



**MANİPÜLATİF DESTEKLİ ÜSTBİLİŞSEL
PLANLAMAYA DAYALI ÖĞRETİMİN
DEĞERLENDİRİLMESİ: ÇARPANLAR VE KATLARI
KONUSU ÖRNEĞİ**

Abdurrahim ERDEM

**Yüksek Lisans Tezi
Matematik Eğitimi Anabilim Dalı
Doç. Dr. Mesut ÖZTÜRK
2021
(Her Hakkı Saklıdır)**

T.C.
BAYBURT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ PROGRAMI

**MANİPÜLATİF DESTEKLİ ÜSTBİLİŞSEL PLANLAMAYA DAYALI ÖĞRETİMİN
DEĞERLENDİRİLMESİ: ÇARPANLAR VE KATLARI KONUSU ÖRNEĞİ**

(Evaluation of Teaching Based on Manipulative Supported Metacognitive Planning: Example
of Factors and Multiples)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Abdurrahim ERDEM

Danışman: Doç. Dr. Mesut ÖZTÜRK

Bayburt
Eylül, 2021

ETİK VE BİLDİRİM

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Manipülatif Destekli Üstbilişsel Planlamaya Dayalı Öğretimin Değerlendirilmesi: Çarpanlar ve Katları Konusu Örneği” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

Aslı ıslak imzalıdır

17/09/ 2021

Abdurrahim ERDEM

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca ve tez yazım süresince desteklerini esirgemeyen, ilgi ve anlayışla bu süreçleri yürütmemde rehberlik eden kıymetli hocam Doç. Dr. Mesut ÖZTÜRK'e teşekkürlerimi sunarım.

Tezimde gerekli uygulamalara başlamadan önce kıymetli görüşlerini bizimle paylaşarak etkinliklerin geliştirilmesini sağlayan sayın Doç. Dr. Mustafa ALBAYRAK hocama teşekkürlerimi sunarım. Tezimin düzenlenmesinde ve kontrolünde yardımcı olan öğretmen arkadaşlarım Ümmünur AKBEN ve Özlem OKUMUŞ'a teşekkürlerimi sunarım.

Tezim yazma süresince anlayış ve ilgisini esirgemeyen desteğini hep arkamda hissettiğim kıymetli eşim Hülya ERDEM'e teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışması [REDACTED] Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje Komisyonu tarafından desteklenen 2019/02-69001-04 kodlu projeden yararlanılarak yürütülmüştür. Katkılarından dolayı Bayburt Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje Koordinatörlüğüne teşekkür ederim.

ÖZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
MANİPÜLATİF DESTEKLİ ÜSTBİLİŞSEL PLANLAMAYA DAYALI ÖĞRETİMİN
DEĞERLENDİRİLMESİ: ÇARPANLAR VE KATLARI KONUSU ÖRNEĞİ
Abdurrahim ERDEM
Eylül 2021, 114 Sayfa

Bu çalışmada, sayılar ve işlemler öğrenme alanı çarpanlar ve katları konusunda tasarlanmış sanal ve fiziksel manipülatif destekli üstbilişsel planlamaya dayalı bir öğrenme ortamındaki öğrenci eylemleri incelenmiştir. Bu bağlamda çalışmanın amaçları, tasarlanan öğrenme ortamındaki öğrencilerin sergiledikleri üstbilişsel becerileri ortaya koymak, manipülatifler hakkında ve öğretim ortamı hakkında öğrenci görüşlerini almaktır. Çalışmanın amaçları doğrultusunda nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması modeli kullanılmıştır. Bu doğrultuda altı haftalık öğretim bölümleri tasarlanmıştır. Her hafta düzenlenen öğretim bölümleri ile elde edilen çıktılarla bir sonraki öğretim bölümleri düzenlenerek süreç yürütülmüştür. Çalışmanın örneklemini 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Türkiye'nin kuzey doğusunda yer alan bir ilde ortaokul 8. sınıfa devam eden 19 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın verileri toplamak için yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda -öğrencilerin üstbilişe dair değerlendirmeleri, öğrencilerin manipülatiflere yönelik değerlendirmeleri ve öğrencilerin öğretim ortamına dair değerlendirmeleri- olmak üzere üç temaya ulaşılmıştır. Çalışma ile elde edilen bulgular ile 8. sınıf öğrencilerinin üst bilişsel beceriler sergiledikleri, matematik dersinde ilk defa farklı bir öğretim ortamı deneyimledikleri, ilk defa sanal veya fiziksel manipülatif deneyimi yaşadıkları ve sanal manipülatifleri fiziksel manipülatiflere göre daha fazla tercih ettikleri sonuçlarına ulaşılmıştır. Çalışmanın sonuçları doğrultusunda, ilgili konu alanında öneri ve tavsiyelere yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Üstbiliş, üstbilişsel planlama, manipülatif, fiziksel manipülatif, sanal manipülatif, çarpanlar ve katları.

ABSTRACT
MASTER THESIS
EVALUATION OF TEACHING BASED ON MANIPULATIVE SUPPORTED
METACOGNITIVE PLANNING: EXAMPLE OF FACTORS AND MULTIPLES

Abdurrahim ERDEM

September 2021, 114 Pages

In this study, student actions in a learning environment based on virtual and physical manipulative supported metacognitive planning designed in the subject area of factors and multiples were examined. In this context, the aims of the study are to reveal the metacognitive skills exhibited by the students in the designed learning environment, and to get students' opinions about manipulatives and the teaching environment. For the purposes of the study, the case study model, one of the qualitative research methods, was used. In this direction, six-week teaching sections were designed. The process was carried out by arranging the next teaching sections with the outputs obtained from the teaching sections organized every week. The sample of the study consists of 19 students attending the 8th grade of a secondary school in a province located in the north-east of Turkey in the 2020-2021 academic year. A semi-structured interview form was used to collect the data of the study. The obtained data were analyzed by content analysis method. As a result of the study, three themes were reached: students' assessments of metacognition, students' assessments of manipulatives, and students' assessments of the teaching environment. With the findings of the study, it was concluded that the 8th grade students exhibited metacognitive skills, they experienced a different teaching environment for the first time in the mathematics lesson, they had a virtual or physical manipulative experience for the first time, and they preferred virtual manipulatives more than physical manipulatives. In line with the results of the study, suggestions and recommendations were given in the relevant subject area.

Keywords: Metacognition, metacognition planning, manipulatives, physical manipulative, virtual manipulative, factors and multiples.

İÇİNDEKİLER

ETİK VE BİLDİRİM	I
TEŞEKKÜR.....	II
ÖZ	III
ABSTRACT	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
TABLolar DİZİNİ.....	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XI
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş.....	1
Araştırmanın Konusu ve Problemi	1
Araştırmanın Amacı	4
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi.....	5
Araştırmanın Sınırlılıkları.....	8
Varsayımlar	9
Tanımlar.....	9

İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve	10
Bilişsel Gelişim Kuramı	10
Biliş ve Üstbiliş Arasında Bir Ayrım Çizmek	11

Üstbiliş.....	12
Üstbilişin kavramsallaştırmasına dair genel bir çerçeve.	13
Flavell'in Üstbiliş Modeli.....	14
Üstbilişin Bileşenleri	16
Üstbilişin bileşenleri hakkında: Schraw ve Moshman.	16
Üstbilişin bileşenleri hakkında: Efklides.	18
Üstbilişin bileşenleri hakkında: Wilson ve Clarke.	19
Üstbilişin bileşenleri: Son sözler.	20
Üstbilişe Dayalı Öğretim	21
Üstbilişsel Planlama	22
Manipülatifler	22
Fiziksel ve sanal manipülatifler.	23
Fiziksel ve sanal manipülatiflerin birbirlerine göre üstün yanları.	24
Manipülatif kullanımında dikkat edilmesi gereken hususlar.	25

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Alan Yazın Derlemesi.....	27
Üstbilişe İlişkin Alan Yazın Derlemesi	27
Manipülatiflere İlişkin Alan Yazın Derlemesi	30
Genel Değerlendirme ve Yapılan Çalışmaların Alan Yazına Katkısı	33

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem.....	35
Araştırmanın Modeli.....	35
Evren ve Örneklem.....	36
Veri Toplama Araçları.....	36
Yarı yapılandırılmış görüşme formu.	36
Süreç	37

Birinci ders uygulaması.....	38
İkinci ders uygulaması.....	39
Üçüncü ders uygulaması.....	41
Dördüncü ders uygulaması.....	44
Beşinci ders uygulaması.....	45
Altıncı ders uygulaması.....	47
Verilerin Analizi.....	47
Geçerlik ve Güvenirlik.....	48
Araştırmacı Rolü.....	48

BEŞİNCİ BÖLÜM

Bulgular ve Yorum.....	49
Öğrencilerin Üstbilişlerine Dair Değerlendirmeleri.....	49
Öğrencilerin üstbilişsel tahmine ilişkin değerlendirmeleri.....	49
Öğrencilerin üstbilişsel planlamaya ilişkin değerlendirmeleri.....	53
Öğrencilerinin üstbilişsel izleme ve kontrol etmeye ilişkin değerlendirmeleri.....	57
Öğrencilerin Manipülatiflere Dair Değerlendirmeleri.....	59
Manipülatiflere dair genel değerlendirmeler.....	60
Fiziksel manipülatiflere dair değerlendirmeler.....	69
Sanal manipülatiflere dair değerlendirmeler.....	70
Öğrencilerin Öğretim Ortamına Dair Değerlendirmeleri.....	74

ALTINCI BÖLÜM

Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....	78
Sonuçlar ve Tartışma.....	78
Öğrencilerin üstbilişlerine dair değerlendirmelerine ilişkin sonuçlar ve tartışma.....	78
Öğrencilerin manipülatiflere dair değerlendirmelerine ilişkin sonuçlar ve tartışma.....	81
Öğrencilerin öğretim ortamına dair değerlendirmelerine ilişkin sonuçlar ve tartışma.....	83

Öneriler.....	84
Araştırmacılar için öneriler.....	84
Uygulayıcılara yönelik öneriler.	85
KAYNAKÇA.....	87
EKLER	100
ÖZGEÇMİŞ	114



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. “Sınıfa Getirilen Materyaller Etkinlik ya da Problem Hakkında Tahminde Bulunmayı Sağlar.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	49
Tablo 2. “Etkinlik ya da Problem Hakkında Tahmine Göre Gerekli Materyali Tespit Eder.” Koduna Dair Araştırmacı ile Katılımcılar Arasındaki Diyaloglar	50
Tablo 3. “Etkinlik ya da Problem Üzerinde Tahmin Yürütmenin Problem Çözmede Etkili Olduğunu Düşünür.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	51
Tablo 4. Öğrencilerin Üstbilişsel Tahmine İlişkin Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı	52
Tablo 5. “İpucu Kartlarının Kullanılması Planlama Yapmayı Sağlar.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	53
Tablo 6. “Etkinlikleri Bir Plan Dahilinde Adım Adım İlerletmek Anlamayı Kolaylaştırır.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	54
Tablo 7. “Uygulama Sürecinde Kurduğu Planları Gerçekleştirir.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	55
Tablo 8. “Etkinlikleri Planlarken Materyaller Kullanır.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	56
Tablo 9. Öğrencilerin Üstbilişsel Planlamaya İlişkin Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı	56
Tablo 10. “Etkinlikte Yer Alan Problemlerin Doğruluğunu Manipülatiflerle Kontrol Eder.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	57
Tablo 11. “Etkinlik Başında Yapmış Olduğu Planı Etkinlik Sürecinde İzler.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	58
Tablo 12. “Planını Kontrol Ettikten Sonra Yeni Manipülatif Seçer ya da Değiştirir.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	58
Tablo 13. Öğrencilerin Üstbilişsel İzleme ve Kontrol Etmeye İlişkin Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı	59
Tablo 14. “Sanal veya Fiziksel Manipülatifleri İlk Kez Deneyimler.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	60
Tablo 15. “Manipülatiflerin Somutluğu/Esnekliği Olumlu Etkiler Oluşturur, Motivasyon Sağlar.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	61
Tablo 16. “Manipülatifler Etkinliklerde Sunulan Problemleri Anlamaya Yardımcı Olur.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	62

Tablo 17. “Manipülatif Kullanılan Derslerin Sonrasında Daha İyi Hatırlandığını Düşünür.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	62
Tablo 18. “Manipülatifler/Etkinlikler Oyun Gibi Geldi.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	63
Tablo 19. “Manipülatifler Zamanı Daha Verimli Kullanmamı Sağladı.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	64
Tablo 20. “Öğretim Uygulamasında Manipülatiflerin Kullanılması Soyut Kavramların Anlaşılmasını Sağlar.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	65
Tablo 21. “Kullanılan Manipülatifler Probleme Farklı Bakış Açuları Sağlar.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	65
Tablo 22. “Fiziksel ve Sanal Manipülatifleri Ardışık Olarak Kullanmayı Tercih Eder.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	66
Tablo 23. “Materyal Kullanmak Olumsuz Duyguları Azaltır ve Olumlu Duyguları Artırır.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	66
Tablo 24. Öğrencilerin Manipülatiflere Dair Genel Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı	67
Tablo 25. “Sanal Manipülatiflere Göre Fizikseller Tercih Sebebidir.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	69
Tablo 26. “Deneyerek Fiziksel Manipülatif Kullanmaya Karar Verir.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	69
Tablo 27. Öğrencilerin Fiziksel Manipülatiflere Dair Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı	70
Tablo 28. “Fiziksel Manipülatiflere Göre Sanal Manipülatifler Tercih Sebebidir.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	70
Tablo 29. “Bilgisayar Tabanlı Sanal Manipülatiflerin Kullanılması Motivasyon Sağlar.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	72
Tablo 30. “Daha Önce Hiç Bilgisayar Kullanmadığım İçin Sanalları Denemeyi Daha Çok İstedim.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	72
Tablo 31. “Sanal Manipülatifler Vakit Alıcıdır.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	73
Tablo 32. Öğrencilerin Sanal Manipülatiflere Dair Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı	73
Tablo 33. “Matematik Dersinde İlk Kez Farklı Bir Öğretim Ortamı Deneyimler.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	74
Tablo 34. “Öğretim Uygulaması Matematikte Anlamli Öğrenmeyi Destekler.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	74

Tablo 35. “Öğretim Uygulamasını Olumlu Değerlendirir.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	75
Tablo 36. “Öğretim Uygulaması Daha Derin/İnce Ayrıntılı Düşünmemi Sağladı.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri.....	76
Tablo 37. “Öğretim Ortamı Olumlu Duyguları Harekete Geçirir.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri	76
Tablo 38. Öğrencilerin Öğretim Ortamına Dair Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı	77



ŞEKİLLER DİZİNİ

<i>Şekil 1.</i> Üstbilis, bilis ve gercek dünya arasındaki iliski [Holton ve Clarke'dan (2006) alınmıstır.]	12
<i>Şekil 2.</i> Flavell'e göre bilis sel giris im [Flavell'dan (1979) esinlenilmis tir.]	15
<i>Şekil 3.</i> Flavell'in üstbilis modeli [Flavell'dan (1987) esinlenilmis tir.]	16
<i>Şekil 4.</i> Schraw ve Moshman stbilis modeli [Schraw ve Moshman'dan (1995) esinlenilmis tir.]	18
<i>Şekil 5.</i> Efk lides'e göre üstbilis in bile sen ler i [Efk lides'den (2001,2002) esinlenilmis tir.]	19
<i>Şekil 6.</i> Temel stbilis modeli [Wilson ve Clarke'dan (2002) alınmıstır.]	20
<i>Şekil 7.</i> rnek bir ğrenci ekran kaydı.	39
<i>Şekil 8.</i> Sanal manipülatiflerle asal sayıları belirlemeye alısan bir öğrencinin ekran kaydı. ..	41
<i>Şekil 9.</i> nc ders uygulamasındaki eski ve yeni ipucu kartları.	42
<i>Şekil 10.</i> Sayı ubukları ve sanal manipülatif kullanan bir ğrenci resmi.	43
<i>Şekil 11.</i> Sanal manipülatiflerle resim çizen bir ğrenci.	44
<i>Şekil 12.</i> Beşinci ders uygulaması ipucu kartlarının sırasıyla yeni ve eski halleri.	46
<i>Şekil 13.</i> Sayı kartları ve sanal manipülatif kullanan bir ğrenci.	46

KISALTMALAR DİZİNİ

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM : National Council of Teachers of Mathematics [Ulusal Matematik Öğretmenleri
Konseyi]

TDK : Türk Dil Kurumu



BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Bu bölümde sırasıyla araştırmanın konusu ve problemi ele alınmış olup ardından araştırmanın amacı, önemi ve gerekçelerine değinilmiştir. Daha sonra araştırmamızda yer alan sınırlılıklar ve varsayımlar ile beraber araştırmamızla ilgili terim ve tanımlara da yer verilerek bu bölüm tamamlanmıştır.

Araştırmanın Konusu ve Problemi

Dünyamız hızlı bir şekilde evrilmekte, son yüzyıllarda hızlı bilimsel ve teknolojik gelişmelere şahit olmaktayız. Bu gelişmeler hayatımızın her alanını etkileyecek seviyeye gelmiş insan yaşamını olumlu ve olumsuz yönlerde etkilemiştir. Bu teknolojik gelişmelerden her sektör gibi eğitim de nasibini almıştır. Müfredatlar ve öğretim programları revize edilmiş, teknolojik gelişmeler eğitime entegre edilmiştir. Bu hususta ilerleyen hızlı bilimsel ve teknolojik gelişmelerle değişen dünyamızda öğrencilerden beklenen davranışlar da etkilenmiş, değişikliğe uğramıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). İşte bu sürekli değişim halindeki dünyamızda, gelecekte matematiği anlayanlar ve yapabilenler adına büyük fırsatların doğacağı belirtilmektedir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Fakat matematik birçok öğrenci tarafından zor bir ders olarak algılanmaktadır (Güveli, İpek, Atasoy, & Güveli, 2011; Karaca, & Ada, 2018).

Matematiğin zor ve soyut yapısı ve daha nice sebeplerden dolayı matematik eğitimi üzerine birçok araştırma yapılmış, mevcut sorunlara çözüm yolları aranmıştır. Ülkemizde değişen matematik öğretim programları da bunun en önemli sonuçlarından birisidir. Bu hususta NCTM (2000) iyi düzenlenmiş bir matematik müfredatının öğrencilerin matematiksel ilişkileri derinlemesine kavramada etkili olacağını ve böylece daha karmaşık matematiksel ilişkilere karşı öğrencileri hazırlayacağını belirtmektedir. Nitekim MEB (2018) matematik öğretim programı ile de öğrencilerde matematiksel bir anlayışın oluşturulması hedeflenmektedir.

Altun (2018) “Matematik bir soyutlama bilimidir ve matematik kavramlar soyutlama sonucu elde edilmektedir” (s. 13) şeklinde bir tanımlama yapmaktadır. Nitekim Altun’un (2018) tanımlamasından da anlaşılacağı üzere matematiğin soyut bir bilim olduğu açıktır ve bu gerçek eğitim camiası tarafından da kabul edilmiştir. Benzer bir şekilde, Sarama ve Clements (2009) çoğunluk tarafından, matematiğin genellemelere dayalı soyut bir bilim olarak kabul

edildiğini ifade etmektedirler. İşte matematiğin bu soyut yapısı öğrenenler ve öğretmenler için birtakım problemleri de beraberinde getirir. Bu hususta Ferrari (2003), matematik öğrenimindeki başarısızlığın nedenlerinden biri olarak matematiğin doğasında bulunan soyutlama olduğunu ifade etmiştir. Bu bağlamda, matematiksel kavramları oluşturmak ve matematiksel bir anlayış geliştirmek için öğrencilerin soyutlama yapmalarını ve soyut düşünce sistemlerini geliştirmeleri beklenmektedir. Fakat soyutlama yapmak burada yazıldığı kadar kolay mıdır? Bu konuda Roth ve Hwang (2006) soyutlamanın insan zihninin gösterdiği önemli başarılarından biri olduğunu ifade etmişlerdir. Öyleyse matematiksel bir anlayış geliştirebilmek, matematiksel kavramları öğrenebilmek sadece soyutlama yapabilen öğrencilere mi nasip olacaktır? Peki soyutlama yapamayan, bu becerileri gelişmeyen ya da hala soyut işlemler dönemine geçmemiş öğrenciler için nasıl bir önlem alınmalıdır? Bu ve benzer problemler geçmişte olduğu gibi günümüzde de hala araştırmaların odak noktasını oluşturmaktadır.

Eğitim camiasının üzerinde hemfikir olduğu inanışlardan iki tanesi şöyledir: Soyut kavramların öğretiminde somut temsillere başvurulmasının fayda sağlayacağı (Kaminski, Sloutsky, & Heckler, 2009) ve somut örneklerin soyutlarına nazaran daha iyi olduğudur (Clements, 2000; Sarama, & Clements, 2016). Bu bağlamda soyut matematiksel fikirleri oluşturmak, öğretmenleri somut materyallere ve örneklere yöneltmektedir. Matematik eğitimi alanyazınında birçok araştırmacı somutlaştırmanın önemine vurgu yapmıştır (Bruner, 1960; Heddens, 1986; Öztürk, Akkan, Büyüksevindik, & Kaplan, 2016). Örneğin Heddens (1986) kavram öğretiminde somutlaştırmanın özümsemeye yardımcı olabileceğini belirtmiş ve bunun gerekçesini şöyle açıklamıştır: Öğrenciler için fiziksel ve soyut dünya arasında bir boşluk vardır. Bu boşluğun doldurulamaması matematiksel anlam oluşturma güçlüğüne neden olabilir. Bu boşluğun doldurulabilmesi için öğretmen manipülatiflere başvurulmalıdır.

Matematiksel bir anlayış oluşturmak ve bunu geliştirmek için okullarda öğretmenler tarafından somut materyallere sıkça başvurulmasının gerekliliği alanyazında ve öğretim programında vurgulanmıştır (MEB, 2018; Öztürk vd., 2016). MEB (2018) matematik öğretim programında matematiksel bir anlayış oluşturmak için somut materyallerin önemini belirtmiştir. Sınıf ortamında en sık kullanılan öğretim materyalleri geometri tahtaları, onluk taban blokları, kesir blokları gibi daha nice nesnelerdir. Bu nesneler gibi, çağımızda görülen hızlı teknolojik gelişmeler artık bu somut materyallerin bilgisayar ortamlarındaki sanallarının üretilmesine neden olmuştur. Alanyazın bu öğretim araçlarının somut olanlarını fiziksel, bilgisayar ortamlarındaki karşılıklarını da sanal manipülatif olarak adlandırmaktadır (Sarama, & Clements, 2016).

Fiziksel manipülatiflerin geçmişi daha eskiye dayanmakla birlikte teknolojideki gelişmelerle birlikte son otuz yılda sanal manipülatifler ilgi odağı haline gelmiştir. İlginin sanal manipülatiflere kayması öğrenme ortamlarında sanal manipülatifleri beklendiği kadar popüler yapamamıştır. Akbay, Akkan ve Çakıroğlu (2011) öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının fiziksel manipülatiflerle daha çok muhatap olduklarını belirlemiştir. Buna karşın sanal manipülatifleri kullanarak yürütülen araştırmaların sonuçları öğrencilerin sanal manipülatifler yardımıyla öğrendiklerinde matematik akademik başarılarının arttığını göstermiştir (Çakıroğlu, & Baki 2016; Öztürk vd., 2016; Uzundağ, & Yazıcı, 2019). Bu bağlamda matematik öğrenme ortamında sanal manipülatiflerin kullanımına yönelik yapılacak çalışmaların sanal manipülatiflere yönelik daha fazla sonuç sunması ve sınıf ortamında kullanımının artmasını sağlaması beklenebilir.

Matematik eğitimi araştırmacıları manipülatiflerin eğitim ortamlarında kullanımı ile ilgili bazı uyarı ve tavsiyelerde bulunmuştur (Brown, McNeil, & Glenberg, 2009; Clements, 2000; Furner, & Worrell, 2017; Kamina, & Iyer, 2009; McNeil, & Jarvin, 2009). Bu tavsiyelerden bazıları şöyledir: Manipülatifler, iyi yapılandırılmış öğrenme ortamlarında (Brown vd., 2009), iyi bir planlama yapılarak (Sarama, & Clements, 2016) ve matematiksel içeriğe uygun olarak hazırlanarak (Sarama, & Clements, 2016) kullanılmalıdır. Öğrenciler manipülatiflerle giriştikleri eylemleri yansıtarak (Sarama, & Clements, 2016) ve bir anlam arayışına girerek (Moyer, 2001) matematiksel anlam oluşturabilirler. Bu bağlamda manipülatiflerin beklenen etkiyi oluşturabilmesi için öğrencilerin bilişsel süreçlerini aktif edebilecek öğretim ortamları tasarlanması gerektiği söylenebilir. Furner ve Worrell (2017) etkili manipülatif kullanımı ve öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini harekete geçirebilmek için öğretmenlerin bilişsel rehberliğinin gerekli olduğuna işaret etmiştir. Bunu yapabilmek için fiziksel ve sanal manipülatif destekli öğrenme ortamlarını üstbilişe dayalı öğretim ile desteklemek daha etkili olabilir. Nitekim Öztürk (2021) 6. sınıf öğrencilerine yönelik yürüttüğü araştırmada manipülatif destekli üstbilişe dayalı öğrenme ortamlarının öğrencilerin motivasyonlarını arttırarak öğrenme süreçlerine katkıda bulunduğunu ortaya koymuştur.

Ortaya atıldığı 1970’li yıllardan sonra araştırmacıların fazlaca ilgisini çeken üstbiliş kavramı bireyin kendi öğrenme sürecinin farkında olması olarak tanımlanmaktadır. Nitekim, kavramın ortaya çıkışından günümüze kadar yapılan çalışmaların sayıca çokluğu da kavramın önemine işaret eder. Garofalo ve Lester’in (1985) üstbilişi matematik ile ilişkilendirdiği öncü sayılabilecek çalışması ile de matematik eğitimi alanındaki üstbiliş üzerine çalışmalar artmıştır. Bu bağlamda yapılan çalışmalardan, Schneider ve Artelt (2010) araştırmalarında inceledikleri

Çalışmalardan üstbilişin matematik performansını üzerinde önemli bir etkisinin olduğu sonucuna vardılar. Benzer şekilde Ohtani ve Hisasaka (2018) da üstbiliş ile akademik performans arasında orta düzeyde bir ilişki olduğunu ve üstbilişin akademik performansın önemli bir yordayıcısı olduğunu belirtmişlerdir. Matematik eğitimi alan yazınında üstbiliş bir öğrenme aracı olarak kullanan pek çok öğrenme yaklaşımı da mevcuttur. Sorgulamayı (Sonay-Ay, & Bulut, 2017) veya stratejileri (Yetkin-zdemir, & Sarı, 2016) temele alan bu yaklaşımlar genel olarak üstbiliş dayalı ğretim olarak adlandırılmaktadır. Üstbiliş dayalı ğretim yaklaşımları genellikle stbilişsel sorgulamaya odaklanmıştır (Kramarski, & Hirsch, 2003; Kramarski, & Mevarech, 2003; Mevarech, & Kramarski, 1997; ztrk, 2021). Yapılan birçok araştırma stbilişsel sorgulamaya dayalı öğretimin matematik başarısını arttırdığını ortaya koymuştur (Kramarski, & Mevarech, 2003; Mevarech, & Kramarski, 1997). Ancak ztrk (2021) Türk öğrencilerle yürüttüğü çalışmada stbilişsel sorgulamaya dayalı ğretimin Türk öğrencilerde beklenen etkiyi oluşturmadağını ortaya koymuştur. Araştırmacı Türk ğrenciler için üstbilişin farklı boyutlarının denenmesi gerektiğini önermiştir. Desoete (2008) ise yaptığı çalışmada bir matematik görevindeki öğrencilerin stbilişsel becerilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Desoete (2008) tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme olmak üzere dört stbilişsel beceri tanımlamıştır. Araştırmacı stbilişsel planlama ile öğrencilerin problem adımlarını nasıl gerçekleştireceklerini düşündüklerini ifade etmiştir. Tüm bu durumlar göz önüne alındığında stbilişsel planlamaya dayalı hazırlanacak öğrenme ortamının Türk ğrenciler için etkili olabileceği düşünülmüştür. Bu bağlamda stbilişsel planlamayı temel alan bu araştırmanın özgün olduğu ve alanyazına stbilişsel planlamaya dayalı ğretimi kazandırması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir.

Bununla birlikte çalışmada ele alınarak ğretimi yapılan çarpanlar ve katlar konusu da alan yazında yeterince ele alınmış bir konu değildir. Çarpanlar ve katları konusunun öğrenilmesi öğrencilerin matematiğin farklı disiplinlerde uygulamalarını görmelerinin yanında problem çözme, asal arpanları ve aralarında asal kavramlarını anlamaları için de önemlidir. Ancak yapılan araştırmalar sadece öğrencilerin değil öğretmenlerin bile çarpanlar ve katları konusunu anlamakta güçlük yaşıdıklarını ortaya koymuştur (Akkan, & ztrk, 2019). Bu nedenle bu konu üzerinde yapılacak ğretim uygulamalarının öğretmenlere yol göstermesi bakımından da önemli olduğu düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırma ortaokul 8. sınıf ğrencilerinin çarpanlar ve katları konusunun öğreniminde, manipülatif destekli stbilişsel planlamaya dayalı ğretim ortamı tasarlayarak, bu ğretim ortamını değerlendirmek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmanın amaçları

doğrultusunda aşağıdaki araştırma problemleri ve bu problemlere bağlı olarak araştırma sorularına cevap aranmıştır:

1. Manipülatif destekli üstbilişsel planlamaya dayalı çarpanlar ve katları konusunun öğretiminde ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin üstbilişe yönelik değerlendirmeleri nasıldır?
 - a. Manipülatif destekli üstbilişsel planlamaya dayalı çarpanlar ve katları konusunun öğretiminde ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin üstbilişsel tahmine yönelik değerlendirmeleri nasıldır?
 - b. Manipülatif destekli üstbilişsel planlamaya dayalı çarpanlar ve katları konusunun öğretiminde ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin üstbilişsel planlamaya yönelik değerlendirmeleri nasıldır?
 - c. Manipülatif destekli üstbilişsel planlamaya dayalı çarpanlar ve katları konusunun öğretiminde ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin, üstbilişsel izleme ve kontrole yönelik değerlendirmeleri nasıldır?
2. Manipülatif destekli üstbilişsel planlamaya dayalı çarpanlar ve katları konusunun öğretiminde ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin manipülatiflere yönelik değerlendirmeleri nasıldır?
 - a. Manipülatif destekli üstbilişsel planlamaya dayalı çarpanlar ve katları konusunun öğretiminde ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin fiziksel manipülatiflere yönelik değerlendirmeleri nasıldır?
 - b. Manipülatif destekli üstbilişsel planlamaya dayalı çarpanlar ve katları konusunun öğretiminde ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin sanal manipülatiflere yönelik değerlendirmeleri nasıldır?
3. Manipülatif destekli üstbilişsel planlamaya dayalı çarpanlar ve katları konusunun öğretiminde ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin tasarlanan öğretim ortamına ilişkin görüşleri nasıldır?

Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

MEB (2018) matematik öğretim programında “öğrenmeyi öğrenme” kavramına vurgu yapmaktadır. Bu kavram ile öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluklarını alarak öğrenmeye karşı çaba göstermelerinin önemi belirtilmiştir. Pandemi etkisi ile yaşadığımız bugünler ise öğretmen rehberliğini sekteye uğratmış, öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluklarını üstlenmesinin gerekliliğini ortaya koymuştur. Bununla beraber öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini kontrol etmelerinin ve düzenlemelerinin önemini de ortaya çıkarmaktadır. Bu hususta

alanyazın incelendiğinde ise bireylerin kendi öğrenme süreçlerini izlemelerini, planlamalarını ve değerlendirmelerini (Schraw, & Moshman, 1995) içeren üstbiliş kavramı dikkat çeker. Bu hususta Aydurmuş (2013) öğrenme sorumluluğunu üstlenmiş ve üstbilişsel becerilerini kullanabilen öğrencilerin öğrenme süreçlerini etkili bir şekilde yönetebileceklerini belirtmektedir.

Alanyazında mevcut birçok çalışma üstbilişin önemini ortaya koymaktadır. Benzer bir şekilde matematik eğitimi üzerine yürütülen çalışmalar da üstbilişin önemi ortaya koymuştur (Artz, & Armour-Thomas, 1992; Kahramanoğlu, & Deniz, 2017; Ohtani, & Hisasaka, 2018; Schneider, & Artelt, 2010; Schoenfeld, 1987; Schoenfeld, 2016). Bu hususta, Hartman (2018) üstbilişin öğrenme üzerinde olumlu etkilere sahip olması ile problem çözme ve eleştirel düşünmedeki yararından dolayı kavramın önemli olduğunu ifade eder. Farklı bir şekilde Rhodes'un (2019) üstbiliş hakkındaki şu ifadeleri ise sadece eğitim bilimleri alanında değil gerçek hayatta da üstbilişin ne kadar önemli olduğuna işaret eder:

Sınıfın ötesinde, kendi sağlığımızın değerlendirilmesinden (“Doktora gitmeli miyim?”), ilişkileri anlamaya (“Bu kişi benden hoşlanıyor mu?”), kendi becerilerimizi değerlendirmeye kadar yaşamın birçok alanında üstbiliş kritiktir. (“Bu oyunda başrol oynayacak kadar iyi miyim?”). Buna göre, üstbilişi anlamak, yaşam kararlarının çoğunu daha iyi anlamak için bir çerçeve sağlar (Rhodes, 2019, s. 6).

Bütün bunların yanında MEB (2018) de ortaokul matematik öğretim programında üstbilişsel bilgi ve becerileri sahip bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bu bağlamda araştırmamız üstbiliş destekli bir öğretimin tasarlanması bakımından önem arz etmektedir. Ancak alanyazında üstbilişe dair birçok çalışma görülecektir. Bu durum, Baş ve Özturan-Sağırlı'nın (2017) son kırk yılda üstbilişe dair birçok çalışmanın yapıldığını belirttikleri çalışmaları ile desteklenmektedir. Bu husus, üstbilişin önemli olduğunu gösteren başka bir gerçektir. Fakat yapılan çalışmanın alanyazındaki mevcut çalışmalardan üstbilişsel planlama destekli bir öğretim olması nedeniyle farklılaştığını düşünülmektedir. Çünkü yapılan tarama sonucunda ulusal alanyazında “üstbilişsel planlama” kavramını önceleyen sadece bir çalışmaya rastlanmıştır. Hıdıroğlu ve Tok'a (2017) ait olan bu çalışma okul müdürleri ile gerçekleştirilmiştir. Uluslararası literatürde ise yine “üstbilişsel planlama” kavramını önceleyen bir makaleye rastlanmıştır. Bu makalede ise Li, Zhang, Du, Zhu ve Li (2015) farklı kademelerde okuyan öğrenciler ile üstbilişsel planlamanın çevrim içi ölçüsünü geliştirmek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Yapılan bu çalışma adı anılan çalışmalardan örneklem olarak farklılaşmaktadır. Aynı zamanda Li vd. (2015), üstbilişsel planlamayı diğer bileşenlerden ve görev performansından ayırıştırmanın kolay olmadığını ve bu durumun bu bileşenle ilgili daha az deneysel çalışmanın yapılmasına neden olduğunu ifade etmişlerdir. Bu bağlamda

araştırmamızın üstbilişsel planlama destekli bir öğretim olması nedeniyle alanyazındaki diğer çalışmalardan farklılaştığı düşünülmektedir.

Bu araştırma kapsamında ele alınan diğer kavram manipülatiflerdir. Bu durumu şu şekilde açıklamaktayız: Piaget'nin Bilişsel Gelişim Kuramına göre çocuklar ancak 11 yaşında soyut işlemler dönemine ulaşarak kendilerine sunulan soyut ifadeleri anlamaya başladıkları bilinmektedir (Başkale, & Bahar, 2008). Bu durum soyut işlemler dönemine ulaşamamış çocuklar için matematik dersinin öğretiminde birtakım sorunları da beraberinde getirir. Söz konusu sorun ise sadece soyut işlemler dönemine ulaşamamış çocuklar için de geçerli değildir. Çünkü matematiğin soyut bir yapıda (Ferrari, 2003; Katipoğlu, & Katipoğlu, 2016) olduğu ve aynı zamanda soyutlamanın matematik için gerekli bir süreç olduğu (Altun, 2018; Ferrari, 2003) bilinmektedir. Bu bağlamda soyut matematiksel kavram ve fikirlerin inşasında birtakım somut materyallere gereksinim duyulur. Bu materyaller alanyazında manipülatif olarak kavramsallaştırılan fiziksel ve sanal nesnelerdir. Bu manipülatif olarak adlandırılan nesnelerle desteklenmiş bir öğrenme ortamının öğrencilerin anlamlı öğrenmelerine (Kiili, Koskinen, Lindstedt, & Ninaus, 2019) fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Bruner (1960), bir kavramın soyut anlamını öğrenebilmek için somutlaştırmanın gerekli olduğunu belirtmiştir. Bu noktada, manipülatiflerin iyi bir iş görebileceği söylenebilir. Bu bağlamda alanyazında mevcut birçok çalışma öğretim ortamlarında kullanılan manipülatiflerin öğrenci öğrenmeleri üzerindeki olumlu etkilerine vurgu yapmıştır (Gülkılık, 2013; Larbi, & Mavis, 2016; Mutluoğlu, 2019; Sowell, 1989). Burns ve Hamm (2011) ise her iki manipülatif türünün bir kombinasyonunu içeren öğretim etkinliklerinin matematiksel kavramlarının öğretiminde kullanılabileceğini tavsiye etmiştir. Bu öneri bağlamında araştırmamız her iki manipülatif türünü öğretim ortamına dahil etmesi bakımından önem arz etmektedir. Bunun yanında, eğitim ortamlarında manipülatif kullanımını teşvik eden birçok çalışma olmasına karşılık Kablan (2016) ise manipülatif destekli bir eğitimin belli bir düzeyde yarar sağlayabileceğini belirtmiştir. Bu bağlamda araştırmamızda üstbilişsel planlama süreçlerinin yanında manipülatiflerin kullanımı ile desteklenmiş duyuşsal süreçleri işe katan bir öğrenme ortamının daha etkili sonuçlar vereceğini düşünmekteyiz. Bu hususta araştırmamızın önemli olduğunu ifade etmekteyiz. Bütün bunların yanında somut nesneleri de manipülatif kategorisine dahil edecek olursak ülkemizde bunun üzerine birçok çalışma yapıldığı görülecektir. Fakat “manipülatif” ve “manipülatifler” adı altında Ulusal Tez Merkezi'nde eğitim bilimleri alanında bir tarama gerçekleştirildiğinde sadece 11 teze rastlanmıştır. Bu tezlerden Gülkılık (2013) ile Kocaman (2015) katılımcılarını orta öğretim öğrencileri arasından; Doğan (2017) matematik öğretmeni adayları arasından; Uzundağ (2016) sınıf öğretmenleri arasından; Gök (2020) okul

öncesi öğrencileri arasından; Gökmen (2012) ilköğretim matematik ve sınıf öğretmenleri arasından; Mutluoğlu (2019) ortaokul 6. sınıf öğrencileri arasından; Önver (2019) ortaokul 5. sınıf öğrencileri arasından; Şahin (2013) ortaokul 5. sınıf öğrencileri arasından; Yeniçeri (2013) ortaokul 6. sınıf öğrencileri arasından seçmişlerdir. Mavioğlu (2019) ise çalışmasını herhangi bir öğrenci grubu üzerinde yürütmemiştir. Görüldüğü üzere hem manipülatifler üzerine yürütülen hem de katılımcılarını ortaokul öğrencilerinin oluşturduğu tezler de sınırlı sayıda kalmaktadır. Buna rağmen, soyut işlemler dönemine daha yeni adım atmış ortaokul öğrencileri için manipülatiflerin hâlâ önemli bir yerinin olduğu düşünülmektedir. Başka bir deyişle, daha yeni soyut işlemler dönemine geçmiş olan ortaokul öğrencileri için somut materyaller büyük bir öneme sahiptir. Çalışmamız manipülatifler üzerine gerçekleştirilmiş, örneklemi ortaokul öğrencilerinin oluşturduğu tezlerin az sayıda olması nedeniyle de önem arz etmektedir. Bu nedenle araştırmamız manipülatifler üzerine de yoğunlaşmıştır. Bunların yanında ana dilimizde geliştirilmiş sanal manipülatif ve web tabanlı sanal manipülatif sitelerinin yok denenecek kadar az olması ile eğitim alanında politika yapıcılarının dikkatlerinin çekilmesi arzulanmıştır. Politika yapıcıların dikkatinin çekilmesi bakımından ve EBA platformuna bu tarz uygulamaların eklenmesi adına araştırmamızın önemli olduğu düşünülmektedir. Ek olarak öğretimsel değişkenlerin manipülatiflerin etkinliğini artırıp azaltacağı bulgusuna ulaşan Carbonneau, Marley ve Selig (2013) de manipülatiflerin matematik derslerine gelişi güzel dahil edilmemesine işaret etmekte, iyi bir planlamanın yapılmasını ifade etmektedir. Bu planlamayı öğrencilerin özerk olarak yürütebilmelerinin daha etkili olacağı düşüncesinin de araştırmamızı önemli kıldığını düşünülmektedir. Bu bağlamda araştırmamızın öğrencilerin üstbilişsel planlama becerilerinin teşvik edilmesi ile yürütülen manipülatiflere dayalı bir öğretimin olması bakımından farklılaştığı ve önem arz ettiğini düşünülmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma, Türkiye'nin kuzey doğusunda yer alan bir ilde öğrenim gören ortaokul 8. sınıfta okuyan 19 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Araştırmada veri toplama amacıyla yürütülen ders uygulamaları ve akabinde seçilmiş öğrencilerle yapılan görüşmeler ve *Çarpanlar ve Katlar* alt öğrenme alanındaki kazanımlar ile sınırlıdır.
3. Araştırma, pandemi koşullarından dolayı pilot uygulama yapılamaması ile sınırlıdır.
4. Araştırma, etkinliklerde kullanılan fiziksel ve sanal öğrenme araçları ile sınırlıdır.
5. Araştırma, uygulama yapılan bilgisayar laboratuvarının fiziksel ortamı ile sınırlıdır.

Varsayımlar

Araştırma sürecinde öğrencilerin uygulanan ders içindeki etkinlikleri ve yapılandırılmış görüşme sorularını içtenlikle cevapladıkları varsayılmaktadır.

Tanımlar

Üstbilis: “Üstbilis, düşüncenin izlenmesi ve kontrol edilmesidir.” (Martinez, 2006).

Üstbilisel planlama: Öğrencilerin görev hedeflerini ne şekilde gerçekleştireceklerine karşı geliştirdikleri düşüncelerdir (Anderson, 2002).

Fiziksel ve sanal manipülatifler: Fiziksel manipülatifler, soyut matematiksel kavramların, ilişkilerin, ağların özelliklerini manipüle ederek daha iyi öğrenmeleri gerçekleştirmeyi amaçlayan somut nesnelerdir (Kiili vd., 2019). Bu manipülatiflerin bilgisayar ortamlarındaki karşılığına ise sanal manipülatifler denir (Reimer, & Moyer, 2005).

İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde, öncelikle üstbilişin dayandığı kuramsal çerçeve ele alınmıştır. Bu araştırma üstbilişe dayalı öğretimin Piaget tarafından oluşturulan bilişsel gelişim kuramı temel alınarak tasarlanmıştır. Bu nedenle ilk olarak bilişsel gelişim kuramı açıklanmış ardından, biliş ile üstbiliş arasında bir ayrım çizilmiş, üstbilişin kavramına dair yapılan açıklamalar ile Flavell'in üstbiliş modeline değinilmiştir. Daha sonra üstbilişin bileşenleri hakkında yapılan çalışmalar ve modellemelere yer verilerek üstbilişe dayalı öğrenme ortamları ile üstbilişsel planlama kavramı açıklanmıştır. Son olarak manipülatif kavramı fiziksel ve sanal manipülatif olmak üzere açıklanmış, manipülatiflerin birbirlerine göre avantaj ve dezavantajlarına değinilerek manipülatif kullanımında dikkat edilmesi gereken hususlara yer verilmiştir.

Bilişsel Gelişim Kuramı

1920'lerde Piaget tarafından geliştirilen bilişsel gelişim kuramının bilim dünyasındaki görünürlüğü, 1960'lı yıllarda üstbiliş kavramının da isim babası olan John Flavell tarafından yapılan çalışmalarla ortaya çıkmaktadır (Ormrod, 2012/2020). Piaget'nin bilişsel gelişim kuramına Ormrod'a (2012/2020) göre yedi temel görüş hakimdir. Ormrod (2012/2020) tarafından ifade edilen yedi temel görüş şu şekildedir: İlk görüş “çocuklar etkin ve güdülenmiş öğrenenlerdir” ifadesi olup bu görüşe göre çocuklar kendilerine sunulan uyarıcıları basitçe almaktan ziyade onları manipüle de ederler. İkinci görüş, “çocuklar kendi deneyimlerinden öğrendiklerini organize ederler.” ifadesi olup bu görüşe göre çocukların oluşturdukları şemalar yeni öğrenmelerde sistematik bir şekilde kullanılarak yeni şemaların oluşmasını sağlar. Üçüncü görüş “fiziksel çevre ile etkileşim içinde olmak öğrenme ve bilişsel gelişim için çok önemlidir.” ifadesi olup bu görüşe göre çocukların çevre ile fiziksel etkileşimleri bilişsel gelişim için önemli bir rol oynamaktadır. Dördüncü görüş “diğer insanlarla etkileşim, öğrenme ve gelişim için eşit derecede önemlidir.” ifadesi olup bu görüşe göre çocuklar diğer insanlarla gerçekleştirdikleri etkileşimlerle bir şeyler öğrenme kabiliyetine sahiptirler. Beşinci görüş “çocuklar çevrelerine özümseme ve uyumsama süreçleri ile uyum sağlarlar.” ifadesi olup bu görüşe göre çocuklar özümseme ve uyumsama süreçlerinin koordinasyonu ile yeni şemalarını düzenlerler. Altıncı görüş “dengeleme süreci, gittikçe artan karmaşık düşünce biçimlerinin gelişimini destekler.”

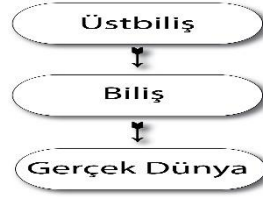
ifadesi olup bu görüşe göre çocukların zamanla karşılaştıkları yeni bilgilere karşı bir bilişsel dengesizlik durumu ortaya çıkabilir, dengeleme süreci bu dengesizliğin düzenlenmesini sağlar. Yedinci görüş “çocuklar farklı yaş düzeylerinde, niteliksel olarak farklı yollarla düşünürler.” ifadesi olup bu görüşe göre çocukların yaş grupları arasında dört evre tanımlanmış ve her yaş grubunun ayrııcı özellikleri ifade edilmiştir.

Ormrod’a (2012/2020) göre Piaget farklı yaş grupları arasında dört farklı evre tanımlamıştır. Bu evrelerden ilki duyu motor evresi olarak adlandırılıp doğumdan başlayıp 2 yaşına kadar olan zamanı kapsamaktadır. Bu evrenin ilk yıllı daha çok amaçsız eylemlerin sergilendiği ikinci yılı ise amaca yönelik eylemlerinde gözlendiği davranışları içerir. İkinci evre işlem öncesi evre olarak adlandırılmış olup 2 yaşından 6-7 yaşına kadar olan bir zamanı kapsamaktadır. Bu evrede, çocuklar dil gelişimi ile beraber sembolik düşünmeye başlamalarına rağmen düşünme becerileri yeteri kadar gelişkin değildir. Üçüncü evre somut işlemler evresi olarak adlandırılmakta ve 6 ile 7 yaşından 11 ile 12 yaşına kadar sürmektedir. Bu evrede çocuklar kendi düşünce yapılarının diğer insanların düşüncelerinden farklılaşabileceğinin farkında olmakla beraber mantıksal düşünme becerisi sergileyebilirler. Bu dönemin ayrııcı özelliği ise çocukların soyutlama becerilerinin gelişkin olmamasıdır. Dördüncü evre ise soyut işlemler evresi olarak tanımlanmakta olup 11 ile 12 yaşından başlayıp yaşamın sonuna kadar devam eden süreci kapsamaktadır. Bu evrenin ayrııcı özelliği hipotetik düşüncenin gelişme göstermesidir. Bununla beraber çocuklar kendilerine sunulan soyut kavramlara karşı mantık yürütebilirler. Soyut matematiksel kavramları anlamlandırmakta daha iyi bir performans gösterirler.

Biliş ve Üstbiliş Arasında Bir Ayrım Çizmek

Winne ve Azevedo (2014) biliş ile üstbilişin birbiri ile örtüşük bir yapı oluşturduğunu ifade etmektedirler. Veenman, Hout-Wolters ve Afflerbach (2006) ise “Üstbiliş, bilişten yararlanır.” (s. 5) der. Bu noktada adı anılan kavramların birbiri ile ilişkili olduğunu ifade edilmektedir. Bu bağlamda, birbiri ile benzer durumları ifade ettiklerini ve aralarında karışıklıkların olabileceğini düşündüğümüz biliş ve üstbiliş kavramını öncelikli olarak incelemenin isabetli bir karar olacağı sonucuna varılmıştır. Nitekim Livingston (2003) biliş ile üstbilişi ayırmanın önemli bir konu olduğunu çünkü bu kavramların birbiri ile karıştırılabilecek iç içe kavram olduğunu ifade etmektedir. Aynı konuda, Garofalo ve Lester (1985) ise bilişsel ve üstbilişsel eylemleri birbirinden ayırmanın sanıldığı kadar kolay olmayabileceğini ifade etmektedirler. Bu nedenle öncelikle biliş ve üstbiliş kavramları arasındaki farklılıkları alanyazından derlediğimiz çalışmalarla basitçe açıklamaya çalışıyoruz.

Holton ve Clarke (2006) biliş bireyin aklının “gerçek dünya” (s. 132) üzerindeki eylemleri ise üstbilişin, bilişleri üzerindeki eylemleri olduğunu söyler. Başka bir deyişle bilişin nesnesinin gerçek dünya olduğunu, üstbilişin nesnesinin ise biliş olduğunu ifade eder (bk. Şekil 1).



Şekil 1. Üstbiliş, biliş ve gerçek dünya arasındaki ilişki [Holton ve Clarke’dan (2006) alınmıştır.]

Veenman vd. (2006) üstbiliş, bireyin kendi eylemlerini düzenlemeleri ile ilgili talimatları ise bilişin bu talimatların bir aracı olduğunu ifade etmektedir. Garofalo ve Lester (1985) bilişsel olan, bir şeyin yapılması ile ilgili iken, üstbilişsel olan, yapılacak olan şeyin seçilmesi, buna dair planlama ve izleme eylemlerinin gerçekleştirilmesidir, şeklinde açıklamada bulunur. Başka bir şekilde, Georgiades (2004) ise biliş ile üstbiliş arasındaki ayrımı şu şekilde açıklamaktadır: Öğrencilerin herhangi bir öğrenme görevine karşı amacının ne olduğunu bilmeden ve yaptığı göreve karşı eleştirel bir düşünce geliştirmeden talimatları izleyerek gerçekleştirmesi bilişseldir. Fakat bireyin öğrenme eylemini izlemesi ve gerçekleştirdiği eylemlerin sonuçlarına karşı bir değerlendirme yapması, eleştirel bir gözle eylemini gerçekleştirmesi ise üstbilişsel olarak değerlendirilir, şeklinde açıklamada bulunur. Son olarak Wilson ve Clarke’ın (2002) “Görevler daha zorlu olduğu zaman üstbiliş gerekli hale gelir.” (s. 18) ifadesinden üstbilişin ne zaman bilişten ayrılacağına işaret edeceği düşünülmektedir.

Bu başlığı, Schraw’ın (1998) ifadeleri ile bitiriyoruz. Schraw (1998) biliş ile üstbiliş arasındaki ayrımın bilinmesinin önemli bir konu olduğuna işaret eder. Çünkü, biliş ile üstbiliş arasında geliştirilecek farkındalığın öğrencilerin öz düzenleme becerilerine katkı sağlayacağını söyler.

Üstbiliş

Üstbiliş kavramı ilk kez Flavell tarafından 1976 yılında kullanılmıştır. O yıldan günümüze kadar üstbilişe yönelik birçok araştırmacı tarafından farklı tanımlamalar ve açıklamalar yapılmıştır. Günümüzde ise alanyazında bu kavramın ne kadar önemli olduğuna dair tutarlı ve hâkim bir görüşün ortaya çıktığını belirten Veenman vd. (2006) kavramın kavramsallaştırılmasında ise bu denli kesin ve tutarlı bir görüşün olmadığını belirtmektedirler.

Nitekim Papleontiou-louca (2003) üstbiliş kavramının “sınırları belirsiz bulanık bir kavram” (s. 11) olarak ortaya çıktığını belirtmiş, buna rağmen ise kavrama dair temel ayrımların yapılabileceğini ifade etmiştir. Bu noktada Kuhn (2000), üstbilişi yaşamın erken dönemlerinde ortaya çıkarak ilerleyen bilinçli kontrol eylemleri içeren gelişimsel tabloda incelemenin yararlı olacağına atıfta bulunur.

Üstbilişin kavramsallaştırmasına dair genel bir çerçeve.

Alanyazında üstbilişe dair birçok araştırmacının birbiri ile örtüşük fakat farklı tanımlamaları ve açıklamaları bulunmaktadır. Nitekim Georgiades (2004) de üstbiliş kavramına dair alanyazında bulunan birçok tanımlamanın birtakım karışıklığa yol açtığını, aynı zamanda bu karışıklığın sebebinin biliş bilgisi ve bilişin düzenlenmesi kavramlarına dair tek bir kavramın kullanılmasının olabileceğini ifade etmektedir. Benzer hususta Schoenfeld (2016) kavrama dair birçok tanımlamanın mevcut olmasının kısmen de olsa tanımlamaların ayrık anlamlar içermesinin kavramın kullanımını zorlaştırdığını ifade etmektedir. İşte bu bölüm, alanyazından derlenen üstbiliş kavramına dair yapılan tanım ve açıklamaları içermektedir.

Schraw (1998) “Üstbiliş, kişinin bilişini kontrol etmek için kullanılan bilgi ve düzenleyici becerilerden oluşur.” (s. 116) der. Stillman (2014) üstbilişi “kişinin kendi düşüncesi hakkında bilgisi ve onun hakkında düşünmesi” (s. 445) olarak tanımlar. Livingston (2003) ise üstbilişi, öğrenme eylemlerine yardımcı olan üst düzey düşünme biçimi olarak tanımlar ve basitçe “düşünmeyi düşünmek” (s. 3) olduğunu ifade eder. Schneider ve Artelt (2010), üstbilişin bireylerin kendi bilgi işleme süreçleri ve bilişsel görevlerle uğraşma stratejileri hakkındaki bilgilerini içerdiğini ifade eder. Papleontiou-louca (2003) ise “Temelde üstbiliş, biliş hakkında biliş anlamına gelir, yani ikincil dereceden bilişe atıfta bulunur: düşünceler hakkında düşünceler, bilgi hakkında bilgiler, eylemler hakkındaki yansımalar.” (s. 10) şeklinde bir tanımlamada bulunur. Başka bir şekilde, Papleontiou-louca (2003) üstbilişin, bireyin kendi düşünceleri hakkındaki düşünceleri ve hisleri ile bu düşüncelerini düzenleme ve izleme ile ilgili bilişsel süreçleri içerdiğini ifade etmektedir. Aynı zamanda üstbilişin, öğrenme ve gelişimin bilinçli olan yanına yani bilinçli olarak düzenlenmesine vurgu yaptığını ifade eder.

Proust (2010), kişinin düşüncelerinin üzerine bir “inanç” (s. 990) veya “önermesel tutum” (s. 990) geliştirmesi ile üstbilişin meydana geldiğini iddia eder. Örneğin, “X’e inandığımı biliyorum.” gibi “ikinci dereceden önermesel tutumlar” ın üstbilişsel olduğunu söyler.

Martinez (2006) ise “Üstbiliş, düşüncenin izlenmesi ve kontrol edilmesidir.” (s. 696) şeklinde bir tanımlama yapar ve üstbilişin, kendi özümüze ve fikirlerimize karşı yaptığımız

değerlendirmeler olduğunu söyler. Aynı çalışmada, üstbilişin bilinçli ve kasıtlı düşünme eylemi olduğunu ve otomatik düşünceden farklı olduğunu belirtmekle beraber otomatik düşüncenin üst düzey düşünmeye yardımcı olduğunu ifade etmektedir. Ve son olarak üstbilişin de otomatiklik özelliği kazanarak kişinin sıradan bir eylemi olabileceğini belirtmektedir. Fakat benzer hususta Wilson ve Clarke (2002) “otomatik” bir cevabı doğuran eylemlerin üstbilişsel olarak ele alınamayacağını ifade eder. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, Martinez’in (2006) kastının üstbilişin otomatikleşmesi olmasıdır.

Efklikes (2001) kişinin bilişle ilişkin bilgisinin veya biliş farkındalığının üstbiliş kavramını ifade edeceğini belirtir. Stillman ve Mevarech (2010) ise üstbilişin basit bir ifade ile kişinin kendi düşünceleri hakkında düşünmesi olduğunu ifade eder. Tzohar-Rozen ve Kramarski (2014) üstbilişin, bireylerin öğrenme süreçlerini planlamalarını, bu süreçteki bilgi ve becerilerini izlemelerini ve öğrenme eylemi süresince belli aşamalarda öğrenmelerinin değerlendirilmesini içerdiğini ifade ederler. Bütün bunlara ek olarak, üstbiliş konusunda Lai (2011) ise kavramın eleştirel düşünme ve motivasyonla ilişkili olduğunu söyler. Benzer hususta, Georghiades (2004) ise eleştirel bir bakış açısının üstbilişin “*sine qua non* (olmazsa olmaz)” (s. 371) bir yönü olduğunu vurgular.

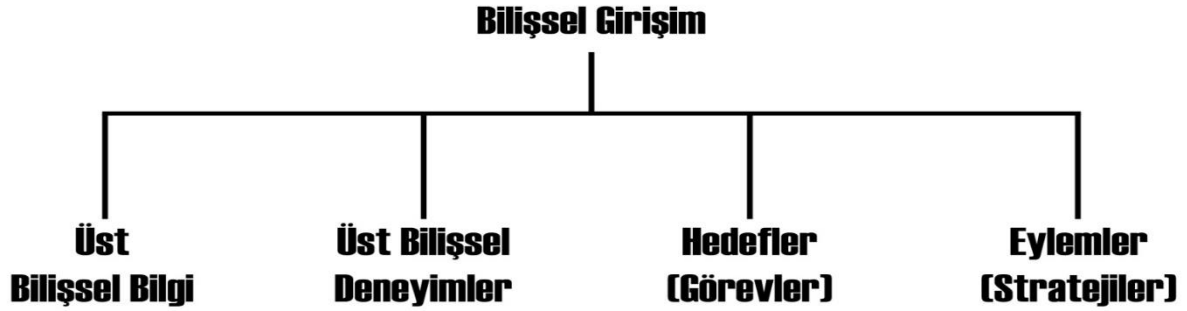
Son olarak Mevarech ve Fan’ın (2018) üstbiliş hakkındaki şu kurgusunun üstbilişi ne kadar iyi özetlediğini düşünmekteyiz: “Üstbiliş için iyi bir metafor GPS’tir: rotayı planlar, sürücüyü kontrol eder ve izler, bir hata oluştuğunda yeni bir rotayı yeniden hesaplar ve sürücüyü son varış noktasına ulaşana kadar sonuna kadar yönlendirir.” (s. 267).

Flavell’in Üstbiliş Modeli

Kavramın isim babası Flavell (1979) bilişsel girişimin dört adımından bahseder: (1) üstbilişsel bilgi (2) üstbilişsel deneyimler (3) amaçlar veya görevler (4) eylemler veya stratejiler (bk. Şekil 2).

- “Üstbilişsel bilgi, depolanmış dünya bilginizin, bilişsel yaratıklar olarak insanlarla (bir çocuğun, bir yetişkinin) ve onların çeşitli bilişsel görevleri, hedefleri, eylemleri ve deneyimleriyle ilgisi olan bölümdür.” (Flavell, 1979, s. 906).
- “Üstbilişsel deneyimler, herhangi bir entelektüel girişime eşlik eden ve bunlarla ilgili bilinçli bilişsel veya duyuşsal deneyimlerdir.” (Flavell, 1979, s. 906).
- “Hedefler (veya görevler) bilişsel bir girişimin amaçlarını ifade eder.” (Flavell, 1979, s. 907).

- “Eylemler (veya stratejiler), bilişsel girişimi gerçekleştirmek için kullanılan bilişleri veya diğer davranışları ifade eder.” (Flavell, 1979, s. 907).



Şekil 2. Flavell’e göre bilişsel girişim [Flavell’dan (1979) esinlenilmiştir.]

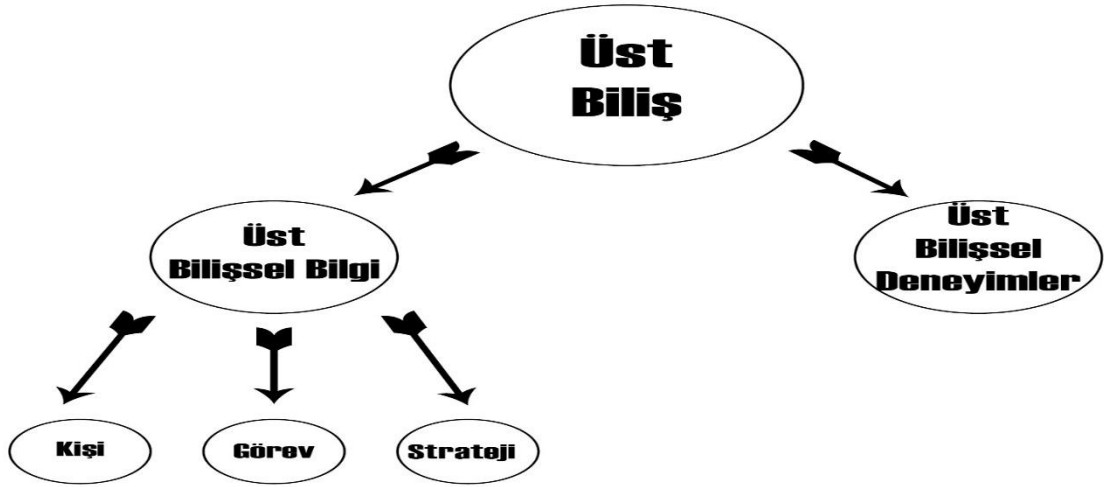
Flavell, 1987 yılında yaptığı çalışmada ise üstbilişin, üstbilişsel bilgi ve üstbilişsel deneyimlerden oluştuğunu ifade etmektedir. Üstbilişsel bilginin ise kişi, görev ve strateji değişkeni olmak üzere üç alt kategoriye ayrıldığını söylemektedir (bk. Şekil 3).

- Üstbilişsel bilgi, bireylerin deneyim, amaç ve eylemleri hakkında edindikleri dünya hakkındaki bilgileridir. Üç alt kategoriye ayrılır:
 - Kişi değişkeni, bireyin kendisi hakkındaki edindiği bilgi ve inançtır. Bu değişken birey içi, bireyler arası ve evrensel olmak üzere üç kategoriden oluşur. Birey içi değişken örneğin, kişinin herhangi bir görevdense başka bir görevde daha iyi olduğuna dair duyduğu bilgi ve inançlarıdır. Bireyler arası değişkene örnek, kişinin herhangi birinin kendi anne babalarından daha iyi olduğunu kendi anne babasının ise onların arkadaşlarından daha kibar ve düşünceli olduğuna dair duyduğu inanç ve bilgileridir. İnsan bilişinin ve psikolojisinin evrensel ilkeleri hakkındaki bilgi ve inançları ise evrensel değişkenleri oluşturduğunu ifade eder (Flavell, 1987).
 - Bireyler, karşılaştıkları yeni bilgi türlerinin etkileri ile nasıl mücadele edecekleri hakkında bir şeyler öğrenirler. Bu durum görev değişkeni olarak tanımlanır. Örneğin, yeni bir görevin daha zor olduğuna dair duyulan inanç ile bu görevin istenilen amaca ulaşılacaksa zorluğunu göz önüne alarak göreve devam etmesi gerektiğini öğrenmesi gibi. (Flavell, 1987)
 - Flavell (1987), strateji değişkenini bilişsel stratejilerden hareketle açıklamış ve basitçe bilişsel alt ve ana hedeflere ulaştıran stratejiler olarak tanımlamıştır. Örneğin, bir sayı grubunu toplamak bilişsel stratejidir fakat bu sayı grubunun toplamından emin olmak için tekrar bir toplama yapmak üstbilişsel stratejiye

girer. Yapılan ilk toplama işlemi hedefe ulaşmayı amaçlayan bilişsel stratejiye, ikinci toplama ise toplamın kontrolü için yapıldığından üstbilişsel stratejiyi ifade eder.

Flavell'e (1979,1987) göre bu değişkenler birbiri ile etkileşim halindedir.

- Flavell (1987) üstbilişsel deneyimleri, “Üstbilişsel deneyimler, bilişsel ve duyuşsal olan bilinçli deneyimlerdir.” (s. 24) şeklinde tanımlar ve üstbilişsel deneyimi devam etmekte olan bilişsel çabalar ve girişimler olarak açıklayarak diğer deneyimlerden ayırır. Aynı zamanda Flavell (1979) üstbilişsel deneyimlerin bilişsel girişimin anında-öncesinde-sonrasında çok bilinçli ve dikkatli düşünmelerin olduğu sırada ortaya çıkacağını belirtmektedir. Örneğin, kişinin aniden bir konuyu anlamadığına karşı geliştirdiği kaygı ile bu konuyu anlamaya karşı istek duyması üstbilişsel deneyim yaşadığı şeklinde değerlendirilir (Flavell, 1987).



Şekil 3. Flavell'in üstbiliş modeli [Flavell'dan (1987) esinlenilmiştir.]

Üstbilişin Bileşenleri

Üstbilişin 1970'li yıllarda alanyazına kazandırılan bir kavram olması, geçen kırk yıldan fazla zamanda araştırmacılar tarafından etraflıca incelenmesine, üstbiliş ile ilgili farklı kavramların ortaya atılmasına neden olmuştur. Bu başlıkta geçmişten günümüze üstbiliş ile ilgili yapılan modellemelere değinilecektir.

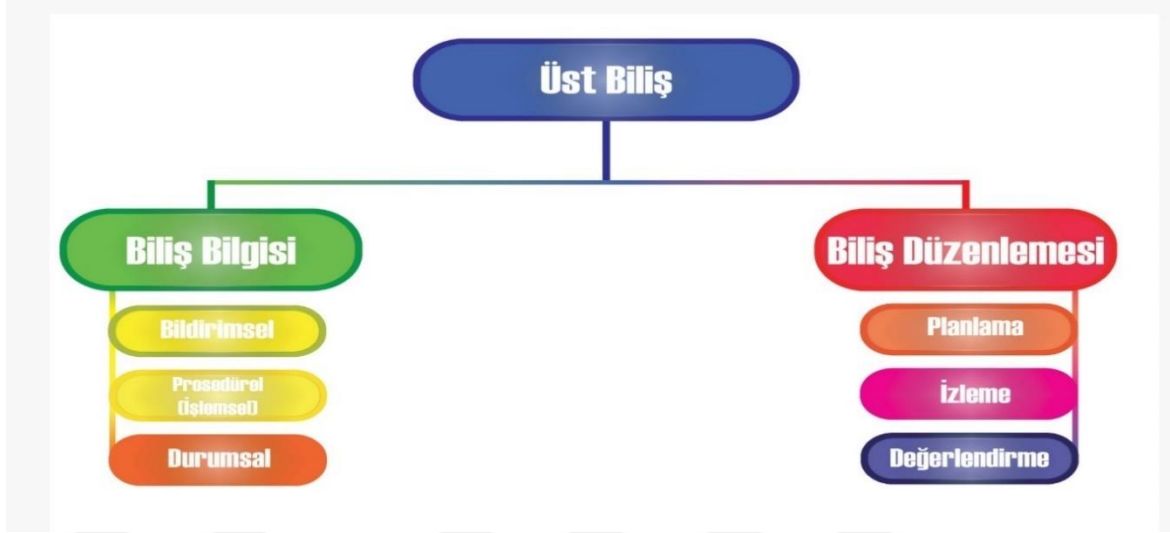
Üstbilişin bileşenleri hakkında: Schraw ve Moshman.

Schraw ve Moshman (1995) üstbilişi biliş bilgisi ve bilişin düzenlenmesi olarak iki alt kategoriye ayırmıştır (bk. Şekil 4). Biliş bilgisini bildirimsel, prosedürel ve durumsal bilgi;

bilişin düzenlenmesini ise planlama, izleme ve değerlendirme olmak üzere üç bileşene ayırmışlardır (Schraw, 1998; Schraw, & Moshman, 1995).

- Biliş bilgisi, bireylerin kendi bilişleri veya doğrudan biliş hakkındaki bilgileridir ve üç türe ayrılır: bildirimsel, prosedürel ve durumsal bilgi (Schraw, 1998; Schraw, & Moshman, 1995). Bildirimsel bilgi “hakkında” şeyleri bilmek; prosedürel bilgi, bir şeyin “nasıl” yapılacağını; koşullu bilgi ise biliş ile ilgili “neden” ve “ne zaman” hakkındaki bilgilerdir (Schraw, 1998).
 - Bildirimsel bilgi: Kişinin kendisini ve performansını etkileyen unsurlar hakkındaki bilgidir (Schraw, 1998; Schraw, & Moshman, 1995).
 - Prosedürel bilgi: Prosedürel becerilerin harekete geçirilmesi ile ilgili olan bilgidir (Schraw, 1998; Schraw, & Moshman, 1995).
 - Durumsal bilgi: Bilişsel talimatların faydası ile ilgili bildirimsel bilgidir (Schraw, & Moshman, 1995). Örneğin, iyi öğrencilerin hangi bilgiyi ne zaman harekete geçirebilecekleri becerisine sahip olması gibi. Durumsal bilgi önemli bir bilgi türü olmakla beraber öğrencilerin değişen durumlara adapte olmalarını sağlar (Schraw, 1998).
- Bilişin düzenlenmesi: Bireyin öğrenme ve düşünme süreçlerini yönetmesine yardımcı olan üstbilişsel faaliyetlere bilişin düzenlenmesi denir. Üç bileşene ayrılır: planlama, izleme, değerlendirme (Schraw, & Moshman, 1995).
 - Planlama: Görev performansını etkileyecek olan kaynakların düzenlenmesi ile uygun stratejilerin seçimidir (Schraw, 1998; Schraw, & Moshman, 1995). Bir görev öncesinde strateji belirlemek ve zaman ayarlaması yapmak planlama yeteneğine örnek olarak verilebilir (Schraw, 1998).
 - İzleme: Gerçekleştirilen görev performansı sırasında bireyin görevinin anlaşılması gibi farkındalıklara sahip olmasıdır (Schraw, 1998; Schraw, & Moshman, 1995). Öğrencilerin öğrenme eylemleri sırasında kendi öğrenme eylemlerini gözden geçirip test etmeleri izleme yeteneğine bir örnektir (Schraw, 1998).

- Değerlendirme: Bireyin öğrenim sürecini ve süreç sonunda ortaya çıkan çıktıları değerlendirmesidir. Bireyin öğrenim amaçlarını ve sonuçlarını değerlendirmesi gibi (Schraw, 1998; Schraw, & Moshman, 1995).



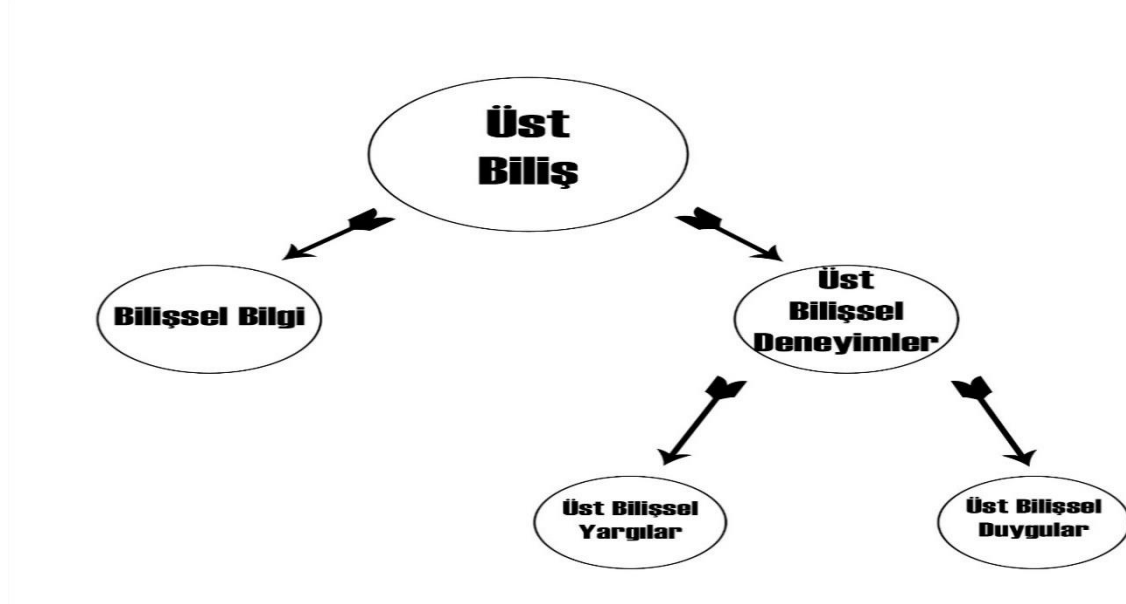
Şekil 4. Schraw ve Moshman üstbiliş modeli [Schraw ve Moshman'dan (1995) esinlenilmiştir.]

Üstbilişin bileşenleri hakkında: Efklides.

Efklides (2001,2002) de üstbilişi Flavell gibi üstbiliş bilgisi ve üstbilişsel deneyimler olmak iki bileşene ayırır (bk. Şekil 5). Efklides (2001) üstbilişsel bilgiyi bilişsel varlık olarak insanların kendisi ve diğer insanlar hakkındaki bilgi ve inançları olarak açıklamaktadır. Üstbilişsel deneyimi ise bireyin görev performansı sırasında ortaya çıkan üstbilişsel bilgileri ile duygu, inanç, yargı ve fikirleri olarak ifade etmektedir (Efklides, 2002). Üstbilişsel deneyimlerin kişinin kendi öznel deneyimlerinden oluştuğunu ve üstbilişsel bilgidен kişinin öznel duygularını da içermesi bakımından ayrıştığını ifade etmektedir. Üstbilişsel deneyimlerin kısa süreli belleğe dayanan bilişin çevrimiçi izlenmesi ile ilgili ürünleri, üstbilişsel bilginin ise uzun süreli belleğe dayanan kişi, görev ve stratejilerin izlenmesi ile ilgili ürünlerini temsil ettiğini ifade etmektedir (Efklides, 2001).

Efklides (2001,2002) çalışmasında üstbilişsel deneyimler adı altında üstbilişsel yargılar ve üstbilişsel duygulardan da bahsetmektedir (bk. Şekil 5). Üstbilişsel duyguların bir görev performansı sırasında ortaya çıkarak bir aktivite ile uğraştığına dair farkındalık oluşturduğunu

belirtir. Üstbilişsel yargıları ise duyuşsal durumları içermemesi bakımından üstbilişsel duygulardan ayırır.

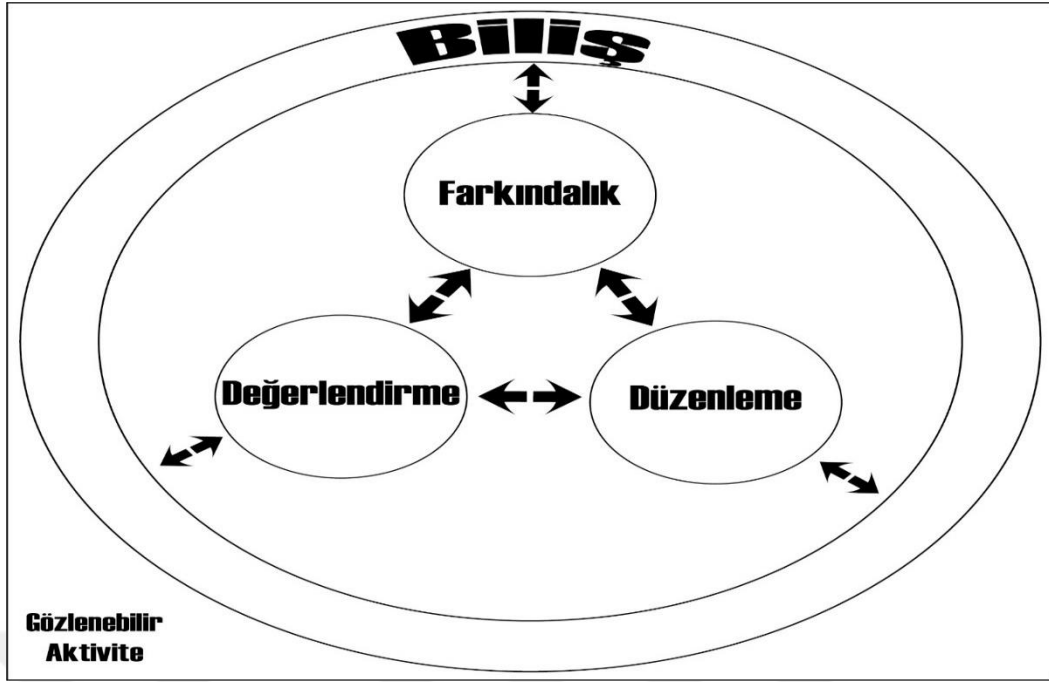


Şekil 5. Efklikes'e göre üstbilişin bileşenleri [Efklikes'den (2001,2002) esinlenilmiştir.]

Efklikes (2001) üstbilişsel deneyimlerin şu özelliklerine vurgu yapar: (1) Üstbilişsel deneyimler, üstbilişsel bilgilerden ve motivasyonel unsurlardan etkilenir. (2) Üstbilişsel deneyimler kişi ile görev arasındaki etkileşimle ortaya çıkar. (3) Üstbilişsel deneyimlerin farklı durumlarda değişkenlik gösteren dinamik bir karakteri vardır. (4) Üstbilişsel deneyimler bireyin herhangi bir göreve karşı verdiği öznel tepkilerdir. (5) Üstbilişsel deneyimler bireyin benliğinden ve duyuşsal özelliklerinden de etkilenir. (6) Üstbilişsel deneyimler çevresel koşullara duyarlı olarak değişkenlik gösterebilirler. (7) Üstbilişsel deneyimler önceki deneyimlerden de etkilenir. (8) Üstbilişsel deneyimler aynı zamanda bireyin benliğini de etkiler. (9) Üstbilişsel deneyimler kişinin kendi yeterliği hakkında ona dönütler verir.

Üstbilişin bileşenleri hakkında: Wilson ve Clarke.

Wilson ve Clarke (2002) üç üstbilişsel işlev tanımlamıştır. Bunlardan biri üstbilişsel düzenlemedir. Diğer araştırmacılardan farklı olarak ise üstbilişin düzenleyici olmayan iki işlevine de atıfta bulunur: “düşünme süreçlerinin bireysel farkındalığı” (s. 4) ve “düşünme süreçlerinin bireysel değerlendirilmesi” (s. 4). Aynı çalışmada Şekil 6'daki gibi bir model ortaya koymuşlardır:



Şekil 6. Temel üstbiliş modeli [Wilson ve Clarke'dan (2002) alınmıştır.]

- Üstbilişsel farkındalık: Bireyin öğrenme ve problem çözme sürecindeki ilgili bilgilerinin ve stratejilerinin farkındalığıdır. Bu süreçte nelerin yapıldığı veya nelerin yapılabileceği bilgisi üstbilişsel farkındalık olarak değerlendirilir.
- Üstbilişsel değerlendirme: Bireyin kendi kapasitesi ve düşünme süreçleri hakkında yaptığı değerlendirmelerdir. Örneğin, kişinin bir görevdeki stratejilerini, düşünme eylemlerini değerlendirmesi.
- Üstbilişsel düzenleme: Bireyin bilgi ve düşünceleri kontrol etmek için üstbilişsel becerilerine başvurması ile üstbilişsel düzenleme gerçekleşir.

Üstbilişin bileşenleri: Son sözler.

Son kerte de birçok araştırmacı üstbilişi, biliş bilgisi ve bilişin düzenlenmesi olarak bileşenlerine ayırmıştır (Garofalo, & Lester, 1985; Georgiades, 2004; Schraw, 1998; Schraw, & Moshman, 1995; Slife, Weiss, & Bell, 1985; Tzohar-Rozen, & Kramarski, 2014). Veenman vd. (2006), Desoete (2008) ve Papeleontiou-louca'nın (2003) bu ayrımı üstbilişsel bilgi ve beceriler olarak yapması ile de diğer araştırmacılarla aynı şeyi kastettiğini düşünmekteyiz. Nitekim benzer tanımlamalar yapmışlardır. Adı anılan araştırmacılardan Desoete (2008) üstbilişsel becerilere planlama, izleme ve değerlendirmeden başka tahmin becerisini de katmıştır. Desoete (2008) üstbilişsel tahmini şu şekilde açıklamaktadır: Öğrencilerin bir görevin sonuçları ve faydası ile o görevin zorluğuna dair yaptıkları çıkarımlar üstbilişsel tahmin olarak değerlendirilir. Tahmin ile öğrenciler görevin zorluğuna göre çalışma hızlarını ayarlayabilirler.

Matematikte ise tahmin zor görevleri kolay olanlarından ayırmak, zor görevler üzerinde daha fazla uğraşmak için kullanılır.

Bu bölümü Lai'nin (2011) üstbilişin bileşenleri hakkındaki şu ifadeleri ile bitiriyoruz: Üstbiliş, üstbilişsel bilgi ve üstbilişsel düzenleme olmak üzere iki alt kategoriye ayrılır. Üstbilişsel bilgi ise bildirimsel, prosedürel ve durumsal bilgi olmak üzere üç alt kategoriye ayrılır. Bireyin öğrenme eylemi üzerinde etki oluşturacak bütün unsurlara karşı bilgisini bildirimsel, öğrenme eylemini gerçekleştirmek için kullanacağı stratejiler hakkındaki bilgisini prosedürel, bu stratejileri de “ne zaman” ve “neden” kullanacağına ilişkin bilgini ise durumsal bilgi olarak tanımlar. Üstbilişsel düzenleme ise bireyin bilişsel aktivitelerinin ve görev eylemlerinin izlenmesini, planlama faaliyetlerini ile izleme ve strateji süreçlerinin değerlendirilmesini kapsar.

Üstbilişe Dayalı Öğretim

Alanyazında bulunan birçok çalışma üstbilişin öğrenme ortamlarında kullanımına dair atıflarda bulunmaktadır (Belenky, & Nokes, 2009; Schoenfeld, 1987; Berardi-Coletta, Buyer, Dominowski, & Rellinger, 1995; Kılıç, 2020; Öztürk, 2021). Adı anılan çalışmalardan görüleceği üzere üstbilişin öğrenme ortamları üzerindeki destekleyici etkileri ortaya konulmaktadır. Bu bağlamda Yetkin-Özdemir ve Sarı (2016) inceledikleri çalışmalardan üstbilişi destekleyen öğrenme ortamlarından dört modeli açıklamışlardır. Bu modellerden ilki Pressley'e (1986) ait olan “İyi Strateji Kullanıcı Modeli” dir. Yetkin-Özdemir ve Sarı (2016) bu model ile Pressley'in (1986) strateji temelli matematik öğretimine dair beş prensibi ifade ettiğini ve bu prensiplerin üstbilişsel bilginin desteklenmesine ilişkin olduğunu ifade etmektedir.

Yetkin-Özdemir ve Sarı (2016) tarafından ifade edilen ikinci model Schoenfeld'in 1985, 1987 ve 1992 yıllarındaki çalışmalarına dayanmaktadır. Bu model Yetkin-Özdemir ve Sarı (2016) tarafından “Problem Çözmede Üstbiliş Gelişimini Destekleyen Dört Teknik” olarak tanımlamaktadır. Açıklanan dört tekniğin ilki problem çözümü yapan öğrencilerin video kayıtlarının izletilerek öğrencilerin kendi düşünme süreçlerine dair farkındalıkların sağlanmasına ilişkindir. İkincisi üstbilişsel davranışlar konusunda araştırmacının iyi bir model olarak öğrencilerin üstbilişsel davranışlarını görmelerinin sağlanmasına ilişkindir. Üçüncüsü bir problemin öğrenciler tarafından sınıfça çözümünde tartışma ortamı oluşturarak çözüm yollarına dair önerilerin teşvik edilmesi ve probleme dair kontrol ve düzenlemelerin sağlanmasına ilişkindir. Dördüncüsü ise küçük gruplar ile problem çözme etkinliklerinin belirlenen sorularla düzenlenmesi ifade etmektedir.

Yetkin-Özdemir ve Sarı (2016) tarafından ifade edilen üçüncü model ise “Bilişsel Farkındalık ve Strateji Temelli Problem Çözme Öğretimi” olarak tanımlanmış ve Lester, Garofalo ve Kroll’un 1989 yılındaki çalışmalarına dayandırılmıştır. Bu model ile problem çözme davranışlarına dair strateji kullanımı ve bir farkındalık oluşturulmasını sağlayacak öğrenme ortamı tasarlanmıştır. İfade edilen dördüncü model ise Mevarech ve Kramarski’nin 1997’deki çalışmalarına dayandırılan “IMPROVE Öğretim Modeli” dir. Bu öğretim yönteminin adımları kelimeyi oluşturan sıralı harfler ile temsil edilmektedir: “üstbilişsel sorgulama”, “uygulama”, “gözden geçirme”, “uzmanlık kazanma”, “doğrulama”, “zenginleşme” ve “iyileştirme”.

Üstbilişsel Planlama

Planlama, günlük hayatta farkında olarak ya da yüksek bir farkındalık geliştirmeden sıkça kullandığımız becerilerden biridir. Fakat buradaki kastımız olan üstbilişsel planlama, bildiğimiz manadaki planlama kavramı ile karıştırılmamalıdır. Üstbilişsel becerilerin çok bilinçli düşünme eylemleri olduğu düşünülecek olursa bu durumun aradaki farklılığı ifade edeceğini düşünülmektedir. Buradaki planlama üstbilis konu alanındaki planlamaya vurgu yapar (Li vd., 2015).

Birçok araştırmacı tarafından üstbilişsel planlama bilişin düzenlenmesinin ilk aşaması olarak kabul edilmektedir (Li vd., 2015; Schraw, & Moshman, 1995; Tzohar-Rozen, & Kramarski, 2014). Desoete (2008) tarafından ise üstbilişsel planlama şu şekilde açıklanır: Bir problemin ana hedefine ulaşmak için sıralı ara hedefler koyup bunları nasıl, ne şekilde ve ne zaman gerçekleştireceğine dair düşünme becerisidir. Anderson (2002) ise üstbilişsel planlamayı öğrencilerin görev hedeflerini ne şekilde gerçekleştireceklerine karşı geliştirdikleri düşünceler olarak tanımlamaktadır. Lucangeli ve Cornoldi (1997) de üstbilis üzerine yürüttükleri çalışmada üstbilişsel planlamanın görev performansı öncesinde geliştiğini ve o görev performansını için uygun adımların tanımlanması becerisi olduğunu ifade etmektedir.

Manipülatifler

TDK Güncel Türkçe Sözlüğe baktığımızda “manipülatif” kavramına ulaşamamıştır. Bu bağlamda “manipülatif” kavramının dilimize ait Türkçe bir kavram olmadığı anlaşılmaktadır. Fakat uluslararası alanyazın incelendiğinde bu kavram “manipulative” olarak kullanılmaktadır ve nesnelerin özellikleri ile oynayabilmeyi, değiştirebilmeyi farklı şekillere veya nesnelere dönüştürebilmeyi ifade etmektedir (Karakırık, & Aydın, 2011). Ulusal alanyazın incelendiğinde ise manipülatifler ve benzer materyaller için “öğrenme nesneleri” (Karakırık, & Aydın, 2011); “somut materyal”, “sanal öğrenme nesnesi” (Pişkin-Tunç, Durmuş, & Akkaya,

2012); “öğretim materyali” (Ünlü, 2017) gibi kavramlar kullanılmaktadır. Bu bağlamda, manipülatiflerin birer nesne oldukları açıktır.

Birer öğretimsel nesne oldukları açık olan manipülatiflere dair alanyazında araştırmacılar tarafından birçok tanımlama bulunmaktadır. Bu tanımlamalardan bir kısmına bakacak olursak; Baroody (1989) manipülatiflerin, matematiği öğrenciler adına daha gerçekçi kılmak için bir araç olduğunu ifade eder; Moyer ve Jones (2004), manipülatifler için soyut matematiksel fikirlerin somut temsilleri olduğunu söyler; McNeil ve Jarvin (2009) ise soyut kavramların öğretiminde, öğretime yardımcı olan somut materyaller olduğunu ifade etmektedir. Bu bağlamda, manipülatiflerin öğrenciler için soyut matematiksel kavramları somutlaştırmaya yarayan birtakım araçlar olduğu anlaşılmaktadır. Ek olarak, McNeil ve Uttal (2009), manipülatiflerin matematiksel anlayış oluşturmaya yardımcı olduğunu belirtmekle beraber, manipülatiflerle gerçekleşecek anlam arayışının daha kolay olduğu yönündeki hakim görüşü de ifade etmektedir. Başka bir şekilde Moyer (2001) ise manipülatiflerin matematiksel fikirlerin somut temsilleri olduğu görüşünü belirtmesine karşın bu somut temsillerin öğrenci anlam yükleme kabiliyeti ile ortaya çıkacağını ifade etmektedir. Bu hususta son olarak Laski, Jor’dan, Daoust ve Murray (2015) de manipülatiflerin, kavramın kendisi olmadığına sadece fiziksel bir temsili olduğuna dikkat çekerler.

Araştırdığımız kadarıyla alanyazında birçok manipülatif türü tanımlanmıştır. Bu bağlamda Bartolini ve Martignone (2014) tarafından dört çeşit manipülatif ifade edilmektedir: Somut, sanal, tarihi-kültürel ve yapay-yapma manipülatifler. Bunlar haricinde manipülatif kavramını materyal çerçevesine yerleştirecek olursak da M. C. Brown vd. (2009) de gerçekçi somut materyal ve gerçek dünya materyali gibi bir ayrım da yapmışlardır. Fakat genel itibarıyla alanyazın bu sayılan manipülatifleri iki türe ayırır. Bunlar 1970’li yıllardan itibaren araştırmalara konu olan fiziksel manipülatifler (Gülkılık, 2013) ve bilgisayar teknolojisinin eğitim ortamlarında kullanılması ile özel olarak programlanmış sanal nesneler olan sanal manipülatiflerdir. Başka bir deyişle, manipülatiflerin fiziksel ve sanal olmak üzere iki türü bulunmaktadır.

Fiziksel ve sanal manipülatifler.

Fiziksel manipülatifler, soyut matematiksel kavramların, ilişkilerin, ağların özelliklerini manipüle ederek daha iyi öğrenmeleri gerçekleştirmeyi amaçlayan somut nesnelerdir (Kiili vd., 2019). Bu manipülatiflerin bilgisayar ortamlarındaki karşılığına ise sanal manipülatifler denir (Reimer, & Moyer, 2005). Sanal manipülatifler için fiziksel manipülatiflerin bilgisayar ortamındaki emsalleri demek sıg bir açıklama olacaktır. Gerçek dünyada var olmayan nesneler de sanal dünyada üretilebilir (Moyer, Bolyard, & Spikell, 2002).

Onluk taban blokları, geometri şeritleri, cebir karoları, cuisenaire çubukları, desen blokları gibi somut öğrenme nesneleri, fiziksel manipülatif olarak kabul edilirler. Yalnız burada dikkat edilmesi gereken husus somutluğun tam olarak fiziksel manipülatifi yansıtmayacak oluşu gerçeğidir (Clements, 2000). Kiili vd.'nin (2019) açıklamalarından görüleceği üzere “manipüle edilebilirlik” fiziksel manipülatiflerin önemli bir özelliğidir. Başka bir deyişle, manipülatif kavramının tanımı gereği zaten manipüle edilebilir olması gerekir. Bu durum manipülatiflere has, doğal bir özelliktir.

Bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerle birlikte, bu somut öğrenme nesnelerinin sanal ortamlara aktarılıp öğretim ortamlarında kullanılmasının önü açılmıştır. İşte bu sanal öğrenme nesnelerine de sanal manipülatifler diyoruz (Moyer vd., 2002; Reimer, & Moyer, 2005). Fakat bilgisayar ortamlarındaki her sanal öğrenme nesnesinin sanal manipülatif olarak değerlendirilmesi doğru olmaz. Bunun için sanal öğrenme nesnesinin manipüle edilebilir olması gereklidir (Moyer vd., 2002). Bu noktada, ülkemizdeki okullarda öğretmenlerimizin akıllı tahtalarda sıkça kullandıkları z-kitap adı verilen programların manipülatif olmadıklarına dikkat çekmek isteriz.

Fiziksel ve sanal manipülatiflerin birbirlerine göre üstün yanları.

Öğrenme ortamlarında kullanılacak olan fiziksel ve sanal manipülatiflerin birbirlerine göre avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Bu hususta, ilk olarak şunlar ifade edilebilir: Fiziksel manipülatifler lehine “aktif dokunuş” (Karakırık, & Aydın, 2011, s. 23) imkanının olması iyi bir avantaj olduğu söylenebilir. Aksine sanal manipülatiflerde, öğrenme nesneleri bilgisayar ekranlarında veya yeni gelişen teknolojilerle tabletlerde olduğundan bu imkâna sahip değiliz. Başka bir deyişle, Bartolini ve Martignone (2014) somut manipülatiflerin dokunsal duylara da hitap etmesine karşın sanal manipülatiflerin daha çok görsel bir deneyim sunduğunu ifade etmektedir. Ek olarak sanal manipülatifler için öğrencilere bireysel hızlarında ilerleme (Reimer, & Moyer, 2005) ve yaptıkları işlem adımlarının doğruluğu hakkında anında cevap vererek öğrencilere geri bildirim sağlama (Shin vd., 2017) açısından avantajlara sahiptir diyebiliriz. Bunun yanında sanal manipülatiflerin fiziksellere nazaran daha kolay ve hızlı kullanımının (Sarama, & Clements, 2009) olması da sanallar lehine bir avantaj olarak değerlendirilebilir.

Bu hususta, Sarama ve Clements (2009) ise sanal manipülatifler lehine şu avantajlardan bahsetmektedir: (1) Öğrencilerin, bilinçli olmayan sezgisel hareketle fiziksel manipülatifleri, yapboz parçalarını bilinçsizce ayırıp birleştirebilen çocuklar gibi, kullanabileceğini fakat sanal manipülatiflerin bu kullanımı bilinçli bir farkındalığa getireceğini ifade etmektedir. (2) Sanal manipülatif kullanan öğrencilerin fiziksel manipülatif kullananlara nazaran daha iyi geometri

performansı sergilediklerini ifade etmektedir. (3) Öğrencilerin sanal manipülatiflerle gerçekleştirdikleri eylemleri yansıtma fiziksellere göre daha iyi bir şekilde gerçekleşir. (4) Sanal manipülatiflerin esnek yapısı, bilgisayar ekranlarında daha fazla ve ekstra geometrik çizim yapmaya olanak vermesi bakımından fiziksel emsallerinden daha iyi bir konumda olmasını sağlar. (5) Bilgisayar tabanlı sanal manipülatifler, sadece amaçlanan sembolik temsile sıkı sıkıya bağlı olacak ve esnekliğinin bu amacı aşmayacak şekilde geliştirebilir. Bu durum, sanal manipülatiflerin dikkat dağıtıcı unsurlarını azaltabilir ve öğrencilerin daha iyi bir performans göstermelerine yardımcı olabilir. (6) Anında geri bildirim özelliğine sahip sanal manipülatifler, öğrenci eylemlerinin sonuçlarının net bir şekilde izlenmesini sağlamakla beraber manipülatiflerin sembolik temsillerle daha iyi bir şekilde ilişkilendirilmesinde yardımcı olabilir. (7) Bilgisayar tabanlı sanal manipülatifler, gerçekleştirilen öğrenci eylemlerinin kaydedilmesini sağlayabilir. Bu durum, öğrencinin sanal manipülatifle gerçekleştirdiği eylemi geriye dönük olarak izlemesine, eylemlerinin yeniden düzenlemesine fırsat verir.

Manipülatif kullanımında dikkat edilmesi gereken hususlar.

Alanyazında mevcut birçok çalışma manipülatiflerin kullanımda dikkat edilmesi gereken noktaları açıklamaktadır. Bu hususta Baroody (1989) öğretim ortamlarında manipülatiflerin kabaca kullanımını eleştirmekte ve hatta bu durumun olumsuz sonuçlarının olacağına işaret etmektedir. Bunun yanında birçok araştırmacı tarafından manipülatiflerin tek başlarına bir anlam ifade etmediklerini belirtilmektedir (Clements, 2000; Sarama, & Clements, 2016; Thompson, & Lambdin, 1994). İşte bu noktada, araştırmacılar tarafından manipülatif kullanımında dikkat edilmesi gereken faktörler önem arz etmektedir. Bu hususta ilk olarak M. C. Brown vd.'nin (2009), somut materyal destekli öğretimde bulundukları birtakım uyarıya dikkat çekmek istiyoruz. Bunlar;

1. Materyal seçiminde yapılan yanlışlıklar,
2. Öğrenme ortamının dengeli ve iyi bir şekilde yapılandırılmamış olması,
3. Somut temsiller ile soyut kavramlar arasındaki bağın kurulamaması,

gibi durumların manipülatiflerden sağlanacak faydayı sekteye uğratacağını ifade etmektedirler. Benzer hususta, Laski vd. (2015) ise yaptıkları araştırmada inceledikleri çalışmalardan etkili manipülatif kullanımı için dört ilke ortaya koymuşlardır: (1) “Bir manipülatifi uzun süreli tutarlı bir şekilde kullanın.” (2) “Son derece şeffaf somut temsillerle başlayın ve zamanla daha soyut temsillere geçin.” (3) “Gündelik nesnelere benzeyen veya dikkat dağıtıcı alakasız özelliklere sahip manipülatiflerden kaçının.” (4) “Manipülatifler ve matematik kavramı arasındaki ilişkiyi açıkça açıklayın.” (sy. 2).

Alanyazında araştırmacıların manipölatif kullanımında işaret ettikleri bir diğer husus ise öğretmen rehberliğidir (Clements, 2000; Heddens, 1986; Thompson, & Lambdin, 1994). İşaret edilen bu noktanın en önemli hususlardan biri olduğunu düşünmekteyiz. Bu konuda, Heddens (1986) manipölatiflerin tek başına somut ile soyut arasındaki bağı kurmada yeterli olmayacağını, bu bağı kuracak sorularla öğretmenin sürece rehberlik etmesi gerektiğini ifade etmektedir. Manipölatif kullanımında dikkat edilmesi gereken başka bir husus ise öğretmen inanışlarıdır. Bu konuda Furner ve Worrell (2017) öğretmenlerin manipölatiflere ve kullanımlarına dair inançlarının öğrenciler için önemli model oluşturduğunu belirtir.

Furner ve Worrell (2017) matematik eğitiminde manipölatif kullanırken sınıf seviyeleri arasındaki farklılıklardan dolayı manipölatif seçimine dikkat edilmesi gerektiğini de ifade eder. Ayrıca manipölatiflerin öğrenciler tarafından hizmet etmesi gereken amaca uygun ve bu süreçte derinlemesine düşünmeyi sağlayacak şekilde kullanılıp kullanılmadığına bakılması gerektiğini de belirtir. Son olarak birçok araştırmacı manipölatiflerin oyun veya eğlence aracı olarak görölmesini eleştirir (Furner, & Worrell, 2017; Kamina, & Iyer, 2009; McNeil, & Jarvin, 2009; Moyer, 2001). Furner ve Worrell (2017) ile Moyer (2001) bu durumun manipölatiflerin istenen amacını gölgeleyeceğini, Kamina ve Iyer (2009) manipölatiflerin işlevselliğini yitirmesine neden olacağını, McNeil ve Jarvin (2009) manipölatiflerden sağlanacak faydayı sekteye uğratacağını ifade eder.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Alan Yazın Derlemesi

Bu bölümde üstbiliş ve manipülatiflere dair yurt içi ve yurt dışında yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Alan yazın hakkında genel bir değerlendirme yapılarak mevcut çalışmanın alan yazına katkısı ifade edilmiştir.

Üstbilişle İlişkin Alan Yazın Derlemesi

Bağçeci, Döş ve Sarıca (2011) çalışmalarını, ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile Seviye Belirleme Sınavı (SBS) ve Yıl Sonu Başarı Puanları (YSBP) arasındaki akademik başarıyı incelemek amacıyla yapmıştır. Araştırmanın örneklemini 7. sınıfta okuyan SBS'ye katılmış 204 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre, üstbilişsel farkındalığın bilişsel düzenleme bileşeni kız öğrenciler lehine olumlu yönde anlamlı bir farklılık oluşturmuş; 7. sınıf öğrencilerinin üstbilişsel farkındalıkları ile akademik başarı arasında olumlu yönde anlamlı ilişki bulunmuş; 7. sınıf öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık-SBS ve üstbilişsel farkındalık-YSBP arasında anlamlı ilişki bulunmuş; öğrencilerdeki üstbilişsel farkındalık seviyesi SBS başarısının %10'unu YSBP'nin ise %12'sini yordamaktadır.

Deniz, Küçük, Cansız, Akgün ve İşleyen (2014) çalışmalarını ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının üstbilişsel stratejileri kullanma farkındalığı, biliş bilgisi ve bilişin düzenlenmesini, sınıf seviyelerine ve cinsiyete göre incelenmesi amacı ile gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın örneklemini beş farklı sınıftan toplamda 117 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre ortaöğretim öğretmen adaylarının üstbilişsel farkındalık seviyelerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Sınıf seviyelerine göre üstbilişsel farkındalık, biliş bilgisi ve bilişin düzenlenmesi puanlarının en fazla birinci sınıflarda en az ise ikinci sınıflarda olduğunu sonucuna varılmış, fakat sınıf seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Kız öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarından üstbilişsel farkındalık, biliş bilgisi ve bilişin düzenlenmesi puanlarının ortalamasının daha iyi olduğunu sonucuna ulaşılmasına rağmen cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Li vd. (2015) tarafından yapılan çalışma üstbilişsel planlamanın çevrim içi ölçüsünü geliştirmeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın örneklemini 5., 7., 10. sınıf öğrencileri ile üniversite

öğrencilerinden oluşan 440 öğrenci oluşturur. Araştırma sonucunda zaman oranının, üstbilişsel planlamayı çevrim içi ölçebilecek geçerli ve güvenilir bir rasyo olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Demir ve Budak (2016) çalışmalarında matematik başarısı ile öz düzenleme, üstbiliş ve motivasyon arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmayı ilkökul 4. sınıfta okuyan 200 öğrenci ile gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre matematik başarısı ile motivasyon ve öz düzenleme unsurları arasında orta düzeyde ilişki bulunurken üstbiliş ile arasında düşük düzeyde ilişki bulunmuştur. Diğer bir sonuç ise öz düzenleme, üstbiliş ve motivasyonun matematik başarısını orta düzeyde yordadığıdır. Bu sonuca göre ise matematik başarısını en fazla motivasyon en az ise üstbiliş yordamaktadır.

Kaplan, Duran ve Baş (2016) çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin matematikte, üstbilişsel farkındalıkları ile problem çözme algıları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmayı ortaokulda her sınıf seviyesinde eğitim gören toplam 145 öğrenci ile yürütmüşlerdir. Araştırma bulgularına göre, öğrencilerin matematiksel üstbilişsel farkındalık ile problem çözme becerileri algısı arasında olumlu yönde orta düzey anlamlı bir ilişki bulunmuş ve problem çözme beceri algısının matematiksel üstbilişsel farkındalığın anlamlı bir yordayıcısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Hıdıroğlu ve Tok'un (2017) araştırması okul müdürlerinin üstbilişsel planlama eylemlerinin ne olduğunu ve bunları nasıl ortaya çıkardıklarını incelemeyi amaçlayan durum çalışması modeline dayanır. Araştırmalarını yedi ortaokul müdürü ile gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonucunda üstbilişsel planlama eylemine dair ortaya çıkan bulguları planın gidişatını etkileyen faktörler, planı oluştururken dikkat edilen faktörler, tasarlanan planlar ve planın ayrıntılı uygulama süreci olmak üzere dört kategoriye ayırmışlardır.

Öztürk ve Kurtuluş (2017) araştırmalarını ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık seviyeleri ile matematiksel öz yeterlik algılarının matematik başarıları üzerindeki ilişkisini inceleme amacı üzerine yürütmüşlerdir. Araştırmanın örneklemini 680 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre kız öğrencilerin üstbilişsel farkındalık seviyesi erkek öğrencilerden yüksektir ve bu ilişki kız öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmuştur. Sınıf seviyelerine göre üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile matematik öz yeterlik algıları alt sınıflar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmuştur. Üstbilişsel farkındalık seviyesi ve matematik öz yeterlik algısı matematik karne notu yüksek olan öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç vermiştir. Matematik öz yeterlik algısı cinsiyete göre istatistiksel anlamlı farklılık oluşturmamıştır. Öğrencilerin matematik başarısı-üstbilişsel farkındalık seviyeleri ile matematik başarısı-matematiksel öz yeterlik algıları arasında orta düzey olumlu yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Kahramanoğlu ve Deniz (2017) çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel becerileri, matematik öz yeterlikleri ve matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklemini 257 ortaokul 7. sınıf öğrencisi oluşturmasına rağmen çeşitli sebeplerden araştırmaya 190 öğrenci ile devam edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, cinsiyet değişkeni öğrencilerin matematik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır. Öğrencilerin matematik başarı puanları-matematik öz yeterlik puanları arasında yüksek, olumlu yönde anlamlı; matematik başarı puanları-üstbilişsel beceri puanları arasında olumlu yönde zayıf bir ilişki vardır. Öğrencilerin üstbilişsel becerileri matematik başarılarını olumlu yönde anlamlı olarak yordamıştır. Öğrencilerin matematik öz yeterlik alt boyutlarından aldıkları puanlar bir boyut hariç olmak üzere matematik başarısını yordamıştır. Tüm değişkenler ele alındığında ise üstbilişsel becerilerin matematik başarısının anlamlı bir yordayıcısı olmadığı aksine matematik öz yeterlik puanlarının matematik başarısında anlamlı bir yordayıcı olduğunu bulunmuştur.

Öztürk, Özgül ve Akkan (2018) araştırmalarında ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının öğrencilere yönelik üstbilişsel öz düzenleme öğretimine dair görüşlerini ve bu öğretim için tasarlanacak etkinliklerin incelenmesini amaçlamışlardır. Araştırmayı 30 son sınıf ilköğretim matematik öğretmeni adayı ile gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonucunda, katılımcıların üstbilişsel öz düzenleme öğretimine yönelik görüşleri ile üstbilişsel öz düzenlemeye yönelik tasarladıkları etkinlikler temalarına ulaşmışlardır. Katılımcıların büyük bir çoğunluğu üstbilişsel öz düzenleme eğitiminin gerekli ve öğretilebilir olduğunu ifade etmişlerdir.

Öztürk, Akkan ve Kaplan (2018) ortaokul 6-8. sınıflarda öğrenim gören üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme durumunda sergiledikleri üstbilişsel becerileri tespit etmek ve bu becerileri karşılaştırmak amacıyla çalışma yapmışlardır. Araştırma dokuz üstün yetenekli ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucuna göre, öğrenim seviyesi arttıkça öğrencilerin sergiledikleri üstbilişsel becerilerde artmaktadır. Aynı zamanda öğrenciler problemi anlama, planlama, uygulama ve değerlendirme basamaklarında olmak üzere tüm basamaklarda üstbilişsel beceriler sergilemişlerdir.

Veenman ve Cleef (2019) çalışmalarında üstbilişsel beceri ve stratejilerin değerlendirilmesi için kullanılan çevrim içi (gözlem ve sesli düşünme) ve çevrim dışı (ileriye-geriye dönük anketler) yöntemlerin incelenmesini amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini 30 ortaokul 3. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda geriye dönük değerlendirmelerin ileriye dönük değerlendirmelerden bir nebze daha iyi sonuç vermesine

karşın üstbilişin değerlendirilmesinde çevrim içi değerlendirme araçlarının daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

Kılıç (2020) çalışmasında üstbilişsel sorgulamaya dayalı tasarladığı öğretim ortamında matematik öğretmeni adaylarının olasılık alan bilgilerindeki gelişimi ile tasarlanan öğrenme ortamı hakkındaki görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma 31 matematik öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda -öğrenme ortamına yönelik görüşler, olasılık konu alan bilgisi, öz-farkındalığa yönelik değerlendirmeler, öğretim materyallerinin öğrenmeye katkısı- olmak üzere dört temaya ulaşmıştır. Bunun yanında tasarlanan öğretim ortamı katılımcıların olasılık alan bilgileri olumlu yönde etkilemiş ve katılımcılar üstbilişsel sorgulamaya dair öğretim ortamına ilişkin olumlu değerlendirmelerde bulunmuşlardır.

Öztürk (2021) çalışmasını IMPROVE yönteminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi ile IMPROVE yöntemine dayalı, cebirsel ifadelerin öğretim sürecini incelemek amacıyla yürütmüştür. Araştırmanın yöntemi gömülü karma desen olduğundan araştırmanın nicel kısmı 49 öğrenci, nitel kısmı ise 6 öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda ortaokul öğrencilerinin akademik başarı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuş ve öğrenciler üstbilişe dayalı öğrenme ortamını sevdiklerine dair değerlendirmelerde bulunmuşlardır.

Manipülatiflere İlişkin Alan Yazın Derlemesi

Sowell (1989) manipülatif kullanımının (hem somut materyaller hem de resimli temsiller) matematik öğretimindeki öğrenci başarısı ve tutumu üzerindeki etkisi hakkında yapılan araştırmaları meta-analiz yöntemi ile incelemiştir. Bunun için 118 araştırma çalışması incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin somut öğrenme ortamında bir okul yılı ve daha uzun süreli deneyimleri soyut öğrenme ortamlarına göre başarı olarak istatistiksel olarak daha anlamlı sonuçlar vermiştir. Aksine öğrencilerin kısa süreli deneyimleri anlamlı bir sonuç üretmemiştir.

Akkan ve Çakıroğlu (2009) yaptıkları çalışma ile öğrencilerin farklı tür manipülatiflere karşı tercihlerini, tercih nedenlerini ve manipülatiflere dair görüşlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini 8. sınıfa devam eden 58 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda öğrencilerin fiziksel manipülatiflere karşın daha çok sanal manipülatifleri tercih ettikleri tespit edilmiştir. Katılımcılar iki manipülatif türünün de matematiği anlamakta olumlu katkısının olacağına inanmalarına rağmen sanal manipülatifleri kullanmayı daha çok arzulamışlar ve kullanımının kolay olduğunu ifade etmişlerdir. Buna karşın fiziksel manipülatif kullanımını sıkıcı bulan öğrenciler çoğunluktadır.

Pişkin-Tunç vd. (2012) çalışmalarını somut ve sanal öğrenme nesnelerinin kullanım yeterliklerini incelemek amacıyla 71 ilköğretim matematik öğretmeni adayı ile gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonucuna göre katılımcıların somut öğrenme nesnelerini kullanma yeterliklerinin sanal öğrenme nesnelerini kullanma yeterliklerinden daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda katılımcıların büyük çoğunluğu somut ve sanal öğrenme nesnelerinin matematik başarısına katkı sağlayacağını ifade etmişlerdir.

Yaman ve Şahin (2014) çalışmalarında fiziksel ve sanal manipülatiflerle tasarlanmış bir öğretim ortamının öğrencilerin geometrik yapıları inşa etme ve çizmedeki başarıları üzerine etkisini incelemişlerdir. Bu çalışma deney ve kontrol gruplu öntest-sontest yarı deneysel desene göre planlanmış ve katılımcılarını 5. sınıf öğrencilerinin oluşturduğu 56 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu olmak üzere her iki grubunda son test başarı puanları ön test başarı puanlarından anlamlı bir şekilde farklılaşmış yani her iki grubunda başarıları artmıştır. Deney grubu son test puanları kontrol grubu son test puanlarından anlamlı şekilde farklılaşmış yani deney grubu daha iyi bir başarı göstermiştir. Bunun yanında araştırmacılar fiziksel ve sanal manipülatif destekli öğretimin mevcut müfredata göre daha iyi bir başarı gösterdiğini ve manipülatiflerin geometrik şekillerin çiziminde yardımcı olduklarını belirtmişlerdir. Bu yüzden araştırmacılar matematik eğitiminde teknolojinin kullanılmasını önermektedirler.

Çakıroğlu ve Baki (2016) çalışmalarını 9. sınıf matematik dersi için tasarlanmış öğrenme nesnelerinin sınıf içi etkinliklerde kullanan öğrenciler, sınıf dışı etkinliklerde kullanan öğrenciler ve hiç kullanmayan öğrenciler arasında oluşacak matematiğe yönelik tutumun karşılaştırması amacıyla yürütmüşlerdir. Araştırma deney ve kontrol gruplu yarı deneysel desene dayalıdır. Araştırmanın örneklemini 9. sınıfta okuyan 76 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda ders içi etkinliklerde, ders dışı etkinliklerde ve hiç kullanmayan öğrencilerin olduğu üç grup arasında ön tutum puanları dikkate alındığında son tutum puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ders içi etkinliklerde öğrenme nesnesi kullanan grubun ön tutum puanı ile son tutum puanı arasında anlamlı bir fark olmasına karşın diğer iki grupta anlamlı bir fark oluşturmamıştır.

Gökmen, Budak ve Ertekin (2016) çalışmalarını sınıf öğretmenlerinin ve ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik dersinde materyal kullanımına dair görüşlerini ve kullanım düzeylerini incelemek amacıyla yürütmüşlerdir. Çalışmanın örneklemini 39 ortaokul matematik, 232 sınıf öğretmeni olmak üzere toplamda 271 öğretmen oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda iki ayrı branştaki öğretmenlerin materyal seçimlerinde farklılık olduğu matematik öğretmenlerinin genelde tasarlanmış materyalleri, sınıf öğretmenlerinin de günlük

yaşam materyallerini seçtikleri sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda her iki öğretmen grubunun da daha çok geometrik cisimleri kullandıkları tespit edilmiştir. Her iki öğretmen grubunun da materyal kullanımına karşı öz yeterlik inançları yüksek olmasına karşın sınıf öğretmenlerinin materyal kullanımından beklentilerinin daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Katılımcıların materyal kullanımına dair öz yeterlik inançları ile materyal kullanım düzeyleri arasında ise bir ilişki bulunmamıştır.

Öztürk vd. (2016) tarafından yapılan çalışmada hafif düzeyde zihinsel yetersizliği bulunan öğrencilere sanal manipülatifler yoluyla toplama işleminin öğretilmesi sürecinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini hafif düzende zihinsel engeli bulunan 14 ve 17 yaşlarında, farklı cinsiyetteki iki öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda toplama işleminin öğretiminden yansımalar, sanal manipülatifler ve bilgisayar kullanımına yönelik görüşler ve kişisel özellikler olmak üzere üç kategoriye ulaşılmıştır. Daha önce sayı korunumuna sahip olmayan öğrencilerin sayı korunumunu kazandığı, toplama işlemini üzerine sayarak yaptıkları, etkinlikleri taklit yoluyla gerçekleştirdikleri ve etkinliklerden zevk aldıkları tespit edilmiştir.

Doğan ve Özgeldi (2018) tarafından yapılan çalışma cebir öğretiminde ders araştırması kapsamında ortaokul matematik öğretmen adaylarının sanal manipülatifleri neden ve nasıl kullandıkları incelenmek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmanın örneklemini üçüncü sınıfta okuyan 17 ortaokul matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda katılımcılar genel olarak sanal manipülatiflerin cebir konularını somutlaştıracağını, cebirsel ilişki ağlarını kurmada yardımcı olacağını ve cebir öğrenimini kolaylaştıracağını belirtmişlerdir.

Çetin, Aydın ve Yazar (2019) çalışmalarında ortaokul matematik öğretmenlerinin manipülatif kullanımları ile ilgili tutumları ve kullanımlarına dair ihtiyaçlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini 152 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda ortaokul matematik öğretmenlerinin çoğunluğu manipülatiflere dair olumlu görüş bildirip derslerinde manipülatif kullandıklarını belirtmişlerdir. İlköğretimin bütün seviyelerinin manipülatif kullanımına uygun olduğunu düşünen öğretmen sayısı azınlıktadır. Öğretmenlerin manipülatif kullanımları arasında kıdem ve görev yeri değişkenine göre anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Uzundağ ve Yazıcı (2019) çalışmalarında sınıf öğretmenlerinin matematik derslerinde sanal manipülatif kullanımlarına dair görüşlerini ve kullanım durumlarını incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini 278 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda katılımcı öğretmenlerin sadece 24'ünün sanal manipülatif kullandıkları tespit

edilmiştir. Ayrıca katılımcıların sanal manipülatifler hakkında yeterli bilgi sahibi olmadıkları görülmüştür. Katılımcıların cinsiyet ve eğitim durumları değişkenleri açısından ise sanal manipülatif kullanımlarında bir fark gözlenmemiş, yaş ve kıdem değişkenleri sanal manipülatif kullanımında bir farklılık oluşturmuştur.

Carbonneau, Wong ve Borysenko (2020) tarafından yapılan araştırma iki çalışmadan oluşmaktadır. Birinci çalışmada algısal zenginliği farklı olan manipülatiflerle farklı öğretimsel rehberlik düzeyinde çalışan katılımcıların matematik performanslarının ve akademik azimlerinin nasıl etkilendiği incelenmiştir. Birinci çalışmanın örneklemini 129 lisans öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda algısal zenginliği daha düşük olan manipülatifleri kullanan katılımcıların algısal zengin veya hiç manipülatif kullanmayan katılımcılara göre daha iyi problem çözme performansı sergiledikleri görülmüştür. İkinci çalışmada, birinci çalışmadan elde edilen bulgular ışığında algısal zengin manipülatifler ile yüksek rehberlik içeren öğrenme ortamına işbirlikçi öğrenme dahil edilerek algısal zengin manipülatiflerin olumsuz etkilerinin azaltılmasının incelenmesi amaçlanmıştır. İkinci çalışmanın örneklemini ise 66 lisans öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda algısal zengin manipülatiflerin problem çözmede birinci çalışmada olduğu gibi tekrar olumsuz etkileri gözlenmiştir.

Genel Değerlendirme ve Yapılan Çalışmaların Alan Yazına Katkısı

Alanyazın incelendiğinde üstbilişe dair birçok çalışmanın mevcut olduğu görülecektir. Üstbilişe dair yapılan erken çalışmaların daha çok kavramın kendisi üzerine olduğu açıktır (Brown, 1978; Flavell, 1979; Flavell, 1987). Zaten kavram ilk olarak psikoloji alanında ortaya atılmıştır. Daha sonra kavramın gelişimi eğitim araştırmacılarının da dikkatini çekmiş, kavram genel yapısından ayrılarak farklı özel alanlarda da kullanılmaya başlanmıştır. Alanyazın incelendiğinde ise kavramın eğitim alanındaki araştırmacılar tarafından sıkça kullanıldığı görülecektir. Bununla beraber son yıllarda kavrama dair sinir bilimi alanında da çalışmalara rastlanılmaktadır (Fleur, Bredeweg, & van den Bos, 2021; Shimamura, 2000). Garofalo ve Lester'ın 1985 yılındaki Schoenfeld'in 1987 ve 1992 yılındaki yaptıkları çalışmalar ile de kavramın matematik eğitimcileri arasındaki görünürlüğü artmış, yaygın çalışmalara başlanmıştır. Ayrıca alanyazında üç yaşındaki çocuklardan başlayarak (Whitebread vd., 2009) lisans öğrencilerine kadar (Öztürk, Akkan vd., 2018) hemen hemen her kademedeki öğrenciler üzerinde de üstbilişe dair araştırmalar bulunmaktadır.

Alanyazında üstbiliş üzerine incelediğimiz çalışmalar daha çok; üstbilişsel farkındalık seviyeleri (Bağçeci vd., 2011; Kaplan vd., 2016; Öztürk, & Kurtuluş, 2017), üstbilişsel stratejileri kullanma farkındalığı (Deniz vd., 2014) ve üstbilişsel beceriler (Kahramanoğlu, & Deniz, 2017; Öztürk, Özgül vd., 2018) üzerinedir. Ayrıca üstbilişin değerlendirilmesi üzerine

de çalışmalar mevcuttur (Öztürk, 2017; Veenman, & Cleef, 2019). Bu çalışmalara ek olarak matematik eğitiminde üstbilişsel öğretim ortamlarının tasarlandığı ya da teşvik edildiği çalışmalar da mevcuttur. Bu çalışmalardan Akif (2020) üstbilişsel sorgulamaya dayalı, Öztürk (2021) ise IMPROVE yöntemine dayalı bir öğretim ortamı tasarlayarak çalışma yürütmüşlerdir. Schoenfeld (1987) ise yaptığı çalışmada üstbilişsel yönlendirmeler alan öğrencilerin problem çözme başarılarına değinmiştir. Ek olarak Belenky ve Nokes (2009) de manipülatiflerle bir etkileşime girme biçimi olarak katılımcılara üstbilişsel yönlendirmelerin verildiği bir öğretim ortamı tasarlamıştır.

Üstbilişin biliş bilgisi ve bilişin düzenlenmesi bileşenlerinden oluştuğu, bilişin düzenlenmesinin de dört alt bileşene ayrıldığı bilinmektedir. Bu dört bileşen tahmin, izleme, planlama ve değerlendirme kategorilerinden oluşur. Araştırdığımız kadarıyla vurgusu üstbilişsel planlama olan Hıdıroğlu ve Tok'un (2017) ve Liv vd.'nin (2015) çalışmalarına rastlanmaktadır. Bizim çalışmamız adını andığımız çalışmalardan amaç ve örneklem olarak farklı bir yerde bulunmaktadır.

Manipülatifler üzerinde alanyazın taraması yapıldığında ise üstbilişte olduğu gibi birçok çalışmanın olduğu görülmektedir. Fakat manipülatif kavramını öğrenme nesneleri veya eğitim materyallerinden ayrı bir konumda değerlendirecek olursak bu konuda ulusal alanyazında mevcut çalışmaların yeterli düzeyde olmadığı düşünülmektedir. Nitekim ulusal alan yazında manipülatiflere dair yapılan tez çalışmaları araştırdığımız kadarıyla sınırlı sayıda kalmaktadır. Bu durum manipülatiflere dair yeterince çalışmanın olmadığı şeklinde değerlendirilmektedir.

Alanyazından manipülatifler üzerine incelediğimiz çalışmalarda; manipülatiflere dair meta-analiz çalışmalarına (Carbonneau vd., 2013; Moyer-Packenham, & Westenskow, 2013; Sowell, 1989), öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının manipülatiflere dair görüşlerini, tutumlarını, yeterliklerini kullanım düzeylerini incelemeye yönelik çalışmalara (Çetin vd., 2019; Gökmen vd., 2016; Pişkin-Tunç vd., 2012; Uzundağ, & Yazıcı, 2019), manipülatiflerin algısal zenginliği üzerine çalışmalara (Carbonneau vd., 2020), öğrencilerin manipülatiflere dair görüşleri, tutumları, başarılarına etkisi üzerine (Akkan, & Çakıroğlu, 2009; Yaman, & Şahin, 2014) çalışmalara rastladık. Alanyazında örneklemine öğrencilerin oluşturduğu birçok çalışma olmasına karşın ulusal alan yazında yeterince çalışmaya rastlanmamıştır. Bütün bunların yanında bizim çalışmamız örneklemine ortaokul öğrencilerin oluşturduğu manipülatif destekli üstbilişsel planlamaya dayalı bir çalışma olması bakımından farklılaşmaktadır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeli, örnekleme, veri toplama araçları ve verilerin analizi sürecine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

Araştırmanın Modeli

Araştırma nitel araştırma yaklaşımı benimsenerek yürütülmüştür. Nitel araştırmalar araştırmacının katılımcılarla yoğun bir ilişki içinde olduğu yorumlamaya dayalı bir araştırma yaklaşımıdır. Nitel araştırmalarda araştırmaya dair detaylı veriler katılımcı görüşmeleri, davranışları ve ilgili çevredeki eylemlerinin gözlemi ile toplanır. Nitel araştırmalarda tümevarımsal bir yaklaşımla bilgiyi daha soyut bir yapıya ulaştırmak için ilgili verilerin düzenlenmesi ve ilgili kategori ve temalara ulaşılması sağlanır (Creswell, 2013/2017).

Araştırma manipülatif destekli üstbilişsel planlamaya dayalı bir öğretim ortamı tasarlayarak bu öğretim ortamının değerlendirmesini amaçladığından nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma, tasarlanan öğretim ortamında katılımcıların manipülatiflere, üstbilişe ve öğretim ortamında dair görüşlerini ortaya çıkarmak için yapılan bir durum çalışmasıdır. Durum çalışmalarında ortamda gerçekleşen eylemlerinin izlemesi ile beraber sistematik şekilde veriler toplanır, analiz ve sonuçlar ortaya konulur (Aytaçlı, 2012). Creswell'e (2007) göre ise durum çalışmaları zaman ile sınırlanmış bir ya da daha fazla durumun veri toplama araçları kullanılarak derinlemesine incelendiği ve duruma ait temaların ortaya konulduğu bir yöntem olarak tanımlamıştır. Bu bağlamda incelenen duruma ait verilerin ortaya konulması ile verilere ait temaların ortaya çıkarılması için durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada üstbilişe, manipülatiflere ve öğrenme ortamına ilişkin incelemeler gerçekleştirildiğinden çoklu durum çalışması kullanılmıştır. Çoklu durum çalışmalarında "Birbirinden bağımsız olgular incelenir." (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2010, s. 274).

Durum çalışmaları bir kesite ait detaylı verilerin ortaya konulması bakımından avantaja sahip olmasına karşın genellenebilirliği düşüktür (Büyüköztürk vd., 2010). Büyüköztürk vd.'ne (2010) göre durum çalışmalarının genellenebilirlik problemi, nitel araştırma yöntemlerinden biri olduğundan temel bir sorun olarak görülmemektedir. Bu bağlamda yapılan araştırma,

tasarlanan öğretim ortamının derinlemesine incelenmesi bakımından avantaja sahip olmasına karşın ortaya konulan sonuçların genellenebilirliği açısından zayıf kalabilmektedir.

Evren ve Örneklem

Araştırmanın örneklemini 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Türkiye'nin kuzey doğusunda yer alan bir ilde 8. sınıfa devam eden 19 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan öğrencilerin tamamı Türk'tür. Çalışmanın katılımcıları ölçüt örneklem yoluyla seçilmiştir. Katılımcıların belirlenmesinde ölçüt okula yönelik belirlenmiştir. Çalışmada fiziksel ve sanal manipülative dayalı etkinlikler hazırlandığından bilgisayar sınıfı olan okullar belirlenmiştir. Katılımcı sayısına göre her öğrenciye bir bilgisayar düşmesi planlandığından (salgın sürecinden dolayı) her öğrenciye çalışan bir bilgisayar düşmeyen okullar örneklemden çıkarılmıştır. Geri kalan okullardan ulaşılabilirlik açısından en yakını tercih edilmiştir. Katılımcıların 11'i kız 8'i erkek öğrencidir. Katılımcıların sosyo-ekonomik durumları orta ve düşük seviyedir. Sınıfta düşük-orta-yüksek seviyede öğrenci bulunmaktadır. Araştırmaya katılan iki öğrenci ilk defa bir şehir okulunda okuduğunu daha önce köy okuluna devam ettiklerini belirtmişlerdir. Araştırmanın başında rastgele seçilen altısı kız dördü erkek öğrenci olmak üzere belirlenen öğrencilerle uygulamalar sonucunda görüşmeler düzenlenmiştir. Belirlenen öğrenciler, araştırmacı görüşmelerine karşı istekli oldukları şekilde değerlendirilmiştir. Araştırmanın verilerini belirlenen 10 öğrenciden toplanan görüşmeler oluşturmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmadaki veri toplama süreci yarı yapılandırılmış görüşme formları ile gerçekleştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler ilgili alandaki basit cevaplandırılmaların yanında derinlemesine mülakatları da içeren bir görüşme türüdür (Büyüköztürk vd., 2010). Tüm katılımcıların süreçteki görev performansları araştırmacı tarafından izlenmiştir. Veri toplama sürecinde ise belirlenen 10 katılımcı ile gerçekleştirilen görüşmelerde yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler görev performansı sonunda geriye dönük olarak gerçekleştirilmiştir. Veenman ve Cleef'e (2019) göre geriye dönük değerlendirmeler üstbilgin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemlerden biridir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formu.

Yarı yapılandırılmış görüşmeler çevrim dışı yöntemlerden biridir. Çevrim dışı yöntemlerle kasıt görev performansı esnasında gerçekleştirilmeyen değerlendirmelerdir. Diğer bir deyişle bu görüşmeler ile ileriye doğru ya da geriye doğru değerlendirmeler yapılabilir.

Veenman (2011) çevrim dışı yöntemlerin öğrencilerin kendi raporlarına dayandığını ifade etmektedir.

Araştırmamızda hazırladığımız yarı yapılandırılmış görüşme formu ile manipülatiflerle desteklediğimiz etkinliklerde üstbilişsel planlamaya dayalı bir öğretim ortamında öğrencilerin etkinlik süreci, öğrenme ortamı, manipülatifler ve üstbilişsel becerileri hakkında bilgi ve görüşlerinin toplanması amaçlanmıştır. Bunun için araştırmacı tarafından toplam 21 sorudan oluşan bir form oluşturulmuştur. Matematik eğitimi alanında uzman iki öğretim görevlisi tarafından yapılan inceleme sonucunda görüşme soruları 19'a indirilmiş ve sorulardaki gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Düzeltme ile son hali verilen soruların dil ve anlatım olarak uygunluğu bir Türkçe öğretmeni tarafından incelenmiş, soruların anlaşılır olduğu tasdik edilmiştir. Daha sonra tasarlanan etkinlikler sonunda belirlenmiş öğrencilerle ortalama 20 dakika görüşme süresi olmak üzere mülakatlar düzenlenmiştir. Katılımcı görüşmeleri tüm etkinlikler tamamlandıktan sonra veri kaybı olmaması açısından iki gün içerisinde, okul rehberlik servisinde bireysel olarak yüzyüze gerçekleştirilmiştir. Yapılan görüşmeler ses kayıt cihazları ile kayıt altına alınmış, transkript edilmiştir.

Süreç

Araştırmaya başlamadan bir hafta önce öğrencilerde bir farkındalık oluşturmak için tasarlanan öğrenme ortamı hakkında genel bir bilgilendirme yapılmıştır. Etkinliklerde kullanılacak manipülatifler tanıtılmış, üstbilişin eğitimdeki önemi hakkında gerekli bilgilendirmeler yapılmıştır. Eğitim programının kaç hafta süreceği, ders süresinin ne kadar olacağı hakkında gerekli bilgilendirmeler verilmiştir. Tasarlanan etkinliklerin önemi ve gerekliliği hakkında bilgiler sunulmaya çalışılmıştır. Daha sonra her etkinlik haftasında etkinliklere başlamadan önce kullanılacak araç-gereçler hakkında bilgilendirilmeler yapılmış, sürecin sağlıklı işlemesi adına gerekli talimatlar belirtilmiştir. Çalışmada elde edilecek verilerin kesinlikle okul notlarında kullanılmayacağını, her şeyin araştırma süreci ile saklı ve gizli kalacağı üçüncü kişilerle kesinlikle paylaşılmayacağı hakkında gerekli bilgilendirmeler yapılmış, öğrencilerdeki korku ve kaygı düzeyleri minimize edilmeye çalışılmıştır. Son olarak araştırmadan elde edilecek verilerin hem katılımcılar hem de araştırmacı adına çok değerli olduğu ifade edilerek etkinliklere samimi bir şekilde gönülden katılmaları istenmiştir.

Araştırma için tasarlanan öğretim bölümleri altı haftalık bir programı kapsamaktadır. Her öğretim bölümü yaklaşık 120 dakika ve bu sürenin içinde 10'ar dakikalık toplamda 20 dakika olacak şekilde iki dinlenme arası bulunmaktadır. Her öğretim bölümü için tasarlanan etkinlikler araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Daha sonra tasarlanan etkinlikler beş matematik öğretmeni tarafından incelenmiş gerekli öneri ve düzeltmeler verilmiştir.

Araştırmacı tarafından öneri ve düzeltmeler ışığında gerekli düzenlemeler yapılarak etkinliklere son hali verilmiştir.

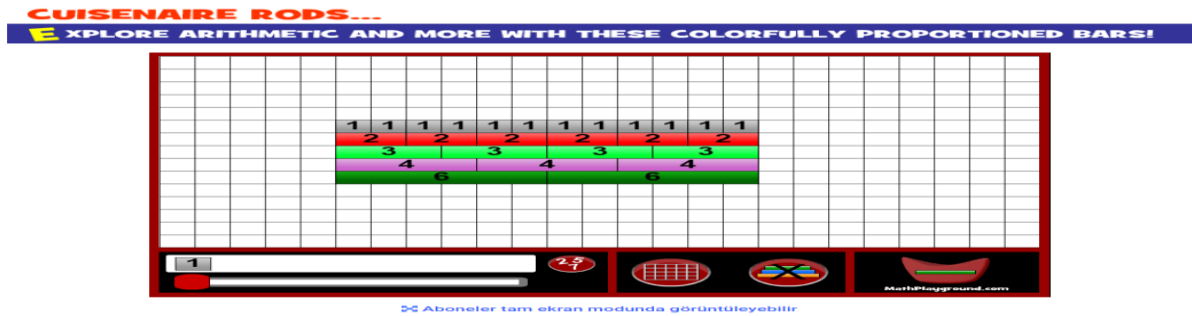
Birinci ders uygulaması.

Uygulama öncesi öğrencilerin çoğunluğunun bu tarz bilgisayar manipülatifleri kullanmadıklarını belirtmesi üzerine ilgili uygulamada kullanılacak manipülatiflerin tanıtımı yapılmış ve örnek bir kullanım gösterilmiştir. Daha sonra öğretim uygulamasının nasıl ilerleyeceği hakkında ipucu kartlarının ve manipülatiflerin kullanımı adına talimatlar ifade edilmiştir. Bunların yanında öğrencilerin tasarlanan etkinliklerde kullanmaları için bireysel bilgisayarlar ve masalarının üzerinde her bir katılımcı için ayrı olarak hazırlanmış fiziksel manipülatifler sunulmuştur. Sunulan manipülatifler araştırmacı tarafından tasarlanan sayı çubukları ve bilgisayar ortamındaki sanal cuisenaire çubuklarıdır. Tüm gerekli hazırlıklar tam olduğu görüldüğü anda etkinlik kağıdı dağıtılarak uygulama süreci başlatılmıştır.

Birinci ders uygulaması çarpan, bölen, kat kavramları ve bir doğal sayısını çarpanlarını bulmaya yönelik olarak hazırlanmıştır. Etkinlik kağıdı alan öğrencilerin bir çoğunda daha önce bulundukları sınıf ortamlarından farklı bir ortamda bulunmaları öğrencilerde bir duraksamaya neden olduğu görülmüş bir şaşkınlık yarattığı katılımcılar tarafından ifade edilmiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu sunulan manipülatifler ve etkinlikler ile ne yapacaklarını kestiremediklerini ifade etmişlerdir. Bu sırada araştırmacı tarafından rahatlatıcı telkinler verilmiştir. Bunun ardından araştırmacı, katılımcılara bir süre manipülatiflerle vakit geçirebileceklerini, etkinliklerle manipülatifleri ilişkilendirebileceklerini ifade etmiştir. Bu sırada birkaç öğrencinin manipülatiflere yöneldiği gözlenmiştir. Ardından harekete geçen arkadaşlarından etkilenen diğer öğrencilerin de manipülatiflere yönelmesi ile tüm sınıfın manipülatifleri kasıtlı ya da kasıtsız kullandıkları ya da manipülatiflerle uğraştıkları gözlenmiştir. Daha sonra araştırmacı tarafından süreç sırasıyla ipucu kartları verilerek öğrencilerin bireysel çalışmaları sağlanarak yürütülmüştür.

Öncelikle araştırmacı tarafından problem durumu okunmuş, bunun peşine katılımcıların problem durumunu daha iyi anlamaları için bireysel olarak problemi okumalarına izin verilmiştir. Ardından ilk ipucu kartı ile verilen problem durumunun ne hakkında olduğu, ne ile ilgili olduğu sorulmuştur. Bu aşamada öğrencilerin ancak küçük bir kısmı problem durumu ile ilgili çarpanlara ayırma hakkında, bölme hakkında gibi birtakım çıkarımlarda bulunmuşlardır. Öğrencilerin ipucu kartlarına verdikleri cevapların not defterlerine kayıt edilmesi sağlanmıştır. Bunun peşine problem durumunda verilen bilgilerin ne olduğu problem durumunun bizden ne istediği sorulmuştur. Bu aşamada katılımcıların sayıca azınlıkta olan kısmı bunun hakkında yorum yapabilmiş, geri kalan çoğunluğunun ise bir cevap üretilmedikleri görülmüştür. Daha

sonraki aşamada problem durumu ile manipülatifler arasından ilişki kurmaları istenmiş buna göre bir plan yapmaları teşvik edilmiştir. Bu süreçte ise katılımcıların manipülatifleri problem durumu ile ilişkilendirmekte zorlandıkları gözlenmiştir. Bu aşamada araştırmacı tarafından etkinlik için kullanılan manipülatiflerin kullanımına dair ders uygulamasının başında olduğu gibi basit düzeyde örnek bir kullanım gösterilmiştir. Ardından katılımcıların çoğunluğunun manipülatifler ile çalışmaya başladıkları izlenmiştir. Katılımcılardan üç tanesi kullanılan manipülatifleri problem durumu ile ilişkilendirdiğini belirtmiştir. Daha sonra plan kurmaları istendiğinde katılımcıların çoğunluğunun bir plan oluşturmak için harekete geçtiği gözlenmiştir. Fakat katılımcılardan büyük kısmı planlarını oluştururken manipülatifleri dahil etmediklerini belirtmişlerdir. Ardından oluşturulan planlara dair çözümlerin gerçekleştirilmesi sağlanmış, fakat bu esnada ise öğrencilerin tamamının doğru sonuca ulaşamadığı gözlenmiştir. Bu aşamada yaptıkları planları uygulamaya koyarken bir değişiklik yapıp yapmadıkları sorulmuş tüm katılımcılar herhangi bir değişiklik yapmadıklarını ifade etmişlerdir. Araştırmacı tarafından planlarının gözden geçirilmesi istenmiş yanlış, hatalı ya da eksik plan kurduklarının farkına varan öğrencilerden sadece iki tanesinin yeni plan oluşturarak doğru sonuca ulaşabildiği diğerlerinin ise eski planlarındaki hata ya da eksikleri düzeltemedikleri gözlenmiştir. Son olarak öğrencilerden ulaştıkları sonuçların ve planlama süreçlerinin değerlendirilmesi istenmiştir. Planlarını revize etmekte başarılı olamayan öğrenciler eski planlarının haricinde başka bir plan kurmayı düşünemediklerini ifade etmişlerdir. İki öğrenci haricinde kalan tüm öğrenciler ulaştıkları sonuçların doğruluğundan emin olmadıklarını belirtmişlerdir. Birinci ders uygulamasında örnek bir öğrenci ekran resmi Şekil 7’de gösterilmiştir.



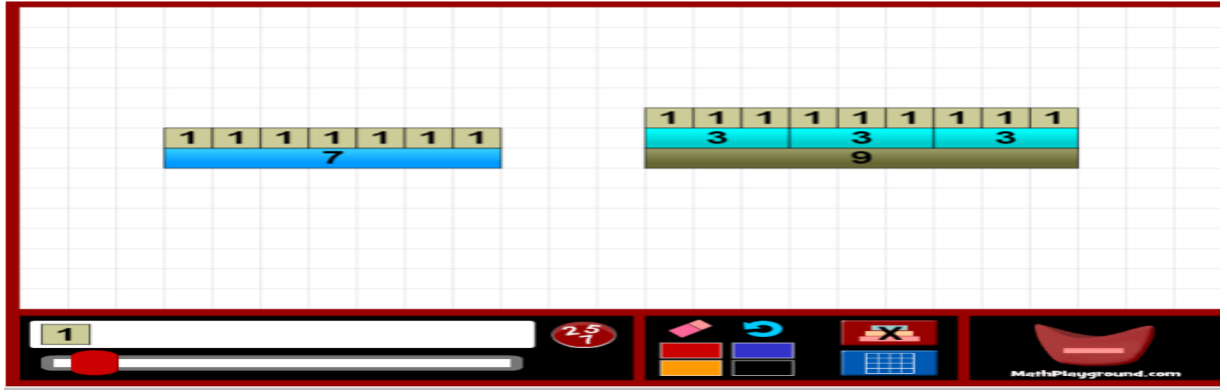
Şekil 7. Örnek bir öğrenci ekran kaydı.

İkinci ders uygulaması.

Araştırmacı tarafından birinci ders uygulaması sonucunda yapılan katılımcı görüşmeleri ve araştırmacı gözlemleri ikinci ders uygulaması için yeni bir model oluşturacak ya da bir revizyon gerçekleştirecek kadar anlamlı veriler ortaya koymamıştır. Bu nedenle ikinci ders uygulaması birinci ders uygulamasında tasarlandığı gibi ilk hali ile gerçekleştirilmiştir.

İkinci ders uygulaması asal sayılar kavramı üzerinedir. Bu etkinlikte bir asal sayının özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu etkinlik için de yine her bir öğrenci için ayrı bilgisayarlar ve fiziksel manipülatifler sunulmuştur. Katılımcıların kullanımı için tasarladığımız sayı çubuklarını ve bilgisayar tabanlı sanal cuisenaire çubukları hazır edilmiştir. Araştırmacı tarafından hazır sunulan manipülatiflere karşı öğrencilerin bir kafa karışıklığı, şaşkınlık, kullanmakta güçlük çektikleri gözlenmesinden dolayı bu uygulama öncesinde de kullanılan manipülatifler tanıtılmış ve basit bir örnekle kullanımları gösterilmiştir. Etkinliğe başlamadan önce öğrencilerin bir süre manipülatiflerle vakit geçirmesi sağlanmıştır. Daha sonra etkinlik kâğıdı dağıtılarak ikinci ders uygulamasına başlanmıştır.

İkinci ders uygulaması da katılımcıların problem durumunu okuyup anlamaları ile başlamıştır. Bu esnada araştırmacı tarafından ikinci ders uygulamasından edinilen ilk izlenim birinci uygulamaya nazaran katılımcıların manipülatifleri kullanmaya karşı daha cesaretli bir duruş sergilemelerinin izlenmesi olmuştur. Araştırmacı, katılımcılardan problem durumunun ne ile ilgili olduğunun belirtilmesini istemiştir. Katılımcıların çok az bir kısmı problem durumu hakkında bir çıkarım yapabilmiştir. Çıkarım yapan öğrenciler daha çok bir sayının bölenleri hakkında olduğunu ifade etmişlerdir. Daha sonra problem durumu hakkında verilerin ortaya koyulması aşamasında problem durumu hakkında çıkarımda bulunmayan öğrencilerden bazıları da yeni çıkarımlarda bulunduklarını ifade etmişlerdir. Bu aşamada problem durumu hakkında yeni tahminlerde bulunan öğrencilerden bir kısmı asal sayılar hakkında olabileceğini de ifade etmişlerdir. Ardından manipülatiflerle problem durumu arasında bir ilişki kurulması istenmiştir. Katılımcıların bu aşamada bir süre manipülatiflerle uğraştıkları gözlenmiştir (bk. Şekil 8). Bunun ardından öğrencilerden problemin çözümüne dair bir plan oluşturmaları ve bunu gerçekleştirmeleri istenmiştir. Bu aşamada öğrencilerin yarısından fazlasının planlarını oluşturmak için daha çok sanal manipülatifleri devreye koydukları gözlenmiştir. Katılımcıların ise çoğunluğunun planlama yaptıkları gözlenmiştir. Ardından katılımcıların planlarını devreye sokup çözmeleri istenmiştir. Planlarını uygulama aşamasında ise katılımcıların küçük bir kısmı planda gerekli gördükleri düzeltmeleri yaparak planlarını gerçekleştirdiklerini ve bu planları uygulama aşamasında zorlanmadıklarını belirtmişlerdir. Katılımcıların oluşturdukları planları ve problem çözümlerini değerlendirmeleri ile ikinci ders uygulaması sonlandırılmıştır. Katılımcıların azınlıktaki bir kısmı doğru planlama yapabildiklerini yarısı ise herhangi bir plan oluşturabildiklerini ifade etmişlerdir.



Şekil 8. Sanal manipülatiflerle asal sayıları belirlemeye çalışan bir öğrencinin ekran kaydı.

Üçüncü ders uygulaması.

Araştırmacı tarafından birinci ders uygulaması sonu görüşmeler ve izlenimlerde tam olarak yeterli olmasa da ikinci ders uygulaması sonu görüşmeler ve izlenimler ile beraber daha yeterli veriler elde edilmiştir. Elde edilen veriler üçüncü ders uygulamasında revizyona gidilmesi ile tasarlanan öğretim ortamında birtakım değişikliklere sebep olmuştur. Bu bağlamda ipucu kartlarında öğrencilerin planlama yapmalarının istendiği aşamadan sonra hatalı, eksik ya da yanlış planlama yapmaları ile yeni planlamanın istenmesi arasında birtakım değişiklikler yapılmıştır. Katılımcıların bu aşamalarda planlama sürecini gerçekleştirip faaliyete koydukları esnada planlarını gerçekleştirme aşamalarını izledikleri görülmüş, araştırmacı tarafından bu şekilde değerlendirilmiştir. Bu durum eksik ya da hatalı planlama yaptıklarını düşünen öğrenciler için olumlu sonuçlar doğurmuştur. Bu öğrencilere artık ikinci bir planlama yapmaları yani planlarında değişikliğe gitmelerini istediğimiz ipucu kartının işlevliğini yitirmesine neden olmuştur. Başka bir ifade ile araştırmacı gözlemlerinden ve katılımcı görüşmelerinden elde edilen veriler öğrencilerin zaten ilk planı gerçekleştirme aşamasında izleme davranışları sergilemesinden dolayı o esnada yeni bir plan ya da planda değişiklik yaptıkları gözlenmiş, bu sonuç çıkarılmıştır. İpucu kartlarının eski ve yeni hali Şekil 9’da verilmiştir.

- | | |
|--|--|
| <p>1. <u>İpucu Kartı</u>: Verilen problem durumunun ne hakkında olduğunu (ne ile ilgili olduğunu) tahmin edebilir misiniz? Sıze bu problem daha önce karşılaştığınız hangi tür problemlere benziyor?</p> <p>2. <u>İpucu Kartı</u>: Bu problemde size verilenler nelerdir? Problem sizden ne istemektedir?</p> <p>3. <u>İpucu Kartı</u>: Öğrenme araçları ile problem arasında bir ilişki kurmaya çalışınız? Aralarındaki ilişkiyi tahmin edebilir misiniz, nasıl bir ilişki vardır?</p> <p>4. <u>İpucu Kartı</u>: Öğrenme araçları ile beraber problemin çözümüne yönelik bir yol haritası oluşturunuz? Problemin nasıl çözeceğinize dair planlama yapınız?</p> <p>5. <u>İpucu Kartı</u>: Belirlediğiniz plana göre çözüm yapınız?</p> <p>6. <u>İpucu Kartı</u>: Problemi çözerken yaptığınız planlamalarda değişiklikler oldu mu? Nasıl bir değişikliğe gittiniz ve neden böyle bir değişiklik yaptınız?</p> <p>7. <u>İpucu Kartı</u>: Problemin çözümü için yaptığınız yeni planlamayı anlatabilir misiniz?</p> <p>8. <u>İpucu Kartı</u>: Yeni planınıza göre çözüm yapınız?</p> <p>9. <u>İpucu Kartı</u>: Problemi çözerken yaptığınız son planlamada da bir değişikliğe gittiniz mi? Yine bir değişikliğe gittiğinizi düşünüyorsanız bu değişikliği ve neden bunu yaptığınızı anlatır mısınız?</p> <p>10. <u>İpucu Kartı</u>: Oluşturduğunuz son planın sonuca ulaşmak adına yeterli olup olmadığı hakkında ne dersiniz? (Diğer planlarınızla karşılaştırarak anlatınız?)</p> <p>11. <u>İpucu Kartı</u>: Ulaştığınız sonucun doğruluğu ya da yanlışlığı hakkında ne dersiniz? (Neden doğru olduğunu ya da yanlış olduğunu düşünüyorsunuz?)</p> | <p>1. <u>İpucu Kartı</u>: Verilen problem durumunun ne hakkında olduğunu (ne ile ilgili olduğunu) tahmin edebilir misiniz? Sıze bu problem daha önce karşılaştığınız hangi tür problemlere benziyor?</p> <p>2. <u>İpucu Kartı</u>: Bu problemde size verilenler nelerdir? Problem sizden ne istemektedir?</p> <p>3. <u>İpucu Kartı</u>: Öğrenme araçları ile problem arasında bir ilişki kurmaya çalışınız? Aralarındaki ilişkiyi tahmin edebilir misiniz, nasıl bir ilişki vardır?</p> <p>4. <u>İpucu Kartı</u>: Öğrenme araçları ile beraber problemin çözümüne yönelik bir yol haritası oluşturunuz? Problemin nasıl çözeceğinize dair planlama yapınız?</p> <p>5. <u>İpucu Kartı</u>: Belirlediğiniz plana göre çözüm yapınız?</p> <p>6. <u>İpucu Kartı</u>: Problemi çözerken yaptığınız planlamalarda değişiklikler oldu mu? Nasıl bir değişikliğe gittiniz ve neden böyle bir değişiklik yaptınız?</p> <p>7. <u>İpucu Kartı</u>: Oluşturduğunuz son planın sonuca ulaşmak adına yeterli olup olmadığı hakkında ne dersiniz? </p> <p>8. <u>İpucu Kartı</u>: Ulaştığınız sonucun doğruluğu ya da yanlışlığı hakkında ne dersiniz? (Neden doğru olduğunu ya da yanlış olduğunu düşünüyorsunuz?)</p> |
|--|--|

Şekil 9. Üçüncü ders uygulamasındaki eski ve yeni ipucu kartları.

Üçüncü ders uygulaması asal çarpan kavramı üzerine kurulmuştur. Bu ders uygulamasında bir pozitif tam sayının asal çarpanlarının bulunması hedeflenmektedir. Bu uygulama için de her öğrenciye ayrı bilgisayarlar ve fiziksel manipülatifler tahsis edilmiştir. Fiziksel manipülatif olarak tasarladığımız sayı çubukları ve sanal manipülatif olarak web tabanlı bilgisayar manipülatifleri sunulmuştur. Katılımcıların üçüncü ders uygulaması olması hasebiyle manipülatiflere karşı ilk olumsuz izlenimlerini kırıldığı düşünülmüş önceki iki uygulamada olduğu gibi araştırmacı tarafından manipülatiflerin kullanımı hakkında basit talimatlar sunulmamıştır. Katılımcıların daha özerk kullanımları teşvik edilerek ders başlatılmıştır.

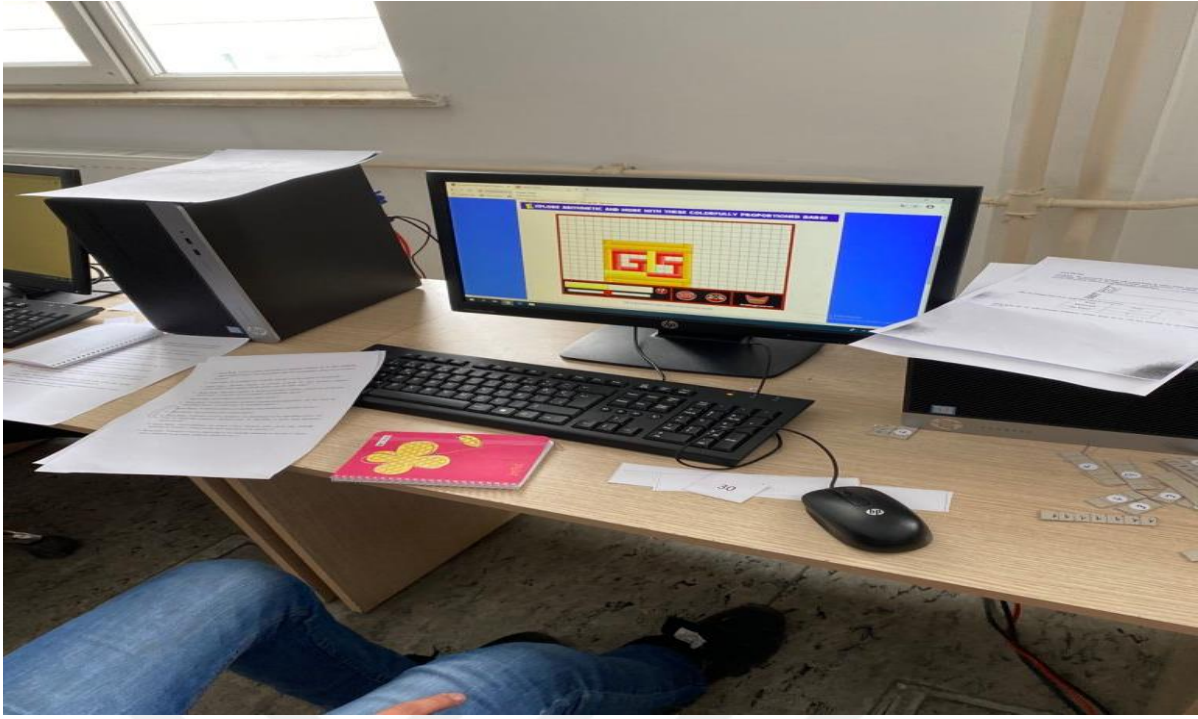
İlk ipucu kartında olduğu gibi katılımcıların problem durumunun ne hakkında olduğu ile ilgili düşüncelerinin ifade edilmesi sağlanmıştır. Katılımcıların çoğunluğu sunulan problem durumunun asal sayılarla alakalı olduğu tahmin etmiş, bunların da neredeyse tamamı da tam sayıları asal çarpanlara ayırma ile ilgili olduğu hakkında görüş beyan etmiştir. Ardından ikinci ipucu kartı ile problem durumu ile ilgili verilen bilgilerin ve istenenlerin ifade edilmesi istenmiştir. Öğrencilerin çoğunluğu problem durumundaki verileri ortaya koyabilmiştir. Ardından manipülatiflerle problem durumu arasında ilişki kurulması istenmiştir. Böylelikle problem durumu üzerinde harekete geçen katılımcıların büyük çoğunluğunun sanallara yöneledikleri gözlenmiştir. Fiziksel manipülatifleri kullanan katılımcı sayısı azınlıktadır. Aynı

zamanda fiziksel manipülatifleri asal çarpanlara ayırmada kullanan öğrencilerin yanlış kullandıkları ya da kullanamadıkları gözlenmiştir. Sanal manipülatiflerle meşgul olan öğrencilerin tam sayıları asal çarpanlara ayırmada fiziksellere nazaran daha iyi olduklarını ifade etmişlerdir. Katılımcılardan planlama sürecini gerçekleştirmeleri ve planlarını uygulamaları istenmiştir. Katılımcıların çoğunluğunun bu aşamada sanal manipülatifleri kullandıkları gözlenmiştir (bk. Şekil 10). Katılımcılar planlarını uygularken gerekli gördükleri değişiklikleri yaparak diğer bir ifade ile planlarını revize ederek ilerlediklerini ifade etmişlerdir. Katılımcıların revize edilen üçüncü ders uygulamasında gerçekten de yeni bir planlamanın ifade edilmesinin istendiği ipucu kartına gerek kalmadığı anlaşılmaktadır. Katılımcıların çoğunluğu ilgili probleme dair planlama yapabildiklerini bu planlamayı ise daha çok sanal manipülatiflerle gerçekleştirdiklerini, yaptıkları planların çözüme ulaşmak adına yeterli olduğunu düşündüklerini ifade etmekteledir.



Şekil 10. Sayı çubukları ve sanal manipülatif kullanan bir öğrenci resmi.

Üçüncü ders uygulamasında birtakım olumsuzluklarla karşılaşılmıştır. Katılımcılardan bir kısım öğrencinin sanal manipülatifleri oyun, eğlence ya da etkinlik aracı olarak kullandıkları gözlenmiştir (bk. Şekil 11).



Şekil 11. Sanal manipülatiflerle resim çizen bir öğrenci.

Dördüncü ders uygulaması.

Üçüncü ders uygulamasında birkaç öğrencinin sanal manipülatifleri amacı dışında farklı şekillerde kullanımlarının gözlenmesi üzerine dördüncü ders uygulaması araştırmacı tarafından manipülatiflerin amacı içinde kullanılması telkinlerinde bulunulmasına neden olmuştur. Bu davranışları en aza indirmek ile öğrenci kontrolünün ve izlenmesinin daha rahat sağlanabilmesi için bir yeni bir pasif gözlemci ders uygulama sürecine dahil edilmiştir.

Dördüncü ders uygulamasına kadar geçen zamanda yapılan katılımcı görüşmeleri ve araştırmacı gözlemleri bu uygulama için bir revize gerektirmediği kanaati doğurmuştur. Dördüncü ders uygulaması da üçüncü ders uygulamasında olduğu gibi aynı şekilde gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamada yine her öğrenci için ayrı manipülatifler sunulmuştur. Fiziksel manipülatif olarak sayı çubukları ve bunların sanal emsalleri olan web tabanlı sanal manipülatifler sunulmuştur.

Ders uygulamasının ilk etkinliği ortak kat kavramı ile ilgilidir. Bu etkinlik ile iki pozitif tam sayının ortak katlarının bulunması amaçlanmaktadır. Uygulama etkinlik kağıtlarının dağıtılması ve katılımcıların problem durumunu okuması ile başlatılmıştır. Katılımcılardan problem durumuna dair ilgili tahminlerin yapılması istenmiş, büyük bir kısmının ise problem durumunun kat kavramı ile alakalı olabileceğini belirttiği gözlenmiştir. Daha sonra katılımcılar problem durumu ile ilgili verileri ortaya koymuşlardır. Katılımcıların manipülatiflerle problem

durumu arasında ilişkiyi ortaya koymaları istenmiştir. Bu esnada katılımcıların manipülatifler üzerinde harekete geçtikleri ve manipülatifleri daha yetkin olarak kullandıkları gözlenmiştir. Katılımcıların yarıya yakını planlama yapılmasının istendiği aşamada planlarını manipülatifleri dahil ederek kurduklarını ifade etmişler, çözümü buna göre gerçekleştirmişlerdir.

Ders uygulamasının ikinci etkinliği ortak bölen kavramı üzerinedir. Bu etkinlik ile de iki pozitif tam sayının ortak bölenlerinin bulunması amaçlanmaktadır. Birinci etkinlikte olduğu gibi bu etkinlikte de aynı adımlar izlenerek süreç gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların ancak yarısı ilgili planı doğru olarak kurgulayabildiklerini ifade etmişlerdir. Planlarını oluşturabilen öğrenciler planlarının problem durumu için yetkin olduğuna dair görüş bildirmişlerdir.

Beşinci ders uygulaması.

Dördüncü ders uygulamasında edinilen izlenimler ve katılımcı görüşmeleri ışığında araştırmacı tarafından ders uygulamasına dair birtakım değişikliklerin yapılması kararlaştırılmıştır. Buna göre Şekil 12’de görülen ikinci ve üçüncü ipucu kartlarının birleştirilmesi uygun görülmüştür. Buna göre düzenlenen yeni ipucu kartı *“Problemde verilen ve istenen bilgilere bakarak manipülatifler ile problem durumu arasında nasıl bir ilişki vardır. Bu ilişkiyi tahmin ediniz?”* şeklinde düzenlenmiştir.

Beşinci ders uygulaması da iki etkinlik halinde gerçekleştirilmiştir. İlk etkinlik iki pozitif tam sayının en büyük ortak böleninin bulunması ve diğer etkinlik ise iki pozitif tam sayının en küçük ortak böleninin bulunması üzerinedir.

Uygulamanın iki kısmı da problem durumunun öğrenciler tarafından okunup anlaşılması ile başladı. Ardından öğrencilerden problem durumuna ilişkin ilgili tahminler alındı. Öğrencilerin bu etkinlikleri bir önceki uygulamada olduğu gibi ortak kat ve ortak bölen kavramı ile ilişkilendirdikleri gözlemlendi. Fakat katılımcılar bir önceki uygulamadaki problemlerden daha farklı olduklarını da ifade ettiler. Ardından katılımcıların problemdeki verilen veriler üzerine manipülatiflerle problem durumunu ilişkilendirmeleri istendi. Bu aşamada birçok öğrencinin manipülatifler üzerinde harekete geçtikleri bir şeyler kurguladıkları gözlemlendi (bk. Şekil 13). Ardından katılımcıların probleme dair bir plan kurgulayıp gerçekleştirmeleri sağlandı. Bu esnada katılımcılardan her iki manipülatifle de çalışan öğrencilerin olduğu gözlemlendi. Katılımcıların çoğunluğu bir plan oluşturduklarını belirtti. Fakat planlarının sonuca ulaşmak adına yeterli olduğunu bildiren öğrenci sayısı azınlıktadır.

1. İpucu Kartı: Verilen problem durumunun ne hakkında olduğunu (ne ile ilgili olduğunu) tahmin edebilir misiniz? Sıcc bu problem daha önce karşılaştığınız hangi tür problemlere benziyor?
2. İpucu Kartı: Bu problemde size verilenler nelerdir? Problem sizden ne istemektedir?
3. İpucu Kartı: Öğrenme araçları ile problem arasında bir ilişki kurmaya çalışınız? Aralarındaki ilişkiyi tahmin edebilir misiniz, nasıl bir ilişki vardır?
4. İpucu Kartı: Öğrenme araçları ile beraber problemin çözümüne yönelik bir yol haritası oluşturunuz? Problemin nasıl çözeceğinize dair planlama yapınız?
5. İpucu Kartı: Belirlediğiniz plana göre çözüm yapınız?
6. İpucu Kartı: Problemi çözerken yaptığınız planlamalarda değişiklikler oldu mu? Nasıl bir değişikliğe gittiniz ve neden böyle bir değişiklik yaptınız?
7. İpucu Kartı: Oluşturduğunuz son planın sonuca ulaşmak adına yeterli olup olmadığı hakkında ne dersiniz? /
8. İpucu Kartı: Ulaştığınız sonucun doğruluğu ya da yanlışlığı hakkında ne dersiniz? (Neden doğru olduğunu ya da yanlış olduğunu düşünüyorsunuz?)

Şekil 12. Beşinci ders uygulaması ipucu kartlarının sırasıyla yeni ve eski halleri.



Şekil 13. Sayı kartları ve sanal manipülatif kullanan bir öğrenci.

Altıncı ders uygulaması.

Beşinci ders uygulamasındaki araştırmacı izlenimleri ve katılımcı görüşmeleri ile elde edilen verilere göre altıncı ders uygulamasında bir revizyona ihtiyaç duyulmamıştır. Beşinci ders uygulamasında son halini verdiğimiz öğretim modelinin yetkin olduğunu düşünmekteyiz. Bu nedenle bu son ders uygulaması da beşinci uygulamada gerçekleştiği şeklinde sürdürülmüştür. Tek fark araştırmacı tarafından son uygulamadan önceki etkinliklere bakılarak katılımcıların ipucu kartlarına çok da fazla ihtiyaç duymadan süreci özümlediklerinin görülmesi olmuştur. Bu nedenle son uygulamada ipucu kartları öğrenciler tarafından talep edilmesi üzerine verilmiştir. Katılımcıların çoğunluğu ipucu kartlarına ve araştırmacı rehberliğine gerek duymadan süreci yönetmişlerdir.

Altıncı ders uygulaması iki doğal sayının aralarında asallığı üzerine kurgulanmıştır. Katılımcıların çoğunluğu sürece problem ile ilgili tahminleri yaparak başlamışlardır. Ardından problemi manipülatiflerle bağdaştırmaya çalışmışlardır. Yalnız bu aşamada manipülatiflerle problem durumunu ilişkilendirebilen katılımcılar azınlıkta bulunmaktadır. Daha sonra katılımcıların probleme dair bir plan kurgulayıp çözümü gerçekleştirmeleri istenmiştir. Bu süreçte manipülatifleri plan kurma aşamasına dahil eden öğrenci sayısı azınlıktadır. Planlarının yeterliliği ve sonucun doğru olduğunu düşünen öğrenciler de azınlıkta kalmaktadır.

Son ders uygulamasına kadar geçen süreçte katılımcıların yarısının üstbilişsel planlama yapabildiklerini düşünmekteyiz. Bunların da ancak yarısının manipülatifleri doğru bir şekilde bu planlama sürecine dahil ettiklerini değerlendirmekteyiz. Ek olarak ilk ders uygulamalarında öğrencilerin sanal ve fiziksel manipülatifleri hemen hemen eşit ağırlıkta kullanımlarının olmasına karşın son ders uygulamalarına doğru bu ağırlığın sanallar lehine kaydığı izlenmiştir.

Verilerin Analizi

Çalışmadaki veriler içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. İçerik analizi genel itibarıyla bir metin üzerinde çıkarımların yapılması üzerine kurulu olan bir yöntemdir. Bu yöntem, metin üzerinde belli kurallara göre yapılan kodlamalarla daha genel kategorilere ulaşarak metne dair yorumlamalara dayalı olarak gerçekleştirilir (Büyüköztürk vd., 2010). Büyüköztürk vd.'ne (2010) göre içerik analizi şu aşamalardan oluşmaktadır: “amaçların belirlenmesi”, “kavramların tanımlamak”, “analiz birimlerini belirlemek”, “konu ile ilgili verilerin yerini belirlemek”, “mantıksal bir yapının geliştirilmesi”, “örneklem planı geliştirmek”, “kodlama kategorilerini belirlemek” ve “verilerin analizi” dir.

Çalışmamızda içerik analizine tâbi tutmak için yaptığımız görüşmeler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmış ardından bu kayıtlar transkript edilmiştir. Metin haline dönüştürülen

veriler araştırmacı tarafından kodlanmış ortak özelliklerine göre kategori gruplarında toplanmıştır. Daha sonra da birbiri ile ilişkili kategoriler daha genel bir yapıya büründürülerek temalara ulaşılmıştır. Bu işlemler çalışmadaki her bir katılımcı için kod isim atanarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmadaki kodlamalar bir alan uzmanı tarafından da gerçekleştirilmiştir. Miles ve Huberman (1994) tarafından geliştirilen kodlayıcılar arası uyum formülü kullanılmış, sonuç .82 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, Miles ve Huberman'a (1994) göre kodlayıcıların arasındaki uyumun yüksek olduğunu ifade etmektedir.

Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırma için iç ve dış geçerliğe yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Dış geçerlik için çalışma grubu detaylı bir şekilde tarif edilmiş, katılımcı ifadelerinin metne dönüştürülmüş halinde katılımcı ifadelerinin geçtiği süreler ve satır numaraları belirtilmiştir. Çalışmanın iç geçerliliği için ise araştırmacı tarafından düzenlenen yarı yapılandırılmış görüşmelerde katılımcı görüşlerindeki tutarlılığı ve kararlılığı ortaya koyacak ek sorular yöneltilmiştir.

Araştırma için iç ve dış güvenirlığe dair çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Dış güvenirlilik katılımcı ifadelerinin doğrudan aktarılması ile sağlanmaya çalışılmıştır. İç güvenirlilik için ise araştırma modeli, katılımcı özellikleri ile veri toplama araçları ve verilerin analizi ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

Araştırmacı Rolü

Bu çalışmada araştırmacı hem araştırmanın yürütücüsü hem de gözlemcisi konumundadır. Araştırmacının yürütücüsü olarak, tasarlanan etkinliklerin yürütülmesinde müdahaleci olmayan yaklaşımla katılımcılara rehberlik etmiştir. Bu süreç araştırmacı tarafından katılımcı özerkliğine müdahaleyi minimize edecek şekilde gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı, sürecin düzenleyicisi ve kontrol edicisi konumundadır. Katılımcılara ders uygulamaları öncesinde kullanılacak manipülatiflerin, öğrenme ortamının tanıtılması, uygulama esnasında ders sürecinin ilerleyişinde gerekli olan materyallerin sağlanması, uygun ortamın oluşturulması ile katılımcı, araştırmacı ya da materyal kaynaklı herhangi bir olumsuzluğa karşı anında müdahale edilip ve tedbirlerin alınması, uygulama sonunda ise katılımcılarla gerçekleştirilecek görüşmelerin organize edilmesi ve düzenlenmesi adına araştırmacı sorumluluk üstlenmektedir. Bunların yanında araştırmacı ders uygulamaları esnasındaki katılımcı eylemlerinin ve ifadelerinin gözlemcisi olarak diğer ders uygulamalarını düzenlemek adına gözlemci konumundadır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Bulgular ve Yorum

Bu bölümde araştırma problemi doğrultusunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Araştırma sonucunda üç temaya ulaşılmış, bu temalar “üstbilişe dair değerlendirmeler”, “manipülatiflere dair değerlendirmeler”, “öğretim ortamına dair değerlendirmeler” şeklindedir. Bu temalar altında toplamda yedi kategori ve bu kategorilere ait toplam 31 kod bulunmaktadır. Aşağıda ayrı başlıklar altında temalar ve kategorileri hakkında detaylı açıklamalar ve değerlendirmeler yer almaktadır.

Öğrencilerin Üstbilişlerine Dair Değerlendirmeleri

Bu temada 8. sınıf öğrencilerinin altı haftalık etkinlikler boyunca gerçekleştirdikleri eylemlere dair değerlendirmelere yer verilmiştir. Bu tema “Öğrencilerin üstbilişsel tahmine ilişkin değerlendirmeleri”, “Öğrencilerin üstbilişsel planlamaya ilişkin değerlendirmeleri” ve “Öğrencilerin üstbilişsel izleme ve kontrol etmeye ilişkin değerlendirmeleri” olmak üzere üç kategori altında incelenmiştir.

Öğrencilerin üstbilişsel tahmine ilişkin değerlendirmeleri.

Bu kategorideki birinci kod olan “Sınıfa getirilen materyaller etkinlik ya da problem hakkında tahminde bulunmayı sağlar.” ifadesine ait öğrenci görüşleri Tablo 1’de sunulmuştur:

Tablo 1. “Sınıfa Getirilen Materyaller Etkinlik ya da Problem Hakkında Tahminde Bulunmayı Sağlar.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Azime	“[13.41] Hocam ben etkinliklerin materyal ile ilgili olduğunu düşündüm. Mesela etkinliklerin birindeki bir soruda etkinliğin konusunun ne olduğunu belirlemekte zorlanmıştım. Sınıfa getirdiğiniz materyalden yola çıkarak ne olduğunu tahmin ederek yaptım. (Satır, 182-183)”
Nurhayat	“[10.58] Hocam bilgisayarda uygulamayı açtığınızda kağıttaki soruyu da önüme alarak ikisi arasında ilişki kuruyordum, çıkarım yapıyordum. Örneğin birinde asal çarpanlarla ilgili materyal vardı. Asal çarpanları bulacağımızı anlayıp hemen planıma onu yazdım. Onu kullanarak soruyu çözebildim. (Satır, 167-169)”
Saltuk	“[06.40] Sorunun ne ile ilgili olduğunu bilgisayar uygulamalarından anlayabildik, Uygulamalar bize konunun ne olduğunu çağrıştırdı. (Satır, 84-85)”

Tablo 1’de üç farklı katılımcıya ait görüşler yer almaktadır. Katılımcılardan Azime, manipülatiflerle etkinlikler arasında bir ilişki olduğunu düşünmektedir. Etkinlik için sunulan materyalden yola çıkarak etkinlik hakkında bir tahmin yürüttüğünü ifade etmektedir. Öğrencinin bu ifadesini manipülatiflerin etkinlikler hakkında ipucu verdiği şeklinde yorumlayabiliriz. Bu durumda Azime’nin, manipülatiflerden yola çıkarak etkinlik hakkında tahminde bulunduğunu anlaşılmaktadır. Bu ifadelerden manipülatiflerin etkinlik hakkında tahminde bulunmayı sağladığı anlaşılabılır. Nurhayat, etkinliklerde problem durumu ile manipülatifler arasında bir bağ kurmaya çalıştığını ifade etmiştir. Manipülatife bakarak problem durumuna dair bir çıkarım yaptığını belirtmiştir. Nurhayat’ın ifadelerinden manipülatiflerin etkinlik hakkında tahmin yapmayı sağladığı söylenebilir.

Saltuk manipülatiflerin etkinliğin içeriğine ilişkin çağrışım yapmayı sağladığını ifade etmiştir. Bu ifadelerden manipülatiflerin etkinlikler hakkında çıkarım yapmayı sağladığı anlaşılabılır.

Üstbilişsel tahmin kategorisinde tespit edilen ikinci kod “Etkinlik ya da problem hakkında tahmine göre gerekli materyali tespit eder.” kodudur. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri Tablo 2’de sunulmuştur:

Tablo 2. “Etkinlik ya da Problem Hakkında Tahmine Göre Gerekli Materyali Tespit Eder.” Koduna Dair Araştırmacı ile Katılımcılar Arasındaki Diyaloglar

Katılımcı	Görüşü
Araştırmacı	“[09.11] İki manipülatifi de aynı anda mı kullandın? (Satır, 130)”
Azime	“[09.13] Hayır. Sırayla kullandım. Önce birine sonra diğerine baktım. Etkinliğe baktım. Etkinliğin konusuna hangisi daha yakınsa, onu kullandım. Yani konuya göre seçim yaptım. (Satır, 131-132)”
Araştırmacı	“[11.37] Manipülatifler arasında değişikliğe gittin mi? (Satır, 163)”
Azime	“[11.40] Mesela ilk soruda fizikseli kullanmıştım. Diğer sorularda bilgisayardaki programa baktığımda sanalları kullanmak daha mantıklı geldi. Konuyla daha fazla ilgiliydi. Sorunun konusuna daha yakın olduğunu düşündüğüm için sanal manipülatif seçtim. (Satır, 164-165)”
Araştırmacı	“[08.45] Öğrenme araçları arasında neden bir değişiklik yaptın? (Satır, 118)”
Ensar	“[08.49] Hocam o soruların bazen ilk seçtiğim değil diğer öğrenme araçları ile alakalı olduğunu düşündüm. Hemen onlarla yapabiliyorduk. (Satır, 119)”

Tablo 2’de iki katılımcının görüşüne yer verilmiştir. Katılımcılardan Azime, etkinlik ile sunulan manipülatifler arasından bir bağ kurmaya çalıştığını ifade etmektedir. Buradan etkinliğin konusuna dair bir çıkarım yaparak, kendisine daha uygun hissettiği manipülatifi belirlemeye çalıştığı sonucuna ulaşmaktayız. Bu bağlamda Azime’nin etkinliğin ilgili olduğu

konuya dair bir tahmin yapıp bu tahmin yardımıyla uygun manipülatifi tespit ettiği değerlendirilmiştir.

Katılımcılardan Ensar, seçtiği ilk manipülatifin etkinlik ile uyumlu olmadığını düşünmekte, bu nedenle diğer manipülatifi seçtiğini ifade etmektedir. Diğer manipülatifi seçmesinin nedeni olarak da etkinliğin ilgili olduğu konuya daha yakın hissetmesi düşüncesi yatmaktadır. Bu bağlamda Ensar'ın etkinlik ile manipülatifler arasındaki ilişkiye dair bir öngörü ya da tahminde bulunarak uygun manipülatifi tespit ettiği değerlendirmesi yapılmıştır.

Üstbilişsel tahmin kategorisindeki son kod “Etkinlik ya da problem üzerinde tahmin yürütmenin problem çözmede etkili olduğunu düşünür.” kodudur. Bu koda ait öğrenci görüşleri Tablo 3’te sunulmuştur:

Tablo 3. “Etkinlik ya da Problem Üzerinde Tahmin Yürütmenin Problem Çözmede Etkili Olduğunu Düşünür.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Azime	“[06.12] Evet önceden ben karma karışık ilerliyordum. Bu sorunun konusu bu mu diye hiçbir tahmin yapmıyordum kafam karışıyordu, mesela direk soruya baktığımda çözüme geçiyordum. Soruyu düzgün anlamıyordum ama şimdi direk soruyu okuyorum, anlamaya çalışıyorum, konusunu belirlemeye çalışıyorum, sonra çözüyorum. (Satır, 90-93)” “[16.14] Hocam ilk sorularda kafam karıştı. Bu uygulamalardan önce tahmin edersem çözemem diye düşünüyordum. Bundan sonra direk konuya yöneleceğimi anladım, önce konusu tahmin etmeliyiz. Konuyu belirlemeyince soru da çözülüyor gerçekten. Konuyu belirledikten sonra gerisi kolaylaşıyor. (Satır, 209-213)”
Elif	“[02.11] Ben matematiği çözemişordum. Alıştırmaları çözüyordum ama yeni nesil soruları çözemişordum. Baktım hocam ilk önce konunun ne olduğunu belirlemeliyiz. Ondan sonra yolları geliştirerek soruyu çözüme vardıracağız. Dün dersten sonra eve gittim. Yeni nesil soru çözmeye çalıştım. Gayet güzel çözdüm. (Satır, 36-39)” “[04.17] ... hocam matematikte ben soruyu çözerken direk soruya odaklanıyordum ve genelde yanlış çıkıyordu. Artık hocam konuyu belirliyorum, ne olduğunu tahmin ediyorum. (Satır, 65-66)”

Tablo 3’te iki farklı katılımcıya ait görüşler bulunmaktadır. Katılımcılardan Azime, daha önceki problem çözme deneyimlerinde problem durumuna ilişkin hiçbir tahmin yapmadığını doğrudan soru çözümüne odaklandığını belirtmektedir. Aynı zamanda problem durumunun ne ile ilişkili olduğuna dair yapılan tahminin sorunun çözümü için kendisine kolaylık sağladığını belirtmektedir. Bu bağlamda problem durumuna dair tahmin yürütmenin problem çözümünde kolaylık sağladığı çıkarımı yapılmıştır.

Katılımcılardan Elif'in ifadesinden daha önceki problem çözme deneyimlerinden problem durumunun ne ile alakalı olduğuna ilişkin bir düşünme eylemi geliştirmediği anlaşılmaktadır. Yapılan uygulama ile problem durumunun ne hakkında olduğuna dair bir tahmin yürüttüğünü ifade etmektedir. Aynı zamanda problemin konusuna ilişkin bulunduğu tahminin kendisi adına olumlu olduğunu evde gerçekleştirdiği ders çalışma eylemlerine dayanarak ifade etmektedir. Bu bağlamda problem durumuna ilişkin tahmin yürütmenin problem çözümünde kolaylık sağladığı değerlendirilmiştir.

Üstbilişsel tahmin kategorisinde katılımcıların kodlara göre dağılımları Tablo 4'te gösterilmiştir:

Tablo 4. Öğrencilerin Üstbilişsel Tahmine İlişkin Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı

	Azime	Dilek	Ensar	Elif	Hatice	Mehmet	Nurhayat	Saltuk	Yücel	Zehra	f
Sınıfa getirilen materyaller etkinlik ya da problem hakkında tahminde bulunmayı sağlar.	X						X	X			3
Etkinlik ya da problem hakkında tahmine göre gerekli materyali tespit eder.	X		X								2
Etkinlik ya da problem üzerinde tahmin yürütmenin problem çözmede etkili olduğunu düşünür.	X			X							2

Tablo 4 incelendiğinde bu kategoriye ait üç kod bulunmaktadır. Bu kodlar arasından en fazla tekrar eden kod “sınıfa getirilen materyaller etkinlik ya da problem hakkında tahminde bulunmayı sağlar.” (f=3) şeklindeki ifadedir. Diğer iki kod eşit frekansa sahip olup sırasıyla “etkinlik ya da problem hakkında tahmine göre gerekli materyali tespit eder.” (f=2) ve “etkinlik

ya da problem üzerinde tahmin yürütmenin problem çözmede etkili olduğunu düşünür.” (f=2) şeklindedir.

Öğrencilerin üstbilişsel planlamaya ilişkin değerlendirmeleri.

Bu kategorideki ilk kod “İpucu kartlarının kullanılması planlama yapmayı sağlar.” kodudur. Bu koda ilişkin katılımcı görüşlerine Tablo 5’te yer verilmiştir:

Tablo 5. “İpucu Kartlarının Kullanılması Planlama Yapmayı Sağlar.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Azime	“[05.39] Etkinliklerde ipucu kartları vardı. Sırasıyla, düzenli olarak yapıyorduk. Daha detaylı yazıyorduk. Her şeyi kâğıda dökmemiz iyi oldu. (Satır, 83-84)”
Ensar	“[03.41] İpucu kartları hem yardım ediyor hem de zihin açıyor. (Satır, 51-52)”
Elif	“[03.53] İpucu kartlarında önce plan, sonra o plana yönelik çözümler yapıyoruz. (Satır, 54)”
Hatice	“[07.00] İpucu kartları daha düzenli ve planlı bir şekilde çözmemi sağladı. Soruları daha iyi kavramamı sağladı. Bana katkısı oldu. (Satır, 113-114)”
Mehmet	“[07.47] İpucu kartlarında biz belli bir plana göre gittik. Yani madde madde gittik. Ben normal test kitabında bir soru çözecek olsam sorunun neresini anladıysam direk oradan başlıyordum. Ama burada belli bir plan yaptıktan sonra başladık. Bu benim için faydalı oldu. (Satır, 101-103)”
Nurhayat	“[01.36] ...ama şimdi ipucu kartları sayesinde soruları daha da sırayla ve aşama aşama bakarak yaptım. Ne olduğunu düşünerek, somutlaştırarak, daha güzel yaptım. Denedim oldu. (Satır, 25-26)”
Saltuk	“[05.03] Problemi önceden karışık hemen çözerdik. Şimdi ipucu kartları ile beynimizden bir plan oluşturduk. (Satır, 75-76)”
Yücel	“[07.02] ...İpucu kartları ile yaparken teker teker yazıyoruz. Her şeyi sırayla yazdık, çizdik, baktık. Ona göre planlar yaptık çözümünü yaptık. Bana çok katkısı oldu. (Satır, 90-92)”
Zehra	“[04.35] Burada biz bir yol izledik ipucu kartlarından, ilk önce soruyu taradık, sonra bir yol haritası çizdik, sonra çözüme ulaştık. Bu nedenle faydalı oldu. (Satır, 77-79)”
	“[13.26] ...ipucu kartında olduğu gibi soruyu çok iyi anlamamız lazım ki çözümü planlayabilelim. İlk önce soruyu anladım. Sonra planlama aşaması geldiğinde ipucu kartları sayesinde çizdiğim şekiller veya bilgisayar üzerinden kolaylıkla planlama yaptım. (Satır, 171-174)”

Tablo 5’de verilen katılımcı görüşleri özetlenecek olursa, katılımcılar ipucu kartları sayesinde etkinlikleri belli bir sıra, aşama, düzen ile gerçekleştirdiklerini ve bunun kendileri adına faydalı olduğunu ifade etmektedirler. Bu durum, ipucu kartlarının öğrencileri planlamaya sevk ettiği şeklinde değerlendirilmiştir. Bu bağlamda ipucu kartlarının planlama yapmayı sağladığı çıkarımı yapılabilir.

Bu kategorinin ikinci kodu “Etkinlikleri bir plan dahilinde adım adım ilerletmek anlamayı kolaylaştırır.” kodudur. Bu koda yönelik katılımcı görüşlerinden örnekler Tablo 6’da sunulmuştur:

Tablo 6. “Etkinlikleri Bir Plan Dahilinde Adım Adım İlerletmek Anlamayı Kolaylaştırır.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Dilek	“[16.31] Mesela işte dediğim gibi matematiği yapamıyordum. Yani hep olumsuz düşünüyordum. Ben yapamam edemem, diğer insanlar gibi değilim diyordum. Etkinliklerden yazarak problemleri, yavaşta olsa, adım adım çözmeye başladım. Bu etkinliklerin bende etkili olduğunu gördüm. (Satır, 215-217)” “[17.00] Plan yapmak, ince bir ayrıntıymış. Adım adım gidince, istenenleri ve yapılan her şeyi yazınca problem çözülebiliyormuş. (Satır, 220-221)”
Ensar	“[01.14] İpucu kartları ile adım adım yapıyoruz. Bence dersler böyle daha çok anlaşılıyor. (Satır, 18-19)”
Elif	“[02.29] O konu ile ilgili şunlar vardı; soruya biraz daha fazla odaklanıyoruz, sonra yol haritası çiziyoruz çözüm için, sonra yol haritasından sonra soruyu çözüyoruz ve sonuç çıkıyor. Öğrenmemde daha iyi oldu. (Satır, 42-44)” “[16.51] Planlayarak daha kolay öğrenebiliyorum. Konuda daha derine inebiliyorum. (Satır, 251)”
Hatice	“[15.52] Sakince yaptım. Yani en başta düşünerek ne yapacağımı bir şeyleri bir yere yazdım. Sonradan bu plana göre hareket etmem problemi anlamamı sağladı. (Satır, 207-208)”
Mehmet	“[20.37] Artık daha inceliklerine inerek, en dip noktalarını, en küçük noktalarını düşünerek aşamalar planlıyorum. Daha anlaşılır oluyor. (Satır, 283-284)”
Nurhayat	“[05.13] Önceden sadece kafamda bir plan vardı, kâğıda yazmıyordum. Ama şimdi planı kâğıda yazıyoruz ve adım adım uyguluyoruz. Böyle yaptığımızda problemin çözümü daha anlaşılır oluyor. (Satır, 78-80)”
Zehra	“[01.16] Bu etkinliklerle matematikte soruları adım adım çözmem gerektiğini fark ettim. İlk önce soruyu anlamam gerektiğini, sonra plan yaparak çözmem gerektiğini anladım. Etkinliklerden öncesinde direk sorunun çözümünü anlamadan soruyu çözmeye çalışıyordum. Ama adım adım gittiğimde her şeyin olabileceğini öğrendim. (Satır, 20-23)” “[15.44] Soruyu okuduktan sonra direk çözüme başlıyordum. Size verdiğimiz gibi dördüncü adımda siz planlamanızı yapın diyordunuz. Ben hiç planlama yapmıyordum. Planlama yapmadan soruyu çözmek daha zor oluyormuş. Bunu anladım çünkü sizin verdiğiniz soruları daha rahat bir şekilde çözdüm. (Satır, 193-196)”

Tablo 6’da verilen katılımcı görüşleri özetlenecek olursa katılımcıların gerçekleştirdikleri etkinlikleri planlama ile adım adım yürüttükleri anlaşılmaktadır. Ayrıca etkinliklerin bu şekilde yürütülmesinin daha anlamlı öğrenmelere sebep olduğu ve anlamayı

kolaylaştırdığı anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, etkinliklerin bir planlama dahilinde adım adım ilerletilmesinin anlamayı kolaylaştırdığı değerlendirilmesini yapmaktayız.

Bu kategorideki üçüncü kod “Uygulama sürecinde kurduğu planları gerçekleştirir.” kodudur. Bu kodun tespit edildiği katılımcıların görüşlerine Tablo 7’de yer verilmiştir:

Tablo 7. “Uygulama Sürecinde Kurduğu Planları Gerçekleştirir.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Azime	“[06.43] Mesela ilk kartımızla okuyorduk, anlıyorduk, ne istediğini belirliyorduk. Sonra planımızı belirliyorduk sonradan da doğruluk açısından fikirlerimizi ifade ediyorduk. Yani belli bir plana göre gidiyorduk. (Satır, 98-100)”
Ensar	“[03.53] İpucu kartlarında ilk olarak plan yapıp, sonra o plana yönelik çözümler yaptım. (Satır, 54)”
Elif	“[04.17] ...Konuyu kafamda bir çağrıştırıyorum böyle şeyler vardı, ondan sonra yol haritasını çiziyorum. Sonra soruyu ona göre çözüyorum. (Satır, 67-68)”
Mehmet	“[17.06] Orada ilk önce konuyu anlamaya çalışıyorsun. Sonra yol haritası çiziyor, çözüyorum. (Satır, 255-256)”
Nurhayat	“[20.18] Yani etkinlikte yaptığım plan daha üst düzeydi, bu planla çözdüm. (Satır, 276)”
Saltuk	“[06.17] Önce plan yapıyoruz. Nerede ne kullanacağımızı yazıyoruz. Planlarda onları uygulayarak soruyu doğru çözüyoruz. Daha doğru oluyor. (Satır, 98-99)”
Yücel	“[07.53] Mesela soruyu okuduğunuzda ne yapacağımızı veya ne verdiğimiz hemen planlayabiliriz, bu bana bunu vermiş bende bundan yola çıkarak plan yapıyorum ve soruyu da kolayca çözebiliyorum. Etkinlik bizim için yararlı oldu. (Satır, 99-101)”
	“[18.07] Etkinlikten sonra soruda bana verilenleri, benden istenenleri, benim soruya ne vereceğimi, planı daha çabuk yapabildim. Biraz değişik oldu. Eskiden çok plan yapmıyordum. Şimdi planlamayı gördüm ve kolay geliyor. (Satır, 220-222)”
	“[05.32] Önce soruyu düşündük. Bize verilenleri inceledik. Sonra kendi planımızı oluşturup, plana göre soruyu çözdük. (Satır, 92-93)”

Tablo 7’de verilen katılımcı görüşleri özetlenecek olursa, katılımcıların etkinliklere dair oluşturdukları planlara göre çözüme gittikleri anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, katılımcıların uygulama sürecinde geliştirdikleri planları uyguladıkları değerlendirilmesi yapılabilir.

Bu kategorinin dördüncü kodu “Etkinlikleri planlarken materyaller kullanır.” kodudur. Bu koda ilişkin katılımcı görüşlerine Tablo 8’de yer verilmiştir:

Tablo 8. “Etkinlikleri Planlarken Materyaller Kullanır.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Elif	“[13.12] Öğrenme araçlarını kullanarak soruyu planlayabildiğimi düşünüyorum. Öğrenme araçlarının katkısıyla soruyu da çözmüştüm. (Satır, 196-197)”
Hatice	“[13.53] Öğrenme araçları olmadan daha iyi planlama olmaz. Onları kullandığımda birkaç hatam varsa, onları kullanmadan daha fazla hata yapabilirim. (Satır, 203-204)”
Mehmet	“[16.10] Öğrenme araçları bizim yol haritamızın belli bir kısmına girdi. Öğrenme araçları öğrenme yolculuğumdaki bir durak oldu. (Satır, 211-212)”
Saltuk	“[18.05] İlk planımı öğrenme araçları ile yaptım. (Satır, 246)”
	“[16.10] Teknoloji insana kolaylık sağladığı için, birde fiziksel öğrenme araçları da kolaylık sağlıyor insana. Böylece çabuk ve pratik yapılabiliyorsun. Sonra onlardan yola çıkarak bir plan kurabiliyorsun ama sadece soru verildi mi bir yerden yola çıkmak için düşünmen lazım. (Satır, 199-201)”.

Tablo 8’de verilen katılımcı ifadeleri özetlenecek olursa, katılımcıların manipülatiflerden yola çıkarak ya da manipülatifleri çözüm aşamasının belli bir anına dahil ederek bir plan kurguladıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, katılımcılar için etkinlikleri planlarken materyalleri kullandığı değerlendirilmesini yapmaktayız.

Tablo 9 incelendiğinde bu kategoriye ait dört kod bulunmaktadır. Bu kodlar arasından en fazla tekrar eden kod “ipucu kartlarının kullanılması planlama yapmayı sağlar.” (f=9) şeklindedir. Bu kodun ardından eşit frekansa sahip iki kod sırasıyla “etkinlikleri bir plan dahilinde adım adım ilerletmek anlamayı kolaylaştırır.” (f=7) ve “uygulama sürecinde kurduğu planları gerçekleştirir.” (f=7) şeklindeki kodlardır. Son kod ise “etkinlikleri planlarken materyaller kullanır.” (f=4) kodudur.

Tablo 9. Öğrencilerin Üstbilişsel Planlamaya İlişkin Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı

	Azime	Dilek	Ensar	Elif	Hatice	Mehmet	Nurhayat	Saltuk	Yücel	Zehra	f
İpucu kartlarının kullanılması planlama yapmayı sağlar.	X		X	X	X	X	X	X	X	X	9
Etkinlikleri bir plan dahilinde adım adım ilerletmek anlamayı kolaylaştırır.		X	X	X	X	X	X			X	7

Tablo 9. (Devamı)

Uygulama sürecinde kurduğu planları gerçekleştirir.	X	X	X	X	X	X	X	7
Etkinlikleri planlarken materyaller kullanır.		X	X	X		X		4

Öğrencilerinin üstbilişsel izleme ve kontrol etmeye ilişkin değerlendirmeleri.

Bu kategorideki birinci kod “Etkinlikte yer alan problemlerin doğruluğunu manipülatiflerle kontrol eder.” kodudur. Bu kodun tespit edildiği katılımcıların ifadeleri Tablo 10’da sunulmuştur:

Tablo 10. “Etkinlikte Yer Alan Problemlerin Doğruluğunu Manipülatiflerle Kontrol Eder.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Dilek	“[17.32] ...Mesela sonucu ilk ben buldum. Sonra kartlarla yaparak sonucun doğruluğundan emin oldum. (Satır, 230-231)”
Nurhayat	“[11.27] Problemi çözerken işlem hatası yapabilirdim. İşlem hatası yaparsam sonucum yanlış olurdu. Öğrenme araçlarıyla yaptığımda daha doğru olur. (Satır,173-174)”, “[11.46] Öğrenme araçları bize problemin çözümünü ispatlıyor, gösteriyor (Satır,177)” “[11.50] Çünkü görsel var. Görselle daha doğru oluyor. Biz kendimizde inanıyoruz. Evet, doğru bu diye. Mesela öğrenme araçları ile bir daha yaptığımız için doğru olup olmadığını kontrol ediyoruz. Kâğıtta ya da defterde işlemler daha da karışıyor. Bu nedenle öğrenme araçları ile sonuç daha da doğru oluyor... (Satır, 179-180)”
Saltuk	“[12.17] Bilgisayardan etkinlikleri yaptık. Birde onu teyit etmek için kartlardan yapmak gerekiyor. (Satır, 152-153)”
Zehra	“[08.01] Verdiğiniz kartlara şekilleri çıkartmaya çok istekliydim. Çünkü kartlarla daha rahat yapabileceğimi bildiğim için, soruları ilk önce verdiğiniz kâğıt mukavvalara karşı şekle döktüm. Sonra bilgisayardan daha net olsun diye oradan da sağlamasını yaptım. Yani kâğıtlar da işlemi, bilgisayarda sağlamasını yaptım diyebilirim (Satır, 105-108)” “[09.24] İlk önce sayı kâğıtlarından başladım, kâğıtlardan işlemi yaptıktan sonra bilgisayarda sağlamasını yaptım. (Satır, 122-123)”

Tablo 10’da verilen katılımcı görüşleri özetlenecek olursa, katılımcılar gerçekleştirdikleri işlemlerin doğruluğundan emin olmak ve kontrolünü yapmak için manipülatifleri kullanmışlardır. Başka bir deyişle katılımcılar manipülatifler ile yaptıkları işlemlerin sağlamasını yapmışlardır. Bu bağlamda, manipülatiflerin etkinliklerde yer alan problemlerin doğruluğunu kontrol etmek için de kullanılabileceği değerlendirilebilir.

Bu kategorideki ikinci kod “Etkinlik başında yapmış olduğu planı etkinlik sürecinde izler.” kodudur. Bu koda yönelik katılımcı ifadeleri Tablo 11’de sunulmuştur:

Tablo 11. “Etkinlik Başında Yapmış Olduğu Planı Etkinlik Sürecinde İzler.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Azime	“[10.44] Evet hocam seçtiğim öğrenme araçlarının planımı uygularken etkinlikle alakalı olduğunu gördüm. Doğru araçları seçtiğimi düşünüyorum. (Satır, 153-154)”
Dilek	“[04.33] ...Ben bazen yazı yazarken gözümünden kaçabiliyor. Ama bu etkinliklerde soruyu dikkatli, düzenli, yavaş yapınca gözümünden kaçan bir şey olmadı. Neyi yapıp neyi yapmadığımı da oradan anladım (Satır, 71-73)”
Mehmet	“[04.56] İşlemleri adım adım yürüttüğümde nereye ne yazdığımı bilmiş oluyorum. Sonra geri dönüp baktığımda ne yaptım ne ettim deyince hepsi karşımda olmuş oluyor. (Satır, 63-64)”
Nurhayat	“[05.48] Bu etkinliklerden önce yaptığımız planlarda kafamız daha karışık oluyordu. Farklı bir şeyler daha gelebiliyor aklıma. Ama burada sırayla yazınca eksiklerimizi, ne yaptığımızı gördük. Eklediğimiz bir şey olduğunda, tekrardan plan oluşturuyoruz iki planı karşılaştırıyoruz. (Satır, 91-93)”

Tablo 11’deki katılımcı görüşleri özetlenecek olursa, katılımcılar etkinlikleri gerçekleştirmek için belirli planlar izledikleri, bu planlara dair izleme becerisi sergiledikleri anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, etkinlik için yapılan planların izlendiği değerlendirilmesi yapılmıştır.

Bu kategorideki üçüncü kod “planını kontrol ettikten sonra yeni manipülatif seçer ya da değiştirir.” kodudur. Bu kodun belirlendiği öğrenci görüşleri Tablo 12’de sunulmuştur:

Tablo 12. “Planını Kontrol Ettikten Sonra Yeni Manipülatif Seçer ya da Değiştirir.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Azime	“[11.04] İlk başta planımda materyalleri kullanmak istemedim. Planımda değişikliğe gidince materyalleri kullanmaya karar verdim. (Satır, 157-158)”
Mehmet	“[13.22] İlk olarak bilgisayarda denediğim için olmadı. Bu nedenle iyi bir seçim olduğunu düşünmedim. Diğer araçlara geçip onları denedim (Satır, 177-178)” “[13.33] Planladığım çözümü ilk belirlediğim öğrenme aracına uygulayamadım. Tam uyum sağlamadı, bu nedenle öğrenme aracımı değiştirdim. (Satır, 180-181)” “[14.24] Evet mesela ilk başta da söylemiştim, bilgisayarla başladım. Sonra uygun olmadığı için değiştirdim. Öğrenme çubuklarına geçtim. Böyle bir değişiklik yaptım. (Satır, 194-196)”

Tablo 12’deki katılımcı görüşleri özetlenecek olursa, katılımcıların kurguladıkları plana dair izleme ve kontrol etme becerisi sergiledikleri ve planlarına farklı manipülatifleri dahil ettikleri şeklinde bir değerlendirme yapmaktayız.

Bu kategorideki kodların belirlendiği katılımcıların kodlara göre dağılımı Tablo 13’te gösterilmiştir:

Tablo 13. Öğrencilerin Üstbilişsel İzleme ve Kontrol Etmeye İlişkin Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı

	Azime	Dilek	Ensar	Elif	Hatice	Mehmet	Nurhayat	Saltuk	Yücel	Zehra	f
Etkinlikte yer alan problemlerin doğruluğunu manipülatiflerle kontrol eder.		X					X	X		X	4
Etkinlik başında yapmış olduğu planı etkinlik sürecinde izler.	X	X				X	X				4
Planını kontrol ettikten sonra yeni manipülatif seçer ya da değiştirir.	X					X					2

Tablo 13 incelendiğinde bu kategoriye ait üç kod bulunmaktadır. Bu kodlar arasından dört frekansla en fazla tekrar eden iki kod bulunmaktadır. Bu kodlar Tablo 13’e göre sırasıyla “etkinlikte yer alan problemlerin doğruluğunu manipülatiflerle kontrol eder.” (f=4) ve “etkinlik başında yapmış olduğu planı etkinlik sürecinde izler.” (f=4) şeklindeki kodlardır. Bu kodların ardından iki frekansla “planını kontrol ettikten sonra yeni manipülatif seçer ya da değiştirir.” (f=2) kodu gelmektedir.

Öğrencilerin Manipülatiflere Dair Değerlendirmeleri

Bu temada 8. sınıf öğrencilerinin altı haftalık etkinlikler boyunca manipülatiflerle gerçekleştirdikleri eylemlere dair değerlendirmelere yer verilmiştir. Bu temada üç kategori bulunmaktadır. Bu kategoriler şunlardır: “Manipülatiflere dair genel değerlendirmeler”, “Fiziksel manipülatiflere dair değerlendirmeler”, “Sanal manipülatiflere dair değerlendirmeler”.

Manipülatliflere dair genel değerlendirmeler.

Bu kategorideki birinci kod “Sanal veya fiziksel manipülatifleri ilk kez deneyimler.” kodudur. Bu koda ilişkin öğrenci görüşleri Tablo 14’te sunulmuştur:

Tablo 14. “Sanal veya Fiziksel Manipülatifleri İlk Kez Deneyimler.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Azime	“[04.54] ...sadece fizikselleri kullandık. Hiç sanal kullanmadık. (Satır, 70)”
Dilek	“[03.48] ... manipülatiflerin hiçbirini daha önce kullanmadım. (Satır, 61)”
Ensar	“[04.09] Manipülatifleri daha önce kullanmadım. (Satır, 57)”
Elif	“[04.50] Fizikseli daha önce kullanmadık. Bilgisayar kullanmıştık. Beşinci sınıftayken bilişim dersinde kullanmıştık. (Satır, 72-73)”
Hatice	“[06.42] Yok, daha önce manipülatif hiç kullanmadım. (Satır, 88)”
Mehmet	“[05.27] Daha önce derste sayı çubuklarını kullandık, ama sanalları hiç kullanmamıştım. (Satır, 67-68)”
Nurhayat	“[03.47] İlk kez yaptığımız etkinlikte kullandım. Daha önce hiç kullanmamıştım. (Satır, 57)”
Saltuk	“[05.10] Daha önce fiziksel kullanmıştım ama sanalları kullanmamıştım. Hiç kullanmadım. (Satır, 65-66)”
Yücel	“[03.09] Daha önce hocam ilkokulda abaküs kullanıyorduk. Daha önce böyle sorularda hiç kullanmadım. Bilgisayardan soru çözümü yaptık. Böyle uygulamalar yapmamıştık. (Satır, 55-57)
Araştırmacı	“[03.27] Daha önce bu sanal ve fiziksel öğrenme araçlarından herhangi birini kullanmış mıydın? (Satır, 47-48)
Zehra	“[03.46] Somut olarak kağıtlar üzerinde kesik biçme yaptım ama sanal ortamda yapmamıştım. (Satır, 49-50)

Tablo 14’te 10 farklı katılımcıya ait görüşler yer almaktadır. Katılımcılardan Azime, Mehmet, Saltuk, Yücel ve Zehra daha öncesinden somut öğrenme araçları ile bir deneyime sahip olduklarını fakat sanal manipülatifleri hiç deneyimlemediklerini; Dilek, Ensar, Hatice, Nurhayat ise hiçbir manipülatif türü ile bir deneyim yaşamadıklarını; Elif ise fizikseli hiç deneyimlemediğini sadece sanal manipülatif değil ama bilişim dersinde bilgisayar kullandığını ifade etmektedir. Katılımcı ifadelerinden anlaşılabileceği üzere, öğrencilerin hepsinin en az bir manipülatif türünü ilk defa deneyimledikleri görülmektedir. Bu bağlamda, katılımcıların sanal veya fiziksel manipülatifleri ilk kez deneyimledikleri çıkarımını yapmaktayız.

Bu kategorideki ikinci kod “Manipülatiflerin somutluğu/esnekliği olumlu etkiler oluşturur, motivasyon sağlar.” kodudur. Bu koda yönelik öğrenci görüşleri Tablo 15’te sunulmuştur:

Tablo 15. “Manipülatiflerin Somutluğu/Esnekliği Olumlu Etkiler Oluşturur, Motivasyon Sağlar.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Azime	“[18.02] Bu materyalleri karşımda görmek daha iyi oldu. Materyal görmediğimde kafamda karışıklık oluyor. Onlara direk elimizi sürebiliyoruz, kendi düşüncemize göre yapabiliyoruz, sıralayabiliyoruz. (Satır, 227-229)”
Dilek	“[10.18] Materyalleri yapıp bozabiliyorum ya da böyle zevkli oluyor yerleştirmek. Bazen arkadaşlarımızla birlikte yapabiliyoruz. Güzel oluyor. (Satır, 137-138)”
Ensar	“[01.08] Hocam dersler böyle daha da iyi anlaşılıyor. (Satır, 16)” “[01.14] Hem bilgisayardan yapıp hem elimizdeki araçları birleştirerek yapıyoruz... (Satır, 18)” “[12.54] Okulda matematik dersinde hoca nasıl yapacağımızı anlatıyor. Burada biz kendimiz yaptık. ... Bu nedenle zihnimizde daha çok kaldı. (Satır, 180-182)”
Elif	“[14.15] Hocam öğrenme araçları yani konumuzla ilgili direk bize yol gösteriyor. Ama biz kafamızda direk hayal edip yapamayız diye düşünüyorum. Bu kartlara baktığımızda kafamızda daha fazla çağrışım oluyor. Bize daha fazla yol gösteriyor. (Satır, 209-211)” “[12.16] ...Mesela soruyu doğrudan çözerken, direk çarpanlarına ayırıyorum. Ama bu araçlarla dokunarak yapıyorum. Daha verimli olduğunu düşünüyorum. (Satır, 181-183)”
Hatice	“[09.53] Biz bilgisayarda kendimiz sayıları parçalayarak direk oraya yerleştirdik. Bilgisayar ekranında (Satır, 127-128)”
Saltuk	“[10.07] Kendimiz bilgisayarda daha iyi yaptık. (Satır, 130)” “[04.11] Çünkü ilk evreleri öğrenmek için görmeliyiz. Görünce daha çok aklımızda kalıyor. Bunu da bilgisayarda görüyoruz. Daha çok aklımızda kalıyor. Bir de uyguluyoruz, yapıyoruz orda. Hiç unutmuyoruz ve bu aklımızda kalıyor. (Satır, 55-57)”
Zehra	“[07.00] Mesela soruları şekle falan dökmem lazım. Sizin verdiğiniz kağıtları kesip biçmem lazım ki işleme dökebileyim onları. (Satır, 93-94)”

Tablo 15’de yedi farklı katılımcıya ait görüşler sunulmaktadır. Katılımcı ifadelerinden Azime’nin, manipülatiflerin somutluğuna ve esnek kullanımına; Dilek’in, manipülatiflerin esnek kullanımına; Ensar’ın, manipülatiflerin esnek kullanımına; Elif’in, manipülatiflerin somutluğuna ve esnek kullanımına; Hatice’nin manipülatiflerin esnek kullanımına; Saltuk’un manipülatiflerin somutluğuna ve esnek kullanımına; Zehra’nın ise manipülatiflerin somutluğuna ve esnek kullanımına vurgu yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, görüş bildiren öğrenciler adına manipülatiflerin somutluğunun ve esnek kullanımının olumlu etkiler oluşturduğu ve aynı zamanda motivasyon sağladığı değerlendirilmesini yapmaktayız.

Bu kategorideki üçüncü kod “Manipülatifler etkinliklerde sunulan problemleri anlamaya yardımcı olur.” kodudur. Bu koda ilişkin öğrenci görüşleri Tablo 16’da sunulmuştur:

Tablo 16. “Manipülatifler Etkinliklerde Sunulan Problemleri Anlamaya Yardımcı Olur.”
Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Ensar	“[01.55] Bilgisayarda verdiğiniz materyaller, sayı çubukları, soruları çözmemde yardımcı oldu. (Satır, 25-26)”
Elif	“[17.45] Hocam soruyu daha iyi anladım. (Satır, 263)”
Nurhayat	“[01.47] Etkinliklerde önce uzun sorular görünce nasıl yapacağım konusunda tedirgin oluyordum. Etkinliklerde araçlarla böyle sonra somutlaştırıyoruz. (Satır, 27-28)”
	“[13.25] Mesela cebirde bu çok oluyor bir şekil var, ilk başta şekli anlayamıyorum. Ama ilk kez gördüğümüz sorularda sizin öğrenme araçlarınızda öğrendiklerimizle daha kolay çözdük. Cebirde onu yapabilişim daha iyi kafamda oturuyor. (Satır, 200-202)”
Yücel	“[13.30] Etkinliklerle ders daha akıcı oldu. Soruları daha iyi anladım. (Satır, 224)”
Zehra	“[01.58] ...Bilgisayarda bizim karşımıza çıkan ekranla daha rahat bir şekilde yerleştirme yaptığımız için şekillerle daha pratik bir şekilde soru çözmüş olduk. (Satır, 30-31)”

Tablo 16’da beş farklı katılımcıya ait görüş sunulmaktadır. Katılımcılardan Ensar, manipülatiflerin problem çözerken yardımcı olduğunu; Elif, manipülatiflerle beraber problemleri daha iyi anladığını; Nurhayat, manipülatiflerin somutluğuna vurgu yaparak problemleri daha iyi çözebildiğini; Yücel, manipülatifler sayesinde problemleri daha iyi anladığını; Zehra ise manipülatifler aracılığıyla daha iyi çözümler yaptığını, ifade etmektedirler. Bu bağlamda, görüş bildiren katılımcılar adına manipülatiflerin problemleri anlamaya yardımcı olduğu değerlendirilmesini yapmaktayız.

Bu kategorideki dördüncü kod “Manipülatif kullanılan derslerin sonrasında daha iyi hatırlandığını düşünür.” kodudur. Bu koda yönelik öğrenci görüşleri Tablo 17’de sunulmuştur:

Tablo 17. “Manipülatif Kullanılan Derslerin Sonrasında Daha İyi Hatırlandığını Düşünür.”
Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Dilek	“[05.23] Etkinlikte kendi ellerimle yaptıklarım, sanki bir film izlemişim de sonradan aklımda kalanları arkadaşımızla paylaştığımız gibi, o da aynı bu şekilde oluyor. Araçlarla yapıp sonradan aklımda kalıyor. (Satır, 80-82)”
Ensar	“[02.21] Etkinlikler zevkli geçti. Çubuklarla oluşturduğumuz şeyler hemen aklımda kaldı. (Satır, 31-32)”
Elif	“[12.16] Etkinlikler verimli oldu. Soruyu daha iyi anladım. Öğrenme araçlarıyla öğrendiklerim daha kalıcı oldu. (Satır, 181-182)”
Nurhayat	“[03.00] Zorlanabileceğimiz konularda materyallerle daha da kalıcı oldu. (Satır, 46)”

Tablo 17. (Devamı)

Saltuk	“[09.26] ... bilgisayarda yapıyorum. Bilgisayarla çalışırken herkesin aklı bilgisayarda oluyor. Bir oyun oynadığımda iki üç ay aklımda kalıyor. Ben burada bunu yapmışım, bunu yapmışım diyorum kendime. Bilgisayarda bu şekilde oyun şeklinde oynadığım ilk üç ay, belki senelerce aklımda kalacak. Ben burada bunu yapmışım bu kartlarla diyerek aklımda kalacak. Soruları kolayca çözebileceğim. Bilgisayarda daha çok aklımızda kalıyor unutmuyoruz. (Satır, 115-120) “[20.10] Benim zihnimde hemen gördüklerimin resmi çıkıyor. Hemen zihnimde telefon gibi resmini çekiyorum. Sonra uyguluyorum, onu kalıcı belleğe atıyorum, orda duruyor. Hiç aklımdan gitmez. (Satır, 246-248)”
--------	--

Tablo 17’de beş farklı katılımcıya ait görüşler sunulmaktadır. Katılımcılardan Dilek, Ensar ve Saltuk manipülatiflerin esnek kullanımından dolayı derslerin kalıcı olduğunu; Elif, manipülatiflerle beraber işlenen derslerin daha verimli ve kalıcı olduğunu; Nurhayat, daha kompleks konularda manipülatiflerin kalıcılık sağladığını, ifade etmektedirler. Bu bağlamda, görüş bildiren katılımcılar için manipülatiflerin derslerin kalıcılığında etkili olduğu ve daha sonrası için konuların hatırlarında kalmalarını sağladıkları değerlendirmesini yapmaktayız.

Bu kategorideki beşinci kod “Manipülatifler/Etkinlikler oyun gibi geldi.” kodudur. Bu koda yönelik öğrenci görüşleri Tablo 18’de sunulmuştur:

Tablo 18. “Manipülatifler/Etkinlikler Oyun Gibi Geldi.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Dilek	“[17.32] Öğrenme araçlarının katkısı oldu. İyi anlamda oldu ama ders gibi değil. Bu derslerde oyun oynuyor gibiydi. Her çocuk oyun oynamayı sever. Oyun gibi kartlar verdiniz. Kartlarla oyun oynamaya çalıştım. (Satır, 227-229)”
Ensar	“[02.35] Hocam ders oyun gibiydi. Oyun gibi olduğundan, hemen aklımızda kalıyor. (Satır, 35)”
Nurhayat	“[15.03] Matematiğin sadece sayılarla değil, bir bulmaca oyunu gibi olduğunu da kavradım. (Satır, 221-222)”
Saltuk	“[15.40] Bir bulmaca gibiydi etkinlikler. Bir şekil çizdik, oyunlardaki gibi bir şekil yapmaya çalıştık. (Satır, 232-233)” “[01.18] ...Bu etkinlikte oyuna benzeyen öğrenme tipleri vardı. Bu nedenle birbirlerini benzer. (Satır, 17-18)”
Yücel	“[03.52] Mesela hesap makinesinde çarpma işlemleri yapıyoruz. Bunda da oyun halinde ama yine aynı işleme çıkıyor. (Satır, 66-67)”

Tablo 18’de beş farklı katılımcıya ait görüşler sunulmaktadır. Katılımcılardan Dilek, öğrenme araçlarının kendisine oyun gibi geldiğini; Ensar, gerçekleşen etkinlikleri oyuna

benzettğini; Nurhayat, etkinliklerin matematiğı oyunlaştırdığını; Saltuk, etkinlikleri oyuna benzettğini; Yücel, etkinliklerin oyuna benzer bir şekilde gerçekleştğini, ifade etmektedirler. Bu bağlamda, görüş bildiren öğrenciler adına manipülatiflerle beraber gerçekleştirilen etkinliklerin oyuna benzediğı değerlendirilmesini yapmaktayız.

Bu kategorideki altıncı kod “Manipülatifler zamanı daha verimli kullanmamı sağladı.” kodudur. Bu koda yönelik öğrenci görüşleri Tablo 19’da sunulmuştur:

Tablo 19. “Manipülatifler Zamanı Daha Verimli Kullanmamı Sağladı.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Ensar	“[06.18] Hocam bilgisayardan hızlıca yapıyoruz, fizikselde bir daha bekliyoruz onu yapıyoruz. Başka bir şeyler birleştiriyoruz. (Satır, 91-92)”
Hatice	“[16.57] Gördüğüm bir soruyu kitapta olsa bilgisayardakine göre biraz daha fazla düşünmem gerekiyordu. Bu etkinlik benim hızlanmamı sağladı. (Satır, 222-223)” “[17.23] Evet, yapabilirdim ama biraz daha fazla zamanımı alırdı. (Satır, 226)”
Saltuk	“[18.32] ... Etkinliklerde kullandığım öğrenme araçları sayesinde şimdi hem planlama yapıyorum hem de fiziksel olarak görüyorum. Daha kısa sürede soruları çözüyorum. (Satır, 225-227)”
Zehra	“[01.58] Bu etkinliklere problem çözmenin daha pratik hali derim. Soruları daha kolay ve anlayarak çözdüm. Soruları şekillere döktüğümüzde sorunun daha hızlı çözüldüğünü gördüm. Bilgisayarda bizim karşımıza çıkan ekranla daha rahat bir şekilde yerleştirme yaptığımız için şekillerle daha pratik bir şekilde soru çözmüş olduk. (Satır, 28-31)”

Tablo 19’da dört farklı katılımcıya ait görüşler sunulmaktadır. Katılımcılardan Ensar ve Hatice sanal manipülatiflerle etkinlikleri daha hızlı gerçekleştirdiğini; Saltuk, manipülatiflerle beraber daha kısa sürede etkinlikleri gerçekleştirdiğini; Zehra, manipülatiflerle daha pratik ve hızlı bir şekilde problemleri çözebildiğini ifade etmektedir. Bu bağlamda, görüş bildiren katılımcılar için manipülatiflerin zamanı daha verimli kullanmayı sağladığı değerlendirilmesini yapılmıştır.

Bu kategorideki yedinci kod “Öğretim uygulamasında manipülatiflerin kullanılması soyut kavramların anlaşılmasını sağlar.” kodudur. Bu koda yönelik öğrenci görüşleri Tablo 20’de sunulmuştur:

Tablo 20. “Öğretim Uygulamasında Manipülatiflerin Kullanılması Soyut Kavramların Anlaşılmasını Sağlar.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Hatice	“[01.30] ... soruyu kafamda canlandırmayı öğrendim. Soyut bir şeyi somutlaştırmayı öğrendim. (Satır, 20-21)” “[02.00] ... soyut bir şeyi yani cansız bir şey kafamda nesneymiş gibi canlandırarak soru çözmeyi öğrendim. (Satır, 26-27)” “[06.59] Evet. Soruyu kafamda canlandırabiliyorum artık. Eskiden soruyu birkaç okumam gerekiyordu. Şimdi tek seferde okuyarak çözebiliyorum. Benim için faydalı oldu. ... (Satır, 91-94)” “[20.05] Soruyu benim gözümde canlandırdı. Yani direk düşünmem lazım... (Satır, 260)”
Mehmet	“[06.05] İlk önce soruları somutlaştırmıyordum. İlk kez sizin etkinliğinizde somutlaştırmayı denedim ve oldu. Dün gittim tekrar diğer çözdüğüm sorularda denedim. Onları da çözebildim. (Satır, 78-80)”
Nurhayat	“[14.16] Cebirde şekiller var, onlarla çalıştık. Kâğıt katladık, kendimiz çizdik. ... Öğrenme araçları ile yaptığımızda problem çözümünde hemen aklıma o şekil geldi. ... Bundan sonra cebirde böyle yaparım ben. (Satır, 212-216)”

Tablo 20’de üç farklı katılımcıya ait görüşler sunulmaktadır. Katılımcılardan Hatice, manipülatiflerin soruları zihninde canlandırmasına ve soyut bir şeyi somutlaştırmasında yardımcı olduğunu; Mehmet, manipülatiflerin problemleri somutlaştırmasında yardımcı olduğunu; Nurhayat ise öğrenme araçlarının soyut kavramların zihinde somutlaştırılmasında yardımcı olduğunu ifade etmektedirler. Bu bağlamda manipülatiflerin soyut kavramların anlaşılmasında yardımcı olduğu değerlendirilmesini yapmaktayız.

Bu kategorideki sekizinci kod “Kullanılan manipülatifler probleme farklı bakış açıları sağlar.” kodudur. Bu koda yönelik öğrenci görüşleri Tablo 21’de sunulmuştur:

Tablo 21. “Kullanılan Manipülatifler Probleme Farklı Bakış Açıları Sağlar.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Azime	“[05.11] Böyle materyallerle etkinliklere daha farklı yaklaştım. Daha çok ilgimi çekti bunlar. (Satır, 73-74)”
Saltuk	“[01.57] Öğrenme araçları ile matematiği daha değişik yollarla ve zevkli öğrenme yollarını öğrendim. Daha zevkli ve iyi öğrenmenin yolları olduğunu gördüm. (Satır, 27-28)”
Yücel	“[02.43] Bilgisayarda öğrenme araçlarını kullanarak, daha değişik bir yöntemle farklılık yaratarak daha kolay öğrendim. (Satır, 48-49)”

Tablo 21’de üç farklı katılımcıya ait görüşler sunulmaktadır. Katılımcılardan Azime, etkinliklere manipülatifler aracılığıyla farklı bir yaklaşım geliştirdiğini; Saltuk, öğrenme araçlarının matematiğe karşı farklı yolları keşfetmesinde etkili olduğunu; Yücel ise

manipülatiflerin etkinliklerde farklılıklar yarattığını, ifade etmektedirler. Bu bağlamda, görüş bildiren öğrenciler adına manipülatiflerin etkinliklere ve problemlere karşı farklı bir bakış açısı kazandırdığı değerlendirilmesi yapılmaktadır.

Bu kategorideki dokuzuncu kod “Fiziksel ve sanal manipülatifleri ardışık olarak kullanmayı tercih eder.” kodudur. Bu koda yönelik öğrenci görüşleri Tablo 22’de sunulmuştur:

Tablo 22. “Fiziksel ve Sanal Manipülatifleri Ardışık Olarak Kullanmayı Tercih Eder.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Azime	“[07.49] Hocam ilk olarak fiziksel araçları, sonra sanalı kullandım. (Satır, 114)” “[08.25] İlk olarak fizikselleri seçmek istedim kolay olacağını düşünerek. Ama bilgisayarlar daha çok hoşuma gitti. (Satır, 122)” “[09.05] Ben her ikisini de kullanmaya çalıştım. (Satır, 130)” “[09.48] Her ikisi de ilgi mi çekti. Bu nedenle ikisini de kullanmak istedim. (Satır, 140)”
Dilek	“[10.43] Evet ben kartlarla yaptım. Kartları bitirdikten sonra bilgisayarda denedim. Ondan sonra onları denemeye başladım. Yavaş yavaş biraz bilgisayar öğrenmeye başladım hem de matematiği yapmaya başladım. (Satır,141)” “[11.03] Kartları kullandım. Bittikten sonra onları bilgisayarla denemek istedim. (Satır, 145)”
Hatice	“[14.05] Yaptığımı hem bilgisayarda görüp hem de elimin altında görmek istedim. Kartları kendi elimde yaptım. Bilgisayarda direkt gözümle gördüm. (Satır, 182-184)”

Tablo 22’de üç farklı katılımcıya ait görüşler sunulmaktadır. Katılımcı ifadelerinden manipülatiflerin sırayla kullanıldığı anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, görüş bildiren öğrenciler adına manipülatifleri ardışık olarak kullanmayı tercih ettikleri çıkarımı yapılmaktadır.

Bu kategorideki onuncu kod “Materyal kullanmak olumsuz duyguları azaltır ve olumlu duyguları artırır.” kodudur. Bu koda yönelik öğrenci görüşleri Tablo 23’te sunulmuştur:

Tablo 23. “Materyal Kullanmak Olumsuz Duyguları Azaltır ve Olumlu Duyguları Artırır.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Dilek	“[07.45] Kartlarla yapmak ayrı sanal ortamda yapmak ayrı güzeldi. Bu etkinliklerde her şeyi anladım. (Satır, 109-110)” “[08.56] Fiziksel nesneler daha zevkliydi. Hatta etkileyiciydi. Kendimizde olanları ortaya çıkardı. (Satır, 123-124)”
Azime	“[05.19] Bu etkinlikler iyi oldu. Sorulardan korkmadım. Heyecanlı, eğlenceli olacağını düşündüm. (Satır, 76-77)”

Tablo 23'te iki katılımcıya ait görüşler sunulmaktadır. Katılımcı Dilek, manipülatifleri kullanmanın güzel ve zevkli olduğunu; Azime ise sorulara korku ile yaklaşmadığını daha eğlenceli ve heyecanlı olduğunu ifade etmektedir. Bu bağlamda, manipülatiflerin olumsuz duyguları azaltıp olumlu duyguları artırdığı değerlendirilmesini yapmaktayız.

Bu kategoriye ait 10 kod bulunmaktadır. Tablo 24'te bu kodların detaylı dağılımı görülmektedir. Bu kategorideki en fazla tekrar eden kod "sanal veya fiziksel manipülatifleri ilk kez deneyimler." (f=10) şeklindeki koddur. Ardından Tablo 24'e göre sırasıyla "manipülatiflerin somutluğu/esnekliği olumlu etkiler oluşturur, motivasyon sağlar." (f=7), "manipülatifler etkinliklerde sunulan problemleri anlamaya yardımcı olur." (f=5), "manipülatif kullanılan derslerin sonrasında daha iyi hatırlandığını düşünür." (f=5), "manipülatifler/etkinlikler oyun gibi geldi." (f=5), "manipülatifler zamanı daha verimli kullanmamı sağladı." (f=4), "öğretim uygulamasında manipülatiflerin kullanılması soyut kavramların anlaşılmasını sağlar." (f=3), "kullanılan manipülatifler probleme farklı bakış açıları sağlar." (f=3), "fiziksel ve sanal manipülatifleri ardışık olarak kullanmayı tercih eder." (f=3) ve "materyal kullanmak olumsuz duyguları azaltır ve olumlu duyguları artırır." (f=2) şeklindeki kodlar gelmektedir.

Tablo 24. Öğrencilerin Manipülatiflere Dair Genel Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı

	Azime	Dilek	Ensar	Elif	Hatice	Mehmet	Nurhayat	Saltuk	Yücel	Zehra	f
Sanal veya fiziksel manipülatifleri ilk kez deneyimler	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
Manipülatiflerin somutluğu/esnekliği olumlu etkiler oluşturur, motivasyon sağlar.	X	X	X	X	X			X		X	7
Manipülatifler etkinliklerde sunulan problemleri anlamaya yardımcı olur.			X	X			X		X	X	5

Tablo 24. (Devamı)

Manipülasyon kullanılan derslerin sonrasında daha iyi hatırlanıp hatırlanmadığını düşünür.	X	X	X		X	X		5
Manipülasyon/Etkinlikler oyun gibi geldi.	X	X			X	X	X	5
Manipülasyon zamanı daha verimli kullanmayı sağladı.		X		X		X	X	4
Öğretim uygulamasında manipülasyonların kullanılması soyut kavramların anlaşılmasını sağlar.				X	X	X		3
Kullanılan manipülasyonlar probleme farklı bakış açıları sağlar.	X					X	X	3
Fiziksel ve sanal manipülasyonları ardışık olarak kullanmayı tercih eder.	X	X		X				3
Materyal kullanmak olumsuz duyguları azaltır ve olumlu duyguları artırır.	X	X						2

Fiziksel manipülatiflere dair değerlendirmeler.

Bu kategorideki ilk kod “sanal manipülatiflere göre fizikseller tercih sebebidir.” kodudur. Bu koda ilişkin öğrenci görüşleri Tablo 25’te sunulmuştur:

Tablo 25. “*Sanal Manipülatiflere Göre Fizikseller Tercih Sebebidir.*” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Dilek	“[18.22] Bilgisayar kullanamadığım için kartlar daha iyiydi. (Satır, 236)”
Mehmet	“[09.05] Ben çoğunlukla çubuklarla çalışmayı seçtim. (Satır, 119)” “[09.22] Gözümün önünde duruyor. Üzerine işlem yapabiliyorum. Hem de yani benim için daha kolay geldi. (Satır, 125-126)”
Zehra	“[22.11] Sayı çubuklarını tercih ettim. (Satır, 312)” “[06.40] Sayı çubuklarını daha fazla kullandım. Bilgisayardansa verdiğiniz kartları ve mukavvaları kullandım. Benim daha iyi işlem elimde olması lazım ki ben yapayım. (Satır, 87-89)” “[08.26] Çünkü bilgisayarı iyi kullanamadım. Bilgisayarda önce çözemedim ama etkinliğin sonlarında çözebildim. Sayı kartlarında daha rahat şekil verdim ve kafama göre planlarımı oluşturdum. Bu nedenle sayı kartlarını tercih ettim. (Satır, 110-112)” “[17.38] Fiziksel araçlar elimdeydi. Verdiğiniz kağıtlar bana daha çok katkı yaptı. (Satır, 218)”

Tablo 25’te üç farklı katılımcıya ait görüşler sunulmaktadır. Katılımcılardan Dilek, bilgisayar kullanmayı bilmediği için fiziksel manipülatifleri seçtiğini; Mehmet, fiziksel manipülatiflerle uğraşmanın daha kolay olduğunu; Zehra ise fiziksellerin dokunma duyusuna hitap etmesi ve bilgisayarı iyi kullanamadığı için fizikselleri seçtiğini, ifade etmektedirler. Bu bağlamda, görüş bildiren öğrenciler için fiziksel manipülatiflerin sanal manipülatiflere göre tercih sebebi olduğu değerlendirmesini yapmaktayız.

Bu kategorideki ikinci kod “deneyerek fiziksel manipülatif kullanmaya karar verir.” kodudur. Bu koda ilişkin öğrenci görüşleri Tablo 26’da sunulmuştur:

Tablo 26. “*Deneyerek Fiziksel Manipülatif Kullanmaya Karar Verir.*” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Elif	“[11.07] Bilgisayarda baktım, tam dokunamadım dedim. Bu sayı böyle olsa, baktım bilgisayarda çarpanlarına ayırdım, hiçbir şey olmadı. Baktım sonra, kağıtları katlayarak yaptım. Sonra kartların üzerine işlemleri yaptım. (Satır, 172-174)”
Mehmet	“[12.32] İlk ikisini yapmayı denedim, olmadı. Ben de dedim ki önce birini deneyeyim sonra birine dönerim olmazsa hangisi ile başlayacağım da kararsız kaldım. Sonra fizikseli kullandım. (Satır, 169-171)”

Tablo 26’da iki farklı katılımcıya ait görüşler sunulmaktadır. Katılımcılardan Elif, ilk önce sanal manipülatifleri kullandığı sonra olmayınca kartlara geçtiğini; Mehmet ise, manipülatifleri seçerken kararsız kaldığını önce birini sonra diğerini deneyimlemek istediğini belirtmektedir. Bu bağlamda, görüş bildiren katılımcılar için deneyerek fiziksel manipülatif kullanmaya karar verildiği değerlendirilmesini yapmaktayız.

Bu kategoriye ait iki kod bulunmaktadır. Tablo 27’de bu kodların detaylı dağılımı görülmektedir. Bu kategorideki en fazla tekrar eden kod “sanal manipülatiflere göre fizikseller tercih sebebidir.” (f=3) şeklindeki koddur. Diğer kod ise “deneyerek fiziksel manipülatif kullanmaya karar verir.” (f=2) kodudur.

Tablo 27. Öğrencilerin Fiziksel Manipülatiflere Dair Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı

	Azime	Dilek	Ensar	Elif	Hatice	Mehmet	Nurhayat	Saltuk	Yücel	Zehra	f
Sanal manipülatiflere göre fizikseller tercih sebebidir.		X				X				X	3
Deneyerek fiziksel manipülatif kullanmaya karar verir.				X		X					2

Sanal manipülatiflere dair değerlendirmeler.

Bu kategorideki birinci kod “Fiziksel manipülatiflere göre sanal manipülatifler tercih sebebidir.” kodudur. Bu koda yönelik öğrenci görüşleri Tablo 28’de sunulmuştur:

Tablo 28. “Fiziksel Manipülatiflere Göre Sanal Manipülatifler Tercih Sebebidir.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Azime	“[18.22] Hocam sanallar bana daha fazla katkı yaptı. (Satır, 233)” “[08.25] Aslında ilk olarak kolay olacağını düşünerek fiziksel araçları seçmeyi düşündüm. Ama bilgisayarlar daha çok hoşuma gitti. (Satır, 122-123)”
Ensar	“[06.05] Hocam bilgisayardaki uygulamalarla daha kolay oldu. (Satır, 87)” “[10.02] Hocam bilgisayardakileri tercih ettim. (Satır, 136)” “[12.09] Hocam bilgisayardaki uygulamalar daha iyiydi. Bize katkı sağladığını düşünüyorum. (Satır, 169-170)”
Elif	“[08.01] Bilgisayarı, sanal ortamı seçtim. (Satır, 127)” “[09.58] Kararsızlık yaşamadım. Bilgisayarı seçtim. Bilgisayarın bana daha çok yardımcı olacağını düşündüm. (Satır, 155-156)”

Tablo 28. (Devamı)

Hatice	“[12.20] Hayır kararım doğru değildi. Ama ben direk bilgisayara yöneldim. Özellikle kartları kullanmak daha iyiydi. Ama ben bilgisayara gittim. (Satır, 160-161)” “[21.30] Bilgisayar kolayıma geldi. Ama asıl kullanmam gereken bence kartlardı. (Satır, 283)”
Nurhayat	“[06.50] Sanalları seçtim. (Satır, 105)” “[16.56] Fiziksel araçlarla bağdaştıramıyordum. Ama sanallarda bağdaştırabiliyorum. (Satır, 237)”
Saltuk	“[08.29] Bilgisayarı seçtim. (Satır, 104)” “[10.25] Ben bilgisayarlara karşı istekli oldum. Çünkü bilgisayarlar insanda bir etki oluşturuyor. Gördüğün an hemen ona kitleniyorum... (Satır, 127-128)” “[12.06] İlk önce bilgisayarı gördüğüm için ilk olarak bilgisayardan yaptım. (Satır, 149)”
Yücel	“[06.03] Bilgisayar daha çok hoşuma gidiyor. (Satır, 98)” “[06.41] Çözümleri önceden kâğıtlardan yapıyorduk. Bilgisayardan yapmak farklı geldi bana. (Satır, 110-111)” “[07.06] Bilgisayarları tercih ettim. (Satır, 116)” “[07.59] Hocam bilgisayar daha farklı geliyor bana. (Satır, 128)”

Tablo 28’de yedi farklı katılımcıya ait görüşler sunulmaktadır. Katılımcılardan Azime, ilk başta fiziksel manipülatifleri seçmeyi istemine rağmen sanal manipülatiflerden daha çok hoşlandığını ve daha çok katkı yaptığını; Ensar, sanal manipülatiflerin kullanımlarının kolay olması ile beraber daha fazla katkı yaptığını; Elif, daha çok sanal manipülatifleri kullandığını ve sanal manipülatiflerin daha fazla yardımcı olacağını düşündüğünü; Hatice, asıl kullanması gerekenin fiziksel manipülatiflerin olduğunu düşünmesine karşın sanal manipülatiflerin daha kolayına gelmesi üzerine tercih ettiğini; Nurhayat, etkinliklerde daha çok sanal manipülatifler seçtiğini ve sanallarla problem arasında daha iyi bir ilişki kurabildiğini; Saltuk, sanal manipülatiflerin kendisini etkilediğinden ve ilk kez sanal manipülatif deneyimi yaşadığından dolayı daha çok sanal manipülatiflere yöneldiğini; Yücel, fiziksel manipülatiflerin bilindik olduğunu sanal manipülatiflerden daha çok hoşlandığını ve farklı geldiği için genelde onları seçtiğini, ifade etmektedirler. Bu bağlamda, görüş bildiren öğrenciler için sanal manipülatiflerin fiziksel manipülatiflere göre tercih sebebi olduğu değerlendirilmesini yapmaktayız.

Bu kategorideki ikinci kod “Bilgisayar tabanlı sanal manipülatiflerin kullanılması motivasyon sağlar.” kodudur. Bu koda yönelik öğrenci görüşleri Tablo 29’da sunulmuştur:

Tablo 29. “Bilgisayar Tabanlı Sanal Manipülatiflerin Kullanılması Motivasyon Sağlar.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Ensar	“[06.10] Fizikselle birkaç kere daha yapıyoruz. Bilgisayar daha hoşuma gidiyor. (Satır, 87)”
Elif	“[09.13] Hocam belki elektronik teknolojisini daha çok sevdiğimiz için olabilir ama derslere daha çok odaklandık. Ben kartları kullanmadım. (Satır, 143)”
Saltuk	“[16.10] ... Çünkü bilgisayar ortamı biraz daha kolaylık sağlıyor. Daha rahat yaptım. Teknoloji insana kolaylık sağlar... (Satır, 198-200)”

Tablo 29’da üç farklı katılımcıya ait görüşler sunulmaktadır. Katılımcılardan Ensar, etkinlikleri bilgisayarlarda gerçekleştirmenin hoşuna gittiğini; Elif, bilgisayar teknolojisini sevdiği için sanal manipülatiflerle derslere daha fazla odaklandığını; Saltuk, teknolojinin kendisine kolaylık sağladığını, ifade etmektedirler. Bu bağlamda, görüş bildiren öğrenciler adına, bilgisayar tabanlı sanal manipülatiflerin kullanılmasının motivasyon sağladığı değerlendirilmesini yapmaktayız.

Bu kategorideki üçüncü kod “Daha önce hiç bilgisayar kullanmadığım için sanalları denemeyi daha çok istedim.” kodudur. Bu koda yönelik öğrenci görüşleri Tablo 30’da sunulmuştur:

Tablo 30. “Daha Önce Hiç Bilgisayar Kullanmadığım İçin Sanalları Denemeyi Daha Çok İstedim.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Azime	“[07.20] Hocam daha önce ben hiç bilgisayar kullanmamıştım. Bu nedenle bilgisayarı denemek istedim. (Satır, 106-107)”
Dilek	“[09.20] ... bilgisayarı kullanmayı tam bilmediğim için kartları seçtim. Ama bilgisayar kullanmayı bilseydim bilgisayar seçerdim. (Satır, 127-128)”

Tablo 30’de iki farklı katılımcıya ait görüşler sunulmaktadır. Katılımcılardan Azime, daha önce bilgisayar deneyiminin olmadığını o yüzden sanal manipülatifleri deneyimlemek istediğini; Dilek ise, bilgisayarlara kullanmayı bilmediği için fizikselleri seçtiğini ama bilgisayarlara seçmeyi istediğini belirtmektedirler. Bu bağlamda, daha önce bilgisayar deneyiminin olmaması sanal manipülatifleri deneyimlemeyi karşı daha fazla istek uyandırır değerlendirilmesini yapmaktayız.

Bu kategorideki dördüncü kod “Sanal manipülatifler vakit alıcıdır.” kodudur. Bu koda ilişkin öğrenci görüşleri Tablo 31’de sunulmuştur:

Tablo 31. “Sanal Manipülatifler Vakit Alıcıdır.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Saltuk	“[08.37] Onlardan da işte mesela bir çarpanlarına ayırma veya soru üzerinden gitmek için onlara da baktım. Bilgisayardan onları yapmak uzun sürdüğü için hemen kartlardan yapabiliyordum. Bilgisayar biraz daha uzun vakit istiyor ama kartlarda hemen belli olduğu için alıp bakıp yapabiliyorduk. (Satır, 106-109)” “[09.02] ...Bence bilgisayar şeklin daha fazla aklımızda kalmasını sağlıyor. Sorunun yapılmasında bilgisayar iyi ama vakit alıcı. Biraz daha çabukluğu olursa daha iyi olur bence. (Satır, 112-113)” “[12.41] Hayır değil. Birinden yaptım mesela kartlardan da ilgimi çekti. O yüzden de yaptım. Bilgisayardan yaptığında vaktim çok oldu. Kartlarla geçtim, kartlardan da yapmayı denedim, onda da yaptım o yüzden. (Satır, 158-160)” “[13.25] Değişiklik yapma ihtiyacı hissetmemin nedeni bilgisayar ve klavye kullanmak bazen zor oluyor. Çünkü ben daha önce bilgisayar kullanmadığım için bana zor geldi. Bilgisayar ve klavyesini kullanmak zor geldi. Ben direk kartlara geçmeyi istedim. Şimdi bilgisayardan yarım saat yapana kadar yetiştiremiyordum veya kartlara geçince daha pratikleşiyor. Çabuk çabuk gidebiliyoruz. (Satır, 166-170)”

Tablo 31’de bir katılımcıya ait görüşler yer almaktadır. Katılımcı Saltuk’un ifadelerinden bilgisayarlar kullanmanın zor ve vakit alıcı olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, sanal manipülatiflerin vakit alıcı olduğu değerlendirilmesini yapmaktayız.

Bu kategoriye ait dört kod bulunmaktadır. Tablo 32’de bu kodların detaylı dağılımı görülmektedir. Bu kategorideki en fazla tekrar eden kod “fiziksel manipülatiflere göre sanal manipülatifler tercih sebebidir.” (f=7) şeklindeki koddur. Ardından Tablo 32’ye göre sırasıyla “bilgisayar tabanlı sanal manipülatiflerin kullanılması motivasyon sağlar.” (f=3), “daha önce hiç bilgisayar kullanmadığım için sanalları denemeyi daha çok istedim.” (f=2) ve “sanal manipülatifler vakit alıcıdır.” (f=1) şeklindeki kodlar gelmektedir.

Tablo 32. Öğrencilerin Sanal Manipülatiflere Dair Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı

	Azime	Dilek	Ensar	Elif	Hatice	Mehmet	Nurhayat	Saltuk	Yücel	Zehra	f
Fiziksel manipülatiflere göre sanal manipülatifler tercih sebebidir.	X		X	X	X		X	X	X		7
Bilgisayar tabanlı sanal manipülatiflerin kullanılması motivasyon sağlar.			X	X				X			3

Tablo 32. (Devamı)

Daha önce hiç bilgisayar kullanmadığım için sanalları denemeyi daha çok istedim.	X	X	2
Sanal manipülatifler vakit alıcıdır.		X	1

Öğrencilerin Öğretim Ortamına Dair Değerlendirmeleri

Bu temadaki birinci kod “Matematik dersinde ilk kez farklı bir öğretim ortamı deneyimler.” kodudur. Bu koda yönelik öğrenci görüşleri Tablo 33’te sunulmuştur:

Tablo 33. “Matematik Dersinde İlk Kez Farklı Bir Öğretim Ortamı Deneyimler.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Azime	“[00.49] Yok hocam. Ben önceden de söylemiştim. İlk defa böyle bir şeyle karşılaştım... (Satır, 12-13)”
Dilek	“[00.58] Böyle uygulamalar yapmadık hocam. Ben buraya yeni geldim. Daha önceki okulumda öyle pek imkânımız yoktu. (Satır, 18-19)”
Ensar	“[00.54] Daha önce böyle bir etkinlik yapmamıştık. (Satır, 13)”
Mehmet	“[01.19] Daha önce böyle bir etkinlik yapmamıştık. (Satır, 18)”
Yücel	“[00.59] Daha önce böyle bir etkinlik yapmamıştık. (Satır, 17)”
Zehra	“[01.02] Hayır, matematikte böyle bir etkinlik yapmadık. Başka derslerde de yapmadık. (Satır, 17-18)”

Tablo 33’te altı farklı katılımcıya ait görüşler yer almaktadır. Katılımcı görüşlerinden, çalışma için tasarladığımız ya da benzeri bir öğretim ortamını ilk kez deneyimledikleri anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, görüş bildiren altı katılımcının, bu şekilde veya benzer bir uygulamayı ilk kez deneyimledikleri değerlendirmesini yapmaktayız.

Bu temadaki ikinci kod “Öğretim uygulaması matematikte anlamlı öğrenmeyi destekler.” kodudur. Bu koda yönelik öğrenci görüşleri Tablo 34’te sunulmuştur:

Tablo 34. “Öğretim Uygulaması Matematikte Anlamlı Öğrenmeyi Destekler.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Dilek	“[01.31] Soruyu nasıl çözmem gerektiğini öğrendim. Nasıl çözeceğimi, nasıl yapacağımı öğrendim. Ben ilk çözdüğümde yanlış yapıyordum. Sonra da dikkat ederek daha iyi anlamaya başladım. (Satır, 27-29)”

Tablo 34. (Devamı)

	“[06.14] Evet, faydası oldu. Matematiği daha iyi öğrenmemi sağladı. En ince ayrıntısına kadar yazarak matematikte sanki bir günlük tutarmış gibi onu yazmak, okumak böyle daha iyi öğrenmemi sağladı. (Satır, 90-92)”
Ensar	“[01.18] Böyle dersler daha da iyi anlaşılıyor, daha iyi anladım. (Satır, 16)”
Elif	“[17.45] Yaptığımız uygulamayla soruları daha iyi anladım. (Satır, 263)”
Yücel	“[03.33] Burada yaptığımız etkinliklerde soruları daha iyi anlamamıza yardımcı oldu. (Satır, 60-61)”
Zehra	“[17.25] Çünkü etkinliklerde hocam ekranda görüyorsun, orada yirmi tane kare yerler var orada ikiye ikiye kutucuklara bölüyorsun. Böyle olunca anlaşılması daha rahat oluyor. (Satır, 215-216)”

Tablo 34’te beş farklı katılımcıya ait görüşler sunulmaktadır. Katılımcılardan Dilek, öğretim uygulaması ile problemleri daha iyi çözmeye ve matematiği anlamaya başladığını; Ensar, öğretim uygulaması ile derslerin daha anlaşılır olduğu, daha iyi anladığını; Elif ve Yücel, öğretim uygulamasının problemlerin daha anlaşılır olmasını sağladığını; Zehra ise öğretim uygulamasında gerçekleştirdiği eylemlerin anlamaya yardımcı olduğunu, ifade etmektedirler. Bu bağlamda, öğretim uygulamasının anlamlı öğrenmeyi desteklediği değerlendirilmesini yapmaktayız.

Bu temadaki üçüncü kod “Öğretim uygulamasını olumlu değerlendirir.” kodudur. Bu koda yönelik öğrenci görüşleri Tablo 35’de sunulmuştur:

Tablo 35. “Öğretim Uygulamasını Olumlu Değerlendirir.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşleri
Azime	“[01.14] İlk defa böyle bir uygulama yaptık, güzeldi. (Satır, 17)”
Dilek	“[07.07] Çok güzel uygulamalardı. Herkesin denemesini gerekir. (Satır, 101)”
Mehmet	“[02.03] Olumlu yanları çoktu. Dersler daha iyi geçti. (Satır, 28)”
Nurhayat	“[02.20] Sizin uygulamanız matematiği daha çok sevdirdi. Matematiği sevmeyen birine daha çok sevdirebilir. (Satır, 35-36)”

Tablo 35’te dört farklı katılımcıya ait görüşler yer almaktadır. Katılımcılardan Azime güzel bir uygulama olduğunu; Dilek, uygulamanın güzel olduğunu, herkese tavsiye ettiğini; Mehmet, derslerin uygulama ile daha iyi geçtiğini; Nurhayat, uygulamanın matematiği sevdirdiğini, ifade etmektedirler. Bu bağlamda, katılımcıların uygulamayı olumlu şekilde değerlendirdiği çıkarımını yapmaktayız.

Bu temadaki dördüncü kod “Öğretim uygulaması daha derin/ince ayrıntılı düşünmemi sağladı.” kodudur. Bu koda yönelik öğrenci görüşleri Tablo 36’da sunulmuştur:

Tablo 36. “Öğretim Uygulaması Daha Derin/İnce Ayrıntılı Düşünmemi Sağladı.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Ensar	“[03.22] Hocam bu etkinlikler zihin açıyor. Okul derslerinde hoca anlatıyor bir daha gidip orada konuyu tekrarlıyoruz anlamak için. Ama burada daha derine inince zihninizde kalıyor. (Satır, 47-49)”
Elif	“[03.56] Hocam sayısal dersler daha derine inmeyi gerektiriyor. Sözel derslerde genellikle paragraf falan oluyor ya onu anlamaya yönelik, ama sayısal derslerde hep işlem gerektiren bir şeyler var, yani daha derine indikçe daha fazla bir şey katabilirsin, kendin öğrenebilirsin, daha fazla bir sonuç çıkarabilirsin. Onun için bu uygulama sayısal derslerde daha iyi olur. (Satır, 60-63)”
Mehmet	“[16.51] Uygulamayla daha fazla şey öğrenebiliyorum. Konuda daha derine inebildim. (Satır, 251)”
Yücel	“[20.23] Önceden planımı yüzeysel düşünmüştüm. Yani inceliklerini, derinliklerini hiç düşünmemiştim. Artık daha geniş düşünüyorum. (Satır, 278-279)”
Yücel	“[05.08] Evet kendi planımızı yaptık. Etkinliklerde kendi planımızı daha sonra değiştirip daha da geniş düşüncelere açılabiliriz. Bizim çözümümüz daha da genişledi. (Satır, 86-87)”

Tablo 36’da dört farklı katılımcıya ait görüşler yer almaktadır. Katılımcılardan Ensar, etkinliklerde daha derin fikirlere inebildiğini ve zihin açıcı olduğunu; Elif, matematik gibi derslerde uygulamanın daha derin düşüncelere sevk ettiğini ve bilgilerde derinleşebildiğini; Mehmet, eskiden daha yüzeysel düşündüğünü uygulama ile daha geniş düşüncelere açılabilirliğini; Yücel ise uygulamada gerçekleştirdiği planlar ile daha geniş düşüncelere ulaştığını ifade etmektedir. Bu bağlamda, öğretim uygulamasına dair katılımcıların daha derin ve ayrıntılı düşünmesini sağladığı şeklinde bir değerlendirme yapılmıştır.

Bu temadaki beşinci kod “Öğretim ortamı olumlu duyguları harekete geçirir.” kodudur. Bu koda yönelik öğrenci görüşleri Tablo 37’de sunulmuştur:

Tablo 37. “Öğretim Ortamı Olumlu Duyguları Harekete Geçirir.” Koduna Dair Katılımcı Görüşleri

Katılımcı	Görüşü
Azime	“[03.52] Hocam etkinlikler hoşuma gitti. Sürekli aynı konuya yöneliyoruz, direk ders işliyoruz, soru falan biraz kafamız karışıyor, ama böyle şeyler olunca ilgimiz de artıyor böyle daha eğlenceli oluyor. (Satır, 58-60)”
Dilek	“[00.20] Sınıfa ilk girdiğimde, matematik dersi olmadığını sandım. Bilgisayar üzerinde bilgi vereceğini düşündüm. Sonradan anlattığınızda matematiğe sevgim arttı. (Satır, 9-11)”
Ensar	“[03.05] Çünkü hem eğlenceli oluyor hem de en tembel olan çocuğun bile kendisine uygulanan dersi daha iyi vermesini sağlıyor. (Satır, 50-51)”
Nurhayat	“[02.14] Sizin yaptığınız ders yani daha da zevkli geçiyor. (Satır, 29)”
Nurhayat	“[00.20] Sizin uygulamanız daha çok matematiği sevdendiriyor. Matematiği sevmeyen birine daha çok sevdendiriyor. (Satır, 35-36)”

Tablo 37’de dört farklı katılımcıya ait görüşler yer almaktadır. Katılımcılardan Azime, öğretim uygulamasının ilgi çekici ve eğlenceli olduğunu; Dilek, öğretim uygulamasının matematiğe sevgisini artırdığını ve eğlenceli olduğunu; Ensar, yapılan uygulamaların daha zevkli olduğunu; Nurhayat, yapılan uygulamaların matematiğe karşı sevgisi artırdığını, ifade etmektedirler. Bu bağlamda, görüş belirten öğrencilerin adına öğretim ortamının ve uygulamalarının olumlu duyguları harekete geçirdiği şeklinde bir değerlendirme yapmaktayız.

Bu temada 8. sınıf öğrencilerinin altı haftalık uygulamalar boyunca, öğretim ortamına dair oluşturdukları düşüncelere yer verilmiştir. Bu temaya ait beş kod bulunmaktadır. Bu kodlar Tablo 38’de gösterilmektedir. Bu kategorideki en fazla tekrar eden kod “matematik dersinde ilk kez farklı bir öğretim ortamı deneyimler.” (f=6) şeklindeki koddur. Ardından Tablo 38’e göre sırasıyla “öğretim uygulaması matematikte anlamlı öğrenmeyi destekler.” (f=5), “öğretim uygulamasını olumlu değerlendirir.” (f=4), “öğretim uygulaması daha derin/ince ayrıntılı düşünmemi sağladı.” (f=4) ve “öğretim ortamı olumlu duyguları harekete geçirir.” (f=4) kodları gelmektedir.

Tablo 38. Öğrencilerin Öğretim Ortamına Dair Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı

	Azime	Dilek	Ensar	Elif	Hatice	Mehmet	Nurhayat	Saltuk	Yücel	Zehra	f
Matematik dersinde ilk kez farklı bir öğretim ortamı deneyimler.	X	X	X			X			X	X	6
Öğretim uygulaması matematikte anlamlı öğrenmeyi destekler.		X	X	X					X	X	5
Öğretim uygulamasını olumlu değerlendirir.	X	X				X	X				4
Öğretim uygulaması daha derin/ince ayrıntılı düşünmemi sağladı.			X	X		X			X		4
Öğretim ortamı olumlu duyguları harekete geçirir.	X	X	X				X				4

ALTINCI BÖLÜM

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde araştırma bulgularına dair elde edilen sonuçlar ortaya konulmuş daha sonra bulunan bu sonuçlar hem kendi içinde hem de alan yazında bulunan diğer araştırmalar ile karşılaştırılarak araştırma sonuçları tartışılmıştır. Son olarak bölüm bu araştırmadan elde edilen sonuçlara dayanarak, öneri ve tavsiyelerde bulunularak noktalanmıştır.

Sonuçlar ve Tartışma

Manipülatif destekli üstbilişsel planlamaya dayalı öğretimin çarpanlar ve katları konusu örneğinde değerlendirilmesini amaçlayan bu çalışmanın sonuçları büyük oranda alanyazını desteklemekle birlikte alanyazına özgün katkılar sağladığı bazı sonuçlara da ulaşılmıştır. Bu sonuçların en önemlisi manipülatif destekli öğretim uygulanırken öğrencilerin ilk haftalarda fiziksel manipülatiflerle uğraşmaya yoğunlaştıkları ancak ilerleyen uygulamalarda sanal manipülatiflere yöneldiklerinin belirlenmesidir. Araştırmaya ait diğer sonuçlar her araştırma problemi için ayrı başlıklar altında sunulmuştur.

Öğrencilerin üstbilişlerine dair değerlendirmelerine ilişkin sonuçlar ve tartışma.

Bu durum çalışmasında katılımcıların üstbilişleri üzerine bildirdikleri görüşlerden elde edilen bulgular üç kategoride -Üstbilişsel tahmine ilişkin değerlendirmeler, üstbilişsel planlamaya ilişkin değerlendirmeler, üstbilişsel izleme ve kontrol etmeye ilişkin değerlendirmeler- incelenmiştir.

Katılımcıların üstbilişsel tahmine yönelik değerlendirmeleri incelendiğinde, birinci bulguda materyallerin problem ya da etkinliğe dair bir tahmin yürütmede veya bir çıkarım yapmada etkili olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, problem durumu için kullanılacak manipülatiflerin problem durumuna ilişkin akıl yürütmede, problem durumunun ne hakkında olduğuna dair bir çıkarım yapmada etkili olduğu şeklinde değerlendirilmiştir. Başka bir ifade ile üstbilişsel tahmin problem durumundan hareketle değil manipülatiflerden hareketle problem durumu üzerine yürütülmüştür. Bu bağlamda manipülatiflerin problem hakkında üstbilişsel tahmin yürütmeyi sağlayabileceği değerlendirilmesini yapmaktayız. Bu bulgu Aydurmuş'un (2013) öğrencilerin problem durumu üzerinde üstbilişsel tahmin yürüttükleri bulguna göre farklılaşmaktadır. İkinci bulguda ise etkinlik ya da problem durumuna ilişkin bir tahminde ya da çıkarımda bulunmanın gerekli materyallerin tespitinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın bu bulgusu, problem durumunun ne ile ilgili veya ne hakkında olduğu üzerine tahmin ya da üstbilişsel tahmin yürütmenin karşılaşılan probleme ilişkin gerekli materyallerin tespiti için belirleyici rol oynadığı şeklinde değerlendirilmiştir. Araştırmamızın bu bulgusu, birçok araştırmacı tarafından bilişin düzenlenmesinin alt bileşenlerinden planlama basamağında kaynakların tahsisine vurgu yapmaları bakımından farklılaşmaktadır (Schraw, 1997; Schraw, & Moshman, 1995; Tzohar-Rozen, & Kramarski, 2014). Bizim buradaki bulgumuz kaynaklarının tespitini üstbilişsel tahmine koymamıza neden olmuştur. Bu bakımdan araştırmamın bu bulgusunda birtakım çelişkilerin olduğu düşünülebilir. Georgiades'in (2004) üstbilişsel davranışların değerlendirmesinde araştırmacıların öznel yorumlarının etkili olduğu düşüncesinden hareketle bu durumu şu şekilde açıklamaktayız: Üstbilişsel planlamada kaynakların tahsisine vurgu yapılmaktadır. Fakat burada dikkat edilmesi gereken husus hangi kaynağın daha işlevsel, yararlı olduğu ya da hangi kaynağın hiçbir yararının olmadığını, nötr bir etkiye sahip olduğunun ya da olumsuz yönde bir etkiye sahip olduğunun da belirlenmesi gerekir. İşte burada üstbilişsel tahmin süreçlerinin devreye gireceğini düşünülmektedir. Önünde ulaşabileceği bir sürü kaynağın olduğu bir kişiyi düşünün. Birey önce hangi kaynakları kullanabileceğini tahmin etmelidir. Bu durumun biliş olduğunu değerlendiriyoruz. Ardından bu kaynaklar üzerinde düşünerek yararı, işlevselliği, nötrlüğü ya da olumsuz etkileri hakkında bir düşünce daha geliştirerek hangi kaynakların daha yararlı olacağını tahmin etmelidir. İşte bunun ise üstbilişsel manada tahmin olduğunu değerlendiriyoruz. Ardından birey ellediği kaynaklardan geriye kalanlar arasından bir seçim yaparak görev performansına dahil ederek kullanır. İşte bunun ise üstbilişsel planlama davranışına girebileceğini değerlendiriyoruz. Araştırmanın üstbilişsel tahmine ilişkin değerlendirmeleri içeren son bulgusunda ise problem ya da etkinliğe ilişkin bir tahminde bulunmanın problem çözme süreci üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, problem durumu üzerine bir tahmin ya da üstbilişsel tahmin yürütmenin çözüm süreci için yardımcı olduğu şeklinde değerlendirilmiştir. Bu bulgu Aydurmuş'un (2013) tahmin-planlama-izleme-değerlendirme olmak üzere üstbilişsel becerilerin problem çözme üzerindeki olumlu yönde katkısını bildirdiği çalışması ile tutarlıdır.

Katılımcıların üstbilişsel planlamaya yönelik değerlendirmeleri incelendiğinde, birinci bulguda etkinlik sürecinde verilen ipucu kartlarının planlama yapmayı sağladığı belirlenmiştir. Bu durum etkinlik süreci ya da problem durumunun belirli talimatlarla gerçekleştirilmesinin üstbilişsel planlama davranışına sevk ettiği şeklinde değerlendirilmiştir. Bu bulgu Berardi-Coletta vd. (1995) üstbilişsel yönlendirme almanın yararına atıfta bulundukları bulgusu ile tutarlılık göstermektedir. Benzer bir şekilde Schoenfeld (1987) de problem çözmede üstbilişsel ipucu almanın yararına değinmiştir. İkinci bulguda etkinlik ya da problem çözme sürecini bir plan dahilinde adım adım sürdürmenin anlamayı kolaylaştırdığı belirlenmiştir. Bu bulgu,

problem durumunu belirli aşamalarda üstbilişsel planlama yaparak gerçekleştirmenin daha anlamlı öğrenmelere sebep verdiği şeklinde değerlendirilmiştir. Bu bulgu Veenman vd.'nin (2006) görevleri adımlar halinde yürütmenin planlama davranışı olarak değerlendirilebileceği ve üstbilişin öğrenmeye olumlu katkısı olduğu hakkındaki görüşleri ile tutarlılık göstermektedir. Araştırmanın üçüncü bulgusunda ise öğrencilerin etkinlik ya da problem durumuna ilişkin kurduğu planları gerçekleştirdiği belirlenmiştir. Bu durum, etkinliklerde verilen problem durumu için üstbilişsel planlama davranışının harekete geçtiği şeklinde değerlendirilmiştir. Bu bulgu, Artz ve Armour-Thomas (1992) ve Aydurmuş'un (2013) ortaokul öğrencilerinin problem çözümlerinde planlama becerisi sergiledikleri bulgusu ile tutarlılık göstermektedir. Araştırmanın üstbilişsel planlamaya ilişkin son bulgusunda ise etkinlik ya da problem durumuna ilişkin üstbilişsel planlama yaparken materyalleri de devreye koydukları belirlenmiştir. Bu bulgu alanyazında planlama becerisi ile ilgili uygun kaynaklarının tahsisine vurgu yapılan çalışmalarla tutarlılık göstermektedir (Schraw, 1997; Schraw, & Moshman, 1995; Tzohar-Rozen, & Kramarski, 2014).

Katılımcıların üstbilişsel izleme ve kontrol etmeye dair değerlendirmeleri incelendiğinde birinci bulguda manipülatiflerin problemlerin doğruluğunun kontrol edilmesinde kullanıldığı belirlenmiştir. Bu durum, manipülatiflerin üstbilişsel kontrol becerilerinde işlevsel bir özelliğe sahip olduğu veya üstbilişsel kontrol becerilerinin manipülatiflerle gerçekleştirildiği şeklinde değerlendirilebilir. Bu bulgu yapılan bir toplama işleminin ikinci bir kez kontrol amaçlı yapılmasının üstbilişselliğine atıf yapan Flavell'in (1987) görüşleri ile benzerlik göstermektedir. Fakat buradaki bulgumuzda kontrol manipülatifler vasıtasıyla gerçekleştirilmiştir. Diğer bulguda etkinlik sürecinde yapmış oldukları planların etkinlik esnasında izlendiği belirlenmiştir. Bu durum, katılımcıların planlarını uygulama sürecinde üstbilişsel izleme davranışı sergiledikleri şeklinde değerlendirilmiştir. Bu bulgu Aydurmuş'un (2013) ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde izleme davranışı sergiledikleri bulgusu ile tutarlılık göstermektedir. Araştırmanın üstbilişsel izleme ve kontrol etmeye dair son bulgusunda ise öğrencilerin planlarını izleme ve kontrol etme aşamasında yeni bir manipülatif seçtiği belirlenmiştir. Bu durum üstbilişsel izleme ya da kontrol etme davranışının yeni materyal tahsisinde ya da yanlış materyallerin değiştirilmesinde rol oynadığı şeklinde değerlendirilebilir. Çağlıköse (2019) de ortaokul öğrencilerinin problem çözme süreçlerinde en fazla sergiledikleri üstbilişsel beceri olarak izlemeyi en az sergiledikleri beceri olarak ise değerlendirmeyi tespit etmiştir. Araştırmamızın bu bulgusu Çağlıköse'nin (2019) ortaokul öğrencilerinin sergiledikleri üstbilişsel becerilere atıfta bulunduğu çalışması ile kısmen tutarlıdır. Ek olarak, Moyer ve Jones'un (2004) serbest kullanım imkanına sahip olan öğrencilerde manipülatiflerin, anlam

oluşturma süreçlerini düzenlemelerini ve yönetmelerini sağladığı görüşü ve uygun manipülatif seçemeyen öğrencilerin manipülatiflerini değiştirip problem çözümüne devam ettiği bulgusu ile de tutarlılık göstermektedir.

Öğrencilerin manipülatiflere dair değerlendirmelerine ilişkin sonuçlar ve tartışma.

Bu çalışmada katılımcıların manipülatiflere dair bildirdikleri görüşlerden elde edilen bulgular üç kategoride -Manipülatiflere dair genel değerlendirmeler, fiziksel manipülatiflere dair değerlendirmeler, sanal manipülatiflere dair değerlendirmeler- incelenmiştir.

Katılımcıların manipülatiflere dair genel değerlendirmelerine incelendiğinde birinci bulguda görüş bildiren öğrencilerin tamamı için sanal veya fiziksel manipülatiflerin ilk kez deneyimlendiği belirlenmiştir. Bu durum, kullanılan iki tür manipülatiften herhangi birinin ilk kez deneyimlendiği şeklinde değerlendirilmiştir. Bu bulgu, Akkan ve Çakıroğlu'nun (2009) bulgusu ile benzerlik göstermektedir. İkinci bulguda manipülatiflerin somutluğunun ve esnek kullanımının olumlu etkiler oluşturup, motivasyon sağladığı belirlenmiştir. Bu durum, manipülatiflerin esnekliğinin öğrencilere daha özgür ve özerk hareket alanı sağlama imkânı sunmasından ve somutluğunun daha fazla duyuya hitap etmesine izin vermesinden dolayı kaynaklandığı şeklinde değerlendirilmiştir. Bu bulgu McNeil ve Jarvin'in (2009) manipülatiflerin hem görsel hem de dokunsal duyulara hitap eden somut nesne olması ve esnek bir deneyim sunması görüşü ile tutarlılık göstermektedir. Aynı zamanda Magruder'in (2012) manipülatif kullanan öğrencilerin yüksek düzeyde motivasyon göstermesi bulgusu ile de benzeşmektedir. Fakat Önver (2019) ise öğrenciler ile yaptığı, geleneksel ve manipülatif destekli öğretimi karşılaştırdığı çalışmasında katılımcılar arasında motivasyon açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Üçüncü bulguda manipülatiflerin problem durumunu anlamayı sağladığı belirlenmiştir. Bu durum, manipülatiflerin etkinliklerde verilen problem durumunun anlaşılmasını ve kavranmasını sağladığı, bu konuda yararlı ve yardımcı olduğu şeklinde değerlendirilmiştir. Bu bulgu Clements'in (2000) manipülatiflerin anlam oluşturmada öğrencilere yardımcı olabileceği görüşü ile desteklenmektedir. Aynı zamanda Kelly'nin (2006) manipülatiflerin problem çözmedeki yararına ait görüşleri ile de tutarlılık göstermektedir. Dördüncü bulguda manipülatiflerin dahil edildiği derslerin sonrasında daha iyi hatırlandığı belirlenmiştir. Bu bulgu, manipülatiflerin kalıcı öğrenme ve öğrenilenlerin sonradan hatırlanmasında etkili olduğu şeklinde değerlendirilmiştir. Bu bulgu Gülkılık'ın (2013) manipülatiflerin öğrenilen bilgilerin kalıcılığında ve bu bilgilerin daha sonradan da hatırlanmasında etkili olduğu bulgusu ile benzerlik göstermektedir. Beşinci bulguda etkinliklerin ya da manipülatiflerin oyun gibi görüldüğü belirlenmiştir. Bu bulgu,

manipülatiflerle tasarlanan etkinliklerin oyun ya da eğlence aktivitesi olarak ve aynı zamanda manipülatiflerin de öğrenciler tarafından oyun aracı olarak görüldüğü şeklinde değerlendirilmiştir. Bu durum Magruder'in (2012) manipülatiflerin öğrenciler tarafından oyun ya da oyun aracı olarak algılandığı tespiti ile tutarlılık göstermektedir. Benzer bir şekilde Burns ve Hamm (2011) da gerçekleştirdiği çalışmada manipülatif destekli öğretimi oyuna benzeten bir öğrenci görüşünü belirtmiştir. Araştırmanın altıncı bulgusunda manipülatiflerin zamanı daha verimli kullanmayı sağladığı belirlenmiştir. Bu bulgu, manipülatiflerin zamanı etkili ve hızlı kullanma konusunda daha işlevsel olduğu şeklinde değerlendirilmiştir. Aynı zamanda manipülatiflerin zaman yönetimini sağladığı şeklinde de bir çıkarım yapmaktayız. Bu bulgu Gülkılık'ın (2013) öğrenciler tarafından fiziksel manipülatiflerin zaman alıcı bulunduğu bulgusu ile çelişmekte sanal manipülatiflerin zaman açısından daha verimli kullanımı olduğu bulgusu ile de tutarlılık göstermektedir. Yedinci bulguda kullanılan manipülatiflerin soyut kavramların anlaşılmasını sağladığı belirlenmiştir. Bu durum, manipülatiflerin matematiksel soyut kavramların öğretiminde yararlı olduğu şeklinde değerlendirilmiştir. Bu bulgu, Kamina ve Iyer'in (2009) soyut kavramlar ile manipülatifler arasında ilişki kurulmasının anlam oluşturma arayışına yardımcı olacağı görüşü ile paralellik gösterir. Sekizinci bulguda manipülatiflerin etkinliklere ya da problem durumuna karşı farklı bakış açıları sağladığı belirlenmiştir. Bu durum, öğrenciler tarafından kullanılan manipülatiflerin probleme karşı farklı bir gözle bakmayı, problemi ya da etkinlikleri farklı bir şekilde de yorumlamayı sağladığı şeklinde değerlendirilmiştir. Highfield ve Mulligan'ın (2007) manipülatiflerin matematiksel akıl yürütme süreçlerini desteklediği bulgusu ile kısmen örtüşmektedir. Aynı zamanda Moyer ve Jones'un (2004) bazı öğrencilerin manipülatifleri daha farklı çözümler geliştirmek için kullandıkları bulgusu ile de tutarlılık göstermektedir. Dokuzuncu bulguda fiziksel ve sanal manipülatiflerin ardışık olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu durum, fiziksel ve sanal manipülatiflerin her ikisinin de kullanımının öğrenciler tarafından arzulandığı ve istendiği şeklinde değerlendirilmiştir. Bu bulgu Gülkılık'ın (2013) sanal manipülatifi kullanan öğrencilerin çözümlerini fiziksel manipülatiflerle de gerçekleştirdikleri tespiti ile tutarlılık göstermektedir. Onuncu bulguda manipülatiflerin olumsuz duyguları azaltıp olumlu duyguları artırdığı belirlenmiştir. Bu bulgu Önver'in (2019) manipülatiflerin 5. sınıf öğrencilerinin olumlu duygularına faydasını ifade ettiği bulgusu ile kısmen benzerlik göstermektedir.

Katılımcıların fiziksel manipülatiflere dair değerlendirmeleri incelendiğinde fiziksel manipülatiflerin sanal manipülatiflere karşı tercih sebebi olduğunu belirlenmiştir. Bu durum, problem durumu veya etkinlikler için öğrencilerin sanal manipülatifler yerine fiziksel manipülatifleri seçtiklerini göstermektedir. Bu bulgu Akkan ve Çakıroğlu'nun (2009) fiziksel manipülatiflere nazaran sanalların tercih sebebi olduğu bulgusu ile çelişmektedir. Bizim

buradaki bulgumuzun, öğrencilerin fiziksel manipülatifler üzerine daha fazla deneyimli olmalarından ve bilgisayar teknolojisine tam hâkim olunamadığından dolayı kaynaklanmış olabilir. Diğer bir bulguda ise deneyerek fiziksel manipülatif kullanmaya karar verildiği tespit edilmiştir. Bu durum, hangi manipülatifi kullanacağını bilmeyen ya da manipülatiflerin kullanımı konusunda eksik olan öğrencilerin deneme yanılma yolu ile manipülatif seçimine karar verdiği şeklinde değerlendirilmiştir. Bu bulgu Moyer ve Jones'un (2004) öğrencilerin manipülatifleri spontane olarak seçip kullandıkları bulgusu ile kısmen benzerlik göstermektedir. Bu hususta Kelly (2006) de öğrencilerin işlerine yarayacak manipülatifi doğal olarak kendiliklerinden seçtiklerini belirtmiştir.

Katılımcıların sanal manipülatiflere dair değerlendirmeleri incelendiğinde birinci bulguda sanal manipülatiflerin fiziksel manipülatiflere göre tercih sebebi olduğu belirlenmiştir. Bu durum sanal manipülatiflerin fiziksel emsallerine göre ilgi çekici olmasından kaynaklanmış olabilir. Bu bulgu, Akkan ve Çakıroğlu'nun (2009) bulgusu ile desteklenmektedir. İkinci bulguda bilgisayar tabanlı sanal manipülatiflerin kullanılmasının motivasyon sağladığı belirlenmiştir. Bu durum, bilgisayar tabanlı sanal manipülatiflerin daha kolay ve rahat çözümlerin gerçekleşmesini sağlamasından dolayı kaynaklanmış olabilir. Bu bulgu Bartolini ve Martignone (2014) sanal manipülatiflerin motivasyonu sağladığı görüşü ve Moyer-Packenham ve Westenskow (2013) sanal manipülatiflerin motivasyonu sağladığı bulgusu ile desteklenmektedir. Üçüncü bulguda, iki öğrencinin daha önce herhangi bir bilgisayar deneyimi olmadığı belirlenmiş ve bu durumun sanal manipülatifleri kullanmayı istemek üzerine çekici bir güç oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu durum sanal manipülatiflerin ilgi çekiciliğinden dolayı gerçekleşmiş olabilir. Nitekim Akkan ve Çakıroğlu (2009) da sanal manipülatifleri kullanmaya karşı öğrencilerin daha çok hoşnut olduklarını bildirmişlerdir. Ayrıca Bartolini ve Martignone (2014) de sanal manipülatiflerin ilgi çekiciliğine vurgu yapmışlardır. Son bulguda ise sanal manipülatiflerin vakit alıcı olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu Reimer ve Moyer'in (2005) sanal manipülatiflerin geleneksel kâğıt-kalem yöntemlerine göre daha hızlı ve kolay kullanımlarının olduğu bulgusu ile çelişmektedir. Çelişkinin, katılımcı öğrencinin bilgisayar kullanma yeterliğinde yetkin olmamasından kaynaklandığı görüşmelerde tespit edilmiştir. Nitekim Bartolini ve Martignone (2014) bilgisayar teknolojisine hakim öğrenciler tarafından sanal manipülatiflerin kullanımının kolay ve zaman açısından verimli olduğunu belirtmektedir.

Öğrencilerin öğretim ortamına dair değerlendirmelerine ilişkin sonuçlar ve tartışma.

Bu çalışmada katılımcıların öğretim ortamına dair bildirdikleri görüşlerden elde edilen bulgular tek kategoride -Öğretim ortamına dair değerlendirmeler- incelenmiştir.

Katılımcıların öğretim ortamına dair değerlendirmeleri incelendiğinde birinci bulguda matematik dersi için ilk defa farklı bir öğretim ortamı yaşadığı belirlenmiştir. Bu bulgu ile daha çok geleneksel öğretim yöntemleri ile derslerin yürütüldüğü sonucunu çıkarılmaktadır. Nitekim İşman (2002) da öğretmenler üzerinde yürüttüğü çalışmada öğretmenlerin daha çok geleneksel yöntemleri kullandığını belirlemesi, bulgumuzdaki öğrencilerin farklı öğrenme ortamları ile karşılaşmadıkları tespiti ile tutarlılık göstermektedir. İkinci bulguda öğretim uygulamasının anlamlı öğrenmeyi sağladığı tespit edilmiştir. Bu durum manipülatif destekli öğretimin anlamlı öğrenmeleri sağladığı şeklinde değerlendirilmiştir. Bu bulgu Moyer ve Jones'un (2004) manipülatiflerin anlam oluşturmada yardımcı olduğu görüşleri ile desteklenmektedir. Bunun yanında Yaman ve Şahin'in (2014) manipülatiflerin kullanıldığı öğretimin matematik performansına olumlu etkilerinin olduğu görüşü ile de kısmen örtüşmektedir. Aynı zamanda üstbilişsel becerilerin yanında üstbilişsel planlama becerilerinin desteklendiği bir öğrenme ortamının öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini desteklediği sonucunu çıkartmaktayız. Bu bulgu Wang, Haertel ve Walberg (1990) inceleme çalışmasında belirttikleri üstbilişin öğrenci öğrenmesindeki güçlü etkisi ile tutarlılık göstermektedir. Üçüncü bulguda öğretim uygulamasının olumlu değerlendirildiği belirlenmiştir. Bu durum manipülatif destekli ve üstbilişsel becerilerini teşvik etmeyi hedefleyen derslerin öğrenciler tarafından olumlu karşılandığını göstermektedir. Akkan ve Çakıroğlu (2009) ile Önver'in (2019) manipülatiflerle tasarlanan öğrenme ortamlarının öğrenciler tarafından olumlu değerlendirildiği bulgusu ile tutarlılık göstermektedir. Dördüncü bulguda öğretim uygulamalarının daha derin ve ince ayrıntılı düşünceleri sağladığı tespit edilmiştir. Bu bulgu Belenky ve Nokes'in (2009) manipülatiflerin tek başlarına yeterince derinlemesine düşünme ve akıl yürütme süreçlerini desteklemeyecekleri tespiti ile ters düşmektedir. Aynı çalışmada Belenky ve Nokes (2009) üstbilişsel talimatlarla beraber kullanılan somut manipülatiflerin bilgiyi yapılandırmada daha iyi sonuçlar verdiği bulgusu ile kısmen benzeşmektedir. Beşinci bulguda öğretim ortamının olumlu duyguları harekete geçirdiği belirlenmiştir. Bu duruma etkinlikler için manipülatiflerin kullanılması sebep olmuş olabilir. Nitekim Akkan ve Çakıroğlu (2009) da manipülatiflerin öğrenciler tarafından ilgi çekici nesneler olarak görüldüğünü belirlemişlerdir. Bu ilgi çekiciliğin olumlu duyguları harekete geçirdiğini değerlendirmekteyiz. Bunun yanında Önver (2019) de manipülatif destekli öğretimin olumlu duygular sağladığı bulgusuna ulaşmıştır.

Öneriler

Araştırmacılar için öneriler.

Araştırma kapsamında ulaşılan sonuçlar değerlendirildiğinde araştırmacılar için şu önerilere ulaşılmıştır:

1. Çalışmada ulaşılan sonuçlar öğrencilerin manipülatiflerle bireysel çalışmaktan zevk aldığını göstermiştir. Bu nedenle gelecek araştırmacılar her katılımcı için ayrı manipülatif sunarak öğretim ortamını değerlendirebilirler.
2. Bu çalışmada kullanılan sanal manipülatiflerin ara yüzleri İngilizcedir. Gelecek araştırmacılar Türkçe ara yüze sahip manipülatifleri geliştirerek yeni öğretim ortamları tasarlayarak inceleyebilirler.
3. Manipülatiflerin kullanımının öğrencilerin öğrenmelerine olumlu katkılar sunduğu belirlenmiştir. Gelecek araştırmacılar ortaokul düzeyindeki öğrencilerle gerçekleştirilen problem çözme etkinliklerinde manipülatiflerin kullanılmasını inceleyebilirler.
4. Çalışmanın sonucunda manipülatiflerin üstbilişle desteklendiğinde öğrencilerde etkili olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle öğrencilerin sadece manipülatif kullanımından ziyade üstbilişsel yönlendirmeler olarak manipülatif kullanımları üzerine çalışmaların yapılması tavsiye edilmektedir.
5. Bu çalışma sadece nitel veri toplama araçları kullanılarak yürütülmüştür. Pandemi dönemi ve okulların imkanları doğrultusunda sadece nitel araştırma yapılması yönünde planlama yapılmıştır. Gelecek araştırmacılar nicel veri toplama araçlarını da kullanarak manipülatif destekli üstbilişsel planlamaya dayalı öğrenme ortamları oluşturarak etkililiğini inceleyebilirler.
6. Bu çalışmada üstbilişin sadece planlama boyutunun üzerinde durulmuştur. Bu durum bu araştırma için sınırlılık oluşturmaktadır. Gelecek araştırmacılar üstbilişin farklı bileşenlerini de kullanarak öğrenme ortamı tasarlayarak etkililiğini inceleyebilirler.
7. Bu araştırma hangi manipülatif türünün üstbilişsel becerileri daha çok desteklediği gerçeğini ortaya koymamaktadır. Bu bakımdan gelecekteki araştırmalar hangi manipülatif türünün üstbilişsel becerilerin sergilenmesi hususunda daha teşvik edici oldukları konusunda çalışma yürütebilirler.

Uygulayıcılara yönelik öneriler.

1. Bu araştırmanın sonucunda manipülatiflerin kullanılmasının öğrencilerin matematik öğrenmesine katkı sağladığı belirlenmiştir. Matematik öğretmenleri derslerinde soyut kavramlar için manipülatiflerden yararlanabilirler.
2. Manipülatiflerin öğrencilerin ilgisini çektiği ve istek uyandırdığı belirlenmiştir. Matematik öğretmenleri öğrencilerin matematik dersine karşı ilgi ve isteklerini artırmak için daha fazla sanal manipülatifler kullanabilirler.

3. Bu araştırmada öğrencilerin çarpanlar ve katları konusunu öğrenme sürecinde yönlendirici sorulara ihtiyaç duyduğunu göstermiştir. Bu nedenle uygulayıcılara problem çözme etkinliklerinin üstbilişsel becerileri destekleyecek yönlendirici sorularla gerçekleştirilmesi tavsiye edilmektedir.



KAYNAKÇA

- Akbay, M., Akkan, Y., & Çakıroğlu, Ü. (2011). Matematik öğretiminde farklı manipülatiflerin kullanımı ile ilgili sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının görüşleri. A. İşman (Ed.), *The Proceedings of 11th International Educational Technology Conference* içinde (s. 1749-1755). İstanbul: TOJET.
- Akkan, Y., & Çakıroğlu, Ü. (2009). Öğrencilerin sanal ve fiziksel manipülatiflere yönelik tercihleri. P. Aşkar, B. Akkoyunlu, A. Altun, M. Erdem, S. Seferoğlu, Y. K. Usluel, H. Tüzün, A. Özkök, & H. Yurdugül (Eds.), *9th International Educational Technology Conference* (s. 418-424). Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Altun, M. (2018). *Ortaokullarda matematik öğretimi*. (13. baskı). Bursa: Aktüel.
- Anderson, N. J. (2002). *The role of metacognition in second language teaching and learning*. Retrieved from ERIC database.
- Artz, A., & Armour-Thomas, E. (1992). Development of a cognitive-metacognitive framework for protocol analysis of mathematical problem solving in small groups. *Cognition and Instruction*, 9(2), 137-175.
- Aydurmuş, L. (2013). *8. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde kullandığı üstbiliş becerilerin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 344467).
- Aytaçlı, B. (2012). Durum çalışmasına ayrıntılı bir bakış. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 1-9.
- Bağçeci, B., Döş, B., & Sarıca, R. (2011). İlköğretim öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 551-566.
- Baroody, A. J. (1989). Manipulatives don't come with guarantees. *The Arithmetic Teacher*, 37(2), 4-5.
- Bartolini, M., & Martignone, F. (2014). Manipulatives in mathematics education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (1st. ed., pp. 487-494). Dordrecht: Springer.

- Baş, F., & Özturan-Sağırlı, M. (2017). Türkiye’de eğitim alanında üstbiliş odaklı yapılan makalelere yönelik bir içerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 42(192), 1-33.
- Başkale, H., & Bahar, Z. (2008). Piaget’nin bilişsel gelişim kuramıyla ilgili bir gözden geçirme. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Elektronik Dergisi*, 1(2), 133-147.
- Belenky, D. M., & Nokes, T. J. (2009) Examining the role of manipulatives and metacognition on engagement, learning, and transfer. *The Journal of Problem Solving*, 2(2), 102-129.
- Berardi-Coletta, B.-C., Buyer, L., Dominowski, R., & Rellinger, E. (1995). Metacognition and problem solving: A process-oriented approach. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21(1), 205-223.
- Brown, A. L. (1978). Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition. In R. Glasser (Ed.), *Advances in Instructional Psychology* (pp. 77-165), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Brown, M. C., McNeil, N. M., & Glenberg, A. M. (2009). Using concreteness in education: Real problems, potential solutions. *Child Development Perspectives*, 3(3), 160-164.
- Bruner, J. (1960). On learning mathematics. *The Mathematics Teacher*, 53(8), 610-619.
- Burns, B. A., & Hamm, E. M. (2011). A comparison of concrete and virtual manipulative use in third- and fourth-grade mathematics. *School Science and Mathematics*, 111(6), 256-261.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem.
- Çakıroğlu, Ü., & Baki, A. (2016). Ortaöğretim matematik dersinde öğrenme nesneleri kullanımının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarına etkisi: Deneysel bir çalışma. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 6(2), 134 - 153.
- Çağlıköse, M. (2019). 6. sınıf öğrencilerinin kesir problemleri çözme sürecinde kullandıkları üstbiliş becerilerinin incelenmesi (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi’nden edinilmiştir. (Tez No. 553764)
- Carbonneau, K. J., Marley, S. C., & Selig, J. P. (2013). A meta-analysis of the efficacy of teaching mathematics with concrete manipulatives. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 380–400.

- Carbonneau, K. J., Wong, R. M., & Borysenko, N. (2020). The influence of perceptually rich manipulatives and collaboration on mathematic problem-solving and perseverance. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 1-11.
- Çetin, H., Aydın, S., & Yazar, M. İ. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin manipülatif kullanımına ilişkin tutumlarının ve ihtiyaçlarının incelenmesi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 10(17), 1179 - 1200.
- Clements, D. H. (2000). 'Concrete' manipulatives, concrete ideas. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 1(1), 45-60.
- Creswell, J. (2007) *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches*. USA: SAGE Publications.
- Creswell, J. (2017). *Araştırma Deseni Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Yaklaşımları*. (S. B. Demir, çev. ed.) Ankara: Eğiten Kitap. (Çalışmanın orijinali 2008'de yayımlanmıştır.)
- Demir, M. K., & Budak, H. (2016). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin öz düzenleme, motivasyon, biliş üstü becerileri ile matematik dersi başarılarının arasındaki ilişki. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 30-41.
- Deniz, D., Küçük, B., Cansız, Ş., Akgün, L., & İşleyen, T. (2014). Ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının üstbiliş farkındalıklarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(1), 305-320.
- Desoete, A. (2008). Multi-method assessment of metacognitive skills in elementary school children: How you test is what you get. *Metacognition and Learning*, 3(3), 189-206.
- Doğan, D. T. (2017). *Ortaokul matematik öğretmen adaylarının sanal manipülatifleri ders planına entegre etme süreçlerinin incelenmesi: Cebir kazanımlarına yönelik örnekler* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 473550)
- Doğan, D. T., & Özgeldi, M. (2018). Ders araştırması kapsamında matematik öğretmen adayları cebir öğretiminde sanal manipülatifleri nasıl kullanmaktadır? *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 152-179.
- Efklides, A. (2001). Metacognitive experiences in problem solving. In A. Efklides, J. Kuhl, & R. Sorrentino (Eds.), *Trends and Prospects in Motivation Research* (1st ed., pp. 297-323). Dordrecht: Springer.
- Efklides, A. (2002). The systemic nature of metacognitive experiences. In P. Chambres, M. Izaute, & P.-J. Marescaux (Eds.), *Metacognition* (1st ed., pp. 19-34). Boston: Springer.

- Ferrari, P. L. (2003). Abstraction in mathematics. *Philosophical Transactions of The Royal Society B*, 358(1435), 1225-1230.
- Flavell, J. (1987). Speculations about the nature and development of metacognition. In F. Weinert, & R. Kluwe (Eds.), *Metacognition, Motivation and Understanding* (pp. 21-29). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Fleur, D., Bredeweg, B., & van den Bos, W. (2021). Metacognition: Ideas and insights from neuro- and educational sciences. *Science of Learning*, 6(13), 1-11.
- Furner, J. M., & Worrell, N. L. (2017). The importance of using manipulatives in teaching math today. *Transformations*, 3(1), 1-25.
- Garofalo, J., & Lester, F. K. (1985). Metacognition, cognitive monitoring, and mathematical performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16(3), 163-176.
- Gecu-Parmaksiz, Z., & Delialioglu, O. (2019). Augmented reality-based virtual manipulatives versus physical manipulatives for teaching geometric shapes to preschool children. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 3376-3390.
- Georghiades, P. (2004). From the general to the situated: Three decades of metacognition. *International Journal of Science Education*, 26(3), 365-383.
- Gök, M. Y. (2020). *Somut ve sanal manipülatif destekli matematik eğitim programının 48-72 ay grubu çocukların erken aritmetik becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 643655)
- Gökmen, A. (2012). *İlköğretim matematik ve sınıf öğretmenlerinin matematik eğitiminde materyal (manipülatif) kullanmaya yönelik inançları ile kullanım düzeyleri arasındaki ilişki* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 311824)
- Gökmen, A., Budak, A., & Ertekin, E. (2016). İlköğretim öğretmenlerinin matematik öğretiminde somut materyal kullanmaya yönelik inançları ve sonuç beklentileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1213-1228.
- Gülkılık, H. (2013). *Matematiksel anlamda temsillerin rolü: Sanal ve fiziksel manipülatifler* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 339931)

- Güveli, E., İpek, A. S., Atasoy, E., & Güveli, H. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik kavramına yönelik metafor algıları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(2), 140-159.
- Hartman, H. J. (1998). Metacognition in teaching and learning: An introduction. *Instructional Science*, 26(1/2), 1-3.
- Heddens, J. W. (1986). Bridging the gap between the concrete and the abstract. *The Arithmetic Teacher*, 33(6), 14-17.
- Hıdıroğlu, Y. Ö., & Tok, T. N. (2017). Okul müdürlerinin üstbilişsel planlama eylemleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 8(2), 109-129.
- Highfield, K., & Mulligan, J. (2007). The role of dynamic interactive technological tools in preschoolers' mathematical patterning. In J. Watson, & K. Beswick (Eds.), *30th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 372-381). Adelaide: MERGA.
- Holton, D., & Clarke, D. (2006). Scaffolding and metacognition. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 37(2), 127-143.
- İşman, A. (2002). Sakarya ili öğretmenlerinin eğitim teknolojileri yönündeki yeterlilikleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1(1), 72-92.
- Kablan, Z. (2016). The effect of manipulatives on mathematics achievement across different learning styles. *Educational Psychology*, 36(2), 277-296.
- Kahramanoğlu, R., & Deniz, T. (2017). Ortaokul öğrencilerinin üstbiliş becerileri, matematik özyeterlilikleri ve matematik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 189-200.
- Kamina, P., & Iyer, N. N. (2009). From concrete to abstract: Teaching for transfer of learning when using manipulatives. *NERA Conference Proceedings 2009*. Rocky Hill, Connecticut: UCONN Library.
- Kaminski, J. A., Sloutsky, V. M., & Heckler, A. (2009). Transfer of mathematical knowledge: The portability of generic instantiations. *Child Development Perspectives*, 3(3), 151-155.
- Kaplan, A., & Duran, M. (2015). Ortaokul öğrencilerinin matematik dersine çalışma sürecinde üstbilişsel farkındalık düzeylerinin karşılaştırılması. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 417-445.

- Kaplan, A., Duran, M., & Baş, G. (2016). Ortaokul öğrencilerinin matematiksel üstbiliş farkındalıkları ile problem çözme beceri algıları arasındaki ilişkinin yapısal eşitlik modeliyle incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 1-16.
- Karaca, S. Y., & Ada, S. (2018). Öğrencilerin matematik dersine ve matematik öğretmenine yönelik algılarının metaforlar yardımıyla belirlenmesi. *Kastamonu Education Journal*, 26(3), 789-800.
- Karakırık, E., & Aydın, E. (2011). Matematik nesneleri. E. Karakırık (Ed.), 16. *ATCM Matematik Eğitiminde Teknoloji Çalıştayı* içinde (s. 19-33). Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Katipoğlu, M., & Katipoğlu, S. N. (2016). Matematik öğretmenlerinin öğrenci ders kitabı hakkındaki görüşleri. *Uluslararası Eğitim, Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (2)(3), 156-165.
- Kelly, C. A. (2006). Using Manipulatives in mathematical problem solving: A performance-based analysis. *The Mathematics Enthusiast*, 3(2), 184-193.
- Kılıç, M. A. (2020). *Matematik öğretmeni adaylarının olasılık alan bilgilerine yönelik tasarlanan üstbilişsel sorgulamaya dayalı öğrenme ortamı: Bir öğretim deneyi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 649945).
- Kiili, K., Koskinen, A., Lindstedt, A., & Ninaus, M. (2019). Extending a digital fraction game piece by piece with physical manipulatives. In M. Gentile, M. Allegra, & H. Söbke (Eds.), *International Conference on Games and Learning Alliance* (pp. 157-166). Cham: Springer.
- Kocaman, N. B. (2015). *Manipülatifler kullanılarak yapılan öğretimin 11.sınıf öğrencilerinin matematik başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 409783)
- Kramarski, B., & Hirsch, C. (2003). Using computer algebra systems in mathematical classrooms. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19(1), 35-45.
- Kramarski, B., & Mevarech, Z. R. (2003). Enhancing mathematical reasoning in the classroom: The effects of cooperative learning and metacognitive training. *American Educational Research Journal*, 40(1), 281-310.
- Kuhn, D. (2000). Metacognitive development. *Current Directions in Psychological Science*, 9(5), 178-181.

- Lai, E. R. (2011). *Metacognition: A literature review*. Pearson Research Reports. Retrieved from http://images.pearsonassessments.com/images/tmrs/metacognition_literature_review_final.pdf
- Larbi, E., & Mavis, O. (2016) The use of manipulatives in mathematics education. *Journal of Education and Practice*, 7(36), 53-61.
- Laski, E. V., Jor'dan, J. R., Daoust, C., & Murray, A. K. (2015). What makes mathematics manipulatives effective? Lessons from cognitive science and montessori education. *SAGE Open*, 5(2), 1-8.
- Lester, F. K., Garofalo, J., & Kroll, D. L. (1989) *The role of metacognition in mathematical problem solving: A study of two grade seven classes* (Report No. 143). Washington: National science Foundation.
- Li, J., Zhang, B., Du, H., Zhu, Z., & Li, Y. (2015). Metacognitive planning: Development and validation of an online measure. *Psychological Assessment*, 27(1), 260-271.
- Livingston, J. A. (2003). *Metacognition: An overview*. Retrieved from ERIC database.
- Lucangeli, D., & Cornoldi, C. (1997). Mathematics and metacognition: What is the nature of the relationship? *Mathematical Cognition*, 3(2), 121-139.
- Magruder, R. (2012). *Solving linear equations: A comparison of concrete and virtual manipulatives in middle school mathematics (Doctoral dissertation)*. Retrieved from ProQuest Dissertations & Theses Global. (UMI No. 3584151).
- Martinez, M. E. (2006). What is metacognition? *Phi Delta Kappan*, 87(9), 696-699.
- Mavioğlu, G. (2019). *Bilinçaltına yönelik manipülatif unsurların indirgenmesine dayalı görsel kültür çalışmaları: Bir A/R/tografi araştırması örneği* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 590334)
- Mevarech, Z. R., & Kramarski, B. (1997). IMPROVE: A multidimensional method for teaching mathematics in heterogenous classrooms. *American Educational Research Journal* , 34(2), 365-395.
- McNeil, N. M., & Uttal, D. H. (2009). Rethinking the use of concrete materials in learning: Perspectives from development and education. *Child Development Perspectives*, 3(3), 137-139.

- McNeil, N., & Jarvin, L. (2009). When theories don't add up: Disentangling the manipulatives debate. *Theory Into Practice*, 46(4), 309-316.
- MEB. (2018). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mert, M., & Baş, F. (2019). Ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik kaygı, üstbilişsel farkındalık düzeyleri ve ilgili değişkenlerin matematik başarılarındaki etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 10(3), 732-756.
- Mevarech, Z., & Fan, L. (2018). Cognition, metacognition, and mathematics. In Y. J. Dori, Z. Mevarech, & D. Baker (Eds.), *Cognition, Metacognition, and Culture in STEM Education* (1st ed., pp. 261-278). Cham: Springer.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook (2nd ed)*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Moore, J. L., Dickson-Deane, C., & Galyen, K. (2011). e-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same? *The Internet and Higher Education*, 14(2), 129-135.
- Moyer, P. S. (2001). Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 47(2), 175-197.
- Moyer, P. S., Bolyard, J. J., & Spikell, M. A. (2002). What are virtual manipulatives? *Teaching Children Mathematics*, 8(6), 372-377.
- Moyer, P. S., & Jones, M. G. (2004). Controlling choice: Teachers, students, and manipulatives in mathematics classrooms. *School Science and Mathematics*, 104(1), 16-31.
- Moyer-Packenham, P. S., & Westenskow, A. (2013). Effects of virtual manipulatives on student achievement and mathematics learning. *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments*, 4(3), 35-50.
- Mutluoğlu, A. (2019). *6. sınıf matematik dersi geometri ve ölçme öğrenme alanında geliştirilen bir sanal manipülatif takımının (MATMAP) öğrencilerin akademik başarılarına, geometriye yönelik tutumlarına ve geometrik muhakeme süreçlerine etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 559767)
- NCTM. (2000). *Principals and Standards for School Mathematics*. Retrieved from https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf

- Ohtani, K., & Hisasaka, T. (2018). Beyond intelligence: A meta-analytic review of the relationship among metacognition, intelligence, and academic performance. *Metacognition and Learning*, 13(2), 179–212.
- Ormrod, J. E. (2020). *Öğrenme psikolojisi*. (M. Baloglu, çev. ed.). Ankara: Nobel. (Çalışmanın orijinali 2012’de yayımlanmıştır.)
- Önver, M. (2019). *Matematik dersinde manipülatif kullanımının öğrenci başarısına ve motivasyonuna etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi’nden edinilmiştir. (Tez No. 574161)
- Öztürk, B., & Kurtuluş, A. (2017). Ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyi ile matematik öz yeterlik algısının matematik başarısına etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 762-778.
- Öztürk, M. (2021). An embedded mixed method study on teaching algebraic expressions using metacognition-based training. *Thinking Skills and Creativity*, 39, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100787>
- Öztürk, M., Akkan, Y., & Kaplan, A. (2018). 6-8. sınıf üstün yetenekli öğrencilerin problem çözerken sergiledikleri üstbilişsel beceriler: Gümüşhane örneği. *Ege Journal of Education*, 19(2), 446-469.
- Öztürk, M., Akkan, Y., Büyüksevindik, B., & Kaplan, A. (2016). Hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin sanal manipülatifler yardımıyla toplama işlemi öğrenimi: Bir çoklu durum çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 41(188), 175-196.
- Öztürk, M., Özgül, M., & Akkan, Y. (2018). Ortaokul öğrencilerine üstbilişsel öz-düzenleme öğretimine yönelik karşılaştırmalı durum çalışması: İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının görüşleri ve tasarladığı etkinlikler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*(48), 54-84.
- Öztürk, N. (2017). Assessing metacognition: Theory and practices. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 4(2), 134-148.
- Papleontiou-louca, E. (2003). The concept and instruction of metacognition. *Teacher Development*, 7(1), 9-30.
- Pişkin-Tunç, M., Durmuş, S., & Akkaya, R. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde somut materyalleri ve sanal öğrenme nesnelerini kullanma yeterlikleri. *MATDER Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 13-20.

- Pressley, M. (1986). The relevance of the good strategy user model to the teaching of mathematics. *Educational Psychologist*, 21, 139-161.
- Proust, J. (2010). Metacognition. *Philosophy Compass*, 5(11), 989-998.
- Reimer, K., & Moyer, P. (2005). Third-graders learn about fractions using virtual manipulatives: A classroom study. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 24(1), 5-25.
- Rhodes, M. G. (2019). Metacognition. *Teaching of Psychology*, 46(2), 1-8.
- Roth, W.-M., & Hwang, S. (2006). Does mathematical learning occur in going from concrete to abstract or in going from abstract to concrete? *The Journal of Mathematical Behavior*, 25(4), 334-344.
- Şahin, T. (2013). *Somut ve sanal manipülatif destekli geometri öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin geometrik yapıları inşa etme ve çizmedeki başarılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 336340)
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). "Concrete" computer manipulatives in mathematics education. *Child Development Perspectives*, 3(3), 145-150.
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2016). Physical and virtual manipulatives: What is "Concrete"? In P. S. Moyer-Packenham (Ed.), *International Perspectives on Teaching and Learning Mathematics with Virtual Manipulatives* (1st ed., pp. 71-93). Cham: Springer.
- Schneider, W., & Artelt, C. (2010). Metacognition and mathematics education. *Mathematics Education*, 42(2), 149-161.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando: Academic Press, Inc.
- Schoenfeld, A. H. (1987). What's all the fuss about metacognition. In A. H. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive Science and Mathematics Education* (1st ed., pp. 189-215). Hillsdale: New Jersey.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (1st ed., pp. 334-370). Macmillan Publishing Co, Inc.
- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics (Reprint). *Journal of Education*, 196(2), 1-38.

- Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, 26(1-2), 113-125.
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371.
- Sevgi, S., & Çağlıköse, M. (2019). Altıncı sınıf öğrencilerinin kesir problemleri çözme sürecinde kullandıkları üstbilgi becerilerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(3), 662-687.
- Shimamura, A. (2000). Toward a cognitive neuroscience of metacognition. *Consciousness and Cognition*, 9, 313-323.
- Shin, M., Bryant, D. P., Bryant, B. R., McKenna, J. W., Hou, F., & Ok, M. W. (2017). Virtual manipulatives: Tools for teaching mathematics to students with learning disabilities. *Intervention in School and Clinic*, 52(3), 148-153.
- Slife, B. D., Weiss, J., & Bell, T. (1985). Separability of metacognition and cognition: Problem solving in learning disabled and regular students. *Journal of Educational Psychology*, 77(4), 437-445.
- Sonay-Ay, Z., & Bulut, S. (2017). Üst bilişsel sorgulamaya dayalı problem çözme yaklaşımının öz-düzenleme becerilerine etkisinin araştırılması. *İlköğretim Online*, 16(2), 547-565.
- Sowell, E. J. (1989). Effects of manipulative materials in mathematics instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(5), 498-505.
- Stillman, G. (2014). Metacognition. In S. Lerman (Ed.) , *Encyclopedia of Mathematics Education* (1st ed., pp. 445-447). Dordrecht: Springer.
- Stillman, G., & Mevarech, Z. (2010). Metacognition research in mathematics education: From hot topic to mature field. *ZDM Mathematics Education*, 42(2), 145-148.
- Thompson, P. W., & Lambdin, D. (1994). Research into practice: Concrete materials and teaching for mathematical understanding. *The Arithmetic Teacher*, 41(9), 556-558.
- Tzohar-Rozen, M., & Kramarski, B. (2014). Metacognition, motivation, and emotions: Contribution of self-regulated learning to solving mathematical problems. *Global Education Review*, 1(4), 76-95.
- Ünlü, M. (2017). Pre-service mathematics teachers' views about using instructional materials in mathematics lessons. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(1), 10-34.

- Uzundağ, K. (2016). *Sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatiflere ilişkin görüşleri* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 435874)
- Uzundağ, K., & Yazıcı, E. (2019). Sınıf öğretmenlerinin sanal manipülatiflere ilişkin görüşleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 807 - 828.
- Veenman, M. (2011). Learning to self-monitor and self-regulate. In R. Mayer, & P. Alexander (Eds.), *Handbook of Research on Learning and Instruction* (1st ed., pp. 197-218). New York: Routledge.
- Veenman, M. V., & Cleef, D. v. (2019). Measuring metacognitive skills for mathematics: Students' self-reports versus on-line assessment methods. *ZDM – Mathematics Education*, 51(4), 691–701.
- Veenman, M. V., Hout-Wolters, B. H., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition Learning*, 1, 3-14.
- Wang, M., Haertel, G., & Walberg, H. (1990). What influences learning? A content analysis of review literature. *The Journal of Educational Research*, 84(1), 30-43.
- Whitebread, D., Coltman, P., Pasternak, D. P., Sangster, C., Grau, V., Bingham, S., Almeqdad, Q., & Demetriou, D. (2009). The development of two observational tools for assessing metacognition and self-regulated learning in young children. *Metacognition Learning*, 4(1), 63–85.
- Wilson, J., & Clarke, D. (2002). *Monitoring mathematical metacognition*. Retrieved from ERIC database.
- Winne, P. H., & Azevedo, R. (2014). Metacognition. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (2nd ed., pp. 63-87). Chapel Hill: Cambridge University Press.
- Yaman, H., & Şahin, T. (2014). Somut ve sanal manipülatif destekli geometri öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin geometrik yapıları inşa etme ve çizmedeki başarılarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 202 - 220.
- Yeniçeri, Ü. (2013). *İlköğretim 6. sınıf matematik öğretim programında yer alan kesirler alt öğrenme alanı kazanımlarının öğretiminde sanal manipülatif kullanımının öğrencilerin başarılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 333430)

Yetkin-Özdemir, E., & Sarı, S. (2016). Matematik öğrenme ve problem çözmede üstbilişin rolü. E. Bingölbalı, S. Arslan, & İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler içinde* (1. baskı, ss. 655-676). Ankara: Pegem Akademi.



EKLER

EK-1. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Görüşme Formu

Cinsiyet:

Yaş:

1. Daha önce böyle bir etkinlik ya da benzer bir etkinlik yapmış mıydınız?
2. Yaptığımız ders uygulamaları sizde, olumlu/olumsuz nasıl bir izlenim oluşturdu? Bu konu hakkında düşünceleriniz nelerdir?
3. Yaptığımız ders uygulamalarını, okullarda uygulanan mevcut ders öğretim uygulamaları ile kıyaslayacak olursanız ne dersiniz? Bu konudaki düşünceleriniz nelerdir?
4. Kendi okulunuzda, bu tarz etkinliklerin düzenlenerek derslerin işlenmesini ister misiniz? Bunu neden istediğinizi açıklayınız?
5. Daha önce sanal öğrenme araçları / somut öğrenme araçlarından herhangi birini kullandınız mı?
6. Sanal ve somut öğrenme araçlarının size bir katkısı oldu mu? Nasıl bir katkısı olduğunu anlatabilir misiniz?
7. İpucu kartlarının, etkinlikleri gerçekleştirmek adına faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? Size nasıl faydalar sağladı? Açıklayabilir misiniz?
8. İpucu kartları, etkinlikleri belli bir plan dahilinde yapmanızı sağladı mı? Açıklayınız?
9. Okullarınızda bu tarz etkinliklerin yapılmasını ister misiniz?
10. Etkinlikleri gerçekleştirmek için size sunulan öğrenme araçlarından hangilerini seçtiniz?
 - a) Sizi bu öğrenme araçlarını seçmeye iten sebepler nelerdir? Açıklayabilir misiniz?
11. Etkinlikleri gerçekleştirmek için size sunulan öğrenme araçlarından herhangi birini kullanmaya karşı daha fazla istekli olduğunu gördün mü?
 - a) Öyleyse hangi öğrenme aracına karşı daha fazla isteğin oldu?
 - b) Bu öğrenme aracını kullanmaya karşı daha fazla istekli olmanızı sağlayan şey (duygu, düşünce, sebepler) nelerdir?
 - c) Eğer her iki tür öğrenme aracını da kullanmaya karşı isteğinin olmadığını düşünüyorsan bunun sebebi nedir?

12. Etkinliği gerçekleştirmek için size sunulan öğrenme araçları arasından bir seçim yaparken kararsızlık yaşadın mı?
- a) Eğer ğrenme aracını seçerken kararsızlık yaşamadığınızı ifade ediyorsanız, kararsızlığa düşmemenizin bir açıklaması ya da bir sebebi var mıdır?
- Öyleyse ğrenme araçları arasından iyi bir tercih yaptığınızı düşünüyor musun?
- b) Eğer ğrenme aracını seçerken kararsızlık yaşadığınızı ifade ediyorsanız, sizi kararsızlığa iten şey (duygular, düşünceler, sebepler) nelerdir?
- Bu kararsızlık sürecini iyi yönetebildiğini düşünüyor musun? Öyleyse yaşadığınız kararsızlık sürecinde ne yaptığınızı anlatabilir misin?
13. Etkinlik için seçtiğin öğrenme aracını değiştirip diğer öğrenme aracı ile de çalıştın mı?
- Bu ğrenme araçları arasında nasıl bir değişiklik yaptın, anlatır mısın?
 - Böyle bir değişiklik yapma ihtiyacı hissetmenin nedeni nedir?
14. Gerçekleştirmeye alıştığınız bu etkinliği size sunulan öğrenme araçları haricindeki başka bir öğrenme aracı ile de gerçekleştirebileceğini düşünür müsün?
- Düşündüğünüz ğrenme aracı ne olabilir, bu öğrenme aracı ile nasıl bir çözüm geliştireceğinizi anlatabilir misiniz?
15. Bu ğrenme araçlarını kullanarak kendi öğrenme sürecini planlayabildiğini düşünüyor musun? Bu konu hakkında ne dersin?
16. ğrenme sürecini bu öğrenme araçları olmadan daha iyi planlayabileceğini düşünür müsün? Eğer bunu düşünebiliyorsan, bu şekilde düşünmenin nedeni nedir?
17. Yaptığımız uygulamadan önce herhangi bir etkinliği gerçekleştirebilmek için bir planlama yapıyor muydun? Bu konu hakkında ne dersin?
18. Bundan sonra gerekleştireceğin etkinlikler için benzer bir planlama yapmayı düşünür müsün? Bu planlamanın sana fayda sağlayıp sağlamayacağı hakkında ne dersin?
19. Bu ğrenme araçlarını kullanarak matematiksel kavramları daha iyi anladığınızı (daha iyi öğrenebildiğini) düşünüyor musun?
- Bu konuda hangi öğrenme aracı sana daha çok katkı yaptı, açıklayabilir misin?

EK-2. Birinci Etkinlik Kâğıdı

ETKİNLİK

Problem: 

Sütun	Satır										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	2		x		x		x		x		x
	3			x			x			x	
	4				x				x		
	5					x					x
	6						x				
	7							x			
	8								x		
	9									x	
	10										x

Yukarıdaki gibi 10 satır ve 10 sütundan oluşan tablo üzerinde belli bir kurala göre boyama işlemi yapılmıştır. Bu kurala göre;

- 1. satırda 1'in katı olan kareler,
- 2. satırda 2'nin katı olan kareler,
- 3. satırda 3'ün katı olan kareler

boyanmıştır. Bu tablo 20 satır ve 20 sütundan oluşacak şekilde düzenlenseydi, hangi sütundaki boyalı kare sayısı daha fazla olurdu?

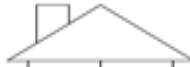
EK-3. İkinci Etkinlik Kâğıdı

ETKİNLİK

Ahmet'in arkadaşları doğum günü için evlerine gidip bir sürpriz düzenlemek istemektedirler. Fakat daha önce hiç Ahmet'in evine gitmediklerinden dolayı hangi apartmanda oturduğunu bilmemektedirler. Bu zamana kadar Ahmet ile olan muhabbetlerinden edindikleri bilgileri toplayarak hangi apartmanda hangi dairede oturduğunu bulmaya karar verirler. Şimdiye kadar Ahmet'in evi hakkında edindikleri bilgiler şöyledir:

- Şehirdeki en yüksek üç binadan biridir.
- Binanın kat sayısının pozitif bölenlerinin sayısı ikiden fazla değildir.
- Asansör sadece 3'ün katı olan katlarda durduğu için asansörden indikten sonra her zaman bir kat aşağı inmektedir.
- Birinci katta 1 ve 2 numaralı daireler olacak şekilde sırayla daireler numaralandırılmıştır.
- Her katta iki daire bulunmaktadır.
- Oturduğu kattaki daire numaralarının toplamı ile kendi daire numarasının iki tane pozitif böleni vardır.

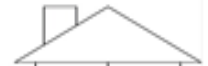
Buna göre Ahmet'in arkadaşları bir sürpriz düzenleyebilirler mi?



13	14
11	12
9	10
7	8
5	6
3	4
1	2



17	18
15	16
13	14
11	12
9	10
7	8
5	6
3	4
1	2



19	20
17	18
15	16
13	14
11	12
9	10
7	8
5	6
3	4
1	2

EK-4. Üçüncü Etkinlik Kâğıdı

ETKİNLİK

Problem:

Aşağıdaki tabloda bir kafede tüketilen unlu mamuller verilmiştir.

Unlu mamuller	Tüketim adeti
Simit	30
Açma	21
Poğaç	22

Bu unlu mamullere karşılık belli bir kurala göre de çay tüketilmiştir.

- Tüketilen unlu mamul sayılarının pozitif bölenleri arasından, sadece iki pozitif bölene sahip sayıların toplamı kadar çay tüketilmiştir.

Buna göre toplam kaç adet çay tüketilmiştir?

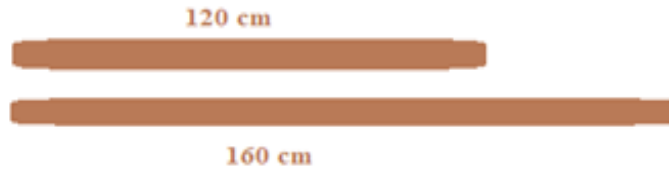
EK-5. Dördüncü Etkinlik Kâğıdı

ETKİNLİK

Problem:

Belediye ekiplerince düzenlenen bir yol aydınlatma çalışmasında 200 m'lik bir yolun başında ve sonunda aydınlatma direği olmak şartıyla yolun her iki tarafına 2 şer metre aralıklarla karşılıklı aydınlatma direkleri bırakılmıştır. Belediye ekipleri tarafından aydınlatma direkleri kontrol edildiğinde yolun sağ tarafında her 12 metrede, sol tarafında ise her 20 metrede bir aydınlatma direğinin çalışmadığını görmüşlerdir. Belediye ekipleri yolun tamamen karanlık olduğu yerlerdeki aydınlatma direklerini onarırlarsa toplam kaç aydınlatma direği onarılmış olur?

Problem:



Yukarıda görüldüğü gibi 120 cm ve 160 cm uzunluklarındaki iki tahta çubuk eşit uzunlukta olacak şekilde parçalara ayrılacaktır. Çubukları parçalarına ayırma işlemini gerçekleştirmek için ise bir marangozdan yardım istenmektedir. Marangoz tahta çubukları parçalarına ayırma işleminde her kesme işlemi için 2 TL alacağını ifade etmektedir. Buna göre tahta çubuklarının uzunluğunun tam sayı olması şartıyla 21 cm'den kısa çubuklar kesilecektir. Bu işlem için marangoza en az kaç TL ödeme yapılır?

EK-6. Beşinci Etkinlik Kâğıdı

ETKİNLİK

Problem:

Ahmet amca her sene 90 litre zeytin yağı ile 150 litre ayçiçek yağı üretmektedir. Ürettiği yağları hiç artmayacak şekilde eşit hacimli şişelere doldurarak pazarda satacaktır.

Satılan bir şişe ayçiçek yağı ile bir şişe zeytin yağının fiyatları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Yağlar	Bir Şişe Fiyatı
Zeytin Yağı	25 TL
Ayçiçek Yağı	15 TL

Zeytin yağı ve ayçiçek yağı satışından elde ettiği gelir eşit ve 350 ile 400 lira arasındadır. Buna göre kaç şişe zeytin yağı satılmıştır?

Problem:

Bir kurtasiyede bulunan eşit uzunluktaki iki raftan birine matematik diğerine fen bilgisi kitapları dizilecektir. Matematik kitapları 8 cm kalınlığında, fen bilgisi kitapları ise 6 cm kalınlığındadır.



Her kitabın adet fiyatı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

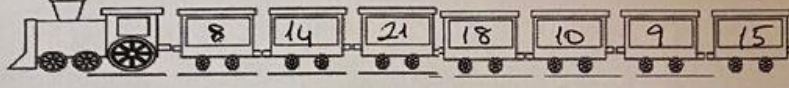
Kitap	Fiyatı
Matematik	12
Fen Bilgisi	9

Buna göre toplam kitap fiyatları 150 ile 250 lira arasında ise raf uzunluğu kaç cm'dir?

EK-7. Altıncı Etkinlik Kâğıdı

ETKİNLİK

Problem: Bir trenin vagonlarında seyahat etmekte olan yolcu sayıları aşağıdaki görselde gösterildiği gibidir.



- Ardışık iki vagona bulunan yolcu sayılarının 1'den başka ortak böleninin olmaması istenmektedir.

Kondüktör bu işi en az kaç kişinin yerini değiştirerek yapabilir?

EK-8. İpucu Kartlarının İlk Hali

1. İpucu Kartı: *Verilen problem durumunun ne hakkında olduğunu (ne ile ilgili olduğunu) tahmin edebilir misiniz? Sizce bu problem daha önce karşılaştığınız hangi tür problemlere benziyor?*
2. İpucu Kartı: *Bu problemde size verilenler nelerdir? Problem sizden ne istemektedir?*
3. İpucu Kartı: *Öğrenme araçları ile problem arasında bir ilişki kurmaya çalışınız? Aralarındaki ilişkiyi tahmin edebilir misiniz, nasıl bir ilişki vardır?*
4. İpucu Kartı: *Öğrenme araçları ile beraber problemin çözümüne yönelik bir yol haritası oluşturunuz? Problemin nasıl çözeceğinize dair planlama yapınız?*
5. İpucu Kartı: *Belirlediğiniz plana göre çözüm yapınız?*
6. İpucu Kartı: *Problemi çözerken yaptığınız planlamalarda değişiklikler oldu mu? Nasıl bir değişikliğe gittiniz ve neden böyle bir değişiklik yaptınız?*
7. İpucu Kartı: *Problemin çözümü için yaptığınız yeni planlamayı anlatabilir misiniz?*
8. İpucu Kartı: *Yeni planınıza göre çözüm yapınız?*
9. İpucu Kartı: *Problemi çözerken yaptığınız son planlamada da bir değişikliğe gittiniz mi? Yine bir değişikliğe gittiğinizi düşünüyorsanız bu değişikliği ve neden bunu yaptığınızı anlatır mısınız?*
10. İpucu Kartı: *Oluşturduğunuz son planın sonuca ulaşmak adına yeterli olup olmadığı hakkında ne dersiniz? (Diğer planlarınızla karşılaştırarak anlatınız?)*
11. İpucu Kartı: *Ulaştığınız sonucun doğruluğu ya da yanlışlığı hakkında ne dersiniz? (Neden doğru olduğunu ya da yanlış olduğunu düşünüyorsun?)*

EK-9. İpucu Kartlarının Son Hali

1. İpucu Kartı: *Verilen problem durumunun ne hakkında olduğunu (ne ile ilgili olduğunu) tahmin edebilir misiniz? Sizce bu problem daha önce karşılaştığınız hangi tür problemlere benziyor?*
2. İpucu Kartı: *Problemde verilen ve istenen bilgilere bakarak manipülatifler ile problem durumu arasında nasıl bir ilişki vardır. Bu ilişkiyi tahmin ediniz?*
3. İpucu Kartı: *Öğrenme araçları ile beraber problemin çözümüne yönelik bir yol haritası oluşturunuz? Problemin nasıl çözeceğinize dair planlama yapınız?*
4. İpucu Kartı: *Belirlediğiniz plana göre çözüm yapınız?*
5. İpucu Kartı: *Problemi çözerken yaptığınız planlamalarda değişiklikler oldu mu? Nasıl bir değişikliğe gittiniz ve neden böyle bir değişiklik yaptınız?*
6. İpucu Kartı: *Oluşturduğunuz son planın sonuca ulaşmak adına yeterli olup olmadığı hakkında ne dersiniz?*
7. İpucu Kartı: *Ulaştığınız sonucun doğruluğu ya da yanlışlığı hakkında ne dersiniz? (Neden doğru olduğunu ya da yanlış olduğunu düşünüyorsun?)*

EK-10. Etik Kurulu Onay Yazısı

Evrak Tarihi ve Sayısı: 19/05/2020-10195



T.C.
BAYBURT ÜNİVERSİTESİ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Başkanlığı

Sayı : 93265200-299/
Konu : Etik Kurulu Onayı (Abdurrahim
ERDEM)



Bölümümüz Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı 182103008 numaralı öğrencisi Abdurrahim ERDEM'in hazırlamakta olduğu tez/bilimsel araştırmalarında kullanılması amacı ile ilgi yazı ile talep edilen "Etik Kurulu Onayı" ekte sunulmuştur.
Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.



Ek : Etik Kurulu Onayı (3 Sayfa)

Tel: :
E-Posta: :
Kep: bayuni@hs01.kep.tr

Ayrıntılı bilgi için irtibat: TUĞRUL FİDAN
Faks:
Elektronik ağ:

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.



T.C.
BAYBURT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurulu

Sayı : 51694156-050.99/
Konu : Etik Kurul Onayı

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 17.03.2020 tarihli ve 93265200-806.02.02/E.7226 sayılı yazınız.

İlgi yazınız gereği Üniversitemiz Etik Kurulu 13.05.2020 tarihinde toplanmış olup, yapılan toplantı sonucu Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Başkanlığı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden 182103008 numaralı Abdurrahim ERDEM'in "Sanal ve Fiziksel Manipülatif Destekli Üst Bilişsel Planlamaya Dayalı Öğretim Yoluyla Çarpanlar ve Katları Konusunun Öğretimi: Bir Öğretim Deneyi" adlı yüksek lisans tezi için gerekli olan Etik Kurulu Onayı ile ilgili yapılan başvuru Bayburt Üniversitesi Etik Kurulunca uygun bulunmuş olup, karar aslı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.



Ek : Etik Kurul Kararı (1 Sayfa).

Tel: :
E-Posta: :
Kep: bayuni@hs01.kep.tr

Ayrıntılı bilgi için irtibat: Nuri TURAN
Faks:
Elektronik ağ:

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.



**T.C.
BAYBURT ÜNİVERSİTESİ
ETİK KURULU KARARI**

Karar Sayısı : 2020/28

**Karar Tarihi : 13/05/2020
Oturum Sayısı : 4**

Üniversitemiz Etik Kurulu tarafından Bayburt Üniversitesi Rektörlüğü Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü'nün 17.03.2020 tarihli ve 93265200-806.02.02/E.7226 sayılı yazısına istinaden, Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Başkanlığı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden 182103008 numaralı Abdurrahim ERDEM'in, "Sanal ve Fiziksel Manipülatif Destekli Üst Bilişsel Planlamaya Dayalı Öğretim Yoluyla Çarpanlar ve Katları Konusunun Öğretimi: Bir Öğretim Deneyi" adlı yüksek lisans tezi Üniversitemiz Etik Kurulunca incelenmiş olup, toplantıya katılan kurul üyelerince araştırmanın etik ilkelerine uygun olduğuna oy birliğiyle karar verilmiştir.



EK-11. MEB Araştırma İzin Belgesi



T.C.
BAYBURT VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 13616634-605.99-E.12526107
Konu : Araştırma ve Uygulama İzin Talebi
(Abdurrahim ERDEM)

11.09.2020

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

İlgi : Bayburt Üniversitesi Rektörlüğünün 27.08.2020 Tarihli ve 93265200-302.08.01 Sayılı yazısı

Bayburt Üniversitesi Rektörlüğü ilgi yazısında "Enstitümüz Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Abdurrahim ERDEM'in "Sanal ve Fiziksel Manipülatif Destekli Üst Bilişsel Planlamaya Dayalı Öğretim Yoluyla Çarpanlar ve Katları" Konusunun Öğretimi" (Bir Öğretim Deneyi) tez çalışmaları kapsamında araştırma ve uygulama izni istediğini belirtmektedir.

İlgili ayse.meb.gov.tr adresinden başvurusunu yapmış olup, araştırma ve uygulamanın Müdürlüğümüze bağlı ortaokul ve imam hatip ortaokullarında yüz yüze eğitim öğretime ara verilmesi göz önüne alınarak örgün eğitimin tam olarak başlamasıyla birlikte ilgili denetimi okul idaresinde olmak üzere, gönüllülük esasına göre okul müdürlüğünün sorumluluğunda ders dışında ve dersleri aksatmamak kaydıyla (başvuruda belirtilen tarihler arasında) yapılması müdürlüğümüzce uygun bulunmaktadır.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Ek:İlgi Yazı ve Ekleri

OLUR
11.09.2020

Adres: Genç Osman Mahallesi Turgut Özal Bulvarı No:113 Kat-1
69000 Bayburt
Elektronik Ağ: bayburtmem@meb.gov.tr
e-posta: ortaogretim69@meb.gov.tr

Bilgi için: Muhammet AKBAŞ / Şef

Tel: 0 (458) 280 69 56
Faks: 0 (458) 280 69 69

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden a6f0-c5bb-3cca-ac67-5070 kodu ile teyit edilebilir.

ÖZGEÇMİŞ

... yılında ...'da doğdu. İlkokula’te başladı. Ardından ortaokul ve lise eğitime’de devam etti. Lisans öğrenimini Üniversitesi’nde tamamladı. Yüksek lisans eğitimini Üniversitesi’nde sürdürmektedir. yılında Bakanlığı’nda kadrolu olarak ataması yapıldı. O yıldan bugüne kadar’un çeşitli kurumlarında çalışmaktadır. Evli ve bir çocuk babasıdır.

