâle getirme, bireyin edindiği bilgileri sınıflandırarak, karşılaştırarak, bağlantılar kurarak, yaşantılarla ilişkilendirerek belleğinde yapılandırması sürecidir.

Bu süreç, bilgiyi sadece öğrenmek değil; aynı zamanda kavramak, içselleştirmek ve kullanabilir hâle getirmek anlamına gelir. Anlamalı hâle getirilen bilgi; daha kalıcı, transfer edilebilir ve problem çözmede daha etkili bir araç haline gelir. Analitik düşünme, bireyin bir durumu ya da problemi parçalara ayırarak; her bir öğeyi ayrı ayrı incelemesi, öğeler arasındaki ilişkileri keşfetmesi, neden-sonuç bağlantılarını kurması ve bu bilgileri yapılandırılmış bir biçimde kullanmasıdır.

Analitik düşünme, özellikle karar verme, değerlendirme yapma ve çözüm yolları üretmede kullanılan temel düşünme biçimlerinden biridir. Soyutlama, karşılaştırma, sınıflama, sıralama gibi işlemleri kapsar. Bir öğrenci tarih dersinde neden-sonuç ilişkisini anlamlı hale getirerek öğrenirse, bu ilişkiyi farklı dönemlere uygulayarak analitik düşünme sürecine girer. Benzer şekilde, matematikte bir problem çözülürken formüllerin neyi ifade ettiğini anlamak (anlamalı hale getirme), problemin çözüm sürecinde mantıksal çıkarımlar yapmak ise (analitik düşünme) bu iki sürecin birleşimine örnektir.

Bu iki becerinin birlikte kullanılması, öğrencinin yüzeysel öğrenmeden derin öğrenmeye geçmesini, bilgiyi ezberlemek yerine analiz edip yorumlamasını, karar verme ve problem çözme becerilerinin gelişmesini, eleştirel bakış açısına sahip olmasını sağlar. Bu nedenle çağdaş eğitim sistemlerinde yalnızca bilgi vermek değil, öğrencilerin bilgiyi yapılandırmasını ve sorgulamasını teşvik etmek esas alınmaktadır.

Bilgileri anlamlı hale getirme ve analitik düşünme, bireyin bilgiyi etkili biçimde işlemlerini sağlayan birbiriyle bütünleşik iki temel zihinsel beceridir. Bilgiyi sadece bilmek değil; onu çözümlemek, ilişkilendirmek ve yeni durumlara uygulamak, bireyin hem akademik hem de yaşam becerileri açısından gelişmesini sağlar. Bu bağlamda, eğitimde bu iki sürecin birlikte ele alınması, düşünen, sorgulayan ve çözüm üretebilen bireylerin yetişmesine katkı sağlar.

21. yüzyıl bireylerinden beklenen beceriler arasında problem çözme, eleştirel düşünme ve analitik akıl yürütme önemli yer tutmaktadır. Bu durum, özellikle matematik eğitiminde geleneksel soru yapılarından uzaklaşılmasını ve öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini ölçen soru türlerine yönelinmesini gerekli kılmıştır. Yeni nesil matematik soruları olarak tanımlanan bu yapılar, öğrencinin bilgiye dayalı işlem becerisinden ziyade analiz, sentez ve değerlendirme düzeyinde düşünmesini hedefler. Bu bağlamda, yeni nesil sorular ile analitik düşünme becerisi arasında güçlü ve çok boyutlu bir ilişki olduğu görülmektedir.

Yeni nesil matematik soruları; yaşamla ilişkilendirilmiş, çok adımlı, çeşitli temsil biçimleri (metin, tablo, grafik, görsel) içeren, akıl yürütme ve karar verme süreçlerini tetikleyen sorulardır. Bu sorular öğrenciye hazır bir işlem kalıbı sunmak yerine, hangi bilgilerin kullanılacağına ve nasıl bir çözüm stratejisi geliştireceğine karar vermesini gerektirir. Bu yönüyle, bilişsel olarak daha üst düzeyde düşünmeyi teşvik eder.

Analitik düşünme; problemi yapılandırma, bileşenlerine ayırma, aralarındaki ilişkileri analiz etme ve mantıksal sonuçlara ulaşma sürecidir. Matematiksel bir problemi çözerken öğrencinin sadece işlemsel doğrulukla yetinmemesi, problemi anlamlandırması, strateji üretmesi ve çözümünü gerekçelendirmesi beklenir. Bu süreç, analitik düşünmenin temel yapı taşlarını oluşturur.

Yeni nesil soruların çözümü, öğrenciyi aşağıdaki bilişsel adımlardan geçmeye zorlar:

- Anlama ve yorumlama: Verilerin ve problem durumunun ne anlama geldiğini kavrama
- Analiz: Soruda yer alan sayısal ve sözel veriler arasındaki ilişkileri ortaya koyma
- Strateji geliştirme: Alternatif yollar arasında mantıklı seçimler yapma
- Gerekçelendirme: Ulaşılan sonucu neden ve nasıl elde ettiğini açıklama

Bu aşamaların tümü, analitik düşünme becerisinin etkin kullanımıyla mümkündür. Dolayısıyla yeni nesil sorular, analitik düşünmenin hem bir ölçütü hem de geliştiricisi konumundadır.

Yeni nesil sorularla yapılan  ğretim, öğrencinin sadece sınav başarısını değil gerçek yaşamda karşılaşacağı karmaşık problemleri analiz etme becerisini de geliştirir. Öğrencilere sistemli düşünme,  z m alternatifleri üretme ve gerekçeli kararlar alma alışkanlığı kazandırır. Bu doğrultuda, öğretmenlerin soru tarzlarını ve sınıf içi uygulamalarını analitik düşünmeyi destekleyecek şekilde yeniden yapılandırılmaları gerekmektedir.

Yeni nesil matematik soruları, analitik düşünme becerisini hem gerektiren hem de geliştiren niteliktedir. Bu nedenle  ağdaş matematik  ğretiminde bu soru türlerinin sistematik olarak kullanılması, öğrencilerin bilişsel gelişimleri açısından büyük önem taşımaktadır.

Tüm bunlardan hareketle mevcut araştırma kapsamında sonuç olarak; kavramsal bilgiye dayalı  ğretim süreçlerinin, işlemsel bilgiye dayalı  ğretim süreçlerine kıyasla, öğrencilerin analitik düşünme becerilerini geliştirmede daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Kavramsal  ğretim, öğrencilerin matematiksel kavramlar arasındaki ilişkileri anlamalarını sağlayarak, problem  zme ve eleştirel düşünme becerilerinde anlamlı artışlar sağlamaktadır. Buna karşın, işlemsel bilgiye odaklanan  ğretim süreçlerinin, analitik düşünme becerisini artırmada sınırlı etkisi olduğu ve öğrencilerin sadece prosedürel bilgi ile kalabildikleri görülmüştür. Bu bulgular, matematik eğitiminde kavramsal anlayışın önceliklendirilmesi gerektiğini ve  ğretim programlarının kavramsal ve işlemsel bilgiyi dengeli şekilde harmanlayacak biçimde tasarlanmasının önemini desteklemektedir.

Bu bağlamda;

1. Kavramsal bilgi ile desteklenen  ğretim süreçlerinin analitik düşünme becerisini anlamlı şekilde geliştirdiğini göstermektedir. Bu nedenle, eğitim programlarında kavramsal  ğretim yaklaşımlarının daha fazla yer alması teşvik edilmelidir.
2. Öğretmenlerin kavramsal  ğretim stratejileri konusunda bilinçlendirilmesi ve bu alanda eğitim almaları için hizmet içi eğitim programları düzenlenmelidir. Böylece,  ğretmenler kavramsal ve işlemsel bilgiyi dengeli bir şekilde harmanlayarak öğrencilerin analitik düşünme becerilerini destekleyebilirler.
3. Eğitim programlarında, kavramsal anlayış ve analitik düşünme becerilerini geliştirecek etkinliklere ve materyallere daha fazla yer verilmelidir. Öğrencilerin problem  zme ve eleştirel düşünme yeteneklerini artırmaya yönelik aktiviteler tasarlanmalıdır.
4. Kavramsal  ğretim süreçleri,  ğrenci katılımını artıran, sorgulamaya ve keşfetmeye dayalı öğrenme ortamlarında daha etkili olabilir. Bu tür ortamlar oluşturularak öğrencilerin analitik düşünme becerilerinin desteklenmesi sağlanmalıdır.
5. Bu  alışma, sınırlı sayıdaki örneklem ve belirli bir  ğrenci grubuyla gerçekleştirilmiştir.

Farklı yaş grupları, eğitim düzeyleri ve branşlarda benzer çalışmalar yapılarak bulguların genellenebilirliği artırılabilir. Ayrıca,  ğretim süreçlerinin uzun vadeli etkilerini değerlendiren araştırmalar da yapılmalıdır.



KAYNAKÇA

- Alkan, H., & Güzel, E. B. (2005). Öğretmen adaylarında matematiksel düşünmenin gelişimi. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 221-236. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/77238>
- Al-Mutawah, M. A., Thomas, R., Eid, A., Mahmoud, E. Y., & Fateel, M. J. (2019). Conceptual understanding, procedural knowledge and problem-solving skills in mathematics: High school graduates work analysis and standpoints. *International Journal of Education and Practice*, 7(3), 258-273.
- Alptekin, B. (2025). *Mikro öğrenme yaklaşımı ile cebir öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal ve işlemsel bilgilerine etkisi* (Tez No. 625950) [Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi]. Kilis 7 Aralık Üniversitesi.
- Altınır, E.Ç. (2021). Gerçekçi matematik eğitimi üzerine bir kuramsal çalışma. *Eğitim ve Teknoloji*, 3(1), 48-73. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1599338>
- Amer, A. (2005). *Analytical thinking*. Pathways to Higher Education.
- Anderson, J. R., Reder, L. M., & Simon, H. A. (1996). Situated learning and education. *Educational researcher*, 25(4), 5-11. <https://doi.org/10.3102/0013189X025004005>
- Anılan, H., & Gezer, B. (2020). Kodlama etkinliklerine ve analitik düşünme becerisine yönelik sınıf öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (AUJEF)*, 4(4), 307-324. <https://doi.org/10.34056/aujef.801254>
- Baki, A., & Kartal, T. (2004). Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin cebir bilgilerinin karakterizasyonu. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 27-46. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/256430>
- Baroody, A. J., Feil, Y., & Johnson, A. R. (2007). Research commentary: An alternative reconceptualization of procedural and conceptual knowledge. *Journal for research in mathematics education*, 38(2), 115-131.
- Baroody, A. J., Feil, Y., & Johnson, A. R. (2007). Research commentary: An alternative reconceptualization of procedural and conceptual knowledge. *Journal for research in mathematics education*, 38(2), 115-131. <https://doi.org/10.2307/30034952>

- Baykul, Y., & Sulak, S. (2006, 20 Nisan). *Problem çözme stratejilerinin ilköğretimde problem çözme başarısına etkisi*. 1.Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi Bildiri Kitabı. (1 Cilt), Kök Yayıncılık.
- Booth, J. L., Lange, K. E., Koedinger, K. R., & Newton, K. J. (2013). Using example problems to improve student learning in algebra: Differentiating between conceptual and procedural knowledge. *Contemporary Educational Psychology*, 38(4), 228–241. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2013.04.003>
- Boz, N. (2008). Matematik neden zor? *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 52-65. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/39766>
- Brady, S. T., Reeves, S. L., Garcia, J., Purdie-Vaughns, V., Cook, J. E., Taborsky-Barba, S., & Cohen, G. L. (2016). The psychology of the affirmed learner: Spontaneous self-affirmation in the face of stress. *Journal of Educational Psychology*, 108(3), 353. <https://doi.org/10.1037/edu0000091>
- Brookhart, S. M. (2010). *How to assess higher-order thinking skills in your classroom*. ASCD.
- Brown, P. (2017). Education, opportunity and the prospects for social mobility. In *Education and social mobility* (pp. 60-82). Routledge.
- Butterworth, J., & Thwaites, G. (2013). *Thinking skills: Critical thinking and problem solving*. Cambridge University Press.
- Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum*. Pegem Akademi.
- Carpenter, T. P., Fennema, E., & Franke, M. L. (1998). Cognitively guided instruction: A knowledge base for reform in primary mathematics instruction. *The Elementary School Journal*, 97(1), 3-20. <https://doi.org/10.1086/461846>
- Comrey, A.L., & Lee, H.L. (1992). *A first course in factor analysis*, Hillsdale, New Jersey: Erlbaum
- Crilly, T. (2014). *Gerçekten bilmeniz gereken 50 matematik fikri*. Ertem Basım Yayınları.
- Çelik, H., Gürpınar, C., Başer, N., & Erdoğan, S. (2015). Öğrencilerin analitik düşünme becerisinin gelişimi üzerine fen bilgisi öğretmenlerinin görüşleri. *Akademik*

Platform, 1, 396-408.

- Çelik-Parlak, K. (2025). *Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının 6. Sınıf Öğrencilerinin Öz Düzenleme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi* (Tez No. 925331) [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Danquah, M. B. (2017). Student motivation and instructional strategies in English learning in Ghana. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 6, 122-131.
- Dede, Y., & Dursun, S. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 217-230. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/77327>
- Dewey, R. A. (2007). *Psychology: An introduction*. <http://www.intropsych>.
- Dilekli, Y. (2020). Project-based learning. Ş. Orakcı (Ed.) *Paradigm shifts in 21st century teaching and learning*, içinde (53-68). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-3146-4.ch004>
- Dimbaş, K. K. (2025). *Ortaokul 7. Sınıf Matematik Öğretiminde Oran-Orantı ve Yüzdelere Konularında Kullanılan Oyunlaştırma Temelli Bir Çevrimiçi Öğrenme Platformunun Öğrenci Başarısı Üzerine Etkileri* (Tez No. 919127) [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Sakarya Üniversitesi.
- Ersoy, Y. (2002). Bilişim çağı eşiğinde sınıf ve matematik öğretmenlerinin yeni işlevler ve roller edinmeleri. *İlköğretim Online*, 1(2). <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/429223>
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction*. The Delphi Report. American Philosophical Association.
- Findell, B., Swafford, J., & Kilpatrick, J. (Eds.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academies Press.
- Gevrek, Z. (2024). *7. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgileri ile kesirler konusuna yönelik öz yeterliklerinin incelenmesi* (Tez No. 890832) [Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi.
- Gömleksiz, M. (1997). *Kubaşık öğrenme: temel eğitim dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve arkadaşlık ilişkileri üzerine deneysel bir çalışma*. Baki

Kitabevi.

- Güneş, F. (2012). Öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirme. *Türklük Bilimi Araştırmaları*, 32, 127-146 <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/157123>
- Gürel, A. H., & Arslan, K. (2023). Okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme beceri düzeylerinin belirlenmesi ve çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(2), 994-1013. <https://doi.org/10.51460/baebd.1344310>
- Halpern, D. F. (2013). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking*. Psychology Press.
- Hersh, R., & Steiner, V. (2016). *Sevgi mi nefret mi? Matematik aşkı matematik efsaneleriyle savaşımak*. (Çev. Ö. Kesici). Doruk Yayınları.
- Hiebert, J., & Carpenter, T. P. (1992). Learning and teaching with understanding. D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* içinde (65–97). Macmillan Publishing Co, Inc.
- Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. In F. K. Lester Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 371–404). Information Age Publishing.
- Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). *Conceptual and procedural knowledge in Mathematics: An introductory analysis*. J. Hiebert (Ed.), *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics* içinde (1–27). Lawrence Erlbaum.
- Hiebert, J., & Lefevre, P. (2013). *Conceptual and procedural knowledge in Mathematics: An introductory analysis*. Conceptual and procedural knowledge. Routledge.
- Hussein, Y. F., & Csikos, C. (2023). The effect of teaching conceptual knowledge on students' achievement, anxiety about, and attitude toward mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(3). <https://doi.org/10.29333/ejmste/12938>
- Jonassen, D. H. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 48(4), 63-85. <https://doi.org/10.1007/BF02300500>
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemi* (27. Baskı). Nobel Yayıncılık.
- Keleş, S. (2022). *Bir ilköğretim matematik öğretmenin hizmet öncesi ve hizmet içi*

- doküman oluşturma sürecinin karşılaştırmalı incelenmesi* (Tez No. 758106) [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Uludağ Üniversitesi.
- Kılıç, R. (2023). Sanayi devrimlerinin serüveni: endüstri 1.0'dan endüstri 5.0'a. *Takvim-i Vekayi*, 11(2), 276-291 <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/3620483>
- Knoll, M. (1997). The Project Method: Its Vocational Education Origin and International Development. *Journal of Industrial Teacher Education*, 34 (3).
- Leron, U., & Hazzan, O. (2009). Intuitive vs analytical thinking: Four perspectives. *Educational Studies in Mathematics*, 71, 263-278. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9175-8>
- Lloyd, G., Beckmann, S., Zbiek, R. M., & Cooney, T. (2010). *Developing essential understanding of functions for teaching mathematics in grades 9-12*. National Council of Teachers of Mathematics. 1906 Association Drive, Reston, VA 20191-1502.
- Lloyd, G., Beckmann, S., Zbiek, R. M., & Cooney, T. (2010). *Developing essential understanding of functions for teaching mathematics in grades 9-12*. National Council of Teachers of Mathematics. <https://eric.ed.gov/?id=ED512628>
- Manandhar, N. K., Pant, B. P., & Dawadi, S. D. (2022). Conceptual and procedural knowledge of students of Nepal in Algebra: A mixed method study. *Contemporary Mathematics and Science Education*, 3(1), ep22005. 5. <https://doi.org/10.30935/conmaths/11723>
- Marzano, R. J., & Kendall, J. S. (2006). *The new taxonomy of educational objectives*. Corwin Press.
- McGuiness, J. M. (2000). North Carolina's developing public policy wrongful discharge doctrine in the new millennium: Basic principles, causation, Campbell.
- Mutodi, P., & Ngirande, H. (2014). The influence of students' perceptions on mathematics performance. A case of a selected high school in South Africa. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(3), 431-445. <https://doi.org/10.5901/mjss.2014.v5n3p431>
- Newton, K. J., Star, J. R., & Lynch, K. (2010). Understanding the development of flexibility in struggling algebra students. *Mathematical Thinking and Learning*, 12(4), 282–305. <https://doi.org/10.1080/10986065.2010.482150>

- Olkun, S., & Toluk, Z. (2003). *Matematik öğretimi*. Anı Yayıncılık.
- Pigum, D. (2009). *Teaching Creativity*. Bloomsbury Publishing.
- Rittle-Johnson, B. (2006). Promoting transfer: Effects of self-explanation and direct instruction. *Child Development*, 77(1), 1–15. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00852.x>
- Rittle-Johnson, B., & Alibali, M. W. (1999). Conceptual and procedural knowledge of mathematics: Does one lead to the other?. *Journal of Educational Psychology*, 91(1), 175.
- Rittle-Johnson, B., & Koedinger, K. R. (2005). Designing knowledge scaffolds to support mathematical problem solving. *Cognition and Instruction*, 23(3), 313–349. https://doi.org/10.1207/s1532690xc2303_1
- Rittle-Johnson, B., & Schneider, M. (2015). Developing conceptual and procedural knowledge in mathematics. R. Cohen Kadosh & A. Dowker (Ed.), *The Oxford handbook of numerical cognition* içinde (1102–1118). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199642342.013.014>
- Rittle-Johnson, B., & Star, J. R. (2007). Does comparing solution methods facilitate conceptual and procedural knowledge? *Journal of Educational Psychology*, 99(3), 561–574. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.3.561>
- Rittle-Johnson, B., & Star, J. R. (2007). Does comparing solution methods facilitate conceptual and procedural knowledge? An experimental study on learning to solve equations. *Journal of Educational Psychology*, 99(3), 561–574. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.3.561>
- Rittle-Johnson, B., Schneider, M., & Star, J. R. (2015). Not a one-way street: Bidirectional relations between procedural and conceptual knowledge of mathematics. *Educational Psychology Review*, 27(4), 589–603. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9302-x>
- Rittle-Johnson, B., Siegler, R. S., & Alibali, M. W. (2001). Developing conceptual understanding and procedural skill in mathematics: An iterative process. *Journal of Educational Psychology*, 93(2), 346.
- Rittle-Johnson, B., Siegler, R. S., & Alibali, M. W. (2001). Developing conceptual understanding and procedural skill in mathematics: An iterative process. *Journal of*

Educational Psychology, 93(2), 346. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.93.2.346>

- Samad, S. P., Abdulrahman, R. B., & Asotigue, A. B. (2022). Assessing students' analytical thinking skills and conceptual understanding in general mathematics under the modular instruction. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Studies*, 3(1), 1–10.
- Santrock, J.W. (2018). *Eğitim psikolojisi*. D. M. Siyez (Çev.). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* içinde (334-370). Macmillan.
- Sebetci, Ö., & Aksu, G. (2014). Öğrencilerin mantıksal ve analitik düşünme becerilerinin programlama dilleri başarısına etkisi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 13(25), 65-83.
- Skemp, R. R. (2012). *The psychology of learning mathematics: Expanded American edition*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203396391>
- Star, J. R. (2005). Reconceptualizing procedural knowledge. *Journal for research in mathematics education*, 36(5), 404-411. <https://doi.org/10.2307/30034943>
- Swartz, R. J. & McGuiness, C. (2014). *Developing and Assessing Thinking Skills. Final Report of Thinking Skills Project*. Boston & Northern Ireland: The International Baccalaureate Organisation.
- Swartz, R. J., & Parks, S. (1994). *Infusing the Teaching of Critical and Creative Thinking into Content Instruction: A Lesson Design Handbook for the Elementary Grades*. Critical Thinking Press and Software.
- Şengül, S., & Ekinözü, I. (2006). *Matematik öğretimi*. Pegem Akademi.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). MA Pearson.
- Uz, M. (2022). *Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözümüne İşlemsel ve Kavramsal Yaklaşımları, Matematiksel Modelleme Yeterlikleri ve Matematiğe Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi* (Tez No. 756937) [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Çukurova Üniversitesi.
- Ünver, G. (2003). *Yansıtıcı düşünme*. Ankara: PegemA Yayıncılık.

- Yalçinkaya, Y. & Özkan, H. H. (2012). 2000-2011 yılları arasında eğitim fakülteleri dergilerinde yayımlanan matematik öğretimi alternatif yöntemleri ile ilgili makalelerin içerik analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16, 31-45.
- Yarka, S. (2024). *Kesir sayılarıyla işlemler konusunda modelleme etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal ve işlemsel bilgilerine etkisinin incelenmesi* (Tez No. 899743) [Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi]. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi.
- Yıldırım, K., Tarım, K., & İlfazoğlu, A. (2006). Çoklu zekâ kuramı destekli kubaşık öğrenme yönteminin matematik dersindeki akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 2(2), 81-96.

EKLER

EK-1 Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzni



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-14588481-605.99-95316856
Konu : Araştırma İzni

26.01.2024

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE (Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2020/2 sayılı Genelgesi.
b) 03.01.2024 tarihli ve 00000902612 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Yakup Bahadır AKKAYA'nın "Analitik Düşünme İçeren Soruların Başarısını Arttırmada İşlemsel Bilgi ve Kavramsal Bilgi Modelinin Etkisi" başlıklı çalışması kapsamında İlimiz Merkez ilçelerine bağlı ilkokullarda ve ortaokullarda yapılacak uygulama talebi ilgi (a) Genelge çerçevesinde incelenmiştir.

Yapılan inceleme sonucunda, söz konusu araştırmanın Müdürlüğümüzde muhafaza edilen ölçme araçlarının; Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Milli Eğitim Temel Kanunu ile Türk Milli Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, ilgili yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek, eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde okul ve kurum yöneticilerinin sorumluluğunda, gönüllülük esasına göre uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmüş olup çalışma tamamlandıktan sonra çalışmanın bir nüshasının 30 iş günü içerisinde arge06_arastirma@meb.gov.tr adresine PDF olarak gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Burhan İNAN
Vali a.
Milli Eğitim Müdür V.

Ek: Uygulama Araçları (2 Sayfa)

Dağıtım:
Gereği:
Aksaray Üniversitesi

Bilgi :
9 Merkez İlçe



Et No :
Et Adresi : meb@ts01.kup.tr

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ehys>

Bilgi için:

Unvan : Memur

İnternet Adresi : Faks:

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorusu.meb.gov.tr> adresinden 858d-0f11-3579-a8b7-d407 kodu ile teyit edilebilir.

EK 2- Onam Formu

EBEVEYN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

Tarih: / /

Değerli Anne ve Babalar;

Çocuğunuzun “İşlemsel / Kavramsal Bilgi ile Desteklenen Öğretim Süreçlerinin Analitik Düşünme Becerisi Gelişimine Etkisi” adlı çalışmada yer alabilmesi için sizden izin istiyoruz.

Bu çalışma, araştırma amaçlı yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çocuğunuzun çalışmaya katılması konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer çocuğunuzun katılmasını isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda çocuğunuzu çalışmadan çekebilirsiniz. Bu araştırma hakkında çocuğunuza da bilgi vereceğiz ve ondan da bu çalışmaya katılması için izin alacağız.

Yakup Bahadır AKKAYA

Adres: Zübeyde Hanım Mah. 660. Cad.

5/12 Altındağ/ANKARA

İletişim Numarası: 555 431 62 95

Yukarıda açıklamasını okuduğum çalışmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın velisi / vasisi olduğum kişinin katılmasını kabul ediyorum.

Öğrenci Adı Soyadı:

Veli Adı Soyadı:

Veli İmzası:



AKADEMİK BAŞARI TESTİ

- 1) Aşağıdaki kartların ön yüzünde birer zaman ölçüsü verilmiştir. Her bir kartın arka yüzünde ise ön yüzünde yazan zaman ölçüsünün saniye cinsinden değeri yazmaktadır.

8 dakika 20 saniye

3 dakika 40 saniye

5 dakika 50 saniye

Aşağıdakilerden hangisi bu kartlardan herhangi birinin arkasında yazılı olamaz?

A) 220

B) 350

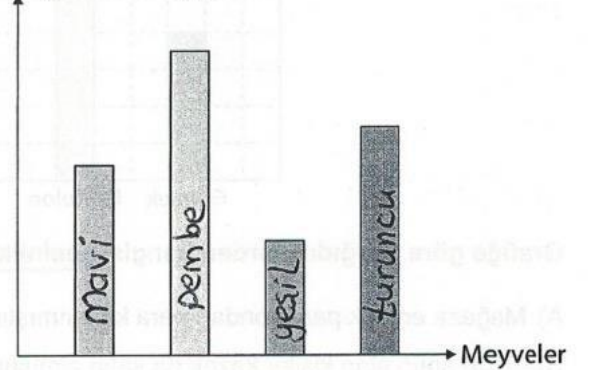
C) 440

D) 500

- 2) Aşağıdaki tabloda ve grafikte bir köyde toplanan meyve miktarları verilmiştir.

Tablo: Toplanan Meyve Miktarları

Meyveler	Meyve Miktarı (kg)
Elma	600
Armut	300
Erik	500
Kayısı	800

Grafik: Toplanan Meyve Miktarları
Meyve Miktarı (kg)

Buna göre erik, sütun grafiğinde hangi renk sütunla gösterilmiştir?

A) Mavi

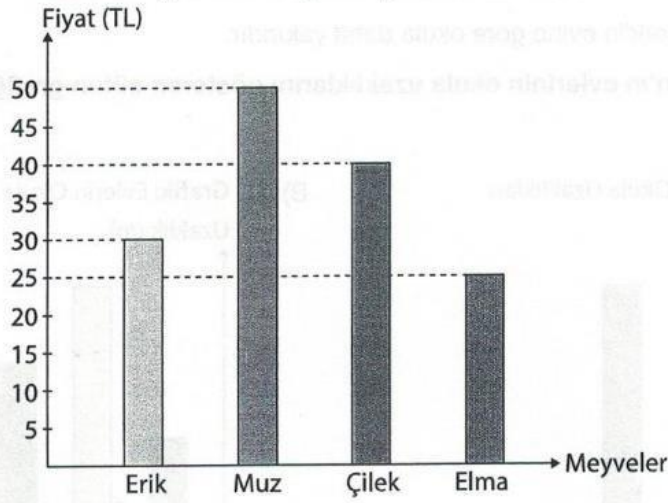
B) Pembe

C) Yeşil

D) Turuncu

Bir manavdaki meyvelerin kilogram fiyatları aşağıdaki sütun grafiğinde verilmiştir.

Grafik: Meyvelerin Kilogram Fiyatları

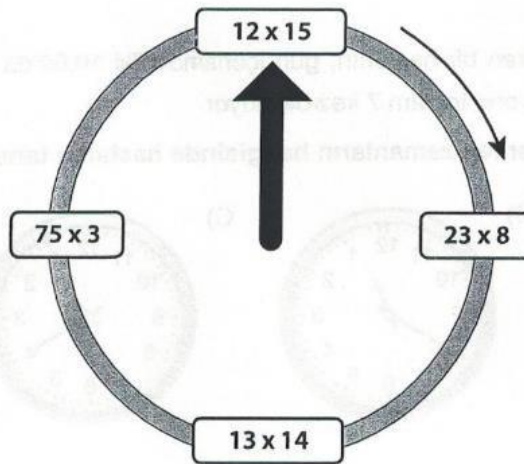


Mehtap, manavdan iki çeşit ve her bir çeşitten ikişer kilogram meyve alıyor.

Mehtap, manava 160 TL ödediğine göre aşağıdakilerden hangisi Mehtap'ın aldığı meyvelerdir?

- A) Muz ve elma B) Çilek ve erik C) Elma ve çilek D) Erik ve muz

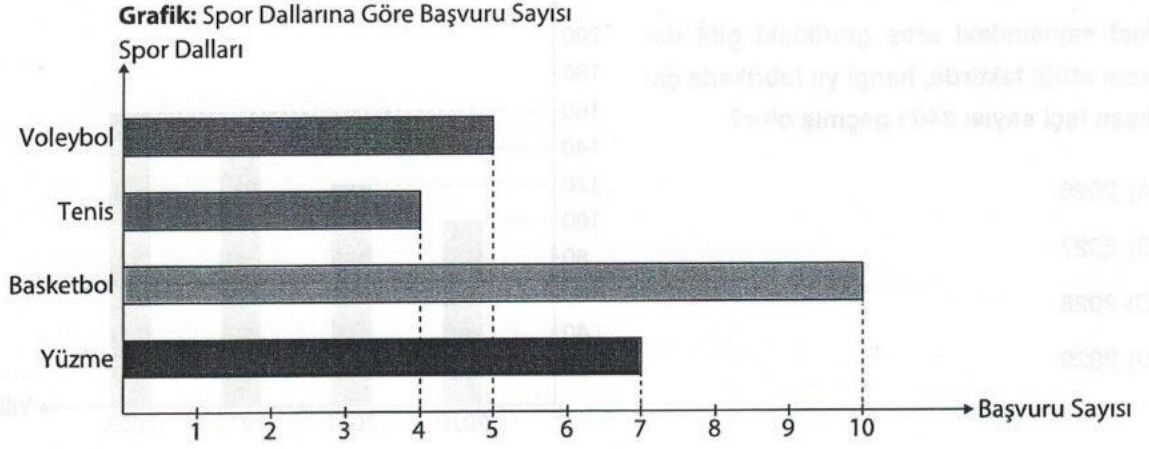
- 4) Aşağıda verilen çark bir tam turu 48 saniyede tamamlamaktadır. Çarkın görüntüsü aşağıdaki gibi iken çark saat yönünde döndürülmeye başlanıyor.



Çarkın dönme hızı sabit olduğuna göre 3. dakikada okun gösterdiği işlemin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 180 B) 182 C) 184 D) 225

5) Aşağıdaki grafikte yaz spor okulunda spor dallarına göre kayıt yaptıran öğrencilerin sayıları verilmiştir.



Bir spor dalının yaz spor okulunda açılabilmesi için en az 10 öğrenci olması gerekmektedir.

Grafikte yer alan tüm spor dallarının açılabilmesi için en az kaç öğrenci daha kayıt yaptırmalıdır?

A) 12

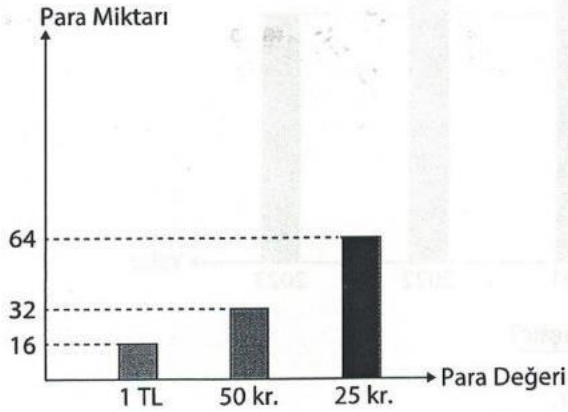
B) 13

C) 14

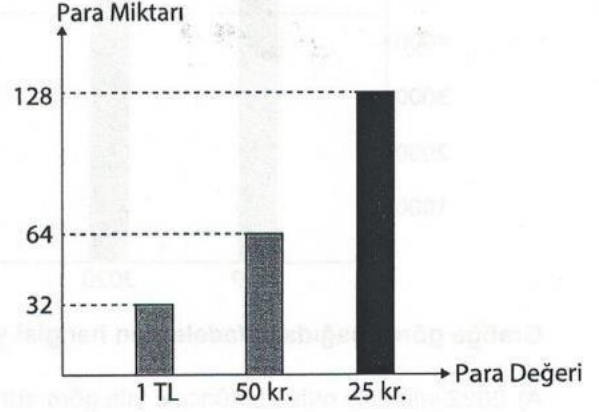
D) 15

Zeynep kumbarasındaki madenî paraların miktarı 1. grafikte, Erdi'nin kumbarasındaki madenî paraların miktarı 2. grafikte verilmiştir.

1. Grafik: Zeynep'in Kumbarasındaki Paraların Miktarı



2. Grafik: Erdi'nin Kumbarasındaki Paraların Miktarı



Zeynep ve Erdi kumbaralarındaki paraların tamamını birleştirerek tanesinin fiyatı 16 TL olan kalemlerden en fazla kaç tane satın alabilirler?

A) 9

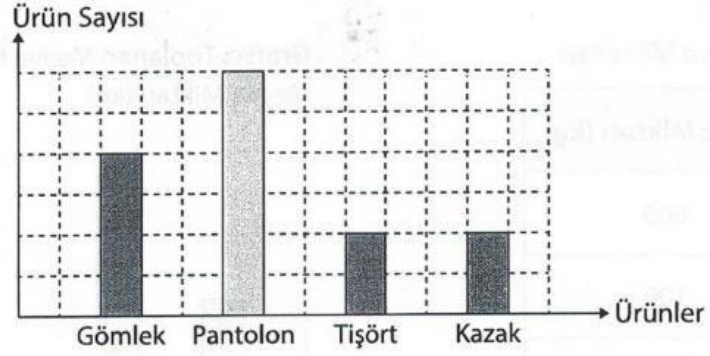
B) 10

C) 11

D) 12

7) Aşağıdaki grafikte bir mağazada satılan gömlek, pantolon, tişört ve kazak sayıları verilmiştir.

Grafik: Mağazada Satılan Ürün Sayısı

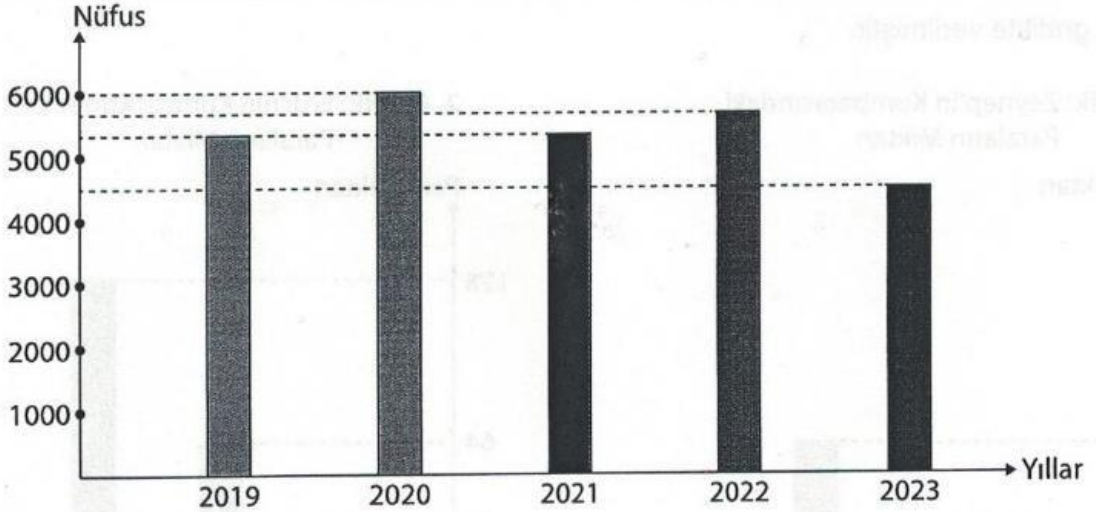


Grafiğe göre aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Mağaza en çok pantolondan para kazanmıştır.
- B) Tişört satın alan kişiler kazak da satın almıştır.
- C) En çok satılan ürün gömlektir.
- D) Kazak, pantolondan daha az satılmıştır.

Bir mahallenin yıllara göre nüfusu aşağıdaki grafikte verilmiştir.

Grafik: Mahallenin Yıllara Göre Nüfusu



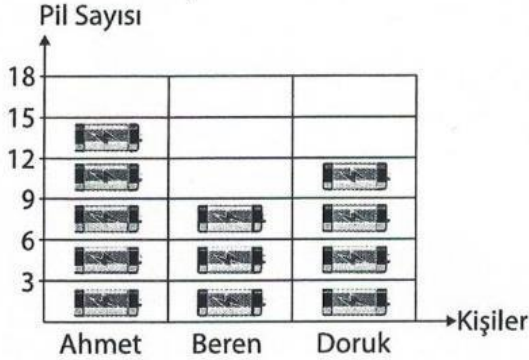
Grafiğe göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) 2022 yılındaki nüfus bir önceki yıla göre artmıştır.
- B) 2019 yılındaki nüfus 5000'den fazladır.
- C) Nüfusun en fazla olduğu yıl 2020'dir.
- D) 2022 yılındaki nüfus ile 2019 yılındaki nüfus birbirine eşittir.

9) Atık pil toplama kampanyası için Ahmet, Beren, Cenk ve Doruk atık pil toplamışlardır. Ahmet, Beren'den 6 fazla; Beren, Doruk'tan 3 eksik; Doruk, Cenk'ten 5 fazla atık pili geri dönüşüme kazandırmıştır.

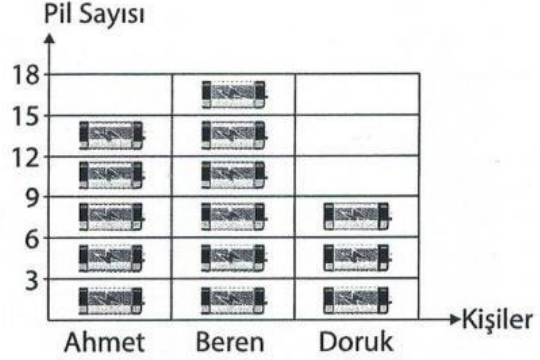
Cenk 10 pili geri dönüşüme kazandırdığına göre Ahmet, Beren ve Doruk'un geri dönüşüme kazandırdığı pil sayısını gösteren nesne grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

A) Grafik: Geri Dönüşüme Kazandırılan
Pil sayısı



Not: Her pil görseli 3 pili temsil etmektedir.

B) Grafik: Geri Dönüşüme Kazandırılan
Pil sayısı



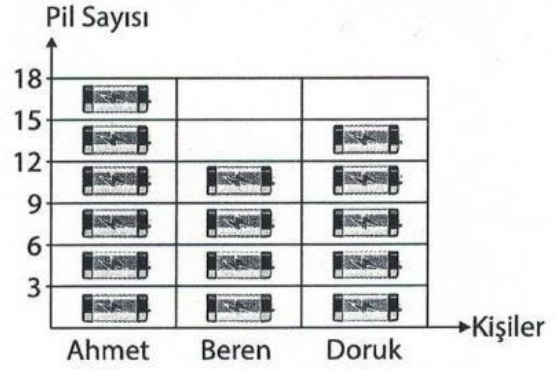
Not: Her pil görseli 3 pili temsil etmektedir.

C) Grafik: Geri Dönüşüme Kazandırılan
Pil sayısı



Not: Her pil görseli 3 pili temsil etmektedir.

D) Grafik: Geri Dönüşüme Kazandırılan
Pil sayısı



Not: Her pil görseli 3 pili temsil etmektedir.

- 10) Aylin; aşağıda verilen tablodaki eşitliklerden doğru olanların kutucuğunu maviye, yanlış olanların kutucuğunu sarıya boyuyor.

2 saat 20 dakika = 220 dakika	3 dakika 3 saniye = 33 saniye
3 gün 8 saat = 80 saat	8 hafta 4 gün = 60 gün

Aylin tabloyu doğru boyadığına göre ortaya çıkan görüntü aşağıdakilerden hangisidir?

- A)

Sarı	Sarı
Mavi	Mavi
- B)

Sarı	Mavi
Mavi	Sarı
- C)

Mavi	Sarı
Sarı	Mavi
- D)

Sarı	Mavi
Sarı	Mavi

- 11) Azra Hanım, araba satın almak istemektedir. Aşağıdaki tablo Azra Hanım'ın Genel Ağ sitesinde bulunduğu dört arabanın modelini ve kat ettiği mesafeyi göstermektedir.

Tablo: Arabaların Modelleri ve Kat Ettiği Mesafeler

Araba Markası	K	L	M	N
Model	2013	2010	2015	2009
Kat Edilen Mesafe (km)	45 000	55 000	68 000	49 000

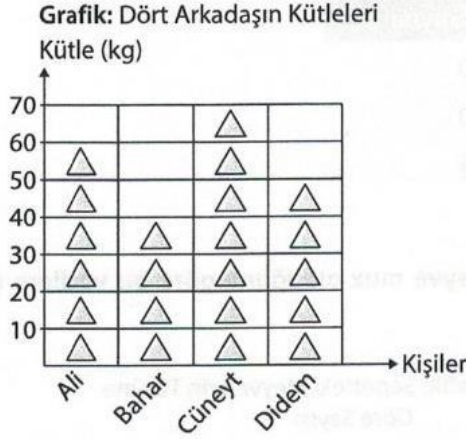
Azra Hanım, aşağıdaki şartları karşılayan bir araba satın almak istemektedir.

- Arabanın kat ettiği mesafe 60 000 km'den az olacak.
- 2012 yılından sonra üretilmiş olacak.

Aşağıdaki araba markalarından hangisi Azra Hanım'ın şartlarını karşılamaktadır?

- A) K B) L C) M D) N

- 12) Aşağıdaki şekil grafiğinde 4/C sınıfındaki dört arkadaşın kütleleri, ağaç şemasında boy uzunlukları verilmiştir.



Not: Her şekil 10 kg'mı göstermektedir.

4/C sınıf öğretmeni bu dört öğrenciden boyu 153 cm olanı tahtaya kaldırmıştır.

Öğretmenin tahtaya kaldırdığı öğrencinin kütlesi kaç kilogramdır?

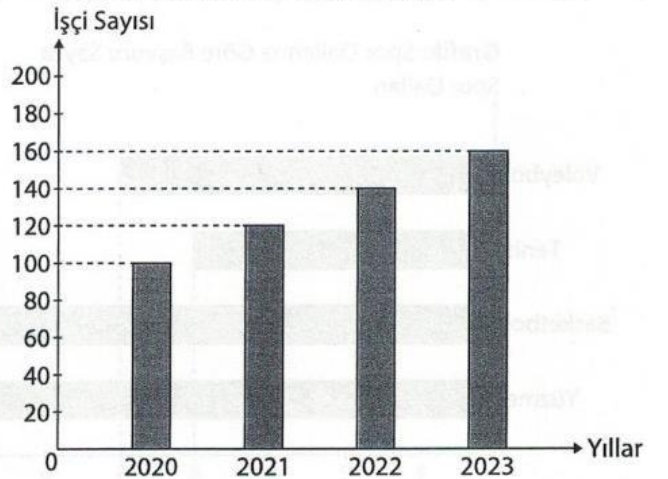
- A) 40 B) 50 C) 60 D) 70

- 13) Yandaki grafikte bir fabrikada yıllara göre çalışan işçi sayıları gösterilmiştir.

İşçi sayısındaki artış grafikteki gibi devam ettiği taktirde, hangi yıl fabrikada çalışan işçi sayısı 240'ı geçmiş olur?

- A) 2026
B) 2027
C) 2028
D) 2029

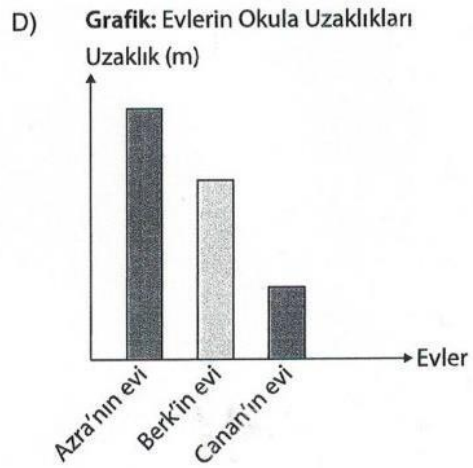
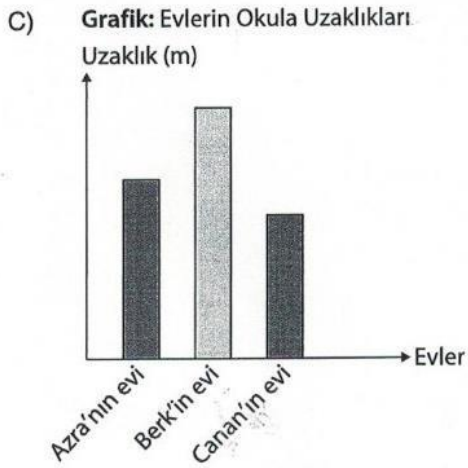
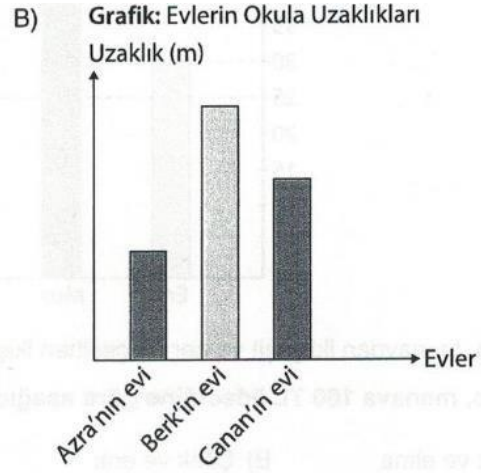
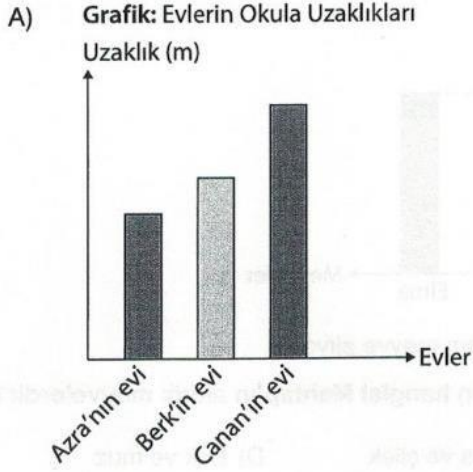
Grafik: Yıllara Göre Çalışan İşçi Sayısı



14) Azra, Berk ve Canan'ın evlerinin okula olan uzaklıkları hakkında aşağıdakiler bilinmektedir:

- Azra'nın evi, Berk'in evine göre okula daha uzaktır.
- Canan'ın evi ise Berk'in evine göre okula daha yakındır.

Azra, Berk ve Canan'ın evlerinin okula uzaklıklarını gösteren sütun grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



Bir sepetteki meyvelerin türüne göre sayıları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

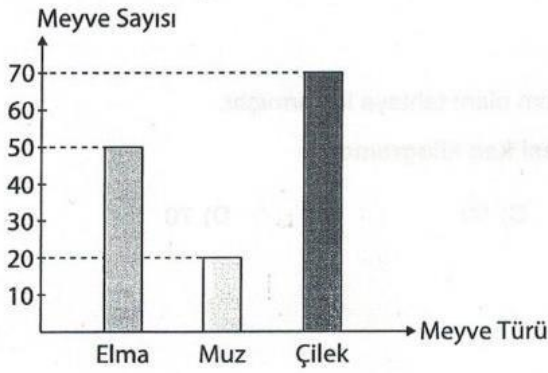
Tablo: Meyvelerin Türüne Göre Sayısı

Meyve	Meyve Sayısı
Elma	50
Muz	20
Çilek	70

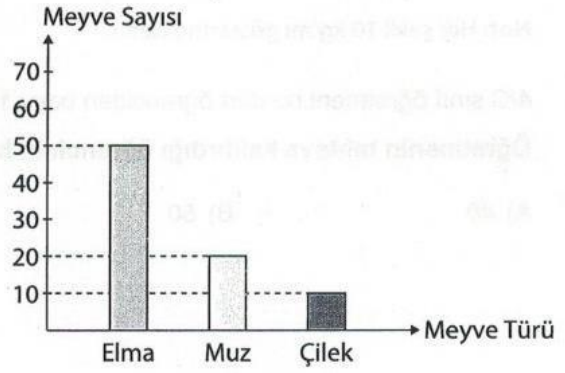
Çilek sayısının yazdığı bölüm el ile kapatılmıştır.

Sepette en çok bulunan meyve elma, en az bulunan meyve muz olduğuna göre bu verilere ait sütun grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?

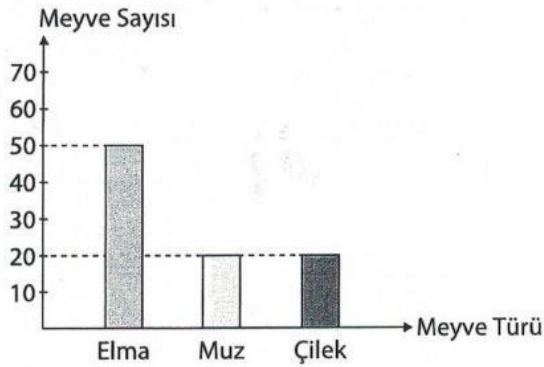
A) **Grafik: Sepetteki Meyvelerin Türüne Göre Sayısı**



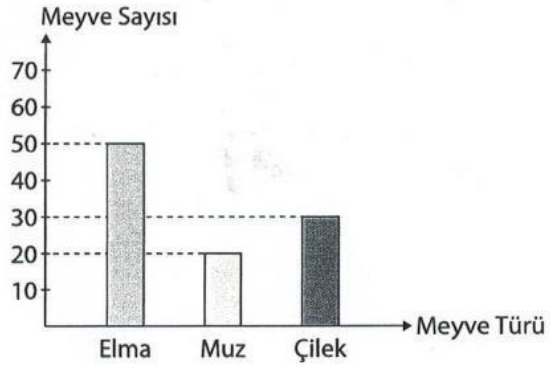
B) **Grafik: Sepetteki Meyvelerin Türüne Göre Sayısı**



C) **Grafik: Sepetteki Meyvelerin Türüne Göre Sayısı**



D) **Grafik: Sepetteki Meyvelerin Türüne Göre Sayısı**



DERS PLANI 1

Ders: Matematik

Sınıf Düzeyi: 4. Sınıf

Konu: Zaman Ölçme

Süre: 10 saat

Materyaller: Zaman Dönüştürme Tablosu, Dönüştürme Kartları, Takvim Görseli, Problem Çözüm Kağıtları, Değerlendirme Formu, Günlük Planlama Çizelgesi

Kazanımlar:

- M.4.3.4.1. Zaman ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi açıklar.
- M.4.3.4.2. Zaman ölçme birimlerinin kullanıldığı problemleri çözer.

Temel Yaklaşım:

- **Model:** Kavramsal Bilgi Modeli
- **Yapı:** 7E Öğrenme Modeli
 - Yoklama
 - Dikkat Çekme
 - Keşfetme
 - Açıklama
 - Derinleştirme
 - Değerlendirme
 - Genişletme

Yoklama – Ön Bilgi Aktivasyonu:

Etkinlik:

“Zamanla İlgili Ne Biliyoruz?” Beyin Fırtınası

- Tahtaya “saat, dakika, saniye, gün, hafta...” yazılır.
- Öğrencilerden bu kavramlarla ilgili bildiklerini örnekleriyle paylaşmaları istenir.

Dikkat Çekme

Etkinlik: “Haydi Takvimi İnceleyelim!”

- 2024 takvimi üzerinde şubat ayı gösterilir.
- “Bu ay neden 29 gün?” sorusuyla merak uyandırılır.

Artık yıl kavramına kısa bir girizgâh yapılır.
Keşfetme Etkinlik: “Dönüştürme İstasyonları” (İşbirlikli Öğrenme) - Gruplara farklı kartlar verilir: a) 2 saat = ____ dakika b) 120 saniye = ____ dakika c) 1 yıl = ____ ay, ____ hafta - Her grup çözümünü poster yaparak sınıfa sunar.
Açıklama Öğretmen rehberliğinde açıklama: - Saat-dakika-saniye, yıl-ay-hafta dönüşüm formülleri tahtada gösterilir. - Artık yılın 4 yılda bir geldiği, 29 Şubat’ın sadece bu yıllarda bulunduğu anlatılır.
Derinleştirme Etkinlik: “Günlük Hayat Problemleri” - Problem 1: “Bir sinema filmi 1 saat 50 dakika sürdü. Film saat 14.00’te başladıysa kaçta biter?” - Problem 2: “Ayşe 45 dakikalık müzik dersi, ardından 20 dakikalık mola yapıyor. Toplam ne kadar süre geçti?” - Her öğrenci problemi çözer, sonra eşle tartışır.
Değerlendirme Etkinlik: “Zaman Zanaatları” Değerlendirme Formu ile - Öğrencilere kısa dönüştürme soruları ve bir problem çözümü verilir. - Örnek: 3 saat = ____ dakika, 90 saniye = ____ dakika - Problem yazma becerisi için: “Kendi zaman problemini yaz ve çöz.”
Genişletme Etkinlik: “Zaman Yönetimim” Planlama Çalışması - Öğrencilerden bir günlük zaman çizelgesi hazırlamaları istenir. (Uyanma, okul, yemek, oyun, uyku...) “Zamanı doğru kullanmazsak ne olur?” üzerine grup sohbeti yapılır.

DERS PLANI 2

Ders: Matematik

Sınıf Düzeyi: 4. Sınıf

Konu: Zaman Ölçme

Süre: 10 saat

Materyaller: Kavram kartları, Zaman dönüşüm tablosu, 2024 takvimi posteri, Etkileşimli animasyon veya sunum, İstasyon materyalleri (soru kartları, dönüşüm senaryoları), Zaman Dedektifi değerlendirme kâğıdı, Günlük zaman çizelgesi şablonu

Kazanımlar:

- M.4.3.4.1. Zaman ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi açıklar.
- M.4.3.4.2. Zaman ölçme birimlerinin kullanıldığı problemleri çözer.

Temel Yaklaşım:

- **Model:** İşlemsel Bilgi Modeli
- **Yapı:** 7E Öğrenme Modeli
- Yoklama
- Dikkat Çekme
- Keşfetme
- Açıklama
- Derinleştirme
- Değerlendirme
- Genişletme

Tablo: Kavramsal Bilgi Modeli Odakları

Bilgi Türü	Açıklama
Tanımsal Bilgi	Zaman ölçme birimlerinin tanımları: saat, dakika, saniye, gün, hafta, ay, yıl, artık yıl
İlişkisel Bilgi	Birimler arası dönüşüm ilişkileri: 1 saat = 60 dakika, 1 yıl = 12 ay vb.
İlkesel Bilgi	Artık yılın 4 yılda bir geldiği ilkesi, zaman yönetiminin önemi
Yansıtıcı Bilgi	Günlük hayatla ilişki kurarak zamanı planlama becerisi

Yoklama – Ön Bilgi Aktivasyonu

Amaç: Öğrencilerin ön bilgilerini açığa çıkarmak

Etkinlik:

“Zamanla ilgili hangi kelimeleri duydunuz?”

- Öğrenciler küçük kağıtlara bildikleri zamanla ilgili terimleri (dakika, yıl, saat...) yazar ve tahtaya yapıştırır.

Kavram haritası oluşturulur. Kavramsal Hedef: Ön bilgilerle yeni bilgiler arasında köprü kurmak
Dikkat Çekme Amaç: Merak uyandırmak ve öğrenci ilgisini derse çekmek Etkinlik: “Bu yıl Şubat neden 29 gün sürdü?” - Öğretmen 2024 yılı takvimini gösterir. - Artık yıl gizemi sunulur: “Her yıl 365 gün müdür?” Kavramsal Hedef: Gün-yıl ilişkisi, artık yıl kavramına sezgisel giriş
Keşfetme Amaç: Öğrencilerin kendi yollarıyla kavramları keşfetmesi Etkinlik: “Zaman Birimleri İstasyonları” (İşbirlikli öğrenme grupları) Her grup farklı istasyonda dönüşüm problemi çözer: - Grup 1: Saat-dakika-saniye dönüşümleri - Grup 2: Gün-hafta-ay dönüşümleri - Grup 3: Artık yıl sorgulama senaryosu Her grup istasyondan önce kavram kartlarını kullanır, ardından problemi çözüp posterle açıklar. Kavramsal Hedef: Kavramları yapılandırmak – tanımsal ve ilişkisel bilgi
Açıklama Amaç: Öğrenilen kavramların yapılandırılması ve açıklanması Etkinlik: Öğretmen sınıf sunumları üzerinden genel açıklamaları yapar: 1 saat = 60 dakika 1 yıl = 12 ay = 365 gün - Artık yıl = 366 gün (Şubat 29 çeker) - Kısa bir animasyon: “Zaman Birimleri Nasıl Çalışır?” Kavramsal Hedef: Kavramların açık biçimde anlaşılması – tanım ve ilke düzeyinde netleşme
Derinleştirme Amaç: Kavramların farklı bağlamlarda kullanımı Etkinlik 1: “Günlük Hayat Problemleri” - Bir tren sabah 09.30’da yola çıkıyor, 2 saat 40 dakika sonra varıyor. Varış saati kaçtır? - Müzik dersi 45 dakika, resim dersi 50 dakika. İkisinin toplam süresi nedir? Etkinlik 2: “Sen de Kur” – Zaman problemi yazma Kavramsal Hedef: Kavramların soyuttan somuta uygulanması (ilişkisel bilgi → işlem becerisi)
Değerlendirme

Amaç: Öğrenmenin ölçülmesi ve öz-değerlendirme

Etkinlik:

“Zaman Dedektifi” Değerlendirme Kâğıdı

- 4 dönüşüm sorusu (ör: 360 saniye = ____ dakika)
- 1 açık uçlu problem çözümü
- 1 problem kurma sorusu

Kavramsal Hedef: Kavramları kullanarak bilgiyi değerlendirme

Genişletme

Amaç: Kavramların gerçek yaşamla ilişkilendirilmesi

Etkinlik:

“Zaman Yönetim Çizelgem”

- Öğrenciler kendi günlük programlarını yazar:
Uyku – Yemek – Ders – Oyun – Dinlenme
Grup değerlendirmesi: “Zamanı verimli kullanmak neden önemlidir?”

Kavramsal Hedef: Kavramların bireysel yaşama aktarımı, yansıtıcı bilgi düzeyi

DERS PLANI 3

Ders: Matematik

Sınıf Düzeyi: 4. Sınıf

Konu: Veri

Süre: 4 saat

Kazanım: M.4.4.1.1 — Sütun grafiğini inceler, grafik üzerinde yorum ve tahminler yapar.

Konu: Sütun Grafiği Yorumlama ve Tahmin

Temel Yaklaşım:

- **Model:** Kavramsal Bilgi Modeli
- **Yapı:** 7E Öğrenme Modeli
 - Yoklama
 - Dikkat Çekme
 - Keşfetme
 - Açıklama
 - Derinleştirme
 - Değerlendirme
 - Genişletme

Yoklama

- Etkinlik: Öğretmen, öğrencilerin en çok sevdiği meyvelerle ilgili bir anket yapar (örneğin elma, muz, portakal, çilek).
- Yöntem: Çetele tablosu sınıfça tahtaya oluşturulur.
- Soru: “Bu verileri başka nasıl gösterebiliriz?”
- Amaç: Öğrencilerin grafiklerle ilgili ön bilgilerini ve önceki deneyimlerini ortaya çıkarmak.

Dikkat Çekme

- Etkinlik: Öğretmen, “En Sevilen Meyveler” konulu hazır bir sütun grafiği gösterir (projeksiyon veya afiş).
- Soru: “Bu grafikte en çok sevilen meyve hangisidir?”
- Soru: “Eğer 2 kişi daha muz dese sonuç değişir mi?”
- Amaç: Merak uyandırmak ve öğrenciyi derse aktif olarak katmak.

Keşfetme

- Etkinlik: Gruplar oluşturulur. Her gruba birer sütun grafiği verilir (farklı temalarda: en çok izlenen çizgi film, en sevilen hayvan, doğum ayları vb.)

- Görev: Her grup kendi grafiğini inceler ve şu soruları cevaplar:

- En fazla/öge görülen kategori?
- En az olan?
- Toplam kaç veri var?

- **Araçlar:** Hazır grafikler, yapışkanlı notlar, renkli kalemler.

Açıklama

- Etkinlik: Her grup sınıfa grafiğini sunar ve soruları yanıtlar.
- Öğretmen Rolü: Kavramları yapılandırır, şu kavramları netleştirir:
 - “Kategori”, “frekans”, “en çok/en az”, “tahmin”, “yorumlama”.
- Not: Kavram haritası tahtada birlikte oluşturulabilir.

Derinleştirme

- Etkinlik: Öğrenciler bireysel olarak “Sınıfın En Çok Sevilen Dondurma Çeşitleri” konulu yeni bir sütun grafiği inceler.
- Görev: Aşağıdaki soruları yazılı olarak cevaplarlar:
 - Hangi dondurma daha çok tercih edilmiş?
 - Vanilya seven sayısı artarsa sonuç nasıl değişir?
 - Toplam kaç öğrenci dondurma belirtmiş?
- Amaç: Öğrenilen bilgilerin farklı durumlara uygulanması.

Değerlendirme

- Etkinlik: Öğrenciler için kısa bir değerlendirme formu verilir:
 - 1 sütun grafiği + 5 yorum ve tahmin sorusu.

Genişletme

- Etkinlik:
 - Öğrencilerden evdeki aile bireylerinin en sevdiği TV programlarını öğrenip çetele oluşturması istenir.
 - Sonraki derste bu çetele sütun grafiğine dönüştürülür ve yorumlanır.
- Amaç: Öğrenilen bilgiyi gerçek yaşama transfer etmek.

DERS PLANI 4

Ders: Matematik

Sınıf Düzeyi: 4. Sınıf

Konu: Veri

Süre: 4 saat

Kazanım: M.4.4.1.1 — Sütun grafiğini inceler, grafik üzerinde yorum ve tahminler yapar.

Konu: Sütun Grafiği Yorumlama ve Tahmin

Temel Yaklaşım:

- **Model:** İşlemsel Bilgi Modeli
- **Yapı:** 7E Öğrenme Modeli
 - Yoklama
 - Dikkat Çekme
 - Keşfetme
 - Açıklama
 - Derinleştirme
 - Değerlendirme
 - Genişletme

Yoklama

Öğrencilere şu soru sorulur:

“Hiç bir resimle veri gösterildiğini gördünüz mü? Mesela en çok sevilen yemekler gibi.”

Amaç: Öğrencilerin grafiklerle ilgili önceki deneyimlerini hatırlamasını sağlamak.

Dikkat Çekme

Öğretmen sınıfa grafik gösterir:

“En Çok Tercih Edilen Dondurma Çeşitleri” (çilek, çikolata, vanilya).

- “Sizce bu grafikte en çok hangisi sevilmiş?”
- “Bu grafikte hiç olmayan çeşit var mı?”

Amaç: Öğrencinin konuya ilgi duymasını sağlamak.

Keşfetme

Sınıf gruplara ayrılır. Her gruba farklı küçük sütun grafikleri verilir (örneğin: En çok sevilen sporlar, doğum ayları).

Her grup grafiği inceler ve küçük soruları yanıtlar:

- “En çok/az olan nedir?”

• “Toplam kaç kişi katılmış?” Amaç: Öğrencinin grafik okuma becerisini geliştirmek.
Açıklama Her grup, grafiğini tahtada paylaşır. Öğretmen temel kavramları açıklar: • “Kategori”, “frekans”, “tahmin” gibi kelimelerin anlamı. • “Grafikteki en yüksek sütun ne anlama geliyor?”
Derinleştirme Öğrencilere yeni bir grafik gösterilir: “Sınıfın En Çok Okuduğu Kitap Türleri” Soru örnekleri: • En çok okunan tür nedir? • Macera türünü 3 kişi daha okusaydı ne olurdu? Amaç: Tahmin yapma ve yorumlama becerisini geliştirmek.
Değerlendirme Mini değerlendirme soruları: • “Grafikte en çok tercih edilen neydi?” • “Toplam kaç kişi oylamaya katılmış?” • “En az okunan tür hangisi?”
Genişletme Ev görevi: “Ailenizde en çok sevilen kahvaltılık yiyecekleri araştır ve çetele yap. Ertesi derste sütun grafiği yapacağız.” Amaç: Öğrenilen bilgiyi günlük hayata aktarmak.

DERS PLANI 5

Ders: Matematik

Sınıf Düzeyi: 4. Sınıf

Konu: Veri

Süre: 6 saat

Kazanım: M.4.4.1.2. Sütun grafiğini oluşturur.

Temel Yaklaşım:

- **Model:** İşlemsel Bilgi Modeli
- **Yapı:** 7E Öğrenme Modeli
 - Yoklama
 - Dikkat Çekme
 - Keşfetme
 - Açıklama
 - Derinleştirme
 - Değerlendirme
 - Genişletme

Yoklama

Öğretmen, öğrencilere sorar:

- “Daha önce veri toplamayı denediniz mi?”
- “Verileri nasıl sıraladınız ya da gösterdiniz?”

Amaç: Öğrencilerin daha önce tablo, çetele veya şekil grafiği gibi deneyimlerini hatırlatmak.

Dikkat Çekme

Öğretmen sınıfa “Sınıfın En Sevilen Renkleri” başlıklı basit bir **çetele tablosu** gösterir. Soru: “Bu verileri daha kolay anlaşılır hale nasıl getirebiliriz?”

Amaç: Öğrenciyi grafiğin amacını düşünmeye yönlendirmek.

Keşfetme

Öğrenciler gruplara ayrılır. Her grup küçük bir anket yapar:
Konu örnekleri:

- En çok sevilen meyve
- En çok izlenen TV programı
- En çok oynanan oyun

Her grup çetele tablosu hazırlar.

Amaç: Verinin toplanma sürecini deneyimlemek.

Açıklama

Öğretmen grafik oluşturma adımlarını tahtada sıralar:

1. Başlık yazılır
2. Yatay eksene kategoriler (ör: meyveler)
3. Dikey eksene frekans (sayılar)
4. Sütunlar çizilir ve renklendirilir
5. Eksenlere başlık yazılır

Öğrencilere hazır bir sütun grafik örneği gösterilir.

Derinleştirme

Her grup, kendi topladığı verilerle kareli kâğıt üzerinde sütun grafiği oluşturur.

Eksiksiz olmaları için şu kurallara dikkat edilir:

- Başlık
- Düzgün ölçek
- Sütun aralıkları
- Etiketler
- Renkli gösterim

Amaç: Grafik oluşturmaya birebir deneyimlemek.

Değerlendirme

Her grup grafiğini sınıfa sunar.

🔍 Diğer gruplar grafikleri kontrol eder:

- “Başlık var mı?”
- “Veri doğru gösterilmiş mi?”

Öğretmen, gözlem formu veya kontrol listesi kullanarak değerlendirme yapar.

Genişletme

Ev görevi:

“Aile üyelerine ‘en çok izledikleri TV türü’nü sor ve bir çetele tablosu hazırla. Bir sonraki ders sütun grafiği yapacağız.”

Amaç: Öğrenilen becerinin günlük hayata transferi.

DERS PLANI 6

Ders: Matematik

Sınıf Düzeyi: 4. Sınıf

Konu: Veri

Süre: 6 saat

Kazanım: M.4.4.1.2. Sütun grafiğini oluşturur.

Temel Yaklaşım:

- **Model:** Kavramsal Bilgi Modeli
- **Yapı:** 7E Öğrenme Modeli
 - Yoklama
 - Dikkat Çekme
 - Keşfetme
 - Açıklama
 - Derinleştirme
 - Değerlendirme
 - Genişletme

Yoklama

Soru: “Bir konuda bilgi toplasaydık, bunu nasıl gösterebilirdik?”
Öğrencilerin çetele, tablo gibi kavramları hatırlaması sağlanır.

Dikkat Çekme

Öğretmen tahtada bir çetele gösterir:

Sınıfta En Çok Sevilen Meyveler (Elma, Muz, Portakal)

Soru: “Bu bilgileri çizerek göstermek isteseydik nasıl yapardık?”

Keşfetme

Öğrenciler, sınıfta mini bir anket yapar:

Soru: “En çok hangi meyveyi seversin?”

Veriler tahtada çetele tablosuna dönüştürülür.

Açıklama

Öğretmen grafik çizimini anlatır:

- Yatayda meyve adları
- Dikeyde kişi sayısı
- Her sütun renklendirilir.
- Başlık yazılır.

Derinleştirme Öğrenciler kareli kâğıt üzerine sınıf verilerine göre kendi sütun grafiklerini çizerler. Renkli kalemle sütunlar boyanır.
Değerlendirme Öğretmen grafikleri inceler: • Başlık var mı? • Dikey eksen düzenli mi? • Renkler doğru mu kullanılmış?
Genişletme Ev görevi: “Evde ailenin en sevdiği yemekleri öğren, çetele hazırla. Yarın grafiğini çizeceğiz.”

DERS PLANI 7

Ders: Matematik

Sınıf Düzeyi: 4. Sınıf

Konu: Veri

Süre: 10 saat

Kazanım: M.4.4.1.3. Elde ettiği veriyi sunmak amacıyla farklı gösterimler kullanır.

Temel Yaklaşım:

- **Model:** İşlemsel Bilgi Modeli
- **Yapı:** 7E Öğrenme Modeli
 - Yoklama
 - Dikkat Çekme
 - Keşfetme
 - Açıklama
 - Derinleştirme
 - Değerlendirme
 - Genişletme

Yoklama

Soru: “Daha önce verileri nasıl göstermeyi öğrendik?”

Öğrenciler çetele, sütun grafiği, tablo gibi daha önce öğrendiği gösterimleri hatırlar.

Dikkat Çekme

Öğretmen, tahtada aynı veriyi 3 farklı şekilde gösterir:

1. Sütun grafiği
2. Şekil grafiği (örneğin her 1 çocuk için 1 elma çizilmiş)
3. Tablo

Soru: “Sizce hangisi daha kolay anlaşılır?”

Amaç: Öğrencilerin grafik türleri arasındaki farklara dikkat etmesi.

Keşfetme

Gruplar, farklı hazır veri setleri alır (örneğin: en çok sevilen sporlar).

Her grup bu veriyi:

- Bir sütun grafiğiyle
- Bir şekil grafiğiyle
- Bir tabloyla göstermeye çalışır.

Açıklama

Her grup, yaptığı gösterimi açıklar.
Öğretmen şu kavramları netleştirir:

- Grafik başlığı, birim, kategori, veri türü
- Hangi grafik hangi veri türüne uygundur?
(Örneğin: Boy sırası → sıralanabilir, Göz rengi → sınıflanabilir)

Derinleştirme

Öğrenciler bireysel olarak verilen yeni verileri (örneğin: “Haftalık meyve tüketimi”)

- Ağaç şeması,
- Nesne grafiği şeklinde sunar.

En uygun grafik türünü kendileri seçer.

Değerlendirme

Öğrencilere kısa değerlendirme soruları:

- “Veriyi hangi grafikte gösterdin, neden?”
- “Şekil grafiği ile sütun grafiği arasındaki fark nedir?”

Değerlendirme: Kontrol listesiyle gözlem yapılabilir.

Genişletme

Ev görevi:

Ailenizdeki kişilere “en çok sevilen tatlı” sorusu sor ve veriyi çetele ile göster.
Sonraki derste bu veriyi 2 farklı grafik türüyle çizeceğiz.

Alternatif (isteğe bağlı): Bilgisayar destekli çizim uygulamaları ile grafik oluşturulabilir.

DERS PLANI 8

Ders: Matematik

Sınıf Düzeyi: 4. Sınıf

Konu: Veri

Süre: 10 saat

Kazanım: M.4.4.1.3 – Elde ettiği veriyi sunmak amacıyla farklı gösterimler kullanır.

Temel Yaklaşım:

- **Model:** Kavramsal Bilgi Modeli
- **Yapı:** 7E Öğrenme Modeli
 - Yoklama
 - Dikkat Çekme
 - Keşfetme
 - Açıklama
 - Derinleştirme
 - Değerlendirme
 - Genişletme

Yoklama

Etkinlik: Öğretmen tahtaya daha önce işlenen sütun grafiği ve çetele örneğini çizer.

Soru:

- “Hatırlayın, bu verileri nasıl toplamıştık?”
- “Verileri çizerek göstermenin kolay bir yolu var mıydı?”
- “Peki, hiç aynı veriyi farklı şekillerde göstermeyi denediniz mi?”

Amaç: Öğrencinin grafiklerle ilgili daha önceki bilgi ve deneyimlerini harekete geçirmek

Dikkat Çekme

Etkinlik: Öğretmen, aynı veriyi farklı biçimlerde gösteren 3 örneği yansıtma cihazı veya kartlarla gösterir:

Sütun grafiği

Şekil grafiği (örneğin 1 çocuk için 1 top resmi)

Tablo

Soru:

- “Bu veriler aynı mı?”

- “Hangisi size daha kolay geldi? Neden?”
- “Peki, göz rengi ya da boy sırası gibi bilgiler için hangi gösterim daha uygun olurdu?”

Amaç: Grafik türlerinin farkını hissettirme, merak uyandırma.

Keşfetme

Etkinlik: Öğrenciler 3 kişilik gruplara ayrılır. Her gruba farklı veri tabloları dağıtılır:
Örnek veri konuları:

- Sınıfın doğum ayları
- En sevilen dersler
- Günlük meyve tüketimi

Görev:

- Veriyi önce tablo olarak gösterin.
- Ardından en uygun 2 grafik türünü seçerek bu veriyi yeniden gösterin (örneğin sütun grafiği ve şekil grafiği).

Malzemeler:

- Şablonlu çalışma kâğıtları
- Kareli kâğıt
- Renkli kalem
- Etiketli kartlar

Amaç: Aynı veriyi farklı grafiklerle temsil etme becerisi geliştirmek.

Açıklama

Etkinlik: Her grup, oluşturdukları grafik türlerini sınıfa sunar.

Soru:

- “Neden bu grafik türünü seçtiniz?”
- “Bu grafik hangi durumlarda daha kullanışlı olur?”

Öğretmen Rolü:

- Aşağıdaki temel kavramları tahtada örneklerle açıkla:
 - Grafik başlığı nasıl yazılır?
 - Birimler nasıl gösterilir?
 - Kategori ne demektir?
 - Şekil grafiği ne zaman tercih edilir?
 - Sıralanabilir (boy sırası, yarış) ve sınıflanabilir (göz rengi, saç rengi) veriler için uygun grafikler hangisidir?

Derinleştirme

Etkinlik: Her öğrenci bireysel olarak "Sınıfta en çok oynanan oyun türleri" verisine göre:

1. Bir sütun grafiği
2. Bir nesne veya şekil grafiği oluşturur.

Geliştirme Noktaları:

- Veriler için uygun başlık seçimi
- Grafik eksenlerinin düzenli olması
- Renkli, düzenli ve okunabilir sunum
- Uygun grafik türünün seçilmesine dikkat edilmesi

Değerlendirme

Etkinlik: Öğrencilere grafik değerlendirme formu verilir veya sözlü olarak sorular sorulur:

- “Grafiğin başlığı var mı?”
- “Kategori ve sayılar doğru mu yerleştirilmiş?”
- “Hangi grafik türü veriyi daha iyi açıkladı?”
- “İki özellik bir arada gösterildi mi?” (Örneğin oyun türü + tercih eden kişi sayısı)

Değerlendirme Yöntemleri:

- Performans gözlem formu
- Kontrol listesi
- Akran değerlendirme (gruplar arası puanlama)

Genişletme

Etkinlik:

Ev ödevi:

“Ailendeki kişilere en çok harcama yaptıkları alışveriş türünü sor (market, kırtasiye, giyim, oyuncak vb.). Bu veriyi hem tablo hem sütun grafiğiyle göster. İstersen şekil grafiği de yapabilirsin.”

Amaç:

- Gerçek yaşam verilerinin toplanması
- Verinin görsel hale getirilmesi
- Tasarruf ve finansal okuryazarlık becerisine ön hazırlık yapılması

DERS PLANI 9

Ders: Matematik

Sınıf Düzeyi: 4. Sınıf

Konu: Veri

Süre: 10 saat

Kazanım: M.4.4.1.4 – Sütun grafiği, tablo ve diğer grafiklerle gösterilen bilgileri kullanarak günlük hayatla ilgili problemler çözer.

Temel Yaklaşım:

- **Model:** Kavramsal Bilgi Modeli
- **Yapı:** 7E Öğrenme Modeli
 - Yoklama
 - Dikkat Çekme
 - Keşfetme
 - Açıklama
 - Derinleştirme
 - Değerlendirme
 - Genişletme

Yoklama

Etkinlik: Öğretmen, tahtada basit bir grafik (örneğin “Haftalık Kitap Okuma Saati” grafiği) gösterir.

Sorular:

- Bu grafikte ne anlatılıyor?
- En çok hangi gün kitap okunmuş?
- Bu bilgilerle bir matematik problemi yazabilir misin?

Amaç: Öğrencinin grafik okuma deneyimini hatırlamasını sağlamak.

Dikkat Çekme

Etkinlik: Öğretmen, “Ayşe'nin 1 haftalık harçlık birikimi”ni gösteren sütun grafiğini sınıfa gösterir.

Grafikte her gün birikilen TL miktarları yer alır.

Soru:

- “Sence Ayşe haftada toplam kaç TL biriktirmiştir?”
- “En az hangi gün biriktirmiş?”

- “Biriktirmeye devam ederse ne kadar biriktirebilir?”

Amaç: Gerçek yaşamla bağ kurdurmak, grafiklerden çıkarım yapılabileceğini fark ettirmek.

Keşfetme

Etkinlik: Öğrenciler 3’erli gruplara ayrılır. Her gruba farklı bir grafik verilir:
Sütun grafiği – Market harcamaları
Tablo – Spor aktivitelerine ayrılan saatler
Şekil grafiği – Oyuncak türü tercihleri

Görev:

- Verilen grafikte ilgili 3 tane günlük hayat problemi yazın.
- Bu problemleri çözün ve cevaplarını açıklayın.

Amaç: Öğrencinin grafik bilgisini problem kurma ve çözmede kullanması.

Açıklama

Etkinlik: Her grup bir problemini sınıfa sunar.
Öğretmen bu sırada şu kavramlara dikkat çeker:

- Problemde grafikten alınan bilginin nasıl kullanıldığı
- Problemde toplama, çıkarma, karşılaştırma gibi işlemlerin nasıl yer aldığı
- Problem yazarken verinin türüne uygunluk

Derinleştirme

Etkinlik: Öğrenciler bireysel olarak aşağıdaki görevleri yapar:

Görev 1: Aşağıdaki tabloya göre problem yaz:

Gün	Su İçme (Bardak)
Pazartesi	4
Salı	6
Çarşamba	3

Yazdığın problemi çöz ve cevapla.

Görev 2: Grafik üzerinden soru yaz:

- Hangi gün en az içmişti?
- İki gün toplam kaç bardak su içmiş olabilir?

Amaç: Bireysel uygulama ile grafik problem ilişkisini pekiştirme.

Değerlendirme

Etkinlik: Öğrencilere kısa grafik soruları olan bir mini test uygulanır:

Örnek Soru:

Grafikteki veriye göre, çocuklar en çok hangi oyunu oynamış?

Bu oyunu oynayan çocuk sayısı 3 artarsa toplam kaç olur?

Değerlendirme Yöntemi:

- Rubrikle grafik yorumlama ve problem yazma değerlendirilir
- Sözlü akran değerlendirmesi uygulanabilir.

Geniştirme

Ev görevi:

Ailendeki bireylerin 1 haftada kaç kez çay veya su içtiğini takip et.

Verileri tabloya yaz.

Bu tabloya uygun 2 problem yaz ve çöz.

DERS PLANI 10

Ders: Matematik

Sınıf Düzeyi: 4. Sınıf

Konu: Veri

Süre: 10 saat

Kazanım: M.4.4.1.4. Sütun grafiği, tablo ve diğer grafiklerle gösterilen bilgileri kullanarak günlük hayatla ilgili problemler çözer.

Temel Yaklaşım:

- **Model:** İşlemsel Bilgi Modeli
- **Yapı:** 7E Öğrenme Modeli
 - Yoklama
 - Dikkat Çekme
 - Keşfetme
 - Açıklama
 - Derinleştirme
 - Değerlendirme
 - Genişletme

Yoklama

Öğretmen sorar:

- “Daha önce grafik okudunuz mu?”
- “Grafikteki bilgilerle matematik problemi yazabilir miyiz?”

Amaç: Öğrencinin grafik bilgisiyle problem çözmenin bağlantısını fark etmesi

Dikkat Çekme

Öğretmen, tahtaya şu grafiği yansıtır:

“Sınıfın Günlük Meyve Tüketimi (Adet)”

- Pazartesi: 5
- Salı: 3
- Çarşamba: 6

Soru:

- “Toplam kaç meyve yenmiş?”
- “En çok hangi gün meyve yenmiş?”

Keşfetme

Öğrenciler 2-3 kişilik gruplar oluşturur. Her gruba farklı bir grafik veya tablo verilir.

Görev:

- Grafiğe bakarak en az 2 problem yazın ve çözün.

Örneğin:

Tablo: Haftalık kitap okuma süresi

Grafik: Sınıfın en çok sevdiği hayvanlar

Açıklama

Her grup bir problemini tahtada paylaşır.

Öğretmen doğru problem yazımı ve çözüm yolları hakkında açıklama yapar:

- Veriler nasıl okunur?
- Problem nasıl oluşturulur?
- İşlemler nasıl yapılır?

Derinleştirme

Her öğrenci bireysel olarak verilen bir grafiğe bakarak:

1. 1 problem yazar.
2. Problemini çözer.
3. Cevabını açıklar.

Değerlendirme

Öğretmen, öğrencilerin bireysel çalışmasını kontrol eder:

- Problem veriye uygun mu?
- Çözüm doğru mu?

Genişletme

Ev Görevi:

“Ailendeki 3 kişiye en çok sevdikleri içeceği sor. Bu veriyi tabloya yaz ve bu tabloya göre 1 problem yaz.”

EK-5 Etik Kurul Onay Formu



T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Aksaray Üniversitesi, Aksaray Üniversitesi Rektörlüğü
İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Tarih: 20/10/2023 14:47



E0000881271

Sayı : E-34183927-000-00000881271

Konu : Başvurunuz Hk.

Sayın: Yakup Bahadır AKKAYA

“İşlemsel/Kavramsal Bilgi ile Desteklenen Öğretim Süreçlerinin Analitik Düşünme Becerisi Gelişimine Etkisi” başlıklı 2023/06-39 protokol numaralı başvuru 23.10.2023 tarihli toplantıda kurulumuz tarafından incelenmiş, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönergesi’nde belirtilen etik ilkelere uygun olduğuna toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Necmettin AYGÜN

Aksaray Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurul
Başkanı

Ek: İnsan Araştırmaları Etik Kurul Kararı

Evrakın elektronik imzalı suretine <https://e-belge.aksaray.edu.tr> adresinden 08e2a0f4-f2b8-4477-9898-f826610877ea kodu ile erişebilirsiniz.

Bu Belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu’nun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: 08E2A0F4-F2B8-4477-9898-F826610877EA

Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/aksaray-universitesi-ebys>

Adres: tarih Bölümü

Telefon No: 2882194 Faks No: 2882125

e-Posta: naygun@aksaray.edu.tr İnternet Adresi:

<https://www.aksaray.edu.tr/>

KEP Adresi:

Ayrıntılı bilgi için: Necmettin AYGÜN

Profesör

Telefon No: 2882194



AKSARAY ÜNİVERSİTESİ TEZ DEĞERLENDİRME FORMU		
Öğrencinin Adı Soyadı:		Evet
Kapak		
1	Tez başlığı, tutanaktaki başlıkla aynı mı?	
2	Kapaktaki ay ve yıl savunmaya girilen tarihle tutarlı mı?	
3	Kapak format kılavuzdaki kapak formatına uygun mu?	
4	Kapakta yazılan tüm yazılar doğru olarak verilmiş mi?	
İçindekiler		
5	Sayfa numaraları tam verilmiş mi?	
6	Şekil, çizelge vb. listeleri verilmiş mi? Sıralaması doğru mu?	
7	Özet, abstract, giriş, sonuçlar vb. bölümler var mı?	
8	Yazım hataları kontrolü yapıldı mı?	
Giriş		
9	Hazırlanan tezin önemini anlatıyor mu?	
10	İkinci ve üçüncü dereceden başlık içermemeli kuralına uyuldu mu?	
Özet/Abstract		
11	Kılavuza uygun mu?	
12	Ay ve yıl savunmaya girilen tarihle tutarlı mı?	
13	Özet; tek sayfa, tek aralık, tek paragraf kuralına uygun olarak yazıldı mı?	
14	Bilim kodu, sayfa adedi, anahtar kelimeler ve tez danışmanı yazıldı mı?	
Kaynakça		
15	Kaynakların tamamına metin içinde atıf yapıldı mı?	
16	Kaynak formatı kılavuzdaki kaynak formatına uygun olarak hazırlanmış mı?	
17	Atıf formatı kılavuzdaki atıf formatına uygun mu?	
Atıf Yöntemi APA 7 ☐ CMS ☐ İSNAD ☐		
Genel Değerlendirme		
18	Etik beyan açıklaması okundu, uyuldu ve imzalandı mı?	
19	Kabul/Onay sayfası kılavuzdaki formata uygun olarak düzenlenmiş mi?	
20	Kabul /Onay sayfasında belirtilen oy birliği/oy çokluğu seçeneklerinden uygun olanı savunmayla tutarlı olacak şekilde belirlenmiş mi?	
21	Sayfa kenar boşlukları ve sayfa numaraları kılavuzdaki formatına uygun mu?	
22	Paragraf boşlukları ve metin satır aralığı kılavuza uygun olacak şekilde düzenlenmiş mi?	
23	Başlık yazımları kılavuzdaki başlık formatlarına uygun mu?	
24	Yazı tipi ve boyutu kılavuzdaki yazı tipi ve boyutu formatına uygun mu?	
25	Şekil, çizelge vb. açıklama ve numaralandırmaları kılavuzdaki formata uygun olarak yazılmış mı?	

İmza:

Danışman Adı Soyadı: Doç. Dr. Yalçın DİLEKLİ