

T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN
GEOGEBRA DİNAMİK MATEMATİK YAZILIMINI
KULLANARAK OLUŞTURDUKLARI MATEMATİKSEL
GÖREVLERİN BİLİŞSEL DÜZEYLERİNİN
İNCELENMESİ

Hazırlayan

Azime ATAY

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Yılmaz AKSOY

Yüksek Lisans Tezi

Eylül 2015

KAYSERİ

T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN
GEOGEBRA DİNAMİK MATEMATİK YAZILIMINI
KULLANARAK OLUŞTURDUKLARI MATEMATİKSEL
GÖREVLERİN BİLİŞSEL DÜZEYLERİNİN
İNCELENMESİ
(Yüksek Lisans Tezi)

Hazırlayan
Azime ATAY

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Yılmaz AKSOY

Eylül 2015
KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmada yer alan tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların uygun gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Azime ATAY-

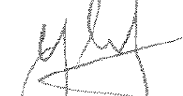


Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin GeoGebra Dinamik Matematik Yazılımını Kullanarak Oluşturdukları Matematiksel Görevlerin Bilişsel Düzeylerinin İncelenmesi adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştır.



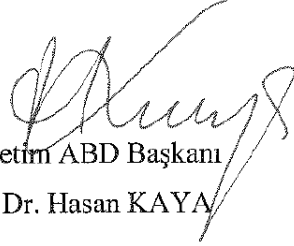
Tezi Hazırlayan

Azime ATAY



Danışman

Yrd. Doç. Dr. Yılmaz AKSOY




İlköğretim ABD Başkanı

Prof. Dr. Hasan KAYA

Yrd. Doç. Dr. Yılmaz Aksoy danışmanlığında Azime Atay tarafından hazırlanan "Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin GeoGebra Dinamik Matematik Yazılımını Kullanarak Oluşturdukları Matematiksel Görevlerin Bilişsel Düzeylerinin İncelenmesi" adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalında **yüksek lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

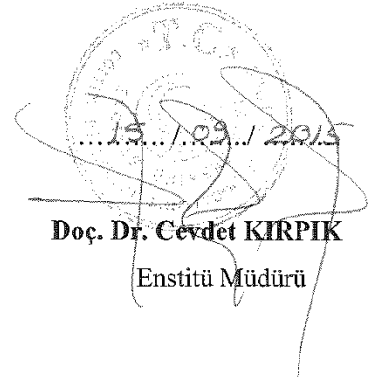
..14...../09.. / ..2015

JÜRİ:

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Yılmaz AKSOY
Üye : Doç. Dr. İbrahim BAYAZIT
Üye : Yrd. Doç. Dr. Orhan ŞAHME


ONAY :

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 15/09/2015 tarih ve37...-01...
sayılı kararı ile onaylanmıştır.


15.../09.../2015
Doç. Dr. Cevdet KIRPIK
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

BaŐta çalıŐmam boyunca değerli fikirlerinden yararlandığım danıŐmanım Yrd. Doç. Dr. Yılmaz AKSOY ve yüksek lisans sürecim boyunca bana yol gösteren ve çalıŐmam boyunca beni destekleyen Doç. Dr. İbrahim BAYAZİT olmak üzere, Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi Anabilim Dalındaki hocalarıma,

Tüm hayatım boyunca olduğu gibi tez dönemimde de benimle sevinen benimle üzülen, her daim yanımda olan canım annem, babama ve kardeŐlerime,

Hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, karamsarlığa kapıldığım her anda beni yeniden umutlandıran ve baŐaracıęıma beni inandıran arkadaŐlarıma sonsuz teŐekkürler...

Azime ATAY

Kayseri, Eylül 2015

**ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN GEOGEBRA DİNAMİK
MATEMATİK YAZILIMINI KULLANARAK OLUŞTURDUKLARI
MATEMATİKSEL GÖREVLERİN BİLİŞSEL DÜZEYLERİNİN
İNCELENMESİ**

Azime ATAY

Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi, Eylül 2015

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Yılmaz AKSOY

ÖZET

Bu tez çalışması kapsamında ortaokul matematik öğretmenlerinin GeoGebra dinamik yazılımını kullanarak oluşturdukları matematiksel görevler hitap ettikleri sınıf düzeyleri, öğrenme alanları ve bilişsel düzeyleri açısından incelenmektedir.

Araştırmaya Türkiye'nin farklı illerinde görev yapan 23 ortaokul matematik öğretmeni katılmıştır. Katılımcılara GeoGebra yazılımının kullanımına ilişkin uzman akademisyenler tarafından bir hafta süren eğitim verilmiştir. Daha sonra öğretmenlerden kendi derslerini işlerken kullanabilecekleri görevler oluşturmaları istenmiştir. Öğretmenler oluşturacakları görevin sınıf düzeyine, öğrenme alanına ve bilişsel düzeyine kendileri karar vermiştir. Öğretmenler tarafından oluşturulan görevler nitel yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırma sonucunda öğretmenlerin oluşturdukları görevlerin büyük bir çoğunluğunun geometri ve ölçme öğrenme alanına yönelik olduğu tespit edilmiştir. Bilişsel istem düzeyleri açısından değerlendirildiğinde, bu görevlerin çok az bir kısmının düşük düzey ezber bilgi gerektiren görevler olduğu görülmektedir. Sonuçlar üretilen görevlerin büyük çoğunluğunun ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel görev ve ilişkilendirmeye dayanan matematiksel görevler olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: GeoGebra, matematiksel görevler, bilişsel istem düzeyi, öğrenme alanları, sınıf düzeyi.

**EXAMINATION OF COGNITIVE DEMANDS OF MATHEMATICAL
TASKS CONSTRUCTED BY THE ELEMENTARY MATHEMATICS
TEACHERS USING DYNAMIC MATHEMATICS SOFTWARE
GEOGEBRA**

Azime ATAY

Erciyes University, Institute of Educational Sciences

M.Sc. Thesis, September 2015

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Yılmaz AKSOY

ABSTRACT

This study investigates the level of cognitive demands of mathematical tasks constructed by elementary school mathematics teachers using dynamic software, GeoGebra. The tasks are also evaluated in terms of content strands and class level.

The sample included 23 elementary school mathematics teachers from different cities of Turkey. The participating teachers were given one week GeoGebra courses by experts during which they learned how to use this software for teaching and learning purposes. In the second part of the courses that also took one week the teachers were asked to construct tasks that they can use during their classroom teaching. Class level, cognitive demands and the learning field of the tasks chosen by the teachers. At the end of the process, all the tasks constructed by participants were collected and analysed by using qualitative methods.

The results indicated that most of the tasks constructed by the teachers were related to geometry and measurement strands. In terms of levels of cognitive demands the research finding show that number of the tasks that were collected under the category of memorization tasks are the least. Results also indicate that most of tasks are low level procedures without connection tasks and high level procedures with connection task.

Key Words: GeoGebra, mathematical task, level of cognitive demands, content strands, class level.

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
YÖNERGEYE UYGUNLUK	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
KABUL VE ONAY SAYFASI	III
TEŞEKKÜR	V
ÖZET	VII
ABSTRACT	VIII
İÇİNDEKİLER	IX
TABLolar LİSTESİ	XI
ŞEKİLLER LİSTESİ	XII
1.GİRİŞ	1
1.1 Araştırma Problemi	4
1.2 Araştırmanın Amacı Ve Önemi	5
1.3 Sınırlılıklar	7
2. ALAN YAZINI TARAMASI	8
2.1 Matematik Eğitiminde Teknoloji Kullanımı	8
2.2 Dinamik Matematik Yazılımı; GeoGebra	11
2.3 Matematiksel Görev	13
2.4 Bilişsel İstem Düzeyleri	15
2.5 İlgili Araştırmalar	18
2.5.1 Matematik Eğitiminde GeoGebra Kullanılmasına İlişkin Çalışmalar	18
2.5.2 Matematiksel Görevlerin Bilişsel Düzeylerini Belirlemeye Yönelik Çalışmalar	21
2.5.3 Teknoloji Kullanımının Matematiksel Görevlerin Bilişsel Düzeylerine Etkisini Belirlemeye Yönelik Çalışmalar.....	23
3. YÖNTEM	25
3.1 Araştırma Modeli	25

3.2 Çalışma Grubu	26
3.3 Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi Ve Verilerin Toplanması	28
3.4 Veri Analizi Ve Kuramsal Çerçeve.....	29
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	35
4.1 Oluşturulan Matematiksel Görevlerin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı	35
4.2 Oluşturulan Matematiksel Görevlerin Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı	37
4.3 Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanına İlişkin Bulgular	38
4.4 Cebir Öğrenme Alanına İlişkin Bulgular	46
4.5 Veri İşleme Öğrenme Alanına İlişkin Bulgular	50
4.6 Olasılık Öğrenme Alanına İlişkin Bulgular.....	54
4.7 Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına İlişkin Bulgular.....	58
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	75
5.1 Tartışma ve Sonuç.....	75
5.2 Öneriler	79
KAYNAKÇA	81
ÖZGEÇMİŞ	87

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1: Matematiksel Görevler İçin Teorik Çerçeve	14
Tablo 2.2: Etkinlik Analiz Rehberi.....	16
Tablo 3.1: Öğretmenlerin Görev Yaptıkları İllere Göre Dağılımı	27
Tablo 3.2: Öğretmenlerin Görev Yapma Süreleri.....	28
Tablo 3.3: Analiz Yapılırken Kullanılan Kod Ve Kategori Örnekleri	31
Tablo 4.1: Matematiksel Görevlerin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı	36
Tablo 4.2: Matematiksel Görevlerin Sınıf Düzeylerine ve Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı.....	37
Tablo 4.3: Sayılar Ve İşlemler Öğrenme Alanına Ait Matematiksel Görevlerin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre Dağılımı.....	39
Tablo 4.4: Cebir Öğrenme Alanına Ait Matematiksel Görevlerin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre Dağılımı.....	46
Tablo 4.5: Veri İşleme Öğrenme Alanına Ait Matematiksel Görevlerin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre Dağılımı	51
Tablo 4.6: Olasılık Öğrenme Alanına Ait Matematiksel Görevlerin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre Dağılımı	54
Tablo 4.7: Geometri Ve Ölçme Öğrenme Alanına Ait Matematiksel Görevlerin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre Dağılımı.....	59
Tablo 5.1: Oluşturulan Görevlerin Öğrenme Alanlarına Göre Yüzde-Frekans Değerleri.....	76
Tablo 5.2 Matematiksel Görevlerin Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı.....	77
Tablo 5.3: Matematiksel Görevlerin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre Dağılımı...78	78

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1: Veri İşleme Öğrenme Alanına Ait Bir Matematiksel Görev	34
Şekil 4.3:1 : Kesirlerin Sayı Doğrusunda Gösterilmesi.	40
Şekil 4.3:2: Üslü Sayılar	41
Şekil 4.3:3: Rayonel Sayıların Sayı Doğrusunda Gösterimi.....	42
Şekil 4.3:4: Kesirlerde Çarpma	43
Şekil 4.3:5: Hız Problemi	44
Şekil 4.3:6: Ondalık Gösterim.....	45
Şekil 4.4:1: Doğrunun Eğimi	47
Şekil 4.4:2: İki Doğrunun Birbirine Göre Durumları (İki Bilinmeyenli Denklemler).....	48
Şekil 4.4:3: Sierpinski Üçgeni	49
Şekil 4.4:4: Diziler Alt Öğrenme Alanına Ait Görevler.....	50
Şekil 4.5:1: Daire Grafiği.....	52
Şekil 4.5:2: Şekil, Sütun, Çizgi Ve Daire Grafiği	53
Şekil 4.6:1: Deneysel Olasılık.....	55
Şekil 4.6:2: Farklı Sayıdaki Denmeler İçin Olasılık Değerleri.....	56
Şekil 4.6:3: Basit Olayların Olma Olasılığı 1	57
Şekil 4.6:4: Basit Olayların Olma Olasılığı 2.....	58
Şekil 4.7:1: Çemberde Açılar.....	60
Şekil 4.7:2: Yansıma Ve Öteleme.....	61
Şekil 4.7:3: Üçgende Alan.....	61
Şekil 4.7:4: Yansıma.....	62
Şekil 4.7:5 Çapı Gören Çevre Açısı.....	63
Şekil 4.7:6: Dörtgenin İç Açılıarı.....	64

Şekil 4.7:7: Pi Sayısı	65
Şekil 4.7:8: Çembere Dışındaki Bir Noktadan Teğet Çizme	66
Şekil 4.7:9: Çokgenler.....	67
Şekil 4.7:10: Prizmalarda Ara Kesit.....	68
Şekil 4.7:11: Daire Ve Daire Diliminin Alanı	69
Şekil 4.7:12: İki Paralel Doğru İle Bir Kesenin Oluşturduğu Açılar	70
Şekil 4.7:13: Kare.....	71
Şekil 4.7:14: Üçgende Alan	72
Şekil 4.7:15: Prizmalarda Hacim.....,	73

1.GİRİŞ

Matematiğin bilinen bir ortaya çıkış tarihi yoktur. İkel çağlardan başlayarak günümüzün modern çağına kadar gelen tarihi süreçte, matematik her zaman var olmuştur. Buna rağmen matematiğin, üzerinde uzlaşmaya varılan bir tanımı bulunmamaktadır. Matematik, kimilerine göre günlük hayattaki problemleri çözmeye kullanılan sayma, hesaplama, ölçme ve çözüme, kimilerine göre bazı sembollerini kullanan bir dil, kimilerine göre mantıklı düşünmeyi geliştiren bir sistem, kimilerine göre ise yaşadığımız dünyayı anlamamıza ve yaşadığımız çevreyi geliştirmemize yarayan yardımcı bir araçtır (Baykul, 2012). Altun (2008) matematiği, sayı ve uzay bilimi, tüm olası örüntülerin incelenmesi, aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanan niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı ve düşüncenin tündengelim yöntemini kullanan bir işletim yolu olarak tanımlar. Sayılar, geometrik şekiller, fonksiyonlar ve farklı aksiyomatik yapıların ve uzayların özelliklerini ve aralarındaki ilişkileri inceleyen bilimler grubunun ortak adı olduğunu belirtir. Ancak kaç farklı şekilde tanımlanırsa tanımlansın, bu tanımlar matematiği tam olarak anlatmakta yetersiz kalmakta ve matematiğin sadece bir ya da birkaç özelliğini açıklamaktadır. Bu nedenle de yapılan tanımları matematiğin birer açıklaması olarak kabul etmek ve matematiğin tanımını yapmak yerine onu anlamak daha yararlı olur (Baykul, 2012).

Matematik insanlığın doğayı anlama aracı, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin temel dayanağı olması nedeniyle tüm ülkelerin müfredatlarında yer almakta ve okul eğitiminde ağırlıklı olarak okutulan disiplinlerin başında gelmektedir. Matematik hem bilimde hem de günlük yaşantımızda karşılaştığımız problemleri çözmeye kullandığımız önemli araçlardan birisidir (Baykul, 2012). Matematiğin önemli olmasının nedeni bize doğru bilgiler sunması ve gerçekleri anlamamıza yardımcı olmasıdır (Baki, 2006). Bu yüzden öğrencilerin matematiği öğrenmesi ve bu öğrendiklerini günlük hayata transfer edebilmesi büyük önem taşımaktadır. Ortaokul matematik dersi öğretim programının temel amacı öğrencilere yaşamlarında ve ilerleyen

eğitim hayatlarında ihtiyaç duyacakları matematiğe 6zgü bilgi, beceri ve tutumları kazandırmaktır (TTKB, 2013). Bu nedenle, yeni matematik ders programında, problem özzebilmek, matematiği gerçek yaşamda kullanabilmek, matematik ve gerçek yaşam durumları arasında çift y6nlü bilgi ve düşünce transferi yapabilmek becerilerinin edinilmesi temel kazanımlar arasında sayılmaktadır.

Çağımızın gerektirdiği matematik becerisine sahip bireyler yetiştirmek adına 6lkemizde okutulan matematik 6ęretim programı da sık sık g6ncellenmektedir. İlk6ęretim okullarında kullanılan matematik 6ęretim programı 2004 yılında yenilenmiş ve yeni programda 6nceki yıllarda kullanılan programlardan oldukça farklı olarak yapılandırılmıştır. 6nceki programlarda benimsenen davranışsal yaklaşım terk edilerek 6ęrencilerin 6ęrenme s6recinde aktif olacağı yapılandırmacı yaklaşım benimsenmiştir. Bilginin 6ęrenciler tarafından aktif olarak yapılandırıldığı temel yaklaşımından hareketle 6ęrenci merkezli 6ęretim yaklaşımlarının kullanılması ve bu s6recde 6ęrencilerin aktif katılımcı olarak ve kendi 6ęrenmelerinin sorumluluğunu 6stlenmelerinin sağlanması 6nerilmiştir. Yapılandırmacı yaklaşım 6ęrencilerin araştırma ve sorgulama yapabilecekleri, grup çalışmaları ile desteklenen, eleştirel d6ř6nebilecekleri ve tartışabilecekleri sınıf ortamlarının oluşturulmasını desteklemektedir. Bu t6r sınıf ortamlarının oluşturulması için 6ęrencilere d6ř6nme 6zg6rl6ę6 veren açık uçlu soru ve etkinliklerin kullanılması 6ęrencilerin matematik yapmalarına fırsat tanınması 6nerilmektedir (TTKB, 2013).

Son yıllarda bilginin hızla artması ve k6reselleşme sonucu geleneksel 6ęretmen ve 6ęrenci rollerinde değişiklikler meydana gelmiştir. 6ęretmen bilginin kaynağı olmaktan çıkıp, 6ęrenme s6recini klavuzlayan, bilginin elde edilmesi için rehberlik yapan kişi konumuna gelmiştir. 6ęrencilerin eğitim sonucunda bilgiyi sadece 6ęrenmeleri değil, 6ęrendięi bilgiyi uygun durumlarda kullanabilmesi ve bilgiye nasıl ulaşabileceğini bilmesi beklenmektedir.. 6ęrencilerin nasıl 6ęrendiklerinin farkına varmaları ve 6ęrendikleri bilgileri kullanarak yeni bilgiler 6retmeleri istendiği için eğitim s6recinde kullanılan araçlar kitap, defter, tahta ve tebeşirle sınırlı kalmamalıdır. Bu nedenle matematik eğitimi ve 6ęretiminde kullanılabilecek araçlara olan ilgi artmıştır. Hesap makinesi, tepeg6z, projeksiyon ve bilgisayar bu s6recde kullanılabilecek teknolojik araçlardan bazılarıdır. Bu t6r teknolojik araç ve gereçlerin kullanılması farklı duyu organlarına hitabeden, 6ęrenciler arasında etkili iletişim ve etkileşim ortamlarının oluşturulması için b6y6k 6nem arz etmektedir.

Avrupa Birliği ülkeleri 1970’li yılların sonlarından itibaren Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin eğitim alanında yer almasına yönelik çalışmalara başlamıştır (Bayrakçı, 2005). Japonya eğitimde bilgisayar kullanmaya 1980’lerde başlamıştır (Özden, Çağıltay ve Erçil-Çağıltay, 1997). Amerika’da ise bilgisayarlar eğitim amaçlı 1950’li yıllardan itibaren kullanılmaya başlamıştır. Türkiye’de, teknoloji kavramı ve yeni teknolojilerin eğitimle bütünleştirilmesi konusu ilk kez 1974 yılında yapılan 9. Milli Eğitim Şurası’nın gündeminde yer almıştır (TTKB, 1974). Ancak 1984 yılından itibaren çeşitli projeler ve girişimlerle bilgisayarlar eğitim politikaları içinde yer almaya başlamıştır. Bu kapsamda ilk olarak 1993 yılında çeşitli bölgelerden seçilen 53 ilk ve orta öğretim kurumuna bilgisayar laboratuvarı kurulmuş, öğretmenlere gerekli eğitim verilmiş, bilgisayar destekli eğitim için gerekli olan yazılımlar sağlanmış ve bu çalışmanın öğrenciler üzerindeki etkileri incelenmiştir (Bayrakçı, 2005). Öğretmenlerin eğitimde yaşanan gelişmelere uyum sağlayabilmeleri ve eğitim teknolojilerini öğrenme-öğretme sürecinde etkili olarak kullanabilmeleri amacıyla 1998 yılından itibaren eğitim fakültelerinin öğretmen yetiştiren tüm programlarına zorunlu ders olarak “öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme” dersi konulmuştur. Farklı ülkelerde uzun yıllardan beri teknoloji destekli öğretim çalışmaları yapılıyor olsa da, teknoloji kullanımının matematik eğitiminde önemli roller üstlenmesi geçtiğimiz on beş- yirmi yıllık süreç içinde gerçekleşmiştir. Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)), 2000 yılında Okul Matematiği İçin İlkeler ve Standartları yayınlamıştır. İlkeler ve Standartlar’ın matematik eğitimi açısından önemli olmasının nedenlerinden bir tanesi yüksek kalitede matematik eğitimi için gerekli olan altı temel ilkeyi açıklamasıdır (Van de Walle ve ark., 2013). Bu ilkeler; eşitlik, öğretim programı, öğretim, öğrenme, değerlendirme ve teknolojidir. Teknoloji ilkesinin eşitlik, öğrenme, öğretme gibi eğitimin temel taşlarını oluşturan ilkelerle birlikte yer alması, günümüz dünyasında teknolojinin de eğitimin temel taşlarından birini oluşturduğunu göstermektedir. İlkeler ve Standartlar’da teknoloji ilkesinin yer almasının ardından teknolojinin matematik eğitimi sürecinde kullanılmasına yönelik çalışmalar hız kazanmıştır.

Öğretim sürecinde bilgisayarlardan yararlanmanın hem öğrenciye hem de öğretmene sağladığı faydalar üzerine pek çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar neticesinde eğitimde bilgisayarlardan yararlanmanın öğrenme-öğretme süreçlerine dâhil edilmesi tartışılmaz bir gerçek olarak görülmüştür. Bu nedenle çeşitli disiplinler için

kullanılabilecek özel bilgisayar yazılımları geliştirilmiştir. Matematik derslerinde kullanılmak üzere Cabri Geometri, Sketchpad ve GeoGebra gibi birçok matematik yazılımı geliştirilmiştir. Bu yazılımlardan GeoGebra hem dinamik olması hem de ücretsiz erişim imkânı sağlaması nedeniyle birçok ülkede yaygın olarak kullanılmaktadır. GeoGebra yazılımı matematiği görselleştirmeyi, kâğıt kalem kullanarak uzun zaman alacak olan işlemleri ve çizimleri kısa sürede yapmayı ve çoklu gösterimlerden yararlanmayı sağlar. Söz konusu programın sağladığı en temel avantaj ise bir kavramın grafikler gibi geometrik gösterimleri ile cebirsel yazılımları arasındaki ilişkilerin mukayeseli olarak incelenmesine olanak vermesidir. Matematik dersi kapsamında okullarda GeoGebra kullanılmasının, öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamak, motivasyonlarını artırmak gibi bir takım sosyal ve psikolojik getirilerinin yanı sıra konu ve kavramların anlaşılmasını kolaylaştırmak gibi bilişsel kazanımlar sunduğu da söylenebilir. Bu nedenle GeoGebra türü programların öğrenme-öğretme amaçlı sınıf içi eğitim süreçlerinde aktif olarak kullanılması gerekir. Bu uygulamaları planlayıp yürütecek olan öğretmenlerimizin ise söz konusu programların kullanımını konusunda gerekli yeterliliğe sahip olmaları gerekir.

1.1 Araştırma Problemi

Araştırmanın amacı, farklı illerde görev yapan ortaokul matematik öğretmenlerinin GeoGebra ortamında sınıf içi ders anlatım sürecinde kullanmak maksadıyla oluşturdukları matematiksel görevlerin bilişsel düzeylerini belirlemektir. Araştırma kapsamında 2014 yılında Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesinde “Dinamik Matematik Yazılımı GeoGebra'nın Matematik Derslerinde Etkili ve Verimli Kullanımı” adlı TÜBİTAK 4005 projesine katılan öğretmenlere, GeoGebra'nın kullanımını öğretmek amacıyla 20 saat boyunca eğitim verilmiştir. Daha sonra öğretmenlerden kendi ders anlatım süreçlerinde kullanabilecekleri matematiksel görevler oluşturmaları istenmiştir. Öğretmenlerin inşa ettikleri matematiksel görevler literatürden çıkarılan kuramsal çerçeveler ve teorik yaklaşımlar ışığında analiz edilmiş ve ulaşılan bulgular yorumlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda eldeki çalışmanın ana problemi “Ortaokul matematik öğretmenlerinin GeoGebra kullanarak oluşturdukları matematiksel görevler hangi seviyede bilişsel istem talep etmektedir?” olarak belirlenmiştir. Bu problem ile ilişkili olarak aşağıdaki alt araştırma problemlerine cevap aranmıştır:

1. Öğretmenlerin GeoGebra dinamik matematik yazılımını kullanarak oluşturdukları matematiksel görevler hangi matematiksel öğrenme alanına yöneliktir?
2. Öğretmenlerin GeoGebra dinamik matematik yazılımını kullanarak oluşturdukları matematiksel görevler hangi sınıf seviyesine yöneliktir?
3. Öğretmenlerin GeoGebra dinamik matematik yazılımını kullanarak oluşturdukları matematiksel görevler öğrencilerin hangi bilişsel düzeyde düşünmelerini gerektirmektedir?

1.2 Araştırmanın Amacı ve Önemi

Matematiksel görev öğrencilerin matematiksel kavramlarla ve algoritmik işlemlerle muhatap olmasını sağlayan sınıf etkinlikleridir (Stein, Grover ve Henningsen, 1996). Öğrencilerden ezberledikleri rutin bir işlemi gerçekleştirmesini isteyen görevler öğrencilerin sadece bir tür düşünme yöntemlerinin gelişmesine olanak sağlarken, öğrencilerin kavramsal düşünmelerini ve kavramlar arası bağlantı kurmalarını teşvik eden görevler öğrencilerin çok daha derin ve farklı boyutlarda düşünme becerilerinin gelişmesine imkân verir (Stein ve Smirth, 1988; aktaran Arbaugh ve Brown, 2002). Matematiksel görevler, öğrencilerin öğrenmesini sağlayan en önemli unsurdur (Doyle, 1988). Öğrencilere düşünce yürütmeleri ve öğrendikleri bilgileri uygulamaya koymaları için uygun ortamlar sunar. Bu nedenle de öğrencilere sunulan matematiksel görevler seçilirken özenli olmak gerekir. Seçilen görevler öğrencilerin matematiğe ve öğrenmeye olan tutumunu olumlu etkileyecek ve öğrencinin ilgisini söz konusu kavramlara çekebilecek türden olmalıdır.

Günümüz dünyasında teknoloji hayatın her aşamasında etkin olarak yer almaktadır. Bu nedenle de teknolojinin eğitim sürecinde yer bulması da kaçınılmaz hale gelmiştir. Yapılan çalışmalar teknolojinin eğitime entegre edilmesinin matematiği öğrenme- öğretme sürecini olumlu etkilediğini göstermektedir. Teknoloji içeren anlamlı matematiksel görevler öğrencilerin ilgisini çeker ve matematiği öğrenmelerinde önemli katkıda bulunur (Duarte ve ark., 2000).

Sınıf içinde rahatlıkla kullanılacak teknolojik araçlardan bir tanesi şüphesiz bilgisayarlardır. Bilgisayarların matematik eğitimi sürecinde kullanımının yaygınlaşması ile birlikte, matematik sınıflarında kullanılacak çeşitli yazılımlar

üretilmiştir. Bu yazılımlardan bazıları yazılım yayınevlerinden satın alınabilirken bazıları da kullanıcılara ücretsiz olarak sunulmaktadır. Ücretsiz olarak sunulan yazılımlardan bir tanesi GeoGebra dinamik matematik yazılımıdır. Kullanıcılara cebir, grafik ve hesap çizelgesi olmak üzere üç farklı görünüm sunan GeoGebra, dünya genelinde matematik eğitimi için yaygın olarak kullanılmaktadır.

Ülkemizde yapılan çalışmalara bakıldığında GeoGebra kullanımının matematikteki çeşitli konuların – cebir, geometri, istatistik vb.- öğrenimi ve matematiğe karşı tutum üzerindeki etkilerini araştıran birçok çalışmaya rastlamak mümkündür. Ancak ülkemizde ders kitaplarında, matematik müfredatında yer alan veya sınıf ortamında uygulanan matematiksel görevlerin bilişsel düzeylerini inceleyen az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Erişilen kaynaklarla sınırlı olmak üzere, ülkemizde yapılan çalışmalar içinde genel olarak teknoloji kullanımının özelde ise GeoGebra dinamik matematik yazılımının öğrenme ve öğretme faaliyetlerine dâhil edilmesinin matematiksel görevlerin bilişsel düzeylerine katkısını araştıran az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Bu tez çalışması söz konusu alanda var olan eksikliği gidermek adına bir katkı sunmaktadır. Eldeki çalışmanın amacı ortaokul matematik öğretmenlerinin GeoGebra yazılımını kullanarak oluşturdukları matematiksel görevlerin bilişsel düzeylerini nitel yöntemler kullanarak derinlemesine incelemektedir. Bu nedenle, araştırma bulgularının ortaokul matematik öğretmenlerinin söz konusu alandaki yeterlilikleri hakkında aydınlatıcı bilgiler sunduğunu söyleyebiliriz. Üstelik bu tez çalışması, bugüne kadar ülkemizde ihmal edilmiş bir alan olan teknoloji kullanımının matematiksel görevlerin bilişsel düzeylerine etkisi konusunda yapılacak olan yeni çalışmalara araştırma yöntemi, veri toplama süreci ve analiz teknikleri açısından bir örnek sunduğu da söylenebilir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular ve sonuçlar eğitim fakültelerinin ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programında okuyan ve ortaokullarda görev yapan matematik öğretmenlerinin GeoGebra programının kullanılmasındaki yetkinliklerinin artırılması konusunda aydınlatıcı bilgi ve bulgular sunmaktadır. İlave olarak, öğretmenlerin matematiksel görevlerin bilişsel düzeylerinin öğrencilerin öğrenmesine katkısının farkına varmasının matematik öğretimini nasıl etkileyeceğine yönelik öneriler getirmektedir ki eldeki çalışmanın bu açıdan da alan yazına katkı sağladığı söylenebilir.

1.3 Sınırlılıklar

Sınırlılıklar araştırmanın temelini oluşturma, uygulama sürecine karar verme ve sonuçları elde etme açısından sınırların belirlendiği bölümdür (Büyüköztürk ve ark., 2013). Eldeki çalışmanın bilimsel araştırma yöntemlerine ve etik kurallara uygun olarak yürütülebilmesi için bazı sınırlılıklar belirlenmiştir. Bu araştırma 2013-2014 eğitim öğretim yılıyla sınırlıdır.

Ayrıca, örnekleme alının Dinamik Matematik Yazılımı GeoGebra'nın Matematik Derslerinde Etkili ve Verimli Kullanımı adlı TÜBİTAK projesine katılan öğretmenlerle sınırlıdır.

2. ALAN YAZINI TARAMASI

2.1 Matematik Eğitiminde Teknoloji Kullanımı

Teknoloji insanların çevreyi denetlemek ve değiştirmek amacıyla geliştirdikleri araç gereçler ve bunlara dair bilgilerinin tümü olarak tanımlanmaktadır. Teknoloji insan çalışmasının bir ürünüdür ve insanlık tarihinin başlangıcından itibaren teknolojiye var olmuştur. Teknolojide meydana gelen hızlı gelişmeler ve teknolojinin pek çok avantaj sağlaması, teknolojiden eğitim alanında da yararlanılabileceği düşüncesini ortaya çıkarmıştır. Çünkü eğitim yaşadığımız dönemin gereklerine uyum sağlama ve gelişimi yakalamada büyük bir role sahiptir (Şimşek ve ark., 2008).

Bilim ve teknolojiye gelişmeler ışığında eğitim sisteminde yeni uygulamalar başlamış ve teknolojinin eğitimde kullanılmasını destekleyen öğrenme ve öğretme kuramları ortaya atılmıştır. Diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de teknolojinin eğitimde kullanılmasının önemi anlaşılmış ve Türk Eğitim Sisteminin amaçları ve ilkeleri bu doğrultuda yeniden düzenlenmiştir. 1973 tarihinde kabul edilen Türk Milli Eğitimi Temel Kanunu’nda yer alan 13. madde Türk Milli Eğitiminin temel ilkelerinden bilimsellik ilkesi ile ilgilidir. Bu maddenin içeriği şu şekildedir:

“Her derece ve türdeki ders programları ve eğitim metotlarıyla ders araç ve gereçleri, bilimsel ve teknolojik esaslara ve yeniliklere, çevre ve ülke ihtiyaçlarına göre sürekli olarak geliştirilir.

Eğitimde verimliliğin artırılması ve sürekli olarak gelişme ve yenileşmenin sağlanması bilimsel araştırma ve değerlendirmelere dayalı olarak yapılır.

Bilgi ve teknoloji üretmek ve kültürümüzü geliştirmekle görevli eğitim kurumları gereğince donatılıp güçlendirilir; bu yöndeki çalışmalar maddi ve manevi bakımından teşvik edilir ve desteklenir (MEB, 1973)”.

Matematik öğrenme ve öğretme sürecinde teknoloji kullanımına verilen önem, ortaokul matematik öğretim programında şu şekilde ifade edilmiştir:

“Bu öğretim programı aynı zamanda bilgi ve iletişim teknolojilerinin matematik öğrenimi ve öğretiminde etkin olarak kullanılmasını teşvik etmektedir. Kavramların farklı temsil biçimlerinin ve bunlar arasındaki ilişkilerin görülmesini mümkün kılan ve öğrencilerin matematiksel ilişkileri keşfetmelerini sağlayan bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılması özellikle vurgulanmaktadır. Bu teknolojiler yardımıyla, öğrencilerin modelleme yaparak problem çözüme, iletişim kurma, akıl yürütme gibi becerilerinin geliştirilmesine yönelik ortamlar hazırlanmalıdır (TTKB, 2013, s.1).”

Teknoloji, matematiği temel alarak gelişmesine rağmen matematik öğretimi içinde oldukça yararlı bir araçtır. NCTM (2000), teknolojinin matematiği öğretmede ve öğrenmede çok önemli olduğunu ve teknoloji kullanımının öğrencilerin öğrenmelerini arttırdığını belirtmiştir (Aktaran Van de Walle, 2007) . Teknolojik araçların yardımıyla öğrencilerin kişisel ihtiyaçlarına uygun gerçek yaşam deneyimleri yaşamaları sağlanarak öğrencilerin daha üst düzey anlama seviyelerine ulaşmaları sağlanabilir (Roblyer, 2004; Aktaran Ku, Harter, Liu, Thompson ve Cheng, 2004).

Bilgi çağı olarak adlandırdığımız son yüzyılda yaşanan en önemli teknolojik gelişme şüphesiz bilgisayarın icadı olmuştur. Bilgisayarların kısa zamanda hayatın büyük bölümünde hızlı yer edinmesi, bilgisayarlardan eğitim amaçlı yararlanılmaya başlanmasına sebep olmuştur. Bu durum bilgisayar destekli öğretim yönteminin ortaya atılmasına, buna bağlı olarak pek çok bilgisayar yazılımının geliştirilmesine ve web-sitelerinin oluşturulmasına sebep olmuştur. Bilgisayar destekli eğitim, öğretimsel içeriklerin bilgisayar yoluyla aktarılması ve öğretim faaliyetlerinin bilgisayarlar yardımıyla gerçekleştirilmesidir. Bilgisayar destekli öğretim, öğrencilerin bilgisayarları kullanarak programlı öğrenme materyalleri ile etkileşimde bulunduğu; yani, bilgisayarlar yardımıyla öğrenmeyi gerçekleştirdiği, kendi öğrenmelerini izleyip kendilerini değerlendirebildiği bir öğretim biçimidir (Senemoğlu, 2001).

Eğitim sürecinde bilgisayar kullanılmasının hem öğrenci hem de öğretmene pek çok yarar sağladığı bilinmektedir. Bu yararlardan bazılarını şu şekilde sıralayabiliriz:

- 1. Öğrencilerin motivasyonunu artırır:** Bilgisayar kullanmak öğrenciler için ilgi çekicidir. Ders sürecinde bilgisayar kullanılması öğrencinin derse olan tutumunu

olumlu yönde etkileyecektir. Ayrıca bilgisayar kullanımı eğitimi eğlenceli hale getirecektir. Bilgisayarlar öğrencilerin ilgisini çekecek görsel ve işitsel materyaller sağlayabilir. Bilgisayarlar yardımıyla öğretim etkinlikleri öğrencilerin seviyelerine uygun olarak düzenlenebilir. Örneğin; küçük yaştaki öğrenciler için oyunlar ya da çizgi filmler kullanılarak öğretim gerçekleştirilebilir. Öğrencilerin seviyesine ve ilgi alanına göre yapılan bir öğretim öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirmesini ve derse olan ilgisinin artmasını sağlar.

2. Öğrenciye kendi hızında öğrenme imkânı sağlar: Her öğrencinin farklı hızda öğrendiği artık bilinen bir gerçektir. Bazı öğrenciler çok hızlı öğrenirken bazıları daha yavaş öğrenmektedir. Normal bir sınıf ortamında öğretmenin hızlı öğrenen öğrencilere göre dersi planlaması yavaş öğrenen öğrencilerin öğrenmesinin gerçekleşmemesine, yavaş öğrenen öğrencilere göre planlanıp yürütülen derslerin ise hızlı öğrenen öğrencilerin dersten sıkılıp başka etkinliklere yönelmesine sebep olmaktadır. Bilgisayar destekli öğretimde bu tür sıkıntıların üstesinden gelmeye yardımcı olmaktadır. Öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına göre kendi öğrenmelerini gerçekleştirmelerine imkân tanımaktadır. Anlamadıkları bölümlere dönüp tekrar yapabilmelerine ise olanak vermektedir.

3. Öğrencilere öğrenmeleri hakkında anında dönüt sağlar: Öğrenmenin gerçekleşmesinde öğrenene verilen dönüt (geribildirim) oldukça önemlidir. Öğrenmenin gerçekleşmesi için davranışın doğru olup olmadığı ya da ne derce doğru olduğu hakkındaki bilginin öğrenciye ulaşması gerekir (Sünbül, 2010). Böylece öğrenci yanlış öğrenmelerini düzeltebilir ya da doğru öğrenmelerini pekiştirebilir. İnteraktif programların kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim ortamlarında öğrenciye anında dönüt sağlanabilir. Üstelik sağlanan dönüt normal sınıf ortamında olduğu gibi sınıf arkadaşlarının içinde olmadığı için öğrenciye psikolojik bir rahatlık sağlar. Sınıf arkadaşlarının ve öğretmenin önünde yanlış yapma korkusu yaşamayacağı için öğrenciler öğrenme etkinliklerine daha aktif katılabilirler.

4. Somut öğrenme ortamları sağlar: Bilgisayarlar öğrencilere öğrenilen içerik ile ilgili görsel ve işitsel materyaller sunabilir. Böylece öğrenmenin daha kalıcı olması ve farklı öğrenme stiline sahip öğrencilerin daha rahat öğrenmesi sağlanmış olur. Ayrıca normal sınıf ortamına getirilmesi mümkün olmayan ders malzemeleri bilgisayarlar yardımıyla öğrencilere tanıtılabilir. Öğrencilerin laboratuvar ortamında yapmaları tehlikeli olan deneyler bilgisayar ortamında gerçekleştirilebilir. Kâğıt ve

kalem yardımıyla çizilmesi zor olan ise grafikler bilgisayar kullanılarak kolaylıkla çizilebilir.

5. Zamandan tasarruf sağlar: Öğretmenlerin ders sürecinde tahtaya yazmakla zaman harcadıkları içerikler bilgisayarlar aracılığıyla sunulabilir. Örneğin, matematik dersinde öğretmen, problemi bilgisayar yardımıyla öğrencilere sunarak problemi tahtaya yazmakla harcadığı süreyi problemin anlaşılmasına ya da problemin çözümü için sınıf tartışması yapmaya harcayabilir. Ayrıca bir konuyu anlamayan öğrenci öğretmenden konuyu tekrar anlatmasını istemek yerine, konuyu bilgisayardan tekrar edebilir. Bilgisayarlar öğrencilere öğrenme için pek çok kaynak sağladığından dolayı öğrenmenin daha hızlı ve etkili gerçekleşmesine olanak verir.

Öğretim sürecinde bilgisayarlardan yararlanmanın hem öğrenciye ve hem de öğretmene sağladığı faydalar üzerine pek çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar neticesinde eğitimde bilgisayarlardan yararlanmanın öğrenme-öğretme sürecine getirileri tartışılmaz bir gerçek haline gelmiştir. Bu nedenle çeşitli disiplinler için kullanılabilen özel bilgisayar yazılımları geliştirilmiştir. Matematik derslerinde kullanılmak üzere Cabri Geometri, Sketchpad ve GeoGebra gibi birçok matematik yazılımı geliştirilmiştir. Bu yazılımlardan GeoGebra hem dinamik olması hem de ücretsiz erişim imkânı sağlaması nedeniyle birçok ülkede yaygın olarak kullanılmaktadır. GeoGebra yazılımı matematiği görselleştirmeyi ve kâğıt kalem kullanarak uzun zaman alacak olan işlemleri ve çizimleri kısa sürede yapmayı sağlar. Yapılan çalışmalar matematik dersi kapsamında okullarda GeoGebra kullanımının öğrencilerin matematiği anlamasını kolaylaştırdığını, daha kalıcı ve kavramsal bilgiler edinilmesine yardımcı olduğunu göstermektedir (Yahşi-Sarı, 2012; Mercan, 2012; Kepceoğlu, 2010).

2.2 Dinamik Matematik Yazılımı; GeoGebra

Eğitimde bilgisayar kullanımının artması ile beraber birçok matematik yazılımı ortaya çıkmıştır. Matematik yazılımları matematiksel işlemleri gerçekleştirmek ve matematik öğrenme ve öğretme sürecinde çoklu temsillerden yararlanmak amacıyla geliştirilmiştir. Geliştirilen yazılımlar zamanla iki grup altında toplanmıştır; bilgisayar cebiri sistemleri ve dinamik geometri yazılımlarıdır. Dinamik geometri yazılımları öğrencilere geometrik yapılar oluşturup bu yapılar arasındaki ilişkiyi test edebilecekleri

bir ortam sağlar (Güven ve Kösa, 2008). Dinamik geometri yazılımları kullanıcılara, matematiksel nesnelere yapılandırırken bağımlı ve bağımsız nesnelere tanımlamalarına ve daha sonra bağımsız nesnelere hareket ettirerek bağımlı nesnelere yapısında meydana gelen değişimleri gözlemlemelerine imkân vermektedir. Bağımsız nesnelere hareket ettirilmesiyle geometrik yapı değişirken nesnelere arasındaki ilişkiler korunmaktadır. Yani prosedür ve temsilleri değişirken bunların arasındaki matematiksel mana aynı kalmaktadır. Bu durum eldeki kavramın derinlemesine anlaşılmasına, kavramlar arasındaki ilişkinin keşfedilmesine, soyutlama ve genellemeler yaparak daha genel bilgilere ulaşılmasına yardımcı olmaktadır.

Matematik eğitiminde kullanılan dinamik yazılımlardan bir tanesi GeoGebra'dır. GeoGebra, 2001-2002 yıllarında Markus Hohenwarter tarafından yüksek lisans tezi kapsamında geliştirilmiştir (Hohenwarter ve Preiner, 2007). GeoGebra bilgisayar cebiri sistemleri ile dinamik geometri yazılımlarının özelliklerini bünyesinde barındıran dinamik bir matematik yazılımıdır. GeoGebra geometri, cebir ve analizi birleştiren ve nesnelere çoklu gösterimlerinin yapılmasına olanak sağlayan dinamik matematik yazılımıdır (Doğan, 2013). Söz konusu yazılımın, öğrencilere matematiksel gözlem yapma, hesaplama yapma, düşünme ve matematik yapma olanakları sağlayan faydalanılabilir ve etkili bir yazılım olduğu belirtilmektedir (Oreilly, 2009). Bu program matematiksel kavramların farklı temsiller aracılığıyla görselleştirilmesine imkân vermektedir. GeoGebra yardımıyla normal sınıf ortamında tahtaya çizilerek gösterilmesi mümkün olmayan değişimler kolaylıkla öğrencilere keşfettirilebilir. Örneğin, bir eğri grafiğinin her noktadaki teğet doğrusunu tahtaya çizerek göstermek ve her noktadaki eğimini tahtada hesaplamak oldukça zor ve zaman alıcı bir etkinlik olmasına rağmen, GeoGebra'nın kullanılması ile kısa sürede gerçekleştirilebilir. Ayrıca Baydaş (2010) GeoGebra'nın nesnelere inşa basamaklarının görülmesine olanak sağlaması nedeniyle kavramsal anlamının gerçekleşmesi açısından da önemli olduğunu belirtmektedir.

Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumu matematik başarısında önemli rol oynamaktadır. Duatepe ve Çilesiz (1999), üniversitelerin birinci sınıfında yer alan zorunlu matematik derslerinde başarısız olan öğrencilerin genelinde bu ders hakkında olumsuz düşüncelere sahip olduğunun gözlemlendiğini ve bu durumun başarısızlığın temel nedeni olabileceğini belirtmektedir. Yapılan çalışmalar dinamik geometri yazılımı kullanılarak geliştirilen çalışma yapraklarının matematiğe yönelik tutumu olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Işıksal ve Aşkar, 2003). Uzun (2014), 42 tane 7. sınıf

öğrencisiyle gerçekleştirdiği çalışma sonucunda sınıf içi uygulamalarda GeoGebra kullanımının geometriye yönelik tutumu olumlu olarak etkilediğini ortaya koymuştur. Demirbilek ve Özkale (2013), üniversite öğrencileriyle geliştirdikleri deneysel çalışmalarında matematik derslerinde GeoGebra kullanımının matematiğe yönelik tutumu pozitif yönde artırdığını tespit etmişlerdir.

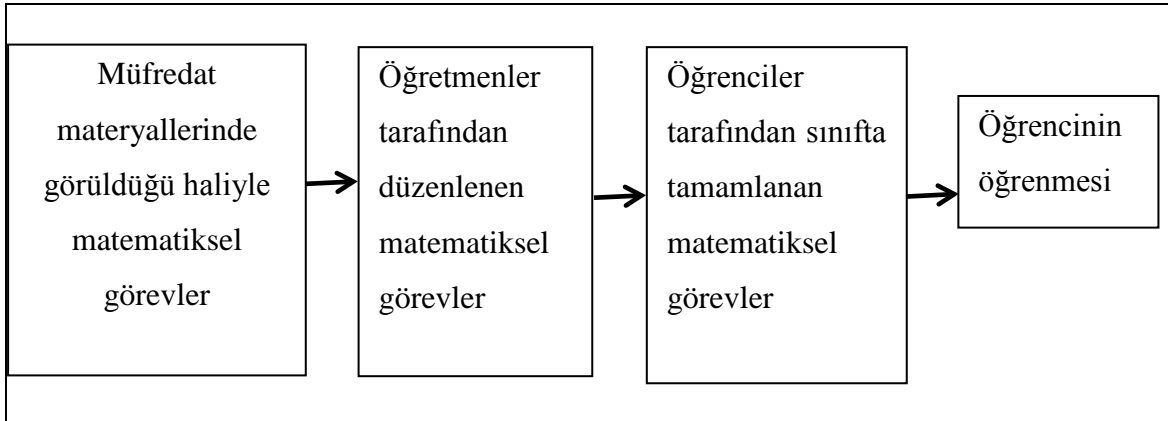
GeoGebra tüm kullanıcılara ücretsiz sağlanan bir programdır. Üstelik söz konusu program açık kaynaklı (open source) bir yazılım olduğu için tüm kullanıcıların katkısına ve açıktır. GeoGebra, 2005 yılında Mustafa Doğan ve Erol Karakırık tarafından Türkçe'ye çevrilmiş ve 2006 yılından itibaren ülkemizde üniversitelerin matematik öğretmenliği bölümlerinde ders içeriği olarak yer almaya başlamıştır (Doğan, 2013).

2.3 Matematiksel Görev

Görev kavramı Türkçe literatürde kesin olarak tanımlanmamıştır. Bu nedenle görev kavramının ifade ettiği anlamı anlamak için İngilizce literatürde yer alan “task” ve “activity” terimlerini incelemek gerekir (Özmantar ve Bingölbali, 2009). Türkçe alan yazınında “activity” kelimesinin karşılığı olarak “etkinlik” terimi yer almakta ve bazı durumlarda etkinlik kavramı “task” sözcüğünün Türkçe karşılığı olarak da kullanılmaktadır. Ancak etkinlik kavramı “task”ın içerdiği anlam derinliğini tam olarak karşılamamaktadır. İngilizcedeki “task” sözcüğünün ifade ettiği manayı Türkçe’de “görev” kelimesinin çok daha iyi karşıladığı düşüncesiyle eldeki tez çalışmasında bu sözcük kullanılacaktır.

Matematiksel görev amacı, öğrencilerin ilgisini belirli bir matematiksel düşünceye yönlendirmek olan sınıf içi etkinliklerdir (Stein ve ark., 1996). Öğrencilerin matematiksel kavramlar üzerinde düşünmesi için hazırlanmış, matematikle öğrenciyi buluşturan etkinlikler olduğu söylenebilir. Stein ve Smith’in (1998), matematiksel görevlerin oluşturulma ve sınıflarda kullanılma sürecinde hangi aşamalardan geçtiğini belirlemek için oluşturdukları teorik çerçeve Tablo 2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.1: Matematiksel Görevler İçin Teorik Çerçeve (Mathematical Tasks Framework, Stein ve Smith, 1988)



Öğretim programında, ders kitaplarında ve sınıfta kullanılan kaynaklarda yer alan matematiksel görevler müfredat materyallerinde yer alan matematiksel görevleri oluşturmaktadır. Ancak bu kaynaklarda yer alan matematiksel görevler sınıf içinde uygulanırken öğretmenler tarafından yeniden düzenlenir. Stein ve Smith (1998) yaptıkları çalışmada yüksek düzeyde bilişsel düşünme gerektirecek şekilde dizayn edilen matematiksel görevlerin öğrenciler tarafından aynı bilişsel düzeyde tecrübe edilmediğini ortaya koymuşlardır. Matematiksel görevlerin bilişsel düzeyleri öğretmenler tarafında sınıf içi uygulamalar esnasında düşürülmekte ya da yükseltilmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin matematiksel görevleri sınıf içinde uygulama şekilleri öğrencilerin öğrenmeleri belirlemektedir. Öğretmen tarafından öğrencilere sunulan görevler öğrenciler tarafından tamamlanınca öğrenme gerçekleşmiş olur.

Her matematiksel görev belirli bir bilişsel düşünme düzeyine uygun olarak yapılandırılır. Bu görevlerin muhtevası, eldeki konunun karakteristiği, bilginin doğası ve ders anlatım sürecinin hangi aşamasında kullanılacağına göre farklılık arz edebilir. Kimi durumlarda yeni bir bilginin keşfettirilmesi amaçlanırken kimi durumlarda ise geçmişte öğrenilen bir bilginin pekiştirilmesine yönelik görevler hazırlanabilir. İhtiva ettiği bilginin kalitesi itibariyle de bu görevler farklılık arz edebilir. Kimi görevler

ezberlenen bilgilerin işe koşulmasıyla çözülebilirken kimi bilgiler sentez ve analiz yapmayı ve hatta matematik yapmayı gerektirebilir.

Matematiksel görevler öğrencilerin ne öğrendiğini ve hangi seviyede öğrenmeler gerçekleştirdiğini belirleyen en önemli unsurdur. Eğer öğrencilerin önemli matematiksel düşünceler ve teknikler arasında bağlantı kurmasını, matematiği anlamalarını istiyorsak öğrencilere bu becerilerini kullanmalarını gerektiren görevlerin verilmesi gerekmektedir (Stein ve Smith 1998). Özetle, sınıf içi öğretimlerde içeriksel açıdan zengin ve zihinsel açıdan zorlayıcı matematiksel görevlerin kullanımının anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrencilere önemli imkânlar sunduğu söylenebilir (Stylianides ve Stilianides, 2008).

2.4 Bilişsel İstem Düzeyleri

Matematiksel görev öğrencilerin öğrenmesini sağlayan her türlü sınıf içi uygulamaları içerir (Doyle, 1988). Tanımdan da anlaşılacağı üzere matematiksel görevler öğrenme-öğretme sürecinin en temel elemanıdır ve öğrencilerin ne öğreneceğini belirleyen ve nasıl öğreneceğine yön veren en önemli unsurdur. Öğrencilerinden istenen düşünme düzeyi ve düşünme türü öğrencilerin ne öğreneceğini belirler (Hiebert ve ark., 1997). Açıklama yapma, problem çözme, kavramsal bağlantılar oluşturma, çoklu temsilleri kullanma, örüntüleri fark edebilme, varsayımda ve çıkarımda bulunma üst düzey bilişsel düşünme gerektiren matematiksel görevlerin kullanılması ile gerçekleştirilebilir (Stein ve Lane, 1996). Eğer öğrencilerin düşünme, açıklama ve problem çözme kapasitelerinin geliştirilmesi isteniyorsa yüksek düzeyde ve karmaşık görevlerle başlanmalıdır (Stein ve Lane, 1996).

Öğretim sürecinde öğrencilerden beklenen bilişsel sürece ilişkin bir araştırma Stein ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Stein ve Lane (1996), öğrencilerin öğrenmelerini hem programda yer alan hem de sınıfta uygulanan matematiksel görevlerin bilişsel istem düzeylerine (levels of cognitive demands) göre incelemiştir. Öğrencilerin matematiksel problem çözme, açıklama ve iletişim becerilerini ölçmek için açık uçlu sorulardan oluşan bir ölçek geliştirmişlerdir. Ayrıca ders planında yer alan ve sınıf içinde uygulanan matematiksel görevlerin bilişsel düzeylerini belirlemek için dört farklı okulda gözlemler gerçekleştirmişlerdir. Bu gözlemler neticesinde matematiksel görevlerin bilişsel istem düzeyi ile öğrencilerin öğrenmesi arasında bir ilişkinin

olduğunu ortaya koymuşlardır. Yani sınıf ortamında üst düzey bilişsel düşünme gerektiren matematiksel görevlere maruz kalan öğrenciler daha derin öğrenmeler gerçekleştirmektedir. Kullanılan görevin doğası ve seviyesinin öğrencilerin düşüncelerinde dolayısıyla öğrenmelerinde büyük etkisinin bulunduğu sonucuna varmışlardır. Daha sonra Stein ve arkadaşları geliştirdikleri ölçeği 2000 yılında QUASAR adlı reform projesi kapsamında güncelleyerek “Etkinlik Analiz Rehberini (The Task Analysis Guide)” oluşturmuşlardır.

Bilişsel istem (cognitive demand) öğrencilerin bir matematiksel görevi başarı ile tamamlaması için gerekli olan düşünme çeşidi ve düzeyidir (Stein ve ark., 2000). Stein ve arkadaşları bilişsel istemleri önce düşük düzey ve yüksek düzey olmak üzere iki ana gruba ayırmış daha sonra ise her gruba ait düşünme düzeylerini kendi içinde hiyerarşik bir tasnife tabi tutmuşlardır. Düşük düzey istemler ezberleme ve ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem; yüksek düzey istemler ise ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem ve matematik yapmadır. Stein ve arkadaşlarının geliştirdiği “Etkinlik Analiz Rehberi” Tablo 2.2’de verilmiştir.

Tablo 2.2: Etkinlik Analiz Rehberi

Düşük Düzey İstem Görevleri
Ezberleme Görevleri
<ul style="list-style-type: none"> • Daha önceden öğrenilen bilgi, kural, formül ve tanımları kullanmayı ya da bilgi, kural, formül ve tanımları hatırlamayı içerir. • Yöntemler kullanılarak çözülemez çünkü kullanılacak bir yöntem yoktur ya da görevin tamamlanması için verilen süre bir yöntem kullanmak için çok kısadır • Belirsiz değıllerdir. Bu tür görevler daha önceden görülmüş bir materyalin yeniden üretilmesini gerektirir ve üretilmesi gereken materyal açıkça belirtilmiştir. • Öğrenilen ya da yeniden üretilen bilgi, kural, formül veya tanımların altında yatan kavramlar ve anlamlar arasında bir bağlantı yoktur.
İlişkilendirmeye Dayanmayan Matematiksel Yöntem Görevleri
<ul style="list-style-type: none"> • Algoritmiktir. İşlemin kullanımı açık olarak istenmiş ya da işlemin kullanımı önceki derslerden, deneyimlerden ve görevin bulunduğu yerden belli olmaktadır.

- Başarıyla tamamlanması için sınırlı bilişsel istem gerektirir. Ne yapılması ve nasıl yapılması ile ilgili çok az belirsizlik vardır.
- Kullanılan işlemin altında yatan kavramlarla ve anlamlarla bağlantısı yoktur.
- Matematiksel anlamayı geliştirmek yerine doğru cevabın bulunmasına odaklanır.
- Hiçbir açıklama gerektirmez ya da istenen açıklamalar yalnızca kullanılan işlemlerin tanımlanmasına odaklanır.

Yüksek Düzey Bilişsel İstem Görevleri

İlişkilendirmeye Dayanan Matematiksel Yöntem Görevleri

- Matematiksel kavramların ve fikirlerin derinlemesine anlaşılması için öğrencilerin ilgisini işlemlerin kullanılmasına odaklar.
- Temelinde yatan kavramsal düşünceye oranla daha dar algoritmalar gerektiren ve temelde yatan kavramsal düşünce ile yakından ilişkili olan genel yöntemlerin kullanılmasını açıkça ya da gizli olarak önerir.
- Genellikle çoklu gösterim imkânı sunar (ör. Görsel diyagramlar, manipulativler, semboller, problem durumları). Çoklu gösterimler arasında ilişkiler kurmak anlamayı geliştirir.
- Belirli düzeyde bilişsel çaba gerektirir. Genel yöntemler takip edilmesine rağmen, bu yöntemler bilinçsizce takip edilemez. Öğrencilerin görevi başarı ile tamamlaması ve anlaması için işlemlerim altında yatan kavramsal düşüncelerle uğraşmaları gerekir.

Matematik Yapma

- Karmaşık ve algoritmik olmayan düşünmeyi gerektirir (görevin içinde, görev yönergesinde veya verilen örneklerde görevin tamamlanması için gerekli tahmin edilebilir, iyi yapılandırılmış veya açıkça belirtilmiş bir yöntem yoktur).
- Öğrencilerin matematiksel kavramların, işlemlerin ve ilişkilerin doğasını keşfetmelerini ve anlamalarını gerektirir.
- Öğrencilerin kendi kendilerinin bilişsel sürecini gözlemlemelerini ve düzenlemelerini gerektirir.
- Öğrencilerin görevi analiz etmelerini ve çözüm stratejilerini ve çözümü kısıtlayabilecek olan görev sabitlerini tespit etmelerini gerektirir.
- Önemli düzeyde bilişsel çaba gerektirir ve çözüm sürecinin tahmin edilemeyen doğası nedeniyle öğrencilerde belirli düzeyde zihinsel kargaşa ve kaygıya sebep olur.

2.5 İlgili Araştırmalar

Bu bölümde elde edilen araştırmanın kuramsal çerçevesine kaynaklık eden araştırmalar üç bölüm halinde sunulacaktır. Öncelikle dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın matematik eğitimi sürecinde kullanılmasına yönelik ulusal ve uluslararası alanda yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular ve sonuçlar, daha sonra matematiksel görevlerin bilişsel düzeylerinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmalar sunulacaktır. Son olarak ise teknoloji kullanımının matematiksel görevlerin bilişsel düzeyleri üzerindeki etkilerini ortaya koymayı amaçlayan çalışmalardan elde edilen sonuçlara yer verilecektir.

2.5.1 Matematik Eğitiminde GeoGebra Kullanılmasına İlişkin Çalışmalar

Gül-Toker (2008), yüksek lisans çalışmasında dinamik geometri yazılımları destekli yönlendirmeli keşif yönteminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine ve geometri başarısına etkisini araştırmış ve dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin bu alandaki başarısını arttırdığına dair sonuçlar elde etmiştir.

Filiz (2009), 12 deney ve 13 kontrol grubunda olmak üzere 25 ilköğretim sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirdiği yüksek lisans tez çalışmasında GeoGebra ve Cabri Geometri-II dinamik geometri yazılımlarının web destekli ortamlarda kullanılmasının öğrenci başarısına etkisini ve bu süreçte gerçekleşen öğrenmelerin nasıl geliştiğini araştırmıştır. Gruplar öğrencilerin matematik dersi sınav puanlarının ortalaması arasında farklılık olmayacak şekilde seçilmiştir. Çalışma sürecinin sonunda öğrencilerin başarı puanlarını belirlemek amacıyla başarı testi uygulanmıştır. Çalışma neticesinde web destekli öğretimim uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin başarı puanlarının daha yüksek olduğu ve dinamik geometri yazılımlarının öğrencilerin çıkarım yapma ve varsayımda bulunma becerilerini desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

Fahlberg-Stajanovska ve Trifunov (2010) yaptıkları çalışmada GeoGebra'nın öğrencilerin yapılandırma ve geometrik ispat anlayışlarını nasıl geliştirdiğini araştırmışlardır. Üçgenler arasındaki ilişkinin anlaşılması için üçgen inşası ve ispat problemleri içeren matematiksel görevler kullanmışlardır. Bu görevlerin tamamlanması

için GeoGebra kullanılması, üçgenleri doğru inşa eden ve ispat problemlerini doğru çözebilen öğrenci sayısını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Saha, Ayup ve Tarmizi (2010), GeoGebra kullanımının öğrencilerin koordinat geometrisini öğrenmeleri üzerindeki etkilerini araştırdıkları yarı deneysel bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışma 53 ortaokul öğrencisinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcı öğrenciler iki gruba ayrılmış ve bir gruba GeoGebra kullanılarak ders anlatılırken diğer gruba geleneksel yöntemlerle ders anlatılmıştır. Çalışma sonucunda GeoGebra kullanılarak ders anlatılan öğrencilerin, geleneksel yöntemle ders anlatılan öğrencilerden daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Tatar, Akkaya ve Kağızmanlı (2011) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının GeoGebra ortamında oluşturdukları materyallerin niteliğini belirlemek ve dinamik matematik yazılımı kullanılarak yapılan öğretime bakış açılarını belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarında katılımcı olarak 75 öğretmen adayı yer almıştır. Çalışmanın verileri açık uçlu iki sorudan oluşan anketler elde edilen bilgiler ve öğretmen adaylarının GeoGebra ortamında oluşturdukları materyallerdir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının oluşturdukları görevlerin %82'sinin geometri ve ölçme alanına, %18'inin ise diğer öğrenme alanları ile ilgili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adayları dinamik matematik yazılımlarının kullanılmasının öğrenme sürecine olumlu katkı sağlayacağı ve meslek hayatlarında söz konusu yazılımları kullanmak istediklerini belirtmişlerdir.

Koyuncu (2013), ilköğretim matematik öğretmenliğinde okuyan 7 matematik öğretmen adayıyla yaptığı çalışmada, katılımcıların GeoGebra eğitimi aldıktan sonra teknolojik ortamda ve geleneksel kâğıt-kalem ortamında düzlem geometrisine ilişkin problemleri çözerken geliştirdikleri stratejileri incelemiştir. Çalışma sonucunda farklı ortamların öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine farklı katkılarda bulunduğunu tespit etmiştir. Ayrıca teknoloji ortamının katılımcılara zaman kazandırdığı, katılımcıların teknoloji ortamında kolayca alternatif çözümler ürettiği, şekilleri eksiksiz olarak çizip görselleştirdiği, hızlı ve kesin çözümler elde edebildiği sonucuna ulaşmıştır.

Özçakır-Sümen (2013), simetri konusunun GeoGebra yazılımıyla öğretiminin öğrencilerin matematik başarısına ve kaygısına olan etkisini belirlemek amacıyla ön-test, son-test ve kontrol gruplu yarı deneysel bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırma kapsamında deney grubundaki öğrencilere simetri konusu GeoGebra yardımıyla,

kontrol grubuna ise yapılandırmacı yaklaşım kullanılarak anlatılmıştır. Gerçekleştirilen bilgisayar destekli öğretimin sonunda, öğrencilerin GeoGebra'ya ve derse yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla öğrencilerle yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda GeoGebra kullanımının öğrenci başarısını yapılandırmacı yaklaşıma göre daha fazla artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak GeoGebra kullanımının öğrencilerinin kaygı düzeyine bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Özçakır (2013), GeoGebra dinamik geometri etkinlikleri ile desteklenen matematik öğretiminin yedinci sınıf öğrencilerinin dörtgenlerde alan konusundaki başarılarına etkisini araştırmıştır. Denk olmayan gruplu ön-test ve son-test yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmaya 76 yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Çalışma sonucunda dinamik geometri etkinlikleri ile desteklenen matematik eğitiminin öğrenci başarısı üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu ortaya konulmuştur.

Yüksek lisans tez çalışmasında Kan (2014), GeoGebra destekli öğretimin öğretmen adaylarının Lineer Cebir dersinin bazı konularındaki akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemiştir. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmanın katılımcıları İlköğretim Matematik Öğretmenliği programında öğrenim gören 68 öğretmen adaydır. GeoGebra kullanılan deney grubundaki öğrencilerin Vektör, Matris Cebiri, Lineer Denklem Sistemleri ve Lineer Bağımlılık-Bağımsızlık konularındaki akademik başarı düzeylerinin kontrol grubuna oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının Lineer Cebir kavramlarını birbiri ile ilişkilendirme ve bu kavramların geometrik özellikleri ile cebirsel özellikleri arasındaki ilişkileri keşfetme becerileri arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın öğrencilerin akademik başarısına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirdiği araştırmasında Uzun (2014), deney grubunda 19 ve kontrol grubunda 23 olmak üzere toplam 42 tane 7. sınıf öğrencisi yer almıştır. 12 hafta süren çalışmada gruplara başarı testi ve geometriye yönelik tutum ölçeği ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Çalışma sürecinde deney grubundaki öğrenciler GeoGebra ortamında hazırlanan taslakların kullandığı öğrenme ortamında, kontrol grubundaki öğrenciler ise yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı öğrenme ortamında ders işlemiştir. Araştırma sonucunda her iki grupta da başarıda artış olduğu ancak bu artışın deney grubunun lehine olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca deney

grubundaki öğrencilerin geometriye yönelik pozitif yöndeki tutumları kontrol grubuna oranla daha fazla artmıştır.

2.5.2 Matematiksel Görevlerin Bilişsel Düzeylerini Belirlemeye Yönelik Çalışmalar

Stein ve Lane (1996), öğrencilerin gerçekleştirdiği öğrenmeleri hem ders programında yer alan hem de sınıfta uygulanan matematiksel görevlerin bilişsel düzeyine göre incelemek amacıyla dört farklı okulda gözlemler gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda yüksek düzeyde bilişsel istem gerektiren görevlerin uygulandığı sınıftaki öğrencilerin daha anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiğini tespit etmiştir. Ayrıca kullanılan görevin öğrencilerin düşünme düzeyine ve öğrenmelerine etki ettiği sonucuna varmıştır.

Stigler ve Hiebert (2004), 1995 yılında gerçekleştirilen TIMMS (Trends in International Mathematics and Science Study) sınavında ABD'den daha başarılı olan altı ülkeden (Avustralya, Çek Cumhuriyeti, Hong Kong, Japonya, Hollanda ve İsviçre) rastgele seçtikleri 100 adet 8. sınıfın derslerini eğitim-öğretim yılı boyunca gözlemlemişler ve bu derslerin belli bölümlerini video ile kayıt altına almışlardır. Öğrencilerin ve öğretmenlerin sınıf uygulamaları esnasında problemlere yaklaşımlarını inceledikleri bu çalışmada, problemleri işlem kullanılan problemler (using procedure) ve bağlantı kurmayı gerektiren problemler (making connections) olmak üzere iki grupta incelemişlerdir. Çalışma sonucunda TIMMS'de yüksek başarı gösteren ülkelerde bağlantı kurmayı gerektiren problemlerin kullanılma sıklığının işlem kullanılan problemlere oranla daha yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca, diğer ülkelere göre daha yüksek başarı gösteren Japonya'da ders esnasında kullanılan problemlerle öğrencilerin daha önceden hiç karşılaşmadıkları ve problemi çözerken her öğrencinin kendi çözüm yöntemini geliştirmesinin istendiği araştırma bulguları arasında yer almıştır.

Ubuz ve arkadaşları (2010), gerçekleştirdikleri çalışmalarında yenilenen matematik ders müfredatı öğretim programı rehberinde yer alan cebir öğrenme alanına ait görevlerin bilişsel düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. Öğretim programında yer alan görevler Stein ve arkadaşları tarafından geliştirilen 'Etkinlik Analiz Rehberi' kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda cebir öğrenme alanına ait görevlerin %60'ını yüksek düzeyde istem gerektiren görevlerin oluşturduğu, geri kalanların ise büyük çoğunluğunun ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem türü görevler olduğu tespit edilmiştir.

Sarpkaya (2011), doktora tez çalışmasında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan 6, 7 ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan cebir öğrenme alanına ilişkin matematiksel görevlerin bilişsel düzeyini ve 4 ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıf ortamında cebir öğrenme alanına ait konuları işlerken kullandıkları matematiksel görevlerin bilişsel düzeylerini karşılaştırarak incelemiştir. Araştırma sonucunda ders kitaplarında yer alan matematiksel görevlerin çoğunlukla “ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem” türünde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yüksek düzeyde bilişsel istem gerektiren görevlerin sınıf ortamında uygulanırken bilişsel düzeylerinde düşüş yaşandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bayazit (2013), yaptığı çalışmada Türkiye’deki ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan orantı konusuna ait matematiksel görevlerin bilişsel düzeylerini incelemiştir. Araştırma sonucunda ders kitaplarında yer alan orantı konusuna ait matematiksel görevlerin %25’inin düşük düzeyde, % 75’inin ise yüksek düzeyde bilişsel istem gerektirdiğini tespit etmiştir. İncelenen matematik kitabında yer alan matematiksel görevlerin öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerilerini desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

Özer (2012), Türkiye, ABD ve Singapur’u temsil eden 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan soruları Li’nin problem inceleme boyutlarına göre karşılaştırmıştır. Doküman analizi yöntemini kullanarak gerçekleştirilen çalışma sonucunda ABD’yi, Singapur’u ve Türkiye’yi temsil eden ders kitaplarında çok adımlı çözüm gerektiren soruların yüzdesini sırasıyla %90, % 96 ve %85 olduğu tespit edilmiştir. Türkiye’yi temsil eden ders kitabında 843, ABD’yi temsil eden ders kitabında 1967 ve Singapur’u temsil eden ders kitabında 2042 adet soru bulunduğu saptanmıştır. Türk öğrencilerin öğrenme olanaklarını arttırmak için ders kitaplarında yer alan soru sayısının artırılması ve bu artış esnasında çok adımlı problemlere ve pür matematik durumu içeren sorulara ağırlık verilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Rençer (2012), Türkiye’nin 8. sınıf matematik dersi öğretim programında ve Türkiye’yi temsil eden 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan matematiksel görevlerin bilişsel düzeyi ile ABD’yi ve Singapur’u temsil eden ders kitaplarındaki matematiksel görevlerin bilişsel istem düzeylerinin karşılaştırmıştır. Araştırma sonucunda Türkiye’de öğretim programında yüksek düzeyde bilişsel istem gerektiren görevlerin oranı %87, aynı oran ders kitabında yer alan görevler için %76 bulunmuştur. ABD’yi temsil eden kitaplarda yer alan görevlerin %86’sı, Singapur’u temsil eden kitaplarda yer alan görevlerin ise %92’si yüksek düzeyde bilişsel istem gerektiren türdendir.

2.5.3 Teknoloji Kullanımının Matematiksel Görevlerin Bilişsel Düzeylerine Etkisini Belirlemeye Yönelik Çalışmalar

Doerr ve Zangor (2000) çalışmalarında, sınıf ortamında hesap makinesi kullanılmasına yönelik öğrencilerin ve öğretmenlerin geliştirdikleri tutumu ve öğrencilerin hesap makinelerini matematiksel anlamalar geliştirirken nasıl kullandıklarını belirlemek amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda öğrencilerin hesap makinelerini kullanım amaçlarını beş başlık altında toplamışlardır: hesaplama, dönüşümleri yapma, toplama ve analiz yapma, görselleştirme ve işlemleri kontrol etme. Araştırma verileri hesap makinelerini kişisel olarak kullanmanın küçük gruplar arasında iletişimi engellediğini ve hesap makinesinin tüm sınıf tarafından paylaşımlı olarak kullanılmasının matematik öğrenimini desteklediğini ortaya koymuştur.

Sherman (2011), teknolojinin sınıf ortamında kullanılmasının öğrencilerin matematiksel düşüncelerini nasıl etkilediğini araştırmıştır. Yani teknoloji kullanımı ile matematiksel görevlerin bilişsel istem düzeylerini arasındaki ilişkiyi tespit etmeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda dört farklı okulda görev yapan dört öğretmenin ders planlarını incelemiş ve derslerini gözlemlemiştir. Çalışma sonucunda görevlerin bilişsel düzeyi ile teknolojinin kullanım amacı arasında yakın bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca sınıf içi uygulamalarda teknoloji kullanılan matematiksel görevlerin bilişsel düzeylerinde daha az düşüşün meydana geldiği tespit edilmiştir.

Sarihan-Musan (2012), dinamik matematik yazılımı GeoGebra destekli öğretimin 8. sınıf öğrencilerinin denklem ve eşitsizlik konusundaki anlama seviyelerine etkisini araştırmıştır. Çalışma, 18 tane 8. sınıf öğrencisi ile yürütülmüş ve bulgular SOLO taksonomisi temel alınarak analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda dinamik matematik yazılımı destekli ortamların öğrencilerin kavramsal anlamalarında artışa sebep olduğu tespit edilmiş ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin tamamının dinamik matematik destekli ortamlara karşı olumlu tutuma sahip olduğu, öğrencilerin GeoGebra'yı daha çok grafikleri yorumlama amaçlı kullandıkları ve bilgisayar ortamında öğrencilerin dikkatini daha çok matematiksel kavramlara yöneltmesinden dolayı sınıf içi disiplin sorunu yaşanmadığını sonucuna ulaşılmıştır.

Özetle, alan yazında var olan çalışmalar incelendiğinde GeoGebra kullanımının öğrencilerin başarısını ve matematiğe yönelik tutumunu olumlu etkilediği görülmektedir. Ayrıca GeoGebra'nın öğrencilerin problem çözme, genelleme yapma, kavramsal öğrenmeler gerçekleştirme süreçlerine olumlu katkıda bulunduğu da

söylenbilir. Ancak literatürde var olan alışmalar incelendiğinde GeoGebra'nın öğretim sürecinde kullanılmasının sınıf ortamında uygulanan matematiksel görevlerin bilişsel düzeyi üzerindeki etkisinin kısıtlı kalmış bir alan olduğu görölmektedir. Özellikle ölkemizde bu alanda çok az sayıda çalışma yapılmış bulunmaktadır. Eldeki tez çalışmasının bu eksikliği gidermek adına bir katkı sunduğu söylenbilir.

3. YÖNTEM

3.1 Araştırma Modeli

Bilim evreni tanımak ve gerçekleri bulmaktır (Büyüköztürk ve ark., 2013). Bilim, gerçeğin bir bölümü ile kanıtlamaya dayalı bağ kurma süreci ve bu süreç neticesinde elde edilen gerçek bilgiler bütünüdür (Sönmez ve Alacapınar, 2013). Yani bilim hem bir süreç hem de bir sonuçtur. Bilimin süreç boyutu hipotezler kurma ve bu hipotezleri test etmek için yöntem belirlemeyi içerir. Sonuç boyutunda ise bilimsel yöntemler kullanılarak gerçekleştirilen araştırma neticesinde elde edilmiş ve doğruluğu ispatlanmış bulgular yer almaktadır. Bilimsel araştırma ise sorunlara güvenilir çözümler bulmak için, planlı ve sistemli olarak verilerin toplanması ve çözümlenmesi ve bulguların yorumlanarak rapor edilmesini içeren süreçtir (Karasar, 1991; Aktaran Büyüköztürk ve ark., 2013).

Bilimsel araştırma yöntemleri araştırmanın amacına, veri toplamada kullanılan araçlara ve toplanan verilerin analiz edilme türlerine göre farklı olarak gruplandırılmaktadır. Genel olarak bir araştırmada kullanılan yöntemler Nicel ve Nitel olmak üzere iki başlık altında toplanabilir. Nicel araştırma yöntemleri pozitif bilim anlayışını, nitel araştırma yöntemleri ise yorumlamacı, post-pozitivist ve post-modern bilim felsefelerini temel alır (Sönmez ve Alacapınar, 2013). Nicel araştırmalar, araştırmacının kişisel yorumlarını katmadan gerçeğin nesnel olarak ölçülüp analiz edilebileceğini esas alan pozitivist görüşe dayanır. Bu nedenle de nicel araştırmalarda sayısal veriler toplanır ve analiz edilir. Nicel araştırmalarda amaç “Ne” ve “Ne Kadar” sorularına cevap bulmaktır. Nitel araştırmalar ise dünyanın birçok gerçekten oluştuğunu, farklı kişilerin benzer durumlar karşısında farklı görüşlere sahip olabileceğini ve böylece gerçeklerin sosyal ortamlara göre yapılandığı görüşünü temel almaktadır (Büyüköztürk ve ark., 2013). Yani nitel araştırmalar daha çok “Nasıl”

sorusuna cevap aramaktadır. Bu nedenle de nitel araştırmalarda katılımcılar ve katılımcıların konuya bakış açısı önemlidir.

Bulguları sayısal olarak ifade eden nicel araştırmalar, özellikle bireysel farklılıklarının ve grup dinamiklerinin ön planda olduğu sosyal bilimlerde bazı soruların cevaplanmasında yetersiz kalmaktadır. Katılımcılardan elde edilen bulgularda sadece frekans değerlerinin verilmesi eksik bilgilerin elde edilmesine sebep olabilir (Stood ve Jitendra, 2007). Durumların doğal ortamında farklı yönleriyle değerlendirilmesi ihtiyacı nitel yöntemlerin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır (Yıldırım ve şimşek, 2008). Nitel araştırmalarda problemin ne olduğu ortaya çıkarılmaya çalışılmaz, çünkü problem durumu genellikle belirlidir. Bu nedenle amaç, açık uçlu sorular yardımıyla problemin nedenlerini tespit etmektir.

Öğretmenlerin GeoGebra dinamik matematik yazılımı yardımıyla oluşturdukları matematiksel görevlerin bilişsel düzeylerini belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada, çalışmanın amacına uygun olarak nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Yazılı ve görsel verilerin toplanarak incelenmesi olarak tanımlanan (Sönmez ve Alacapınar, 2013), hem nicel hem de nitel araştırmalarda kullanılan doküman analizinin kullanıldığı bu çalışmada, veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Bununla, oluşturulan görevlerin kendi bağlamında ve farklı açılardan derinlemesine incelenmesi, görevlerin arkasındaki manalara ulaşılması amaçlanmıştır.

3.2 Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu 2013-2014 eğitim öğretim yılı sonunda ERÜ Eğitim Fakültesinde gerçekleştirilen ‘Dinamik Matematik Yazılımı GeoGebra’nın Matematik Derslerinde Etkili ve Verimli Kullanımı’ adlı TÜBİTAK projesine katılan 23 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Projeye katılan öğretmenlerin birçoğunun GeoGebra kullanımını daha önceden bilmedikleri tespit edilmiştir. Proje, lke çapında görev yapan ortaokul matematik öğretmenlerinin başvurusuna açılmıştır, dolayısıyla çalışmada farklı illerde görev yapan ve süre olarak farklı mesleki tecrübeye sahip öğretmenler bu tez çalışmasında katılımcı olarak yer almıştır. Katılımcıların illere göre dağılımını Tablo 3.1’de görölmektedir.

Tablo 3.1: Öğretmenlerin Görev Yaptıkları İllere Göre Dağılımı

GÖREV YAPTIKLARI İL	ÖĞRETMEN SAYISI
Afyonkarahisar	2
Ankara	2
Antalya	1
Artvin	1
Bilecik	1
Gaziantep	1
İstanbul	1
Iğdır	1
Kars	1
Kayseri	7
Konya	1
Muş	1
Şırnak	1
Van	1
Yozgat	1
Toplam	23

Katılımcıların görev süreleri bir yıl ile on-beş yıl arasında değişkenlik göstermektedir. Katılımcıların görev yapma süreleri Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2: Öğretmenlerin Görev Yapma Süreleri

GÖREV SÜRESİ	ÖĞRETMEN SAYISI
1 yıl	5
2 yıl	4
3 yıl	2
4 yıl	1
5 yıl	2
7 yıl	1
8 yıl	2
11 yıl	2
13 yıl	3
15 yıl	1

Araştırmaya katılan öğretmenlere her gün dört saat olmak üzere toplam 20 saat boyunca GeoGebra dinamik matematik yazılımının kullanılmasına ilişkin eğitim verilmiştir. Bu eğitim sürecinde öğretmenler, uzmanlarla birlikte GeoGebra yazılımını kullanarak çeşitli matematiksel görevler oluşturmuştur. Projenin 20 saatlik ikinci yarısında ise öğretmenlerden GeoGebra yazılımını kullanarak kendi sınıf ortamlarında kullanabilecekleri matematiksel görevler oluşturmaları istenmiştir. Bu süreç boyunca araştırmacılar katılımcılarla birlikte sınıf ortamında yer almış ve gerekli zamanlarda katılımcılara yardımcı olmuştur. Proje sürecinin sonunda öğretmenler tarafından 118 adet görev oluşturulmuş.

3.3 Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi ve Verilerin Toplanması

Araştırma kapsamında 2013-2014 Eğitim Öğretim yılı sonunda ERÜ Eğitim Fakültesinde gerçekleştirilen Dinamik Matematik Yazılımı GeoGebra'nın Matematik Derslerinde Etkili ve Verimli Kullanımı adlı TÜBİTAK projesine katılan öğretmenlerden, GeoGebra yazılımını kullanarak kendi ders işleme sürecinde kullanabilecekleri matematiksel görevler oluşturmaları istenmiştir. Katılımcılara beş gün boyunca (toplam 20 saat) GeoGebra dinamik matematik yazılımının nasıl kullanılacağına ilişkin, söz konusu programın kullanımında uzman akademisyenler

tarafından eğitim verilmiştir. Eğitim süresinde öğretmenler, uzmanların rehberliğinde çeşitli öğrenme alanlarına ve farklı bilişsel düzeylere yönelik matematiksel görevler oluşturmuştur. Projenin ikinci kısmında ise öğretmenlerden ders işleme süreçlerinde sınıf ortamında kullanabilecekleri matematiksel görevler oluşturmaları istenmiştir. Bu süreçte katılımcılara oluşturacakları matematiksel görevlerin muhtevası, öğrenme alanları ve sınıf seviyeleri konularında herhangi bir kısıtlama getirilmemiş ve katılımcılar, oluşturdukları görevlerin sınıf seviyesine, öğrenme alanına ve bilişsel düzeyine kendileri karar vermiştir. Sadece, ihtiyaç duymaları halinde programın kullanımıyla alakalı teknik destek sağlanmıştır. Öğretmenlere proje kapsamında görevleri oluşturmak için yaklaşık 16 saat süre tanınmıştır. Öğretmenlerin gruplar halinde çalışmalarını teşvik edilmiştir. Ancak tek başına çalışmayı tercih eden öğretmenler de olmuştur. Ayrıca öğretmenler proje saatleri dışında da GeoGebra programını kullanarak matematik materyalleri oluşturmaları konusunda teşvik edilmiştir. Bu nedenle oluşturulan görevlerin oluşturulma süreleri hakkında kesin bir bilgi verilememektedir.

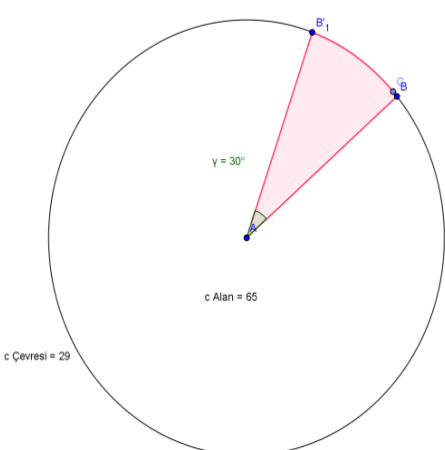
3.4 Veri Analizi ve Kuramsal Çerçeve

Ortaokul matematik öğretmenlerinin GeoGebra dinamik matematik yazılımını kullanarak oluşturdukları matematiksel görevlerin bilişsel düzeylerinin belirlenmesi eldeki çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Bu amaç doğrultusunda ortaokul matematik öğretmenlerinin GeoGebra ile oluşturdukları matematiksel görevler analiz edilmiş ve elde edilen bulgular belirli kategoriler altında toplanmış ve sunulmuştur. Öğretmenlerin oluşturdukları görevler içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizi toplanan veriye daha ayrıntılı bakmak ve verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmak amacıyla kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Öğretmenlerin oluşturdukları matematiksel görevlere ilişkin derinlemesine bilgi elde etmek amacıyla bu yöntem tercih edilmiştir. Verilerin analiz edilmesi bulguların ortaya konulması ve yorumlanması aşamasında, eldeki çalışmanın önceki bölümlerinde sunulan Stein ve arkadaşları tarafından matematiksel görevlerin bilişsel düzeylerini belirlemek amacıyla geliştirilen dört aşamalı “Etkinlik Analiz Rehberi” ve eldeki çalışmanın konusu ve yöntemine ilişkin literatürde yer alan çalışmalar kuramsal çerçeve olarak kullanılmıştır.

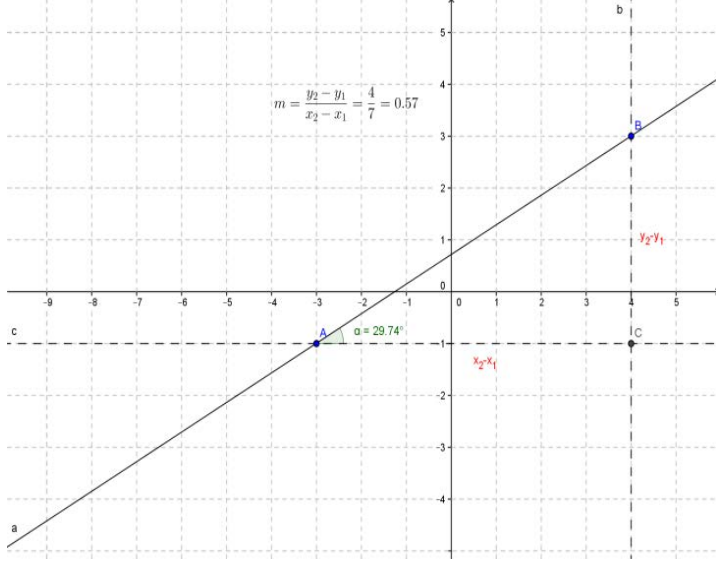
Araştırma kapsamında katılımcı öğretmenler tarafından GeoGebra ortamında oluşturulan toplam 118 adet matematiksel görev eldeki çalışmanın veri tabanını oluşturmuştur. Oluşturulan problemler ilk olarak öğrenme alanlarına göre sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılık olmak üzere beş gruba ayrılmıştır. Daha sonra ise her öğrenme alanına ait matematiksel görevler ‘Etkinlik Analiz Rehberi’nde (Bakınız Tablo 2.2) bulunan sınıflandırmalar temel alınarak bilişsel düzeylerine göre dört farklı kategoriye ayrılmıştır. ‘Etkinlik Analiz Rehberi’nde yer alan dört kategori şunları içermektedir: Ezberleme (memorization), ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntemler (procedures without connections), ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntemler (procedures with connections) ve matematik yapma (doing mathematics). Bu kategorilerden ilk ikisi düşük düzeyde bilişsel istem gerektiren matematiksel görevlerin, son ikisi ise yüksek düzeyde bilişsel istem gerektiren matematiksel görevlerin yer aldığı kategorilerdir. Ezberleme düzeyinde bilişsel çaba gerektiren görevlerin tamamlanması için daha önceden öğrenilen bir bilginin kuralın ya da formülün hatırlanması yeterli olacaktır. Bu tür görevler daha önceden öğrenilen materyallerin bir tekrarıdır ve belirsizlik içermez. İlişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem türü görevler ise kullanılacak yöntemin açıkça belirtildiği ve doğru cevabı bulmaya odaklı görevlerdir. Kullanılan yöntem ile yöntemin temelini oluşturan kavramlar ve manalar arasında ilişkilendirme yapılmasını gerektirmez. Yüksek düzeyde bilişsel çaba gerektiren ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem türü görevler, matematiksel kavram ve fikirlerin derinlemesine anlaşılmasını sağlamak için öğrencilerin ilgisini yönetime odaklar ve çoklu gösterimlerden yararlanmayı gerektirir. Görevin tamamlanabilmesi için öğrenciler, kullandıkları yöntemlerin temelinde yer alan kavramsal bilgileri anlamalı ve anlamlandırmalıdır. Matematik yapma görevleri ise karmaşık düşünmeyi gerektirir. Çünkü görevin tamamlanması için kullanılması gereken bilgi, formül, kavram ve yöntemler açıkça belirtilmemiştir. Öğrencilerin matematiksel kavramların doğasını ve kavramlar arasındaki ilişkileri keşfetmelerini gerektirir.

Bilişsel istem düzeylerine göre matematiksel görevler; ezberleme (DD-E), ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem (DD-İSİZ), ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem (YD-İLİ) ve matematik yapma (YD-MY) şeklinde kodlanmıştır. Matematiksel görevlerin bilişsel istem düzeyleri belirlenirken kullanılan kodlar ve görevlerin yer aldığı kategoriler örnekleriyle birlikte Tablo 3.3’te verilmiştir.

Tablo 3.3: Analiz Yapılırken Kullanılan Kod ve Kategori Örnekleri

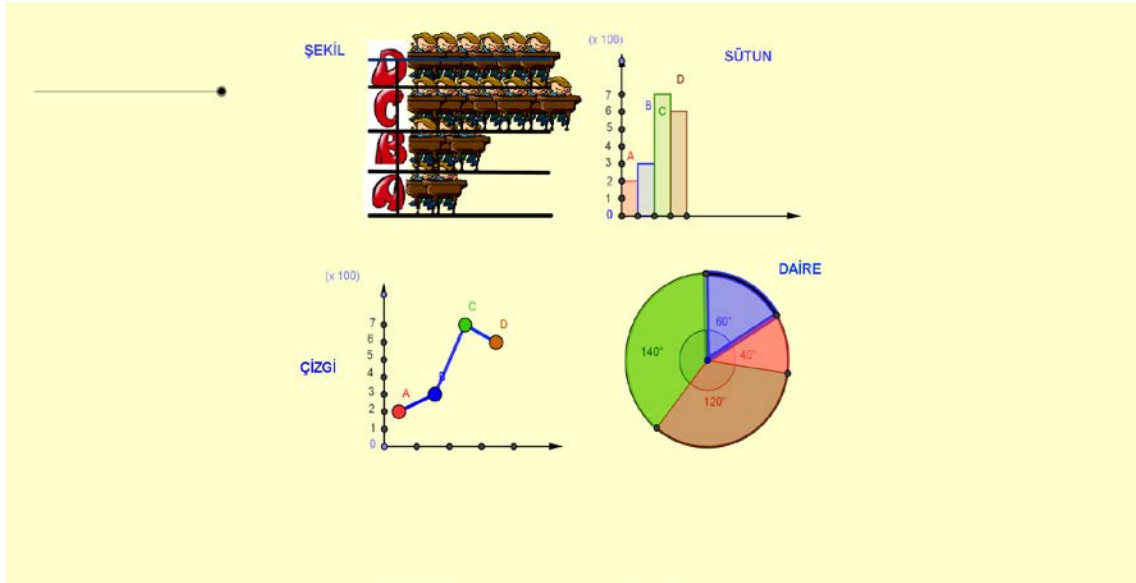
Kategori	Kullanılan Kod	Matematiksel Görev
Ezberleme	DD-E	<p>Üslü Sayılar için Örnekler</p> <p>$2^1 =$ <input type="checkbox"/> Kontrol</p> <p>$1^3 =$ <input type="checkbox"/> Kontrol</p> <p>$6^1 =$ <input type="checkbox"/> Kontrol</p>
<p>Üslü sayı örneklerinin verildiği yukarıdaki görevde, öğrencilerden talep edilen bilişsel düşünme düzeyi üslü sayının tanımını hatırlamaları ile sınırlıdır. Yani x^a ifadesinde x taban a ise üs olarak adlandırılır ve a sayısı kaç tane x sayısının çarpılması gerektiğini belirtir. Yani tabandaki sayı üs kadar yan yana yazılarak çarpıldığında doğru cevap elde edilir, $1^3=1 \times 1 \times 1=$. Öğrencilerden sadece öğrendikleri bilgileri hatırlamalarını talep etmesi nedeniyle bu görev DD-E olarak kodlanmıştır.</p>		
İlişkilendirmeye Dayanmayan Matematiksel Yöntem	DD-İSİZ	<p><input checked="" type="checkbox"/> yay 2</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> alan d Alan = 5</p> 
<p>Yukarıda verilen görevde, bir daire ve o dairenin içinde 30 derecelik daire dilimi</p>		

oluşturmaktır. Daha sonra dairenin alanı ve çevresinin hesaplanması ve daire dilimini oluşturan yayın uzunluğunun hesaplanması gerekmektedir. Bu görev aslında yüksek düzeyde bilişsel çaba gerektirecek bir görev olmasına rağmen, GeoGebra’da hazır olarak bulunan “açı, alan, çevre” araçlarının kullanılması ile oluşturulduğu için öğrenciler sadece daha önceden yaptıkları görevlere benzer olarak daire ve daire dilimini oluşturmalı ve gerekli araçları doğru şekilde kullanmalıdır. Bu sebeple öğrencilerden talep edilen bilişsel etkinlik sınırlı düzeyde kalmıştır ve bu görev DD-İSİZ olarak kodlanmıştır.

<p>İlişkilendirmeye Dayanan Matematiksel Yöntem</p>	<p>YD-İLİ</p>	
<p>Yukarıda verilen görev, öğrencilerin bir koordinat düzlemi oluşturmalarının ve bu düzlem üzerinde bir doğru tanımlamalarını gerektirmektedir. Oluşturdukları doğrunun <i>x</i> eksenine ile oluşturduğu açının tanjant değerinden yararlanarak doğrunun eğimini bulmaları istenmektedir.</p> <p>Bu görev eğim kavramının anlaşılması için çoklu gösterimlerden yararlanmayı, öğrencilerin ilgisini eğimle diğer kavramların ilişkisine ve yöntemlerin kullanımına odaklamaktadır. Bu nedenle YD-İLİ olarak kodlanmıştır.</p>		

Matematik Yapma	YD-MY	
<p>Yukarıda cebir öğrenme alanı ile geometri öğrenme alanı arasındaki ilişkiyi ortaya koyan bir görev verilmiştir. Öğrencilerden öncelikle bir koordinat düzlemi ve bu düzlem üzerinde iki bilinmeyenli denklemler tanımlayarak hareketli iki doğru oluşturmaları istenmektedir. Daha sonra ise bu denklemlerin çözüm kümesini hem denklemlerden yararlanarak hem de doğruların kesişim noktalarını kullanarak bulmaları beklenmektedir. Ayrıca öğrenciler doğruların birbirine paralel, çakışık olduğu ya da birbirini kestiği durumları doğrular arasındaki açıdan yararlanarak tanımlamalıdır. Bu görevi tamamlamak için, açıkça belirtilmiş bir yöntem bulunmamaktadır. Ayrıca bu görev, cebirsel denklemlerin modellenmesi ve farklı öğrenme alanına ait farklı kavramlar arasında ilişki kurulmasını kısacası kavramların ve ilişkilerin doğasının keşfedilmesi ve analiz edilmesini gerektirmektedir. Bu nedenle YD-MY kategorisinde değerlendirilmiştir.</p>		

Nitel araştırmaların güvenilirlik ölçütlerinden bir tanesi, aynı veri grubunun farklı araştırmacılar tarafından incelenmesi neticesinde aynı sonuca ulaşıp ulaşılmadığı hususudur (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bulguların güvenilirlik ve geçerliğini sağlamak amacıyla analiz sürecinde oluşturulan kod ve kategoriler danışman öğretim üyesi ile tartışılmış ve oluşturulan matematiksel görevler araştırmacı ve danışman öğretim üyesi tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Daha sonra yapılan kodlamalar karşılaştırılmış ve farklı kodlanan az sayıdaki görevler üzerinde tartışılarak anlaşmaya varılmıştır. Araştırmacı ve danışman hocanın farklı kodladığı matematiksel görevlerden bir tanesi Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1. Veri İşleme Öğrenme Alanına Ait Bir Matematiksel Görev

Yukarıdaki verilen matematiksel görev araştırmacı tarafından yüksek düzeyde bilişsel düşünme gerektiren ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem türünde yer alan görevler kategorisinde gruplandırılmıştır. Ancak danışman öğretim üyesi bu görevin matematik yapma düzeyinde bir görev olduğunu belirtmiş ve danışman hoca tarafından yapılan açıklamalar neticesinde bu görevin matematik yapma düzeyinde kodlanmasına karar verilmiştir.

Verilerin analizinden elde edilen bulgular bir sonraki bölümde sunulmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu araştırmada ortaokul matematik օđretmenlerinin GeoGebra dinamik matematik yazılımını kullanarak oluşturdukları matematiksel gօrevlerin bilişsel düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıŐtır. Bu amaç doğrulusunda օđretmenlerin oluşturdukları matematiksel gօrevler օncelikle օđrenme alanlarına gօre alt gruplara ayrılmış, ardından oluşturulan matematiksel gօrevin bilişsel düzeyleri tespit edilmiştir. Bu bօlmde araştırmada kullanılan dokümanların analizi neticesinde elde edilen bulgular altı bօlmde sunulacaktır. ֖ncelikle oluşturulan matematiksel gօrevlerin, matematiksel օđrenme alanlarına ve sınıf düzeylerine gօre incelenmesinden elde edilen bulgular sunulacaktır. Daha sonra ise sırasıyla; sayılar ve işlemler օđrenme alanına ait matematiksel gօrevlerin incelenmesi sonucunda elde edilen bulgular, cebir օđrenme alanına yօnelik oluşturulan matematiksel gօrevlere ait bulgular, veri işleme օđrenme alanına yօnelik oluşturulan matematiksel gօrevlere ait bulgular, olasılık օđrenme alanına yօnelik matematiksel gօrevlerin bilişsel düzeylerine ait bulgular ve son olarak geometri ve օlçme օđrenme alanına ait matematiksel gօrevlerin bilişsel düzeylerine ilişkin bulgular sunulacaktır.

4.1 Oluşturulan Matematiksel Gօrevlerin ֖đrenme Alanlarına Gօre Dağılımı

Araştırmaya katılan ortaokul matematik օđretmenleri GeoGebra dinamik matematik yazılımını kullanarak toplam 118 matematiksel gօrev oluşturmuştur. Bu matematiksel gօrevlerin օđrenme alanlarına gօre dağılımı tablo 4.1’de yüzde-frekans Şeklinde ifade edilmiştir.

Tablo 4.1:Matematiksel Görevlerin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı

ÖĞRENME ALANI	FREKANS	YÜZDE
Sayılar ve İşlemler	15	12.7
Cebir	10	8.5
Veri İşleme	2	1.7
Olasılık	3	2.5
Geometri ve Ölçme	88	74.6
Toplam	118	%100

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi oluşturulan matematiksel görevlerden 15 (%12,7) tanesi sayılar ve işlemler öğrenme alanına ilişkindir. Bu görevler incelendiğinde; 5 tanesinin kesirler, 2 tanesinin doğal sayılar, 2 tanesinin tam sayılar, 2 tanesinin rasyonel sayılar, 3 tanesinin üslü ifadeler ve 1 tanesinin ise sayı problemlerinin kazanımlarına yönelik olduğu görülmüştür.

10 (% 8,5) tane matematiksel görevin cebir öğrenme alanına ait olduğu görülmektedir. Cebir alanına ait görevler incelendiğinde ise 2 tanesinin iki bilinmeyenli denklem sistemlerinin çözümüne, 2 tanesinin doğrunun eğiminin hesaplanmasına ve 6 tanesinin ise diziler alt öğrenme alanına yönelik olduğu görülmüştür.

Veri işleme öğrenme alanına yönelik 2 (% 1,7) tane matematiksel görev oluşturulmuş olup, bu görevlerden bir tanesi şekil, daire, sütun ve çizgi grafiği arasındaki ilişkinin kavratılmasına, diğeri ise verilerin daire grafiği ile gösterilmesine yönelik hazırlanmıştır.

Katılımcılar tarafından oluşturulan matematiksel görevlerin 3 (%2,5) tanesi olasılık öğrenme alanına ilişkindir. Bir tanesi deneysel olasılık ve teorik olasılığın ilişkilendirilmesini ve diğeri ikisi basit olayların olma olasılığının hesaplanmasını gerektirmektedir.

Tablo 4.1'de görüldüğü gibi, GeoGebra dinamik matematik yazılımı kullanılarak oluşturulan matematiksel görevlerden 88 (% 74,6) tanesi geometri ve ölçme öğrenme alanına yönelik görevlerdir. Bu görevler geometri ve ölçme öğrenme alanının

alt başlıkları açısından incelendiğinde 39 adet görevin çokgenler alt öğrenme alanına ait olduğu görülmüştür. 12 tanesi çember ve daire, 1 tanesi doğruya açılar, 20 tanesi dönüşüm geometrisi, 9 tanesi prizmalar alt öğrenme alanında yer alan ortaokul matematik dersi kazanımlarına ilişkindir. Geri kalan görevlerden 2 tanesi piramitler, 4 tanesi silindir ve 1 tanesi koni alt öğrenme alanına yönelik olarak hazırlanmıştır.

Bundan sonraki kısımlarda her bir alt öğrenme alanında oluşturulan materyallerin bilişsel istem düzeyine ilişkin analiz sonuçları ve elde edilen bulgular sunulmuştur.

4.2 Oluşturulan Matematiksel Görevlerin Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı

Bu tez çalışması kapsamında incelenen matematiksel görevlerin sınıf düzeylerine göre dağılımı Tablo 4.2’de öğrenme alanları ile ilişkilendirilerek ifade edilmiştir. Cebir öğrenme alanı yeni matematik öğretim programında 6. sınıftan itibaren yer alırken olasılık öğrenme alanı sadece 8. sınıf düzeyinde yer almaktadır. bununla birlikte sayılar ve işlemler, veri işleme ve geometri ve ölçme öğrenme alanlarına ortaokul matematik öğretim programında her sınıf düzeyinde yer verilmiştir.

Tablo 4.2: Matematiksel Görevlerin Sınıf Düzeylerine ve Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı

ÖĞRENME ALANLARI	SINIF DÜZEYLERİ				TOPLAM
	5.Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf	
Sayılar ve İşlemler	6	8	1	-	15
Cebir	-	-	-	10	10
Veri işleme	-	-	2	-	2
Olasılık	-	-	-	3	3
Geometri ve Ölçme	3	10	38	37	88
Toplam	9	18	41	50	118

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi ortaokul matematik öğretmenleri tarafından GeoGebra ortamında oluşturulan görevlerden 9 tanesi 5. sınıf düzeyindedir. 5. sınıf düzeyindeki görevlerden 6 tanesi sayılar ve işlemler öğrenme alanının ve 3 tanesi de

geometri ve ölçme öğrenme alanının kazanımlarına yönelik olarak hazırlanmıştır. 5. sınıf düzeyinde veri işleme öğrenme alanına yönelik hiçbir görev oluşturulmamıştır.

Oluşturulan görevlerden 18 tanesi 6. sınıf seviyesine uygundur. Bu görevlerin 8 tanesi sayılar ve işlemler, 10 tanesi ise geometri ve ölçme öğrenme alanına ilişkindir. 6. Sınıf seviyesinde cebir ve veri işleme öğrenme alanlarına yönelik oluşturulmuş herhangi bir görev bulunmamaktadır.

Yukarıdaki tabloda 7. sınıf seviyesindeki kazanımlara yönelik 41 tane görevin oluşturulduğu görülmektedir. Bu görevlerden 2 tanesi veri işleme, 38 tanesi geometri ve ölçme alanına yöneliktir. Sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait sadece 1 adet matematiksel görevin olduğu ve cebir öğrenme alanına yönelik ise herhangi bir matematiksel görevin oluşturulmadığı tespit edilmiştir.

8. sınıf seviyesinde toplam 50 tane görev oluşturulmuştur. Bu görevlerin 37 tanesi geometri ve ölçme öğrenme alanına, 3 tanesi olasılık öğrenme alanına ve 10 tanesi cebir öğrenme alanına ait becerileri kazandırmak için üretilmiş görevlerdir. 8. sınıf düzeyinde veri işleme ve sayılar ve işlemler öğrenme alanlarına yönelik hiçbir görev oluşturulmamıştır.

Araştırma bulguları, sayılar ve işlemler öğrenme alanına yönelik oluşturulan görevlerin neredeyse tamamının 5. sınıf ve 6. sınıf düzeyinde, veri işleme öğrenme alanına yönelik görevlerin tamamının 7. sınıf düzeyinde olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca cebir öğrenme alanına ait görevlerin tamamı 8. sınıf düzeyindeki kazanımlara yöneliktir. Geometri ve ölçme alanına yönelik görevlerin büyük çoğunluğu 7. sınıf ve 8. sınıf matematik dersi sınıflarında kullanılabilecek görevlerdir.

4.3 Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanına İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında ortaokul matematik öğretmenlerinden, GeoGebra yazılımını kullanarak kendi ders işleme süreçlerinde kullanabilecekleri matematiksel görevler oluşturmaları istenmişti. Araştırma sürecinin sonunda öğretmenlerden toplanan veriler incelendiğinde, sayılar ve işlemler öğrenme alanında kullanılabilecek 15 adet matematiksel görevin oluşturulduğu görülmüştür. Sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre analizinden elde edilen bulgular Tablo 4.3'te verilmiştir.

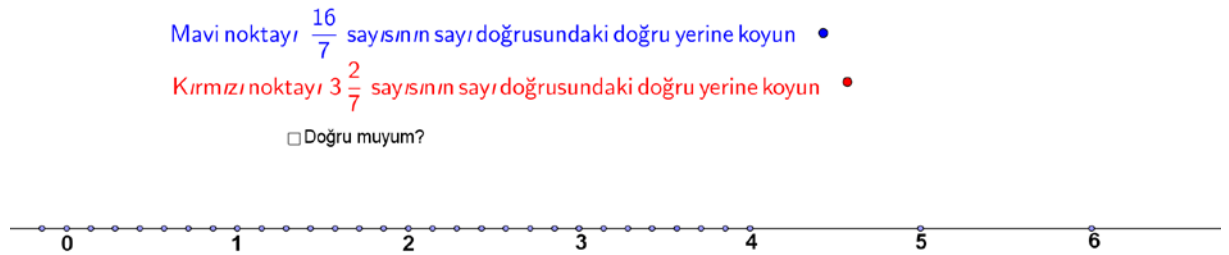
Tablo 4.3: Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanına Ait Matematiksel Görevlerin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre Dağılımı

SAYILAR ve İŞLEMLER ÖĞRENME ALANI		
DÜŞÜK DÜZEY İSTEMLER	Ezberleme	4
	İlişkilendirmeye Dayanmayan Matematiksel Yöntem	6
YÜKSEK DÜZEY İSTEMLER	İlişkilendirmeye Dayanan Matematiksel Yöntem	5
	Matematik Yapma	-
Toplam		15

Tablo 4.3'te de görüldüğü gibi sayılar ve işlemler öğrenme alanına yönelik oluşturulan matematiksel görevlerden 10 tanesi düşük düzeyde bilişsel istem gerektirmektedir. Bu görevlerden 4 tanesi ezberleme türünde görevlerdir. DD-E (Düşük Düzey-Ezberleme) olarak kodlanan görevler, daha önce öğrenilen kuralların, formüllerin veya tanımların hatırlanması ile başarılabilecek görevlerdir. Düşük düzeyde bilişsel istem gerektiren görevlerden 6 tanesi ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem gerektirmektedir. Yani görevlerin başarılı olarak tamamlanması için kullanılacak yöntem açıkça görülmektedir. Oluşturulan materyalin anlaşılması ve çözümü için önceden bilinen işlem ve kuralların direkt kullanımı yeterlidir; bu işlem ve kuralların arkasındaki matematiksel mananın kavramsal planda anlaşılmasına gerek yoktur. Sayılar ve işlemler alanına yönelik oluşturulan görevlerden 5 tanesi öğrencilerin yüksek düzeyde bilişsel etkinliğini gerektirecek görevlerdir ve bunların tamamı ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem türündedir. Yani söz konusu matematiksel kavramın derinlemesine anlaşılması için çoklu gösterimlerden

yararlanılmasını ve farklı matematiksel kavramlar arasındaki ilişkinin anlaşılmasını gerektirmektedir. Matematik yapma düzeyindeki görevler, tamamlanması için en fazla bilişsel çaba gerektiren görevlerdir. Matematik yapma düzeyindeki görevler algoritmik olmayan düşünmeyi gerektirir ve öğrencilerden matematiksel kavramların doğasını keşfetmeleri ve farklı matematiksel kavramları ilişkilendirerek çözüm aşamasında kullanmaları beklenir. Fakat bu çalışmada yer alan veriler incelendiğinde, sayılar ve işlemler öğrenme alanına yönelik oluşturulan görevler içinde matematik yapma kategorisinde yer alan hiçbir matematiksel görev bulunmadığı tespit edilmiştir.

Ezberleme düzeyinde bilişsel istem gerektiren görevler incelendiğinde, bu görevlerin tamamının önceden öğrenilen bir kuralın aynen uygulanması ile tamamlanabilecek görevler olduğu tespit edilmiştir. DD-E olarak kodlanan görevlerden iki tanesi Şekil 4.3:1 ve Şekil 4.3:2’te verilmiş ve ayrıntılı olarak incelenmiştir.



Şekil 4.3:1. Kesirlerin Sayı Doğrusunda Gösterilmesi (DD-E)


Yukarıdaki şekilde verilen görevde öğrencilerden istenen kesirlerin değerini belirleyip, mavi ve kırmızı noktayı sayı doğrusu üzerinde kesirlerin değerlerinin bulunduğu yere koymalarıdır. Öğrenciler noktaları yerleştirdikten sonra “Doğru muyum?” yazan butona tıklamalıdır. Eğer noktaları doğru olarak yerleştirirse, her bir nokta için “gülen yüz” ifadesi, yanlış yerleştirirlerse “üzgün yüz” ifadesi ortaya çıkmaktadır. Bunun dışında öğrenciler, neden yanlış veya neden doğru yaptıklarını belirten bir dönüt almamaktadır. Bu görevin başarı ile tamamlanması için gerekli olan ise tam sayılı kesir ve bileşik kesir kavramlarının tanımının hatırlanması ve kesirlerin sayı doğrusu üzerinde nasıl yerleştirildiği bilgisidir. Kesirlerin paydaları eşit olarak verilmiş ve sayı doğrusunda iki doğal sayı arası 7 eş parçaya bölünmüştür. Çalışma

sayfasında yer alan mavi oklara tıkladığında verilen kesirler değişmektedir ancak yine paydaları eşit olan kesirler verilmekte ve sayı doğrusunda iki doğal sayı arasındaki aralık kesrin paydası kadar eş parçaya bölünmektedir. Bu durum öğrencilerin sarf etmesi gereken bilişsel çabanın daha da düşmesine neden olmaktadır. Bu matematiksel görevin tamamlanması için tam sayılı kesirler ve bileşik kesirlerin tanımının dışında herhangi bir bilgiye ihtiyaç yoktur. Bu nedenle bu görev düşük seviyede bilişsel istem gerektiren ezberleme düzeyinde bir görev olarak kodlanmıştır.

Şekil 4.3:2’de verilen matematiksel görevde, öğrencilerden beklenen taban ve kuvveti değiştirmek için sürgüleri kullanmaları ve sonucu gözlemlenmeleridir. Öğrenciler verilen üslü sayının değerinin tabanın üs olarak verilen sayı kadar yan yana yazılıp çarpılması ile elde edildiğini gözlemlemiş olacaktır. Üslü sayıların temel elemanları olan taban ve üs kavramlarının öğretilmesi için konunun başında kullanılabilir. 6. sınıf düzeyinde yer alan “*Bir doğal sayının kendisiyle tekrarlı çarpımını üslü nicelik olarak ifade eder ve üslü niceliklerin değerini belirler (TTKB, 2013, s. 13).*” kazanımına uygun olarak hazırlanan bu görevin, öğrencileri maruz bıraktığı bilişsel düşünme düzeyi ancak düşük düzey bilişsel istemlerden ezberleme düzeyinde olacaktır.

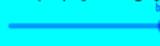
ÜSLÜ SAYILAR

Taban için sürgüyü kullanınız.



Taban için **5** sayısı seçildi.

Kuvvet (Üs) için sürgüyü kullanınız.



Kuvvet (Üs) için **10** sayısı seçildi.

İşlem = **Taban x Taban x Taban x x Taban**

Kuvvet (Üs) tane

Kuvvet (Üs) → 10

Taban → 5

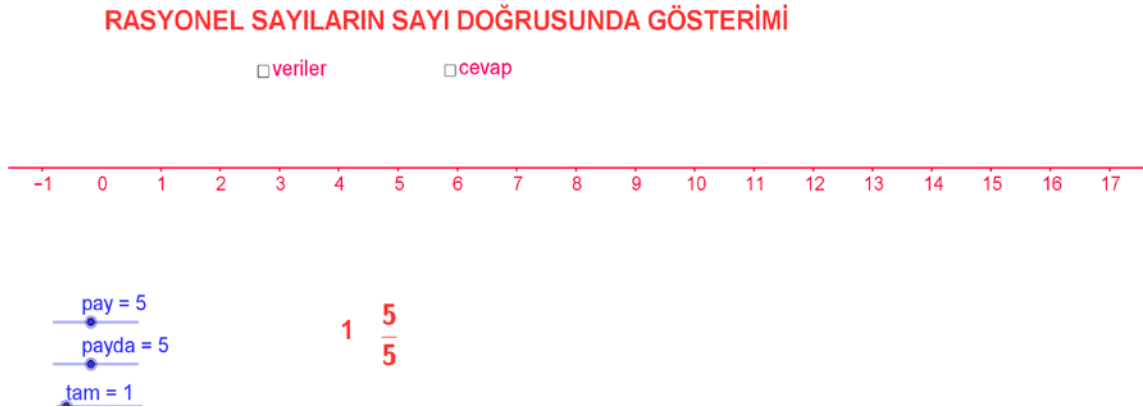
= 5 x 5 x 5 x 5 x 5 x 5 x 5 x 5 x 5 x 5

¹⁰
5 = 9765625

Şekil 4.3:2. Üslü Sayılar (DD-E)

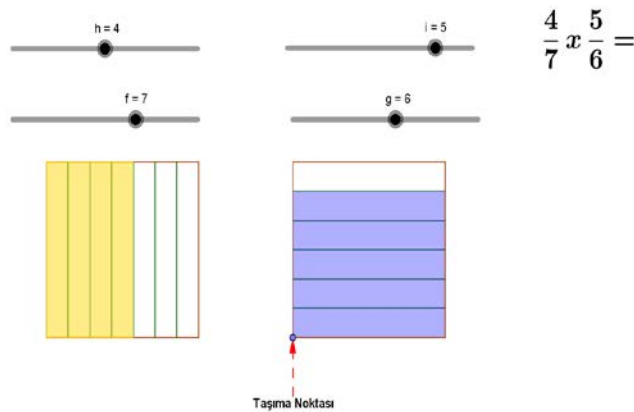
Sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait düşük seviyede bilişsel istem gerektiren matematiksel görevlerden 6 tanesi ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntemler kategorisinde ele alınmıştır (Tablo 4.3). Bu görevler, kesirlerde çarpma, tam

sayılarda toplama gibi matematiksel işlemlerin modellenmesi ile oluşturulmuştur. DD-İSİZ (Düşük Düzey-İlişkilendirmeye Dayanmayan Matematiksel Yöntem) olarak kodlanan matematiksel görevlerden iki tanesi şekil 4.3:3 ve şekil 4.3:4'te verilmiş ve veri analizinde kullanılan kuramsal çerçeve bağlamında yorumlanmıştır.



Şekil 4.3:3. Rasyonel Sayıların Sayı Doğrusunda Gösterimi (DD-İSİZ)

Şekil 4.3:3'de verilen görevde, öğrencilerden istenen sürgüler yardımıyla rasyonel sayının değerini değiştirmeleri ve oluşan yeni sayıyı sayı doğrusu üzerinde göstermeleridir. 5. sınıf seviyesine uygun olarak hazırlanan bu görev ile şekil 4.3:1'de verilen görev birbirine benzer olmasına rağmen, bu görev DD-İSİZ olarak kodlanmıştır. Bunun nedeni ise sayı doğrusunda iki tam sayı arasının paydadaki sayı kadar eş parçalara bölünmemiş olmasıdır. Öğrenci rasyonel sayıları sayı doğrusunda göstermek için bu rutin işlemi gerçekleştirmelidir. Bu durum ise *Etkinlik Analiz Rehberi*'nde yer alan ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntemlerin özellikleri ile uyumaktadır.

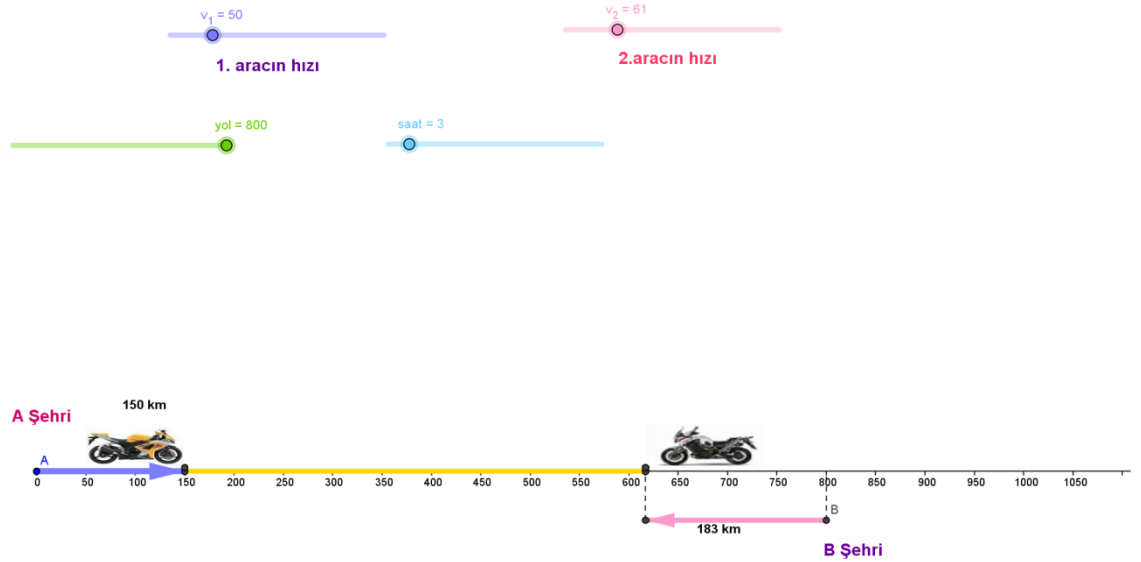


Şekil 4.3:4. Kesirlerde Çarpma (DD-İSİZ)

Yukarıdaki şekilde kesirlerde çarpmanın kesir kartları ile modellenmesinin GeoGebra ortamında oluşturulmuş hali görülmektedir. Sürgüler yardımıyla kesirlerin payları ve paydaları değiştirilerek farklı kesirler elde edilebilmektedir. Oluşturulan kesirlerin çarpımlarının sonucunu öğrenciler kendileri hesaplayabilirler. Görevi tamamlamada zorlanırlarsa ya da buldukları sonucu kontrol etmek isterlerse ikinci kesir kartını taşıma noktasından tutarak birinci kesir kartının üzerine getirebilirler. Böylece iki kesir kartının kesişimlerinde yer alan kareleri sayarak çarpma işleminin sonucunu bulabilirler. Kesir kartları ile çarpmanın modellenmesinde öğrenciler verilen rasyonel sayıya uygun kesir kartını kendileri bulmalıdır. Oysa bu görevde pay, payda veya her ikisi de değiştiğinde, oluşan rasyonel sayıya uygun kesir kartı ekranda oluşmaktadır ve bu durum görevin başarılı olarak tamamlanması için gereken bilişsel düşünme düzeyinde düşüşe neden olmaktadır. Bu görev sadece kesirlerde çarpma işleminin yapılması için gerekli rutin işlemleri içerdiği için ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntemler düzeyinde gruplandırılmıştır.

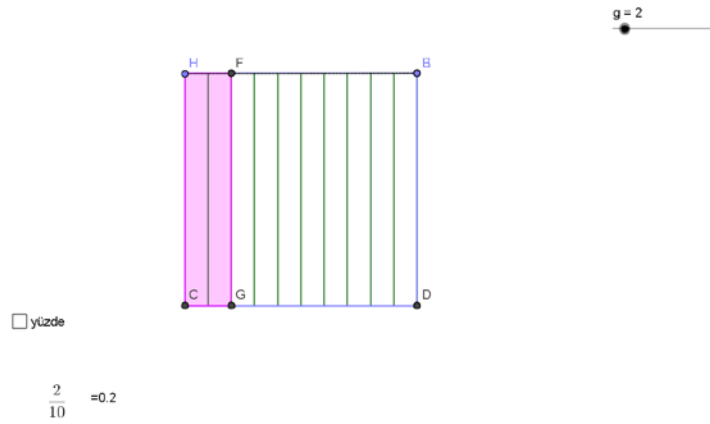
Sayılar ve işlemler alt öğrenme alanının kazanımlarına yönelik oluşturulan yüksek düzeyde bilişsel istem gerektiren matematiksel görevlerden 5 tanesinin ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem gerektiren görevler olduğu ve matematik yapma türünde herhangi bir görev bulunmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.3). Bu görevlerin ilişkili olduğu alt öğrenme alanları incelendiğinde ise iki tanesinin doğal sayılarda çarpma, bir tanesinin sayı problemleri, bir tanesinin denk kesirler ve bir

tanenin de kesirlerin ondalık gösterimine ilişkin olduğu tespit edilmiştir. Bu görevlerden iki tanesi Şekil 4.3:5 ve Şekil 4.3:6'da verilmiştir.



Şekil 4.3:5. Hız Problemi (YD-İLİ)

Yukarıdaki şekilde verilen matematiksel görevde aralarında belirli bir mesafe bulunan iki şehirden karşılıklı olarak yola çıkan iki motosikletlinin belirli zaman diliminde aldıkları yollar ve karşılaşma süreleri modellenmiştir. Verilen matematiksel modelin günlük yaşam durumlarına benzerliği sayesinde, öğrencilerin; hız, zaman, karşılaşma süresi gibi matematiksel kavramlar ile günlük hayat bilgilerinin birleştirmelerini sağlayacaktır. Ayrıca iki şehir arasındaki uzaklık, araçların hızları ve yolculuk süreleri sürgüler yardımıyla değiştirilebilmektedir. Böylece aynı model üzerinden farklı bilişsel çaba gerektiren birbirinden farklı pek çok soru yöneltilebilir.



Şekil 4.3:6. Ondalık Gösterim (YD-İLİ)

Kesirler 5. sınıf matematik müfredatında önemli bir yere sahiptir. Kesirler alt öğrenme alanına ait kazanımlardan bir tanesi de ondalık gösterimin kesirlerin farklı bir ifade şekli olduğunun fark edilmesi ve paydası 10, 100 ve 1000 olacak şekilde genişletilebilen veya sadeleştirilebilen kesirlerin ondalık gösteriminin yapılmasıdır. Şekil 4.3:6 da verilen matematiksel görev öğrencilere bu kazanımın ifade ettiği becerileri kazandırmak üzere tasarlanmıştır. Sürgü yardımıyla verilen kesrin paydası değiştirilebilmektedir. “yüzde” yazan butona tıklandığından resimde görülen kesir kartı yüz eşit parçaya ayrılmaktadır. Böylece kesirlerin bir bütünün eşit parçalara ayrılmasıyla elde edildiğini bilen öğrenciler, kesirleri yüzde olarak ifade ederken aynı bütünün yüz eşit parçaya bölündüğü ilişkisini kurabilecektir. Böylece kesirlerin ondalık gösteriminin kesirlerin genişletilmesi veya sadeleştirilmesi ile elde edildiği çıkarımını yapabilecektir. Bu nedenle bu görev YD-İLİ (Yüksek Düzey-İlişkilendirmeye Dayanan Matematiksel) olarak kodlanmıştır.

Sayılar öğrenme alanında üst düzey bilişsel düşünme gerektiren matematik yapma düzeyinde oluşturulmuş görev bulunmamaktadır. Bundan sonraki kısımda cebir öğrenme alanına ait bulgular sunularak yorumlanmıştır.

4.4 Cebir Öğrenme Alanına İlişkin Bulgular

Yeni ortaokul matematik müfredatında, cebir öğrenme alanına ilişkin konu ve kavramlar ilk olarak 6. sınıf düzeyinde öğrencilere sunulmakta (TTKB, 2013); ilerleyen yıllarda ise önemine binaen söz konusu konu ve kavramlar daha geniş bir şekilde incelenmektedir. Bu cebirsel kavramların anlamlı bir şekilde öğrenilebilmesi için çoğu zaman geometri ile ilişkilendirilerek modellerin oluşturulması, cebirsel ve geometrik temsiller arasında ilişkilerin kurulması kaçınılmaz bir hal almaktadır ki bu bağlamda GeoGebra programının büyük kolaylıklar sağladığı söylenebilir. Ancak, araştırmaya katılan öğretmenlerin oluşturduğu matematiksel görevlerden sadece 10 tanesinin cebir öğrenme alanına yönelik olduğu belirlenmiştir. Bu görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre analiz edilmesinden elde edilen bulgular Tablo 4.4’te verilmiştir.

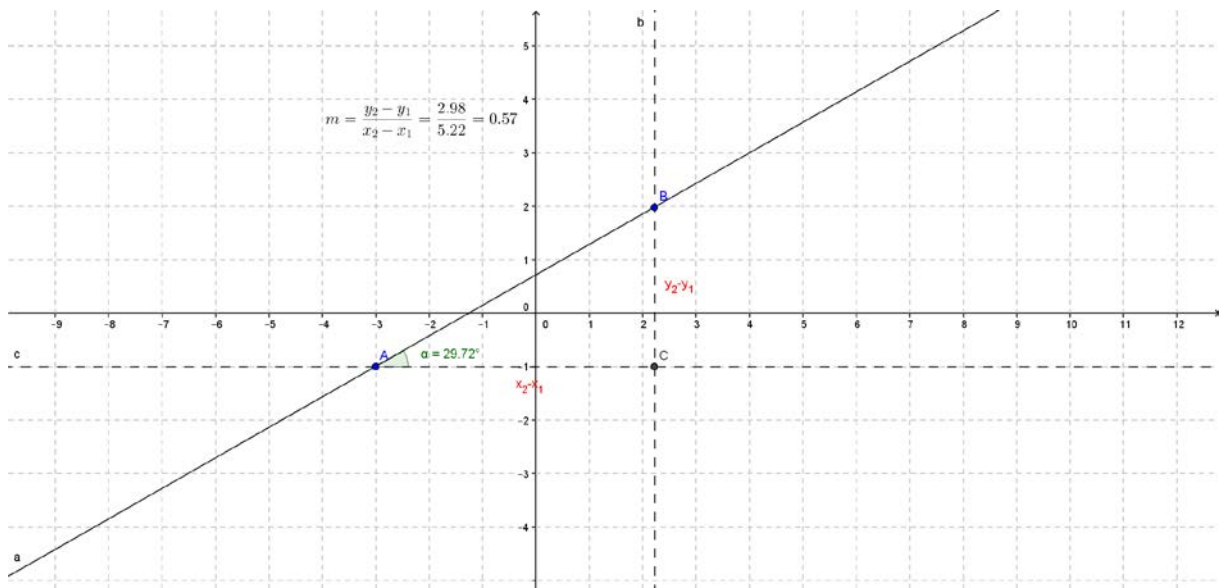
Tablo 4.4: Cebir Öğrenme Alanına Ait Matematiksel Görevlerin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre Dağılımı

CEBİR ÖĞRENME ALANI		
DÜŞÜK DÜZEY İSTEMLER	Ezberleme	-
	İlişkilendirmeye Dayanmayan Matematiksel Yöntem	-
YÜKSEK DÜZEY İSTEMLER	İlişkilendirmeye Dayanan Matematiksel Yöntem	2
	Matematik Yapma	8
Toplam		10

Tablo 4.4’te görüldüğü üzere cebir öğrenme alanının kazanımlarına yönelik düşük düzey bilişsel istemler kategorisinde hiçbir görev yer almamaktadır. Yani oluşturulan tüm görevler yüksek düzeyde bilişsel istem gerektiren türdedir. Bu

görevlerden 2 tanesi ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem türünde, geri kalan 8 tanesi ise matematik yapma düzeyinde bilişsel çaba gerektiren görevlerdir.

İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem düzeyinde oluşturulan görevler, bir doğrunun eğimini buldurmaya yöneliktir. Her iki görevinde aynı türden olması ve aynı bilişsel düzeye ait olmaları nedeniyle sadece bir tanesi çalışma kapsamında ayrıntılı olarak incelenmiş ve elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

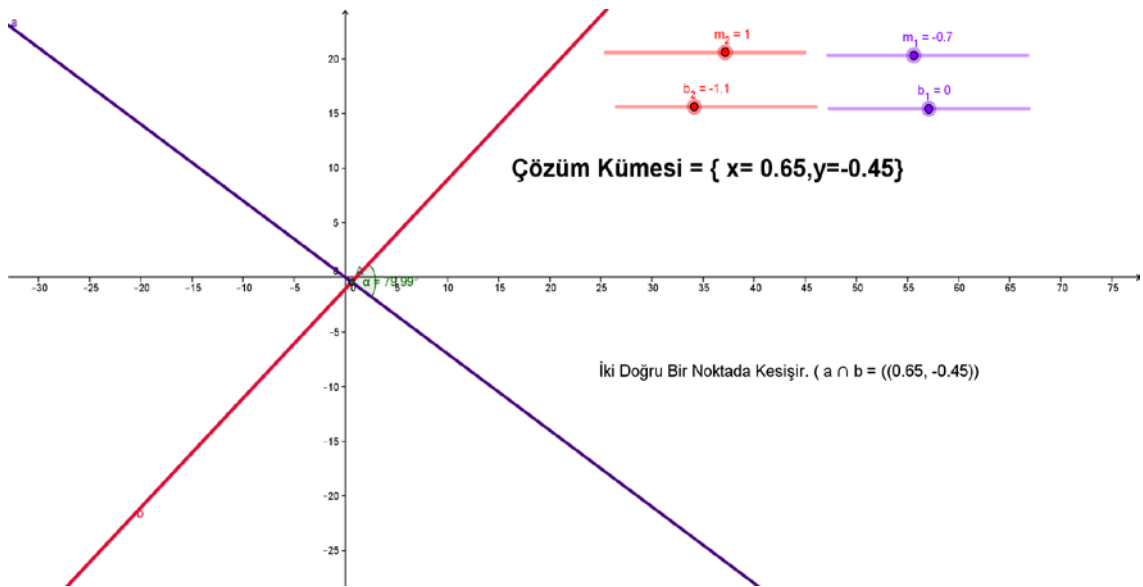


Şekil 4.4:1. Doğrunun Eğimi (YD-İLİ)

Yukarıdaki şekilde verilen görev, GeoGebra'nın grafik görünümü kullanılarak oluşturulmuştur. Bu görev 8. sınıf düzeyinde bulunan doğrunun eğimi alt öğrenme alanında kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Öğrenciden beklenen grafik görünümünde yer alan eksenleri özelleştirdikten sonra, giriş alanına bir doğru denklemi yazması ve oluşan doğrunun herhangi bir noktasındaki eğiminin bulunması için dik üçgen oluşturarak açının tanjant değerinden yararlanmasıdır. İlk karşılaşıldığında ne yapılması gerektiği açık olarak görülmemekte ve çözüm birkaç farklı basamak içermektedir. Yani öğrencinin bu tür bir görevi başarı ile tamamlayabilmesi için öncelikle koordinat sisteminin özelliklerini, doğru denkleminin nasıl yazılacağını ve eğim ile dik üçgenin ilişkisini bilmesi gerekmektedir. Farklı matematiksel kavramların ilişkilendirilmesi ve bu kavramları kullanarak model oluşturulması üst düzeyde bilişsel düşünme

becerilerinden yararlanmayı gerektirdiği için, bu görev yüksek düzey bilişsel istem gerektiren görevler kategorisinde değerlendirilmiştir.

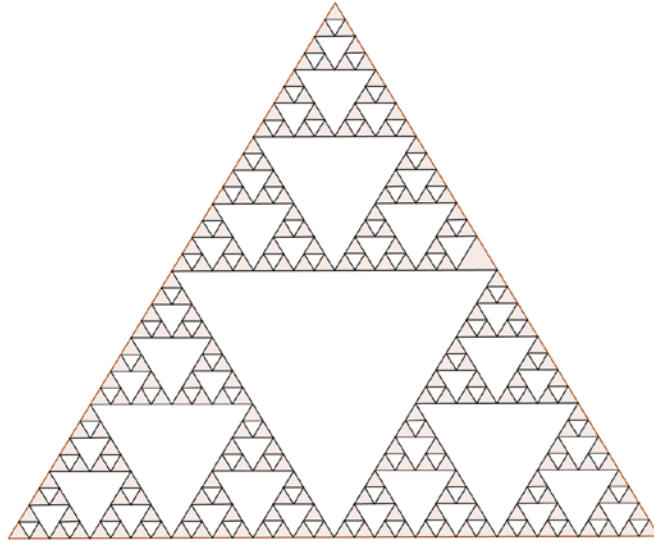
Analizler neticesinde cebir öğrenme alanına ait 8 tane matematik yapma türünde görev tespit edilmiştir. Bu görevler, matematiksel alt öğrenme alanları açısından incelendiğinde 2 tanesinin iki doğrunun birbirine göre durumu (iki bilinmeyenli denklemler) ve 6 tanesinin ise diziler alt öğrenme alanına ilişkin olduğu belirlenmiştir. Yeni ortaokul matematik müfredatında 5. sınıf seviyesinde “*Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur (TTKB, 2013, s. 2).*” kazanımı yer almaktadır. Bu kazanımın açıklamasında aritmetik dizilerle sınırlı kalınması ve aritmetik dizi kavramının verilmemesi belirtilmiştir. Ayrıca bu kazanım sayılar ve işlemler öğrenme alanının bir alt öğrenme alanı olan doğal sayılara ait kazanımlar içinde yer almaktadır. Ancak diğer sınıf seviyelerinde yer alan örüntüler ve diziler cebir öğrenme alanı altında yer aldığı için bu çalışmada da cebir öğrenme alanında gruplandırılmıştır. Matematik yapma düzeyinde oluşturulan görevlerden iki tanesi Şekil 4.4:2 ve Şekil 4.4:3’te verilmiş ve tezin kuramsal çerçevesiyle ilişkilendirilerek yorumlanmıştır.



Şekil 4.4:2. İki Doğrunun Birbirine Göre Durumları (İki Bilinmeyenli Denklemler, YD-MY)

Yukarıdaki şekilde verilen görev GeoGebra’nın grafik görünümü kullanılarak oluşturulmuştur. Yukarıdaki grafiği oluşturmak için öncelikle doğru denkleminin

$y=mx+b$ şeklinde ifade edildiğinin bilinmesi gerekir. Daha sonra “m” ve “b” değerlerini kontrol eden sürgüler oluşturulmalı ve doğruların denklemleri tanımlı “m” ve “b” değerleri kullanılarak giriş alanına yazılmalıdır. İki doğrunun kesişim noktaları ve kesişim noktalarında oluşturdukları açılar ölçüsü GeoGebra’nın ilgili araçları kullanılarak belirtilmelidir. Ayrıca öğrencilerden iki doğrunun dik, çakışık ve paralel olduğu durumları da belirtmeleri istenmektedir. Doğru denklemleri ile iki bilinmeyenli denklemler arasında bağlantı kurulmasını, açı, eğim ve koordinat düzlemi gibi farklı kavramların ilişkili olarak kullanılması, doğruların kesiştiği, paralel kaldığı ve çakıştığı durumlara ilişkin çıkarımda bulunulmasını gerektirdiği için üst düzeyde bilişsel çaba gerektiren matematiğin uygulamalarını içeren bir görevdir.



Şekil 4.4:3. Sierpinski Üçgeni (YD-MY)

Yukarıdaki şekilde GeoGebra’nın grafik görünümü kullanılarak oluşturulmuş Sierpinski üçgeni verilmiştir. Sierpinski üçgeni ile ilk defa karşılaşan bir öğrenci için, inşa adımlarını çözmek karmaşık ve algoritmik olmayan düşünmeyi gerektirir. Üçgenin nasıl oluşturulduğu ve yeni üçgenler oluşturulurken izlenecek olan adımlar hakkında herhangi bir bilgi verilmediği için öğrenci çözüm sürecinde bir belirsizlik yaşayacak ve çözüme ulaşmak için mevcut matematiksel bilgilerini gözden geçirecektir. Öğrencilerin matematiksel kavramların doğasını anlamaları ve kavramlar arasında var olan ilişkiyi görmeleri gerekmektedir. Bu nedenle çok yönlü düşünme ve üst düzeyde zihinsel çaba gerektiren bir görevdir ve bundan dolayı da matematik yapma düzeyinde

gruplandırılmıştır. Yukarıda verilen örnek görevlere ek olarak, GeoGebra ile oluşturulan cebir alanına ait matematik yapma türünde gruplandırılan görevlerden iki tanesi Şekil 4.4:4'te verilmiştir.



Şekil 4.4:4. Diziler Alt Öğrenme Alanına Ait Görevler (YD-MY)

Şekil 4.4:4'te diziler alt öğrenme alanına ait iki matematiksel görev verilmiştir. Her iki görevde de kurallı bir dizi geometri ve ölçme öğrenme alanı ile ilişkilendirilerek modellenmiştir. Öğrencilerden istenen bu dizilerin kurallarını keşfetmeleri ve bu kuralları uygulayarak modeli devam ettirmeleridir. Bu görevler, çözüm sürecinin karmaşık olması, çözüme dair öğrencilere herhangi bir yönerge verilmemesi, verilen matematiksel modellerin doğru kavramlarla ilişkilendirilerek yorumlanmasını gerektirmesi nedeniyle öğrencilerden üst düzeyde bilişsel etkinlikler talep etmektedir. Bu nedenlerle söz konusu görevler yüksek düzeyde bilişsel istem gerektiren matematik yapma türündeki görevler kategorisine dâhil edilmiştir.

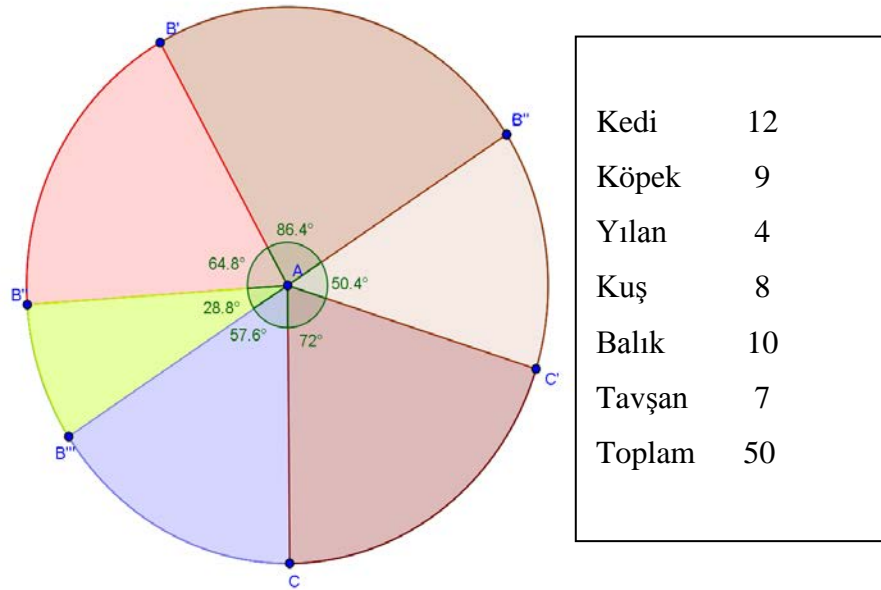
4.5 Veri İşleme Öğrenme Alanına İlişkin Bulgular

Veri işleme öğrenme alanı tüm sınıf seviyelerinde yer almasına rağmen, ortaokul matematik öğretmenlerinin en az sayıda görev oluşturduğu öğrenme alanıdır. Araştırma kapsamında incelenen matematiksel görevlerden sadece 2 tanesinin veri işleme öğrenme alanının kazanımlarına uygun olarak hazırlandığı tespit edilmiştir. Bu görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre analiz edilmesinden elde edilen bulgular Tablo 4.5'te sunulmuştur.

Tablo 4.5:Veri İşleme Öğrenme Alanına Ait Matematiksel Görevlerin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre Dağılımı

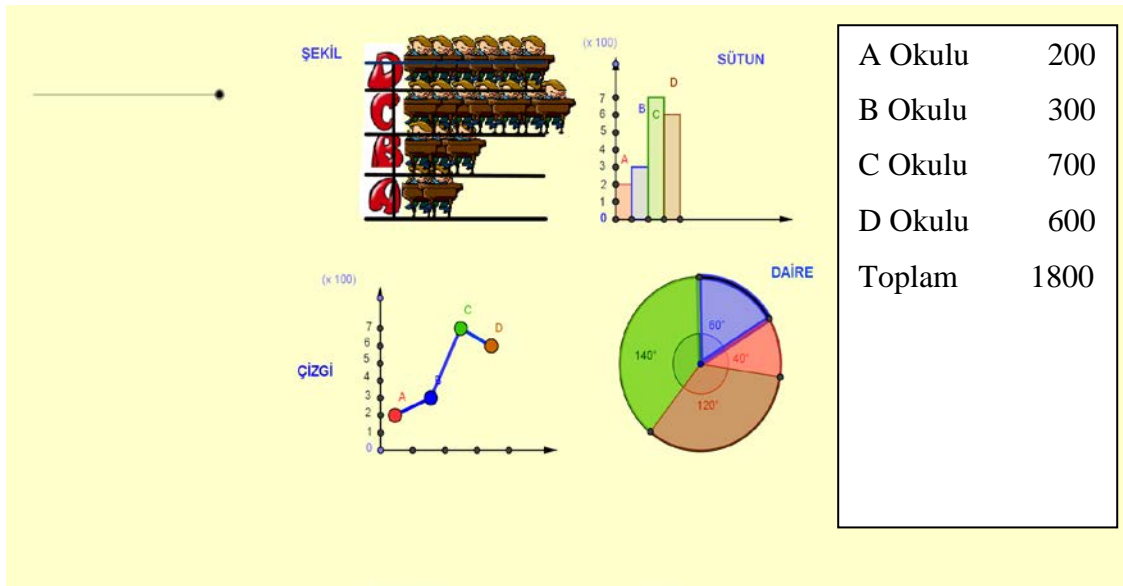
VERİ İŞLEME ÖĞRENME ALANI		
DÜŞÜK DÜZEY İSTEMLER	Ezberleme	-
	İlişkilendirmeye Dayanmayan Matematiksel Yöntem	-
YÜKSEK DÜZEY İSTEMLER	İlişkilendirmeye Dayanan Matematiksel Yöntem	1
	Matematik Yapma	1
TOPLAM		2

Tablo 4.5'te de görüldüğü gibi, veri işleme öğrenme alanına yönelik düşük düzey bilişsel istem kategorisinde hiçbir görev yer almazken, oluşturulan görevlerden her ikisinin de yüksek düzey bilişsel istem gerektiren görevler olduğu; bunlardan bir tanesinin ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem, diğerinin ise matematik yapma türünde olduğu tespit edilmiştir. Bu görevlerden bir tanesi, bir veri grubuna ilişkin daire grafiğinin oluşturulması, diğeri ise bir veri grubuna ait verilerin aynı anda sütun, şekil, daire ve çizgi grafiği ile gösterilmesidir. Bu görevler Şekil 4.5:1 ve Şekil 4.5:2'de verilmiş ve bilişsel düşünme düzeylerine göre ayrıntılı olarak incelenmiştir.



Şekil 4.5:1. Daire Grafiği (YD-İLİ)

Yukarıdaki şekilde verilen görev GeoGebra'nın grafik ve hesap çizelgesi görünümünün aynı anda kullanılması ile oluşturulmuştur. 7. sınıf matematik öğrenme programında yer alan “Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturur ve yorumlar (TTKB, 2013, s. 32).” kazanımına yönelik oluşturulan bu görevde, öğrenciler öncelikle hesap çizelgesine verileri yazmalıdır. Daha sonra bu verileri oran ve orantı kavramlarından yararlanarak grafik görünümünde oluşturacakları daire grafiğine aktarmalıdır. Ancak öğrenciler sadece bu verilere bağlı olarak daire grafiğini oluşturdukları zaman hesap çizelgesindeki verileri değiştirdiklerinde grafiğin değişmediğini görecektir. Örneğin, hesap çizelgesindeki 12 olan kedi sayısı 15'e çıkarıldığı zaman daire grafiğinde kediyi gösteren alanın açısının artması gerekir ve bu değişiklik olmadığı zaman öğrencilerin oluşturdukları grafiği ve daire grafiği hakkındaki bilgilerini gözden geçirmeleri gerekir. Böylece öğrenciler daire grafiği kavramını derinlemesine incelemiş ve muhakeme etmiş olacaklardır. Bu durum ise üst düzeyde bilişsel düşünme talep eden bir görevdir.



Şekil 4.5:2. Şekil, Sütun, Çizgi ve Daire Grafiği (YD-MY)

Yukarıdaki şekilde verilen görevde A, B, C ve D okullarında öğrenim gören öğrenci sayısı verilmiş ve öğrenci sayısının şekil, sütun, çizgi ve daire grafiği ile gösterilmesi istenmiştir. 7. sınıf seviyesinde yer alan “Araştırma sorularına ilişkin verileri uygunluğuna göre daire grafiği, sıklık tablosu, sütun grafiği veya çizgi grafiğiyle gösterir ve bu gösterimler arasında dönüşümler yapar (TTKB, 2013, s. 32).” kazanımına yönelik hazırlanan bu görevde, öğrenciler öncelikli olarak verileri hesap çizelgesine yazmalıdır. Daha sonra ise bu verileri kullanarak grafikleri oluşturmalıdır. Aynı veri grubunun farklı grafik türleri ile ifade edilmesi gerektiği için bu grafikler arasında dönüşümler yapılması ve grafikler arasındaki ilişkisinin anlaşılması gerekmektedir. Ayrıca hesap çizelgesinde yer alan veri değerleri değiştirildiğinde bu değişikliğin grafiklere de aynı anda yansımaları sağlamak için grafik oluşturmanın doğası ve grafik oluşturmak için gerekli olan kavramların derinlemesine anlaşılmasını gerektiren bir görevdir. Bu görev, öğrencilerin kendi inşa süreçlerini gözlemlemelerini gerektirmesi ve çözüm sürecinin tahmin edilemeyen doğasından dolayı öğrencilerde kaygıya sebep olması nedeniyle matematik yapma türünde bir görevdir.

4.6 Olasılık Öğrenme Alanına İlişkin Bulgular

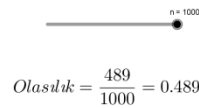
Yenilenen ortaokul matematik programında, olasılık öğrenme alanı sadece 8. sınıf programında yer almaktadır. Bu düzeyde olasılık öğrenme alanının kazanımları; bir olaya ait olası durumların belirlenmesi, farklı olasılıklara sahip olayların belirlenmesi, eş olasılıklı olayların incelenmesi ve basit olayların olma olasılıklarının hesaplanması ile sınırlandırılmıştır.

Olasılık, en az sayıda matematiksel görevin oluşturulduğu alanlardan biridir. Analiz sonuçları öğretmenlerin GeoGebra dinamik matematik yazılımıyla oluşturdukları 118 matematiksel görevden sadece 3 tanesinin olasılık öğrenme alanına ilişkin olduğunu göstermektedir. Olasılık öğrenme alanına ait olarak oluşturulan tüm görevler GeoGebra'nın sadece grafik görünümü kullanılarak oluşturulmuştur. Aşağıdaki tabloda oluşturulan bu görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre analizinden elde edilen bulgular verilmiştir.

Tablo 4.6: Olasılık Öğrenme Alanına Ait Matematiksel Görevlerin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre Dağılımı

OLASILIK ÖĞRENME ALANI		
DÜŞÜK DÜZEY İSTEMLER	Ezberleme	-
	İlişkilendirmeye Dayanmayan Matematiksel Yöntem	1
YÜKSEK DÜZEY İSTEMLER	İlişkilendirmeye Dayanan Matematiksel Yöntem	-
	Matematik Yapma	2
TOPLAM		3

Tablo 4.6’da görüldüğü gibi oluşturulan görevler bir tanesi düşük bilişsel istem düzeyi olan ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem düzeyinde, iki tanesi ise yüksek düzey istemler kategorisinde yer almaktadır. Üst düzey bilişsel çaba gerektiren görevlerin her ikisi de matematik yapma düzeyindedir. Bu görevler Şekil 4.6:1, Şekil 4.6:3 ve Şekil 4.6:4’te verilmiştir.



$$Olasılık = \frac{489}{1000} = 0.489$$

Şekil 4.6:1. Deneysel Olasılık (DD-İSİZ)

Yukarıdaki şekilde verilen görev “*Deneysel, teorik ve öznel olasılığı açıklar (TTKB, 2009, s. 386).*” kazanımı için oluşturulmuştur. Bu kazanım 2013 yılında hazırlanan ve kademeli olarak uygulamaya konulan yeni matematik programı gereği 2015-2016 eğitim öğretim yılından itibaren 8. sınıf kazanımları arasında yer almayacaktır. Ancak veriler 2013-2014 eğitim-öğretim yılı sonunda toplandığı için oluşturulan bu görev olasılık öğrenme alanı 8. sınıf seviyesine göre analiz edilmiştir.

Şekil 4.6:2’de verilen görevde amaç, deneme sayısı arttıkça deneysel olasılık değerinin teorik olasılık değerine yaklaştığını göstermektir. Teorik olarak bir madeni para havaya atıldığında yazı ve tura gelme olasılığı eşittir. Ancak günlük yaşantımızda bir madeni parayı 10 kez havaya attığımızda 5 yazı ve 5 tura gelmeyebilir. Bir madeni parayı 10 kez havaya atan farklı kişiler yazı ve tura gelme olasılığını farklı hesaplayacaktır. Madeni para 10 kez yerine 100 kez ard arda havaya atılırsa farklı kişilerin bulduğu olasılık değeri birbirine yaklaşacaktır. Çünkü deneme sayısı arttıkça deneysel olasılık değeri 0.5’e yani $\frac{1}{2}$ ye yaklaşmakta, dolayısıyla farklı kişilerin bulduğu değerlerde 0.5’e yaklaşmaktadır. Farklı zamanlarda ve farklı kişiler tarafından yapılan deneylerde olasılık değerlerinin birbirinden farklı olabileceğini göstermek amacıyla,

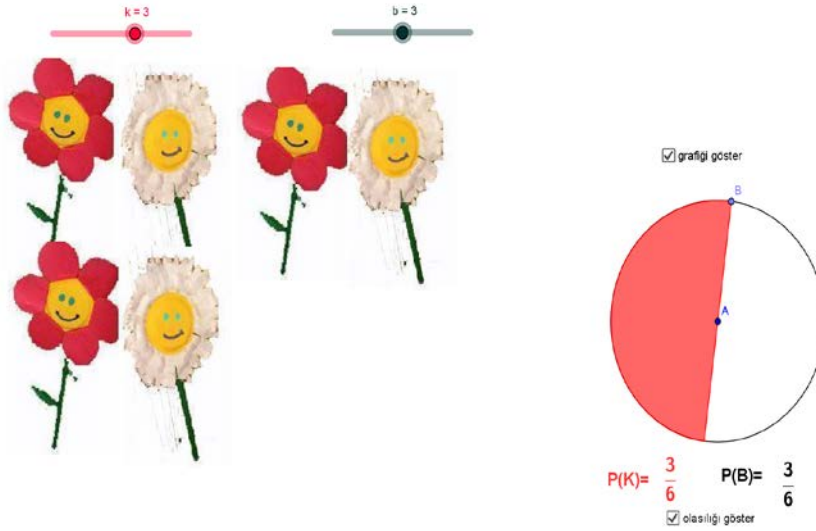
sürgü farklı zamanlarda belirli bir n değerine getirildiğinde olasılık değeri farklı olarak ekranda görülmektedir. Örneğin, sürgü $n=50$ değerine getirildiğinde olasılık değeri 0.54 (Şekil 4.6:2) olarak görünürken, sürgü sıfıra getirilip tekrar $n=50$ değerine getirildiğinde olasılık değeri 0.52 olarak görülmektedir. Bu durum öznel olasılık kavramı ile açıklanmaktadır. Şekil 4.6:2’de farklı deneme sayıları için elde edilen olasılık değerleri verilmiştir.



Şekil 4.6:2. Farklı Sayıdaki Denemeler İçin Olasılık Değerleri

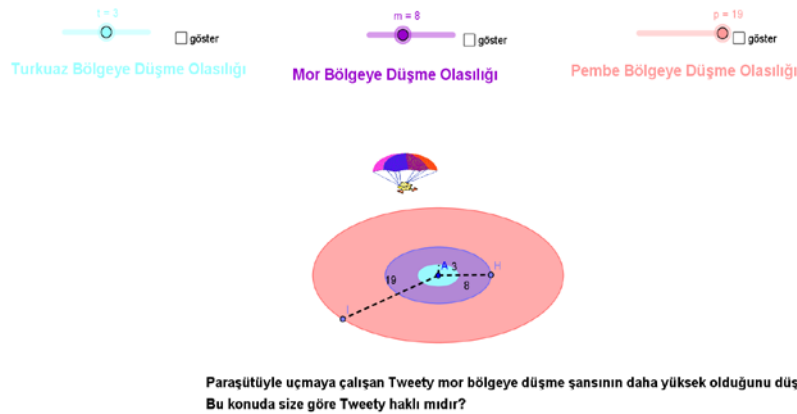
Öğrencilerden beklenen sürgüyü kullanarak n değerini, yani deneme sayısını, değiştirmeleri ve sonuçta oluşan olasılık değerini gözlemlenmeleridir. Daha önceden verilen, ‘deneme sayısı arttıkça deneysel olasılık değeri teorik olasılık değerine yaklaşır’ bilgisinin farklı bir gösterimidir. Öğrenciler, gözlem sonuçlarını deneysel, teorik ve öznel olasılık kavramları ile ilişkilendirerek açıklamalıdır. Beklenen bilişsel çaba sınırlı olduğu, ne yapılması ve nasıl yapılması gerektiği açıkça belirtildiği için bu görev ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntemler kategorisine dâhil edilmiştir.

Olasılık öğrenme alanına ait olan 3 görevden 2 tanesi matematik yapma türündeki görevlerdir. Bu görevler Şekil 4.6:3 ve Şekil 4.6:4’de verilmiş ve analiz sonucunda elde edilen bulgular yorumlanarak sunulmuştur.



Şekil 4.6:3. Basit Olayların Olma Olasılığı 1 (YD-MY)

Şekil 4.6:3'te 8. sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan “*Basit olayların olma olasılığını hesaplar (TTKB, 2013, s. 42).*” kazanımına yönelik oluşturulmuş bir görev verilmiştir. Grafik görünümü kullanılarak oluşturulan görevde, tüm inşa sürecini öğrencinin kendisi yönetmelidir. “Belirli sayıda kırmızı ve beyaz çiçeğin bulunduğu bir gruptan rastgele bir çiçek seçildiğinde bu çiçeğin kırmızı olma olasılığı nedir? Beyaz olma olasılığı nedir?” sorusunun modellenmesini içeren görevin başarı ile tamamlanabilmesi için öğrencilerin bir olayın olma olasılığının nasıl hesaplandığını bilmesi ve olasılık öğrenme alanına ait kavramları içselleştirmiş olması gerekir. Ayrıca olayların olma olasılığını daire grafiği ile göstermek için olasılık kavramı ile daire grafiği arasındaki ilişkiyi fark etmeleri gerekmektedir. Çoklu gösterimleri içermesi ve bu gösterimler arasında bağ kurulmasını gerektirmesi ve bir olayın olma olasılığının altında yatan kavramsal düşünceleri anlamayı zorunlu kılması sebebiyle üst düzeyde bilişsel çaba gerektiren bir görevdir ve YD-MY olarak kodlanmıştır.



Şekil 4.6:4. Basit Olayların Olma Olasılığı 2 (YD-MY)

8. sınıf seviyesinde yer alan basit olayların olma olasılığının hesaplanmasına yönelik hazırlanmış olan bu görev, GeoGebra'nın grafik görünümü kullanarak öğrenciler tarafından inşa edilmelidir. İnşa sürecini başarıyla yönetmek için öğrencilerin, olasılık, olay, çıktı gibi temel kavramlara hâkim olmaları ve olasılık değerinin nasıl hesaplandığını bilmeleri gerekmektedir. Aynı zamanda olasılık değerini hesaplamak için dairelerin alanlarını hesaplamaları gerekmektedir. Olasılık öğrenme alanına ait terimleri kavramsallaştırmayı ve diğer öğrenme alanları ile bağlantı kurmayı gerektirmesi sebebiyle öğrencilerden üst düzey düşünme talep eden bir görevdir. Bu nedenle YD-MY olarak kodlanmıştır. Bundan sonraki bölümde geometri ve ölçme öğrenme alanına yönelik oluşturulan matematiksel görevlerin analizinden elde edilen bulgular sunulacaktır.

4.7 Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına İlişkin Bulgular

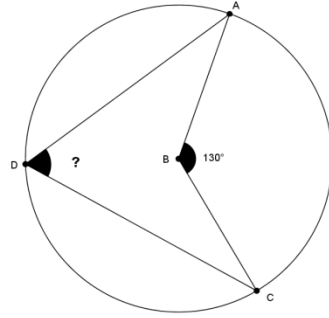
Çalışmada yer alan ortaokul matematik öğretmenleri tarafından en çok matematiksel görevin oluşturulduğu öğrenme alanı geometri ve ölçmedir. Oluşturulan görevlerden 88 (%74,6) tanesi geometri ve ölçme öğrenme alanına yöneliktir. Geometri ve ölçme alanına ait görevler alt öğrenme alanları açısından incelendiğinde en fazla sayıda (39) görevin çokgenler alt öğrenme alanına yönelik hazırlandığı görülmüştür. 20

görev dönüşüm geometrisi, 12 görev çember ve daire ve 9 ise görev dik prizmalar alt öğrenme alanı ile ilgilidir. Dik piramitler ile ilgili 2, dik silindir ile ilgili 4 görev bulunurken koni ve doğruda açılar alt öğrenme alanlarına yönelik sadece birer tane görev olduğu tespit edilmiştir. Bu görevlerin gerektirdiği bilişsel düşünme düzeylerine ilişkin analiz sonuçları ve bulgular Tablo 4.7’de sunulmuştur.

Tablo 4.7: Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanına Ait Matematiksel Görevlerin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre Dağılımı

GEOMETRİ ve ÖLÇME ÖĞRENME ALANI		
DÜŞÜK DÜZEY İSTEMLER	Ezberleme	9
	İlişkilendirmeye Dayanmayan Matematiksel Yöntem	30
YÜKSEK DÜZEY İSTEMLER	İlişkilendirmeye Dayanan Matematiksel Yöntem	30
	Matematik Yapma	19
Toplam		88

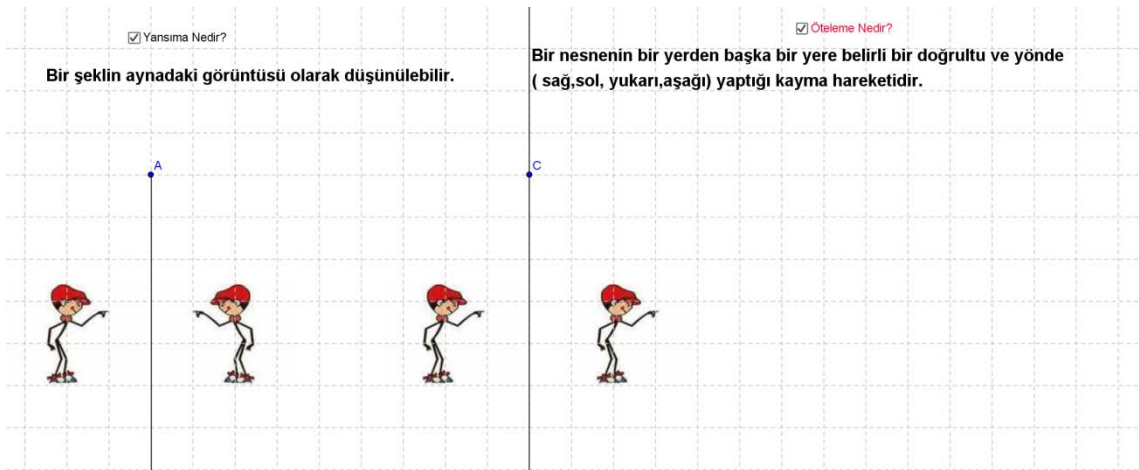
Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi geometri ve ölçme alanının kazanımları yönelik oluşturulan matematiksel görevlerden 39 tanesi düşük düzeyde bilişsel istem gerektiren görevler, 49 tanesi ise yüksek düzeyde bilişsel istem gerektiren görevlerdir. Düşük düzeyde yer alan görevlerin 9 tanesi ezberleme, 30 tanesi ise ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntemler türündedir. Yüksek düzeyde bilişsel çaba gerektiren görevlerin ise 30 tanesi ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem, 19 tanesi ise matematik yapma seviyesindedir. Ezberleme düzeyinde yer alan görevlerden 3 tanesi Şekil 4.7:1, Şekil 4.7:2 ve Şekil 4.7:3’te verilmiştir.



Şekil 4.7:1. Çemberde Açı (DD-E)

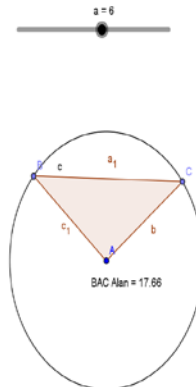
Yukarıdaki şekilde merkez açısının ölçüsü verilen bir çemberin çevre açısının ölçüsü sorulmaktadır. Bu görev 2005 yılında uygulamaya konulan matematik dersi öğretim programında 7. sınıf seviyesinde yer alan “*Aynı yayı gören merkez açının ölçüsü ile çevre açının ölçüsü arasındaki ilişkiyi belirler (TTKB, 2009, s. 240).*” kazanımına yönelik olarak hazırlanmıştır. Ancak 2013 yılından itibaren kademeli olarak uygulanmaya başlayan yeni matematik öğretim programında çevre açı kavramı yer almamaktadır. Bu nedenle bu görevin bilişsel düzeyleri belirlenirken eski programda yer alan kazanımlar göz önünde bulundurulmuştur.

Şekil 4.7:1’de verilen görevde aynı yayı gören iki açıdan merkez açının ölçüsü verilmiş öğrencilere çevre açısının ölçüsü sorulmaktadır. Aynı yayı gören çevre açının ölçüsü merkez açının ölçüsünün yarısıdır bilgisinin hatırlanması ile tamamlanabilecek olan bu görev herhangi bir belirsizlik içermemektedir. Bu nedenle DD-E olarak kodlanmıştır.



Şekil 4.7:2. Yansıma ve Öteleme (DD-E)

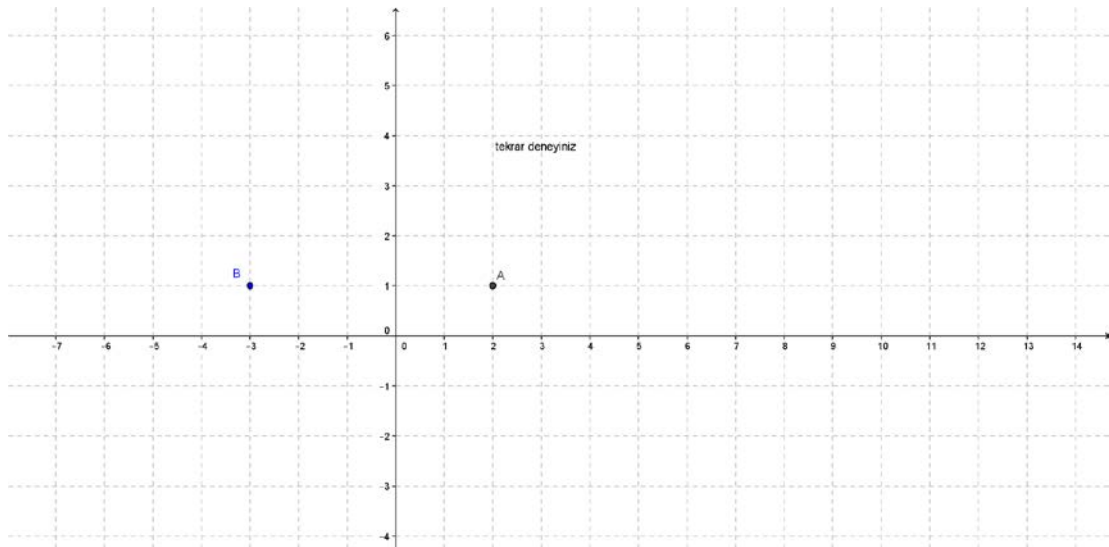
Yukarıdaki şekilde verilen görev 7. sınıf seviyesinde yer alan “Düzlemde nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin öteleme altındaki görüntülerini çizer (TTKB, 2013, s. 30).” ve “Düzlemde nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucunda oluşan görüntüsünü oluşturur (TTKB, 2013, s.31).” kazanımlarına uygun olarak hazırlanmıştır. Yansıma ve öteleme terimlerinin tanımı yukarıda verilmiş ve altta bu tanımların görsel materyallerle desteklenmesi sağlanmıştır. Görevi başarı ile tamamlamak için öğrencilerin kullanabileceği herhangi bir yöntem bulunmamaktadır. Çünkü bu görev için uygulanması gereken bir yöntem yoktur. Bu nedenle öğrencilerden beklenen zihinsel çaba en alt düzeyde kalmıştır.



Şekil 4.7:3. Üçgende Alan (DD-E)

Şekil 4.7:3'te verilen görev, 6. sınıf seviyesinde bulunan alan ölçme alt öğrenme alanının kazanımlarının gerektirdiği becerileri kazandırmak üzere tasarlanmış ve öğrenciler tarafından inşa edilmesi gerekmektedir. Bu görevin DD-E sınıfında yer almasının sebebi ise üçgenin alanını hesaplamak için GeoGebra'da bulunan “Alan” aracının kullanılmasıdır. Alan aracı seçilen geometrik şeklin alanının GeoGebra programı tarafından hesaplanarak şeklin üzerine alan ölçüsünün değerinin yazılmasını sağlar. Bu nedenle öğrencilerin bilişsel olarak aktif olmalarını gerektiren bir durum söz konusu değildir.

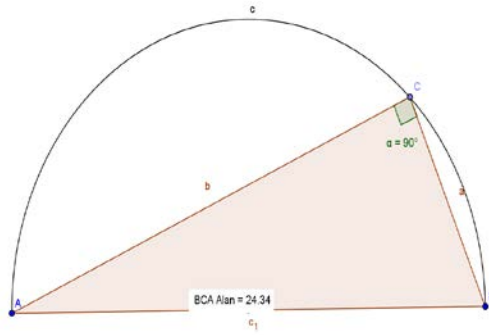
Geometri ve ölçme alanına yönelik oluşturulan görevlerden 30 tanesi ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem türündedir. Bu görevlerden 4 tanesi ilerleyen bölümlerde ayrıntılı olarak incelenmiştir.



Şekil 4.7:4. Yansıma (DD-İSİZ)

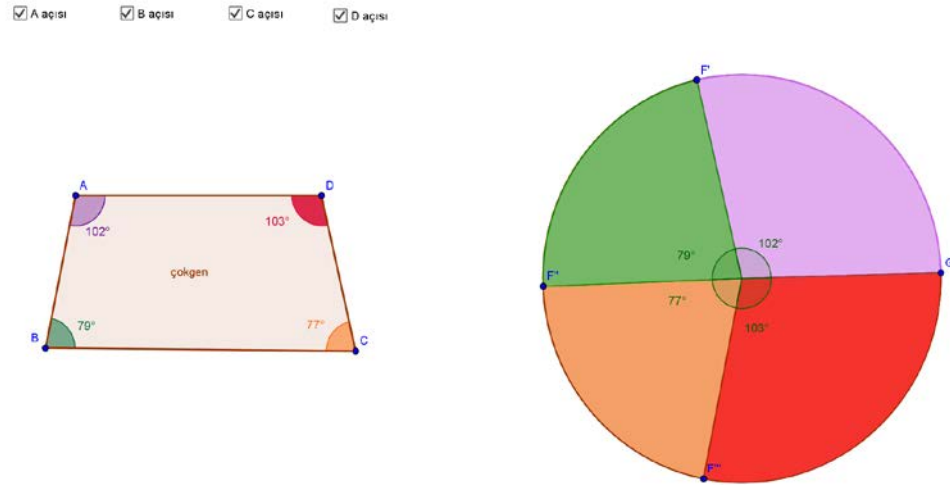
Yukarıdaki şekilde verilen görev 7. sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan “Düzlemde nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur (TTKB, 2013, s.31).” kazanımına uygun olarak hazırlanmıştır. Öğrencilerden A noktasını, B noktasının x eksenine göre yansıtılması sonucu oluşacak olan görüntüsünün bulunması gereken yere koymaları istenmektedir. Bu görev daha

önceden öğrenilen kuralların birebir uygulanması niteliğinde olması sebebiyle DD-İSİZ kategorisinde ele alınmıştır.



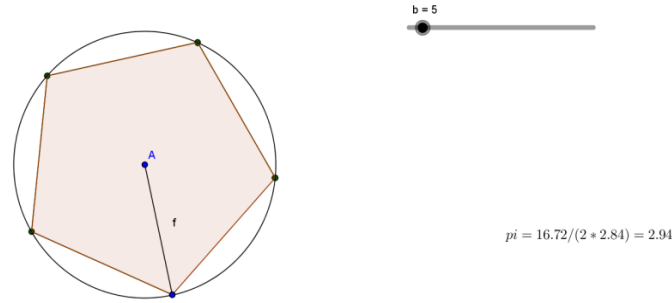
Şekil 4.7:5. Çapı Gören Çevre Açısı (DD-İSİZ)

7. sınıf matematik dersi programında yer alan kazanımlara göre hazırlanan yukarıdaki şekilde verilen matematiksel görev GeoGebra yazılımını kullanarak öğrencilerin inşa etmesi gereken bir görevdir. Öğrencilerden istenen öncelikle bir yarım çember oluşturmaları daha sonra bir kenarı çemberin çapı olan ve üç köşesi de çember üzerinde olan bir üçgen inşa etmeleridir. GeoGebra’da bulunan “Açı” aracını kullanarak üçgenin açılarını ölçmeleri ve Alan aracını kullanarak üçgenin alanını hesaplamaları gerekmektedir. Çapı gören çevre açısının 90° olduğu bilgisinin modellenmesini içeren bu görev, GeoGebra’nın hazır araçlarının kullanılması ile oluşturulması ve yapılması gerekenin açık bir şekilde belirtilmesi nedeniyle bilişsel düşünme becerilerini sınırlandırmaktadır ve ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem grubunda sınıflandırılmıştır.



Şekil 4.7:6. Dörtgenin İç Açıları (DD-İSİZ)

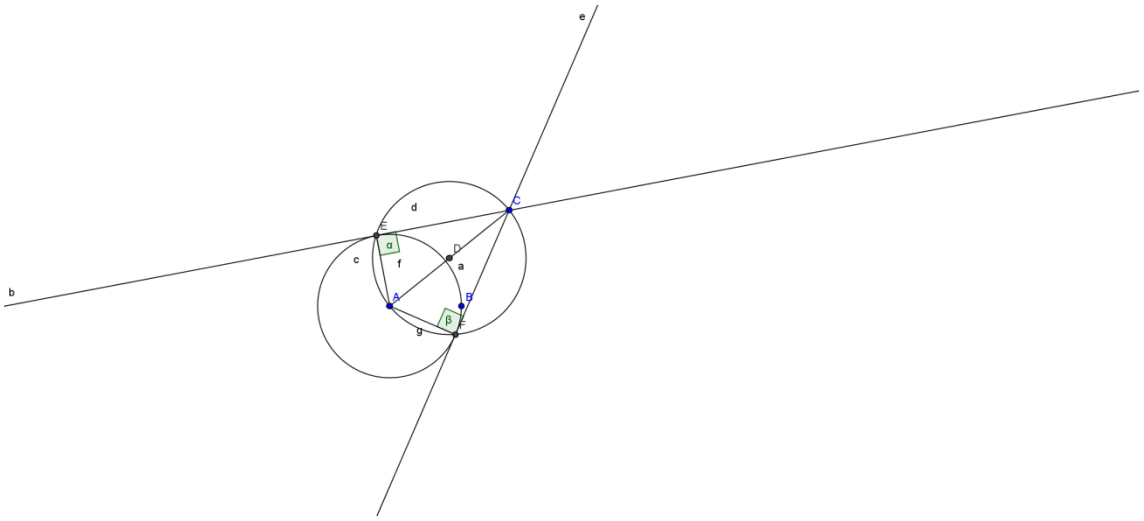
Yukarıdaki şekilde verilen görev 7. sınıf düzeyinde yer alan çokgenler alt öğrenme alanına yönelik hazırlanmıştır. Bu görevin amacı, dörtgenlerin iç açıları toplamının her zaman 360° 'ye eşit olduğunu öğrencilere göstermektir. Bunu gerçekleştirmek için ABCD dörtgeninin iç açılarına bağlı olarak yandaki dairenin içinde daire dilimleri oluşturulmuştur. A, B, C ve D noktaları hareketli noktalar olduğu için noktalar hareket ettirilerek dörtgenin kenar uzunluğu ve açıları değiştirilebilir ve iç açılarda meydana gelen değişiklikler aynı zamanda daire dilimlerini oluşturan açılarda da aynen gözlemlenebilir. Böylece özel bir dörtgen türüne bağlı kalmaksızın herhangi bir dörtgenin iç açılarının ölçüleri toplamının 360° olduğunu öğrenciler test ederek görmüş olacaklardır. Bu görev için yapılması istenenler açıkça verilmiş ve öğrencilerden belirtilen yönergeyi kullanmaları istenmiştir. Ayrıca, hem dörtgen hem de daire hazır olarak öğrenciye sunulduğu için öğrencinin harcaması gereken zihinsel çaba alt düzeyde kalmıştır. Tüm bu sebepler neticesinde bu görev DD-İSİZ kategorisinde ele alınmıştır.



Şekil 4.7:7. Pi Sayısı (DD-İSİZ)

‘Pi sayısı bir dairenin çevresinin çapına bölümünden elde edilen sabit sayıdır’ düşüncesinden yola çıkılarak oluşturulmuş yukarıdaki şekildeki görevde daire içinde kenar sayısı sürgü yardımıyla değiştirilebilen çokgenler oluşturulmaktadır. Yandaki metinde ise çokgenin çevresinin dairenin çapına bölünmesinden elde edilen sonuç verilmiştir. Burada amaç, çokgenin köşe sayısı arttırıldıkça, çokgenin çevresinin dairenin çapına bölünmesinden elde edilen sayının 3,14 değerine yani pi sayısına yaklaştığını öğrencilere göstermektir. Öğrencilerin yapması gereken sürgü yardımıyla çokgenin kenar sayısını değiştirmeleri ve sonucu gözlemlenmeleridir. Öğrenciler tarafından inşa edilmiş olsaydı matematik yapma düzeyinde yer alacak olan bu görev, öğrencilere hazır olarak sunulduğu için düşük düzey bilişsel istemler sınıfında yer almış ve DD-İSİZ olarak kodlanmıştır.

Geometri ve ölçme alanının kazanımlarına yönelik yüksek düzeyde 49 tane matematiksel görev oluşturulmuştur. İlişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem türündeki görevlerden 5 tanesi ve matematik yapma düzeyinde yer alan görevlerden ise 3 tanesine ilişkin bulgular ve yorumları ilerleyen kısımlarda sunulmuştur.



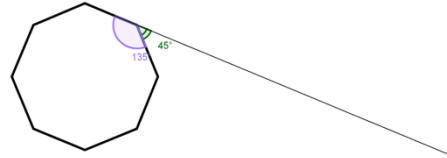
Şekil 4.7.8. Çembere Dışındaki Bir Noktadan Teğet Çizme (YD-İLİ)

7. sınıf matematik dersi programında yer alan çember ve daire alt öğrenme alanının kazanımları temel alınarak oluşturulan yukarıdaki şekilde verilen görevde, çembere dışındaki bir noktadan teğet çizilmesi istenmektedir. Öğrenciler bu görevi inşa ederken çemberi bir noktadan kesen bir doğru oluşturabilirler. Ancak çemberin yarıçapı ya da dışarda alınan noktanın koordinatları değiştirildiğinde oluşturdukları doğrunun çembere teğet olmadığını fark edeceklerdir. Böylece çembere teğet olma şartlarını gözden geçirerek, bir doğrunun çembere teğet olması için gerekli ve yeterli şartları keşfedeceklerdir. Öğrencileri matematiksel kavramları derinlemesine anlamaya yönlendiren bu görev ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem türündeki görevler kategorisinde ele alınmıştır.

$n = 8$ $R = 2$

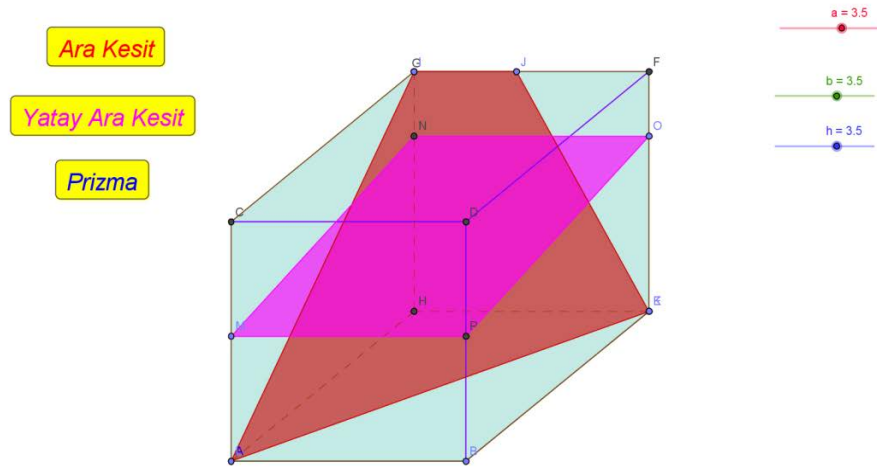
Dış Açısı ve İç Açısının Ölçüsü
 İç Açılar Toplamı
 Köşegen Sayısı
 Çevrel Çember
 İçteğet Çember

Bir Dış Açısının Ölçüsü = $\frac{360^\circ}{n} = \frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$
 İç Açısının Ölçüsü = $180^\circ - \text{Dış Açısının Ölçüsü} = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$



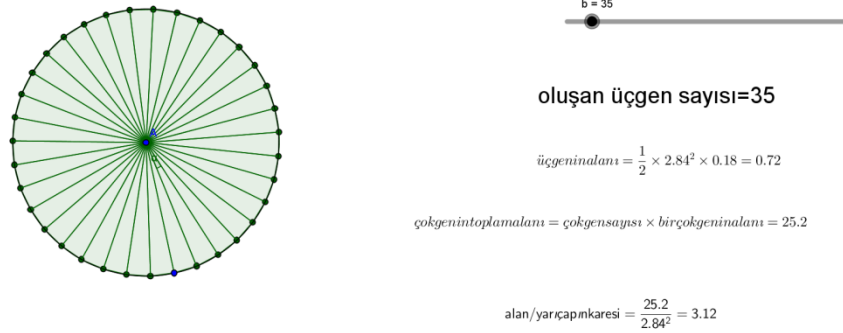
Şekil 4.7:9. Çokgenler (YD-İLİ)

7. sınıf çokgenler alt öğrenme alanının kazanımlarına yönelik oluşturulan yukarıdaki görev birden fazla kazanımın hedeflediği davranışları içermektedir. GeoGebra'nın grafik görünümü kullanılarak oluşturulan görev, öğrencilere sürgüler yardımıyla çokgenin köşe sayısını ve kenar uzunluklarını değiştirme fırsatı sunmaktadır. n sürgüsünü kullanarak çokgenin kenar sayısı değiştirildiğinde çokgenin iç açısının ölçüsü ve dış açısının ölçüsü de değişmektedir. Ayrıca çokgenlerin iç açıları toplamını köşegen sayısını, çevrel çemberini ve iç teğet çemberini ilgili butonlara tıklayarak görebilirler. Çoklu gösterimler içermesi, öğrencilerin genelleme yapma becerilerine katkı sağlaması ve matematiksel kavramlar arasında bağ kurmalarına yardımcı olması nedeniyle bu görev ilişkilendirmeye dayanan matematiksel görev türünde sınıflandırılmıştır.



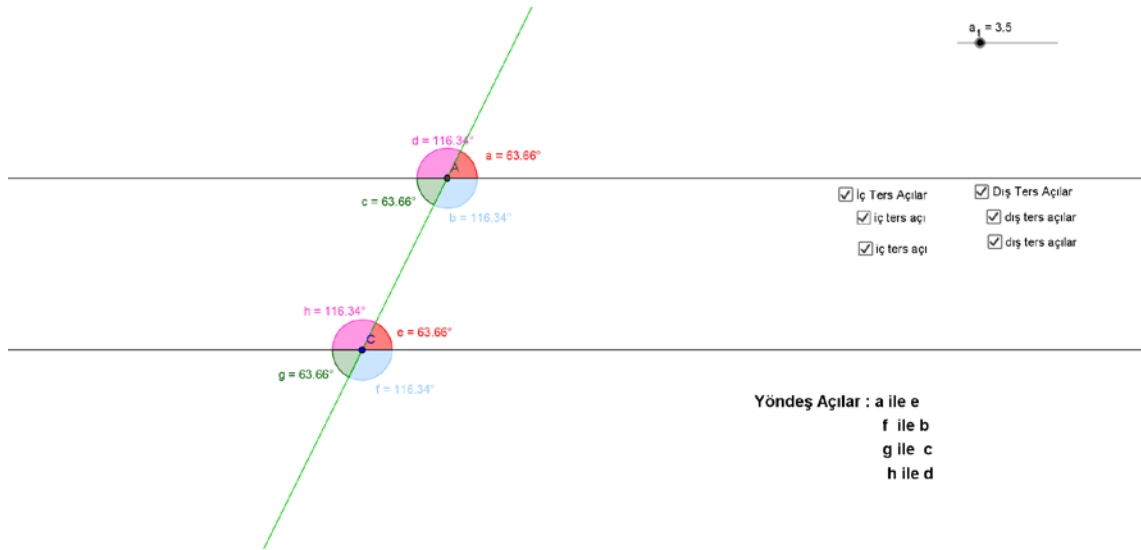
Şekil 4.7:10. Prizmalarda Ara Kesit (YD-İLİ)

Yüksek düzeyde bilişsel çaba gerektiren ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntemler kategorisinde bulunan yukarıdaki şekilde verilen görev, daha önceki programda 8. sınıf seviyesinde yer alan “*Bir düzlem ile bir geometrik cismin ara kesitini belirler ve inşa eder (TTKB, 2009, s. 290).*” kazanımına uygun olarak hazırlanmıştır. Yeni hazırlanan ortaokul matematik dersi öğretim programında arakesit kavramı yer almamaktadır (Verilerin 2013-2014 eğitim öğretim yılı sonunda toplandığını ve bazı görevlerin o dönemde uygulamada olan ortaokul matematik dersi programının kazanımları çerçevesinde analiz edildiği önceki bölümlerde belirtilmişti). Kenar uzunlukları sağda verilen sürgüler yardımıyla değiştirilebildiği için bu görevde kare prizma, dikdörtgenler prizması ve küpün hem yatay hem de dikey ara kesitleri bu çalışma sayfası yardımıyla oluşturulabilir. Ayrıca ara kesitlerin başlangıç noktaları hareketli noktalar olduğu için öğrenciler bu noktaları hareket ettirerek ara kesitlerin başlangıç noktalarını değiştirebilirler ve böylece farklı durumlarda oluşan ara kesitleri gözlemleyebilirler. Ayrıca GeoGebra’da bulunan araçları kullanarak ara kesitlerin kenar uzunluklarını ve alanlarını hesaplayabilirler.



Şekil 4.7:11. Daire ve Daire Diliminin Alanı (YD-İLİ)

7. sınıf matematik öğretim programında yer alan “*Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar (TTKB, 2013, s.30).*” kazanımına yönelik hazırlanan yukarıdaki şekilde verilen görevde, dairenin alanını hesaplamak için öğrencilerin 6. sınıfta öğrendiği üçgenin alan bağıntılarından yararlanılmaktadır. Dairenin alanını hesaplarken, dairenin sonsuz sayıda üçgenlerden oluşan bir çokgen (dikdörtgen) olduğu düşüncesinden yola çıkılmıştır. Öğrencilerin yeni bilgiler edinirken önceki bilgilerinden yararlanmalarını gerektiren ve matematiksel kavramlar arasındaki ilişkiyi açıklayarak kavramların derinlemesine anlaşılmasını sağlayan bu görev üst düzey bilişsel etkinliği zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem türündeki görevlere dâhil edilmiştir.

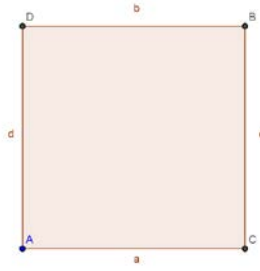


Şekil 4.7.12. İki Paralel Doğru İle Bir Kesenin Oluşturduğu Açılar (YD-İLİ)

Şekil 4.7:12’de verilen görev, grafik görünümü kullanılarak öğrenciler tarafından inşa edilmelidir. Öğretmenler “*paralel doğru*” aracını kullanıma kapatılarak öğrencilerin Öklid geometrisini kullanarak paralel doğrular oluşturmalarını sağlayabilir. Böylece paralellik kavramının derinlemesine anlaşılmasına katkı sağlar. 7. sınıf geometri öğrenme alanının kazanımlarına uygun olarak hazırlanan görevde öğrencilerden öncelikle iki paralel doğru ve bu doğruları kesen bir doğru oluşturmaları beklenmektedir. Daha sonra ise iç ters ve dış ters açıları belirlemeleri ve bunları aynı renk ile göstermeleri gerekmektedir. Öğrencilerin matematiksel kavramları ve bu kavramların temelinde yatan matematiksel düşünceleri derinlemesine anlamasını sağlamak için hazırlanmış olan bu görev YD-İLİ olarak kodlanmıştır.

Matematik yapma düzeyinde yer alan 19 görevden 3 tanesi çalışma kapsamında ayrıntılı olarak incelenmiş ve elde edilen bulgular aşağıda sunulmaktadır.

Matematik yapma kategorisinde yer alan görevlerden bir tanesi şu şekildedir:



Şekil 4.7:13. Kare (YD-MY)

Bu görevde öğrencilerden Öklid bağıntılarından yararlanarak GeoGebra yardımıyla kare inşa etmeleri beklenmektedir. Bu görevde öğrenciler, kare kavramıyla alakalı teorik bilgilerini kullanarak görsel bir model oluşturmak, yani bir ürün ortaya koymak durumundadırlar. Başlangıçta öğrenciler kareye benzeyen bir model oluşturabilirler. Ancak kenar uzunluklarını ve açılarını ölçtüğünde bu modelin kare olmadığını anlar veya herhangi bir noktadan tutulup hareket ettirdiklerinde şeklin bozulduğunu görürler. Üstelik kare oluşturmaya çalışırken öğrenciler farklı dörtgenler inşa eder ve bu durum sonucunda dörtgenlerin ortak özelliklerini ve dörtgenleri birbirinden ayıran özellikleri keşfetme fırsatını yakalar. Böylece kendi inşasını tekrar tekrar gözden geçirme ihtiyacı hisseder ve kareyi oluşturan özellikler üzerinde yeniden düşünürler. Ayrıca bu görevin tamamlanması için özel bir yöntem belirtilmediğinden öğrencilerin kendi yaratıcılıklarını işe koşarak farklı yöntemlerle kare oluşturmalarının ve matematik yapmalarının önü açılmaktadır.

ÜÇGENDE ALAN

başlangıç

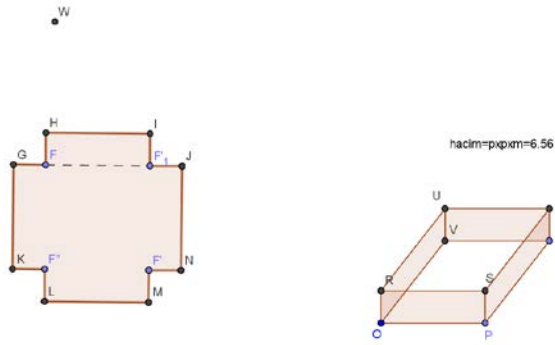
Şekildeki üçgeni dörtgene nasıl benzetebiliriz?

1) Oluşan dörtgenin alanını bulabilir miyiz?

2) Üçgenin alan formülünü oluturalım

Şekil 4.7.14. Üçgende Alan (YD-MY)

6. sınıf matematik dersi öğretim programının “Üçgenin alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer (TTKB, 2013, s. 20).” kazanımına uygun olarak hazırlanan yukarıda şekilde verilen üçgeni dörtgene benzetmek için ne yapılacağı sorulmaktadır. Bu problem rutin olmayan bir problemdir. Rutin olmayan problemleri çözerken öğrenciler, tahminde bulunma, araştırma yapma ve olası çözümleri deneme gibi üst düzeyde bilişsel çaba gerektiren zihinsel süreçler yaşarlar. Problemin çözümü, öncelikle dörtgenler hakkındaki bilgilerini gözden geçirmelerini ve dörtgenler ile üçgenler arasındaki kavramsal ilişkileri keşfetmeyi gerektirmektedir. Ayrıca verilen problemin birden fazla çözüm yöntemi vardır ve öğrenciler mevcut bilgilerini kullanarak kendi çözüm yöntemlerini geliştirebilirler. Çözüm süreci üst düzeyde bilişsel düşünme becerilerinin işe koşulmasını gerektirdiği için bu görev yüksek düzeyde bilişsel istem gerektiren matematik yapma türü görevler grubuna dâhil edilmiştir.



Şekil 4.7:15. Prizmalarda Hacim (YD-MY)

Kenar uzunluğu verilen kare şeklindeki bir kartondan en büyük hacme sahip ya da en küçük hacme sahip bir kutu oluşturulmak istenirse bu kutunun ayrıt uzunlukları ne olması gerektiği sorusu ile öğrenciler sık sık karşılaşmaktadır. Yukarıdaki şekilde verilen görevde ise öğrencilerden bu soruyu cevaplamak için bir model oluşturmaları istenmiştir. Bu görev öğrencilerin günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri bir durum içermektedir. Öncelikle bir kutu oluşturmak için kartonu nereden ve ne kadar kesmeleri gerektiğine karar vermelidirler. Daha sonra ise kare şeklindeki karton üzerinde oluşturdukları uzunlukları Öklid bağıntılarını kullanarak yan tarafta inşa edecekleri prizmanın ayrıtlarına taşımalarıdır. Öğrenciler, matematiksel bilgilerini günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri bir problemin çözüm sürecinde kullanırken; tahminde bulunma, olası durumları değerlendirme, deneme yanılma ve matematiksel kavramlar arasında ilişki kurma gibi üst düzeyde bilişsel etkinliklerle meşgul olmalıdırlar. Yukarıdaki görev tüm bu bilişsel çaba ve gayretleri gerektirdiği için, matematik yapma türündeki görevler arasında incelenmiştir.

Buraya kadar sunulan bulgulardan katılımcı öğretmenlerin GeoGebra yazılımını daha çok geometri ve ölçme alanına yönelik görevler oluşturmak amacıyla kullandıkları görülmektedir. Bu tez çalışması kapsamında katılımcı öğretmenler tarafından oluşturulan 118 adet matematiksel görevin %74,6'sı geometri ve ölçme alanına yönelik oluşturulmuştur ve bu görevlerin %85,2'sini 7. sınıf ve 8. sınıf düzeyindeki görevler oluşturmaktadır.

Veri işleme ve olasılık öğrenme alanları en az sayıda matematiksel görevin oluşturulduğu alanlardır. Veri işleme alanına yönelik oluşturulan görevlerin her ikisinin de 7. sınıf düzeyinde, olasılık öğrenme alanına yönelik görevlerin ise tamamının 8. sınıf düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Sayılar ve işlemler alanına ait görevlerin ağırlıklı olarak 5. sınıf ve 6. sınıf kazanımlarına ve cebir öğrenme alanına ait görevlerin tamamının 8. sınıf kazanımlarına yönelik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Oluşturulan görevler sınıf düzeyleri açısından incelendiğinde en fazla görevin 8. sınıf düzeyinde en az görevin ise 5. sınıf düzeyinde oluşturulduğu görülmektedir.

Sayılar ve işlemler alanına ait görevler incelendiğinde, bu görevlerin üçte ikisinin düşük düzeyde bilişsel istem gerektiren görevler olduğu ve matematik yapma düzeyinde hiçbir görev oluşturulmadığı görülmüştür. Cebir ve veri işleme alanlarına yönelik oluşturulan görevlerin ise tamamı yüksek düzey bilişsel istem gerektiren görevlerdir. Geometri ve ölçme öğrenme alanında yer alan görevlerin %44,3'ü düşük düzey, %55,7'si ise yüksek düzey bilişsel istem gerektiren görevler kategorisinde yer almaktadır. Oluşturulan görevlerin bilişsel düzeylerinin incelenmesi neticesinde elde edilen bulgular, bu görevlerin büyük çoğunluğunun ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem ve ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem türünde olduğunu ortaya koymaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1 Tartışma ve Sonuç

Araştırma kapsamında ortaokul matematik öğretmenlerinin GeoGebra yazılımını kullanarak oluşturdukları matematiksel görevlerin bilişsel düzeyleri incelenmiştir. Ortaokul matematik öğretmenlerinden kendi ders işleme süreçlerinde kullanabilecekleri matematiksel görevler oluşturmaları istenmiş, öğretmenlere öğrenme alanı, sınıf seçimi ve matematiksel görevlerin bilişsel düzeyleri konusunda herhangi bir kısıtlama getirilmemiştir. Böylelikle öğretmenlerin GeoGebra yazılımını hangi öğrenme alanına ilişkin görevlerde ve hangi sınıf seviyelerinde kullanmayı daha çok tercih ettikleri ve GeoGebra kullanarak oluşturdukları matematiksel görevlerin öğrencilerden talep ettiği bilişsel istem düzeyinin tespit edilmesi hedeflenmiştir. Bu bölümde, oluşturulan görevlerin öncelikle öğrenme alanlarına ve sınıf düzeylerine göre dağılımından, daha sonra ise öğrenme alanına ait matematiksel görevlerin bilişsel düzeyine göre incelenmesinden elde edilen ve bir önceki kısımda sunulan bulguların tartışılmasına ve genel değerlendirmelere yer verilecektir. Araştırmadan elde edilen bulgular öğretmenlerin GeoGebra yazılımını hangi öğrenme alanlarına yönelik görevler oluştururken kullandıkları ve oluşturulan görevlerin bilişsel düzeyleri hakkında önemli bilgiler vermektedir. Çalışmanın ortaya koyduğu en önemli sonuç öğretmenlerin GeoGebra'yı daha çok geometri ve ölçme alanına yönelik kazanımlar oluştururken kullandıkları ve GeoGebra kullanarak oluşturdukları görevlerin çok azının ezberleme düzeyinde olmasıdır.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin GeoGebra kullanarak oluşturdukları matematiksel görevler ilk olarak öğrenme alanlarına göre analiz edilmiştir. Tablo 5.1'de de görüldüğü gibi öğretmenlerin oluşturdukları görevlerinin %12,7'si sayılar ve işlemler, %8,5'i cebir, % 1,7'si veri işleme, % 2,5'i olasılık ve % 74,6'sı geometri ve ölçme alanına yöneliktir.

Tablo 5.1: Oluşturulan Görevlerin Öğrenme Alanlarına Göre Yüzde- Frekans Değerleri

ÖĞRENME ALANI	FREKANS	YÜZDE
Sayılar ve İşlemler	15	12,7
Cebir	10	8,5
Veri İşleme	2	1,7
Olasılık	3	2,5
Geometri ve Ölçme	88	74,6
Toplam	118	%100

Sayılar ve işlemler, veri işleme ve geometri ve ölçme öğrenme alanını beşinci sınıftan itibaren her kademede, cebir öğrenme alanı altıncı sınıftan itibaren her sınıf seviyesinde, olasılık öğrenme alanı ise sadece sekizinci sınıf matematik öğretim programında yer almaktadır. Ancak Tablo 5.1 incelendiğinde öğretmenlerin oluşturdukları görevlerin dörtte üçünün geometri ve ölçme alanına yönelik olduğu görülmektedir. Veri işleme öğrenme alanı her sınıf seviyesinde yer almasına rağmen bu alana ilişkin sadece 2 matematiksel görev oluşturulmuştur. Üstelik oluşturulan görevlerden yalnızca 15 tanesi birçok alt öğrenme alanını içine alan ve anasınıfından itibaren matematik öğretim programında yer alan sayılar ve işlemler öğrenme alanına yöneliktir. Sayılar ve sayılarla yapılan işlemler konusunda birçok kavramın ve işlemsel süreçlerin mantığı GeoGebra ortamında hazırlanan modeller yardımıyla çok daha kolay izah edilebilir. Ancak öğretmenlerin bu tür görevler oluşturmadıkları görülmektedir. Bu durum öğretmenlerin sayılar konusunun öğrenim ve öğretiminde kullanılacak modeller oluşturmadaki bilgi ve tecrübe eksikliğinden veya bu tür görsellik içeren materyallerin gereksiz olduğuna ilişkin inanç ve kanaatlerinden kaynaklanıyor olabilir. Tatar, Akkaya ve Kağızmanlı'nın (2011), 75 öğretmen adayıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarında öğretmen adaylarından GeoGebra kullanarak matematik derslerinde kullanılacak materyaller oluşturmaları istenmiştir. Oluşturulan materyaller incelendiğinde % 82'sinin geometri, %18'inin ise matematiğin diğer öğrenme alanlarına

yönelik olduğu tespit edilmiştir. Bu durum öğretmenlerin, en fazla geometri ve ölçme öğrenme alanını öğretirken çoklu temsillere başvurduğunu göstermektedir ki bu çalışma sonucunda elde edilen bulgularımızda bu sonucu desteklemektedir.

Araştırma kapsamında cevap aranan sorulardan bir tanesi ortaokul matematik öğretmenlerinin GeoGebra ortamında hangi sınıf düzeylerine uygun görevler oluşturduklarıdır. Öğretmenler tarafından inşa edilen görevler incelendiğinde en fazla sayıda görev üretilen sınıf seviyesinin sekizinci sınıf olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5.2: Matematiksel Görevlerin Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı

Sınıf Seviyesi	Görev Sayısı
5. Sınıf	9
6. Sınıf	18
7. Sınıf	41
8. Sınıf	50
Toplam	118

Tablo 5.2'e bakıldığında en az sayıda görev oluşturulan sınıf düzeyinin 5. sınıf olduğu görülmektedir. 5. sınıfların matematik derslerinde ortaokul matematik öğretmenlerinin görevlendirilmeye başlanması 2012-2013 eğitim-öğretim yılından itibaren uygulamaya konulan 4+4+4 Eğitim Sistemi kapsamında gerçekleşmiştir. Bu nedenle, mevcut durumda görev yapan ortaokul matematik öğretmenlerine lisans eğitimleri süresinde beşinci sınıf düzeyindeki matematik konularına yönelik eğitim verilmemiştir. Öğretmenlerin beşinci sınıf matematik dersi konularının işleme sürecinde tecrübesiz olmaları, onların beşinci sınıf düzeyinde görevler oluşturmaktan kaçınmalarına sebep olmuş olabilir. Ayrıca Tablo 5.2 incelendiğinde beşinci sınıftan sekizinci sınıfa doğru gidildikçe oluşturulan görev sayısında bir artış olduğu görülmektedir. Bu durum öğretmenlerin zor görevler oluşturmak istemeleri ve zor görevler oluşturmak içinde üst sınıf seviyelerinde yer alan kazanımlara yönelik görevler oluşturmalarından kaynaklanmış olabilir.

Bu çalışmanın temel amacı öğretmenlerin GeoGebra kullanarak oluşturdukları görevlerin bilişsel düzeylerini incelemektir. Bu görevlerin bilişsel istem düzeylerine göre dağılımı Tablo 5.3’de verilmiştir.

Tablo 5.3: Matematiksel Görevlerin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre Dağılımı

Düşük Düzey Bilişsel İstem Görevleri	Ezberleme	İlişkilendirmeye Dayanmayan Matematiksel Yöntem
	13	37
Düşük Düzey Bilişsel İstem Görevleri	İlişkilendirmeye Dayanan Matematiksel Yöntem	Matematik Yapma
	38	30

Tablo 5.3’e bakıldığında en az sayıda matematiksel görevin oluşturulduğu bilişsel düşünme düzeyinin ezberleme olduğu görülmektedir. Ezberleme türü görevler öğrencilerin önceden öğrendikleri formülleri ve bilgileri hatırlamalarını gerektiren görevlerdir. Bu tür görevler öğrencilerin bilişsel gelişimine ve matematiği anlamalarına çok az katkıda bulunur. Tablo 5.3’te ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem ve ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem türü görevlerin sayısının ezberleme ve matematik yapma türü görevlere oranla daha fazla olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum literatürde yer alan diğer çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Sarpkaya (2011), yaptığı çalışmada 6, 7 ve 8. sınıf ders kitaplarında yer alan cebirsel görevlerin bilişsel düzeyini incelemiş ve kitaplarda en az miktarda yer alan matematiksel görevin ezberleme türü görevler olduğunu ve ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem ve ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem türü görevlerin diğer düzeylere göre daha ağırlıklı olarak ders kitaplarında yer aldığını tespit etmiştir. Benzer bir sonuç Bayazit (2013) tarafından elde edilmiştir. Bayazit, ortaokul 6,7 ve 8. sınıf ders kitaplarında yer alan orantısal akıl yürütme görevlerini bilişsel düzeylerine göre incelemiş ve en az sayıda matematiksel görevin ezberleme düzeyinde yer aldığını ve görevlerin ağırlıklı olarak ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem ve ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem türünde

olduğunu sonucuna ulaşmıştır. Literatürde yer alan çalışmalar ışığında ortaokul matematik öğretmenlerinin GeoGebra oluşturdukları matematiksel görevlerin daha önce karşılaştıkları görevlere benzer bilişsel düzeye sahip olduğu sonucu çıkarılabilir.

5.2 Öneriler

Matematiksel görev, matematik öğrenme ve öğretme sürecinde öğrencilerin ne öğreneceğini ve nasıl öğreneceğini belirleyen en önemli faktördür. Öğrencilerin matematiği öğrenme düzeyini belirleyen ise sınıf içinde kullanılan matematiksel görevlerin bilişsel düzeyidir. Öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini kazanmaları ve onların matematiksel bilgilerini günlük hayatta ve farklı disiplinlerde karşılaştıkları problemlerin çözüm sürecine transfer edebilmeleri karşılaştıkları matematiksel görevlerin onlardan talep ettiği bilişsel düşünme seviyesiyle yakından ilişkilidir. Öğrencilerin ezberleme türündeki görevlerle karşılaşmaları onların matematiksel gelişimlerini engelleyecektir. Öğrencilerin matematiksel düşünceleri ve iyi birer problem çözücü olmaları için karşılaştıkları görevlerin onları zihinsel açıdan zorlaması, farklı matematiksel kavramları birbiriyle ilişkili olarak kullanmaya ve farklı çözüm yolları aramaya teşvik etmesi gerekir. Araştırmadan elde edilen bulgular, öğretmenlerin en üst düşünme düzeyi olan matematik yapma düzeyinde görevler oluşturmada yetersiz olduklarını göstermektedir. Öğretmenlerin matematiksel görevlerin sınıf içi kullanımının matematik eğitimi açısından önemini ve kullanılan matematiksel görevin bilişsel düzeyinin öğrencilerin öğrenmesine etkisini bilmesi üst düzeyde öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlayacaktır. Dolayısıyla halen görev yapmakta olan öğretmenleri için hizmet içi seminerler düzenlenerek matematiksel görevlerin önemi ve sınıf içinde kullanılan görevlerin bilişsel düşünme seviyelerinin öğrenci öğrenmesine etkisi konusunda bilinçlendirilebilir. .

Eğitim fakültelerinin İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünde okuyan öğretmen adaylarının lisans eğitimleri süresinde matematiksel görevler oluşturmaları ve oluşturdukları matematiksel görevlerin bilişsel düzeylerini incelemeleri ileride daha başarılı öğretmenler olmalarını ve ayrıca matematiksel düşünebilen, problem çözebilen ve matematiği kullanarak iletişim kurabilen öğrenciler yetiştirmelerini sağlayacaktır.

Teknolojinin matematik eğitimine dâhil edilmesinin başarıyı artırdığına ve matematiğe karşı olan tutumu olumlu yönde etkilediğine dair yapılmış pek çok çalışma

vardır. Ancak GeoGebra'nın matematik öğretimine dâhil edilmesinin öğrenci öğrenmelerini ve sınıf içi uygulamaları ne düzeyde etkilediği konusunda yapılan çalışmalar oldukça azdır. Dolayısıyla farklı sınıf düzeyleri ve öğrenme alanları için GeoGebra kullanılarak oluşturulan ya da çözüm sürecinde GeoGebra kullanılan matematiksel görevlerin bilişsel düzeylerini inceleyen çalışmalar yapılabilir.

Bu çalışmada öğretmenler tarafından GeoGebra yardımıyla oluşturulan matematiksel görevler doküman analizi yapılarak incelenmiştir. Ancak matematiksel görevlerin sınıf içinde kullanımını inceleyen farklı çalışmalar, sınıf içi uygulamalar esnasında matematiksel görevlerin bilişsel istem düzeylerinde düşüşler meydana geldiğini ortaya koymuşlardır (Sarpkaya, 2011; Sherman, 2011). Bu nedenle, GeoGebra kullanımının sınıf içinde kullanılan matematiksel görevlerin bilişsel istem düzeyine etkisini inceleyen çalışmalar yapılabilir

KAYNAKÇA

- Altun, M. (2008). *İlköğretim İkinci Kademedede Matematik Öğretimi*. İstanbul : Alfa Yayınları.
- Arbaugh, F. & Brown, C. A. (2002). “Influences Of The Mathematical Task Framework On High School Teachers’ Knowledge, Thinking, And Teaching”. *Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, April 2002, New Orleans.*
- Baki, A. (2006). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*. Trabzon: Derya Kitabevi.
- Baydaş, Ö. (2010). *Öğretim Elemanlarının Ve Öğretmen Adaylarının Görüşleri Işığında Matematik Öğretiminde GeoGebra Kullanımı*, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Erzurum.
- Bayazit, İ. (2013). “Quality Of The Tasks İn The New Turkish Elementary Mathematics Textbooks: The Case Of Proportional Reasoning”. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11, 651-682.
- Baykul, Y. (2012). *İlkokulda Matematik Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bayrakcı, M. (2005). “Avrupa Birliği Ve Türkiye Eğitim Politikalarında Bilgi Ve İletişim Teknolojileri Ve Mevcut Uygulamalar”. *Milli Eğitim Dergisi*, 167.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Demirbilek, M. & Özkale, A. (2013). “Investigating The Effectiveness Of Using Geogebra İn Associate Degree Mathematics Instruction”. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(2), 98-123.
- Doerr, H. M., & Zangor, R. (2000). “Creating Meaning For And With The Graphing Calculator”. *Educational Studies in Mathematics*, 41(2), 143-163.

- Doğan, M. (2013). Bir Dinamik Matematik Yazılımı: GeoCebir. M. Doğan & E. Karakırık (Ed). *Matematik eğitiminde Teknoloji Kullanımı içinde* (ss.125-195). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Doyle, W. (1988). "Work In Mathematics Classes: The Context Of Students' Thinking During Instruction". *Educational Psychologist*, 23,167-180.
- Duarte, V., Young, M. & DeFranco, T. (2000). "What Experts Say And Do Regarding The Use Of Technology In The Mathematics Classroom". *Journal of Research and Development in Education*, 33(4), 223-231.
- Duatepe, A. & Çilesiz, Ş. (1999). "Matematik Tutum Ölçeği Geliştirilmesi". *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17: 45-52.
- Fahlberg-Stojanovska, L. & Trifunov, Z. (2010). "Constructing And Exploring Triangles With GeoGebra". *Annals. Computer Science Series*, 8(1), 45-54.
- Filiz, M. (2009). *GeoGebra Ve Cabri Geometri II Dinamik Geometri Yazılımlarının Web Destekli Ortamlarda Kullanılmasının Öğrenci Başarısına Etkisi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Trabzon
- Gül-Toker, Z. (2008). *The Effect Of Using Dynamic Geometry Software While Teaching By Guided Discovery On Students' Geometric Thinking And Achievement*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Güven, B. & Kösa, T. (2008). "The Effect Of Dynamic Geometry Software On Student Mathematics Teachers' Spatial Visualization Skills". *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 7(4), 100-107.
- Işıksal, M. & Aşkar, P. (2003). "Elektronik Tablolama Ve Dinamik Geometri Yazılımını Kullanarak Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi". *İlköğretim-Online*, 2(2), 10-19.

- Hiebert, J., Carpenter, T.P., Fennema, D., Fuson, K.C., Wearne, D., Murray, H., Olivier, A. & Human, P. (1997). *Making sense: Teaching and learning mathematics with understanding*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Hohenwarter, M. & Preiner, J. (2007). “Dynamic Mathematics With GeoGebra”. *Journal for Online Mathematics and its Applications* 7.
- Kan, O. (2014). *GeoGebra Destekli Öğretimin Lineer Cebir Dersine Ait Bazı Konularda Akademik Başarı Üzerine Etkisi*. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Konya.
- Kepceoğlu, İ. (2010). *GeoGebra Yazılımıyla Limit Ve Süreklilik Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Başarısına Ve Kavramsal Öğrenmelerine Etkisi*. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.
- Koyuncu, İ. (2013). *Investigating The Use Of Technology On Pre-Service Elementary Mathematics Teachers‘ Plane Geometry Problem Solving Strategies*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Ku, H., Harter, C.A., Liu,P., Thompson, L. & Cheng, Y. (2007). “The Effect Of Individually Personalized Computer-Based Instructional Program On Solving Mathematics Problems”. *Computers in Human Behavior*, 23,1195-1210.
- MEB, (1973). Milli Eğitim Temel Kanunu. Web Sayfası:
http://mevzuat.meb.gov.tr/html/temkanun_1/temelkanun_1.html(Erişim tarihi :Ocak 2015).
- Mercan, M. (2012). *İlköğretim 7. Sınıf Matematik Dersine Ait Dönüşüm Geometrisi Alt Öğrenme Alanının Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımı GeoGebra'nın Öğrenci Başarısı Ve Kalıcılık Üzerindeki Etkisi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara.

Oreilly, M. (2009). "A complex thing made simple with GeoGebra". *Mathematics, Statistics, Operation Research Connections*, 9(2), 11-12.

Özçakır, B. (2013). *The Effect Of Mathematics Instruction Supported By Dynamic Geometry Activities On Seventh Grade Students' Achievement In Area Of Quadrilaterals*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara.

Özçakır-Sümen, Ö. (2013). GeoGebra Yazılımı İle Simetri Konusunun Öğretiminin Matematik Başarısı Ve Kaygısına Etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Samsun.

Özden, M. Y., Çağıltay, K. & Erçil-Çağıltay, N. (1997). Teknoloji ve Eğitim: Ülke Deneyimler ve Türkiye İçin Dersler. Web Sayfası:
http://members.tripod.com/unal_mat/ulder.htm (Erişim tarihi: Ocak 2015).

Özer, E. (2012). *Türkiye 8. Sınıf Matematik Konularına Göre Türkiye, Singapur ve ABD Kitaplarındaki Soruların Karşılaştırmalı Analizi*. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara.

Özmantar, M. F. & Bingölbali, E. (2009). Etkinlik Tasarımı ve Temel Tasarım

Prensipleri. Erhan Bingölbali ve Mehmet Fatih Özmantar (Ed.), *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri* içinde (s.313-348). Pegem Akademi, ANKARA.

Reçber, H. (2012). *Türkiye 8. Sınıf Matematik Programındaki Ve Ders Kitabındaki Etkinliklerin Bilişsel Düzeylerinin Ülkeler Arası Karşılaştırılması*. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara.

Saha, R. A., Ayub, A. F. M. & Tarmizi, R. A. (2010). "The Effect Of GeoGebra On Mathematics Achievement: Enlightening Coordinate Geometry Learning". *Procedia Social and Behavioral Science*, 8,686-693.

- Sarihan-Musan, M. (2012). *Dinamik Matematik Yazılımı Destekli Ortamda 8. Sınıf Öğrencilerinin Denklem Ve Eşitsizlikleri Anlama Seviyelerinin Solo Taksonomisine Göre İncelenmesi*. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Denizli.
- Sarpkaya, G. (2011). *İlköğretim İkinci Kademe Cebir Öğrenme Alanı İle İlgili Matematiksel Görevlerin Bilişsel İstemler Açısından İncelenmesi: Matematik Ders Kitapları Ve Sınıf Uygulamaları*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Ankara.
- Senemoğlu, N. (2001). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim*(3. Baskı). Ankara: Gazi Kitabevi Tic. Ltd. Şti.
- Sünbül, A. M. (2010). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Konya: Eğitim Akademi
- Sönmez, V. & Alacapınar, F. G. (2013). *Örneklendirilmiş Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sherman, M. (2011). *An Examination Of The Role Of Technological Tools In Relation To The Cognitive Demand Of Mathamatical Tasks İn Secondary Classroom. University Of Pittsburgh School Of Education*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Pittsburg.
- Stein, M. K. & Lane, S. (1996). "Instructional Tasks And The Development Of Student Capacity To Think And Reason: An Analysis Of The Relationship Between Teaching And Learning İn A Reform Mathematics Project". *Educational Research and Evaluation*, 2(1), 50-80.
- Stein, M. K., Grover, B. & Henningsen, M. (1996)." Building Student Capacity For Mathematical Thinking And Reasoning: An Analysis Of Mathematical Tasks Used İnreform Classrooms". *American Educational Research Journal*, 33(2), 455-488.

- Stein, M. K. & Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), 268-75.
- Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M. A. & Silver, E. A. (2000). *Implementing Standards-Based Mathematics Instructions: A Casebook For Professional Development*. New York: Teachers College.
- Stigler, J. W. & Hiebert, J. (2004). "Improving Mathematics Teaching". *Educational Leadership*, 61(5), 12-17.
- Stood, S. & Jitendra, A. K. (2007). "A Comparatavie Analysis Of Number Sense Instruction İn Reform-Based And Traditional Mathematics Textbooks". *Journal of Special Education*, 41,145-157.
- Stylianides, A. J. & Stylianides, G. J. (2008). "Studying the Classroom Implementation of Tasks: High-Level Mathematical Task Embedded in 'Real-Life' Contexts". *Teaching and Teacher Education*, 24,859-875.
- Şimşek, A., Becit, G., Kılıçer, K., Özdamar, N., Akbulut, Y. & Yıldırım Y. (2008). "Türkiye'deki Eğitim Teknolojisi Araştırmalarında Güncel Eğilimler". *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19, 439-458.
- Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, (1974). 9. Milli Eğitim Şurası. Web Sayfası: ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2014_10/02113442_9_sura.pdf (Erişim tarihi: Mart 2015).
- Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Klavuzu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları
- Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, (2013). *Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları
- Tatar, E., Akkaya, A. & Kağızmanlı, T. B. (2011). "İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının GoeGebra İle Oluşturdukları Materyallerin ve Dinamik Matematik

Yazılımı Hakkındaki Görüşlerinin Analizi”. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2, 181-197.

Ubuz, B., Erbaş, A. K., Çetinkaya, B. & Özgeldi, M. (2010). “Exploring The Quality Of The Mathematical Tasks In The New Turkish Elementary School Mathematics Curriculum Guidebook: The Case Of Alge”. *ZDM - The International Journal on Mathematics Education*, 42, 483-491.

Uzun, P. (2014). *GeoGebra ile Öğretimin 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısına ve Geometriye Yönelik Tutumlarına Etkisi*. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu.

Van de Walle, J. A. (2007). *Principles and Standart for School Mathematics*(6. Baskı). Boston: Pearson Education

Van de Walle, J. A., Karp, K. S. & Bay-Williams, J. M. (2013). *Elementary And Middle School Mathematics: Teaching Developmentally*. (Çev. Ed. Soner Durmuş) Boston: Pearson.

Yahşi-Sarı, H. (2012). *İlköğretim Yedinci Sınıf Matematik Dersi “Dönüşüm Geometrisi” Alt Öğrenme Alanının Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımlarından Sketchpad Ve GeoGebra’nın Kullanımlarının Öğrencilerin Başarısına Ve Öğrenmelerin Kalıcılığına Etkilerinin Karşılaştırılması*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Azime ATAY

Uyruğu: Türkiye (TC)

Doğum Tarihi ve Yeri: 12 Ağustos 1988, Çameli

E mail: azimeatay@erciyes.edu.tr

Yazışma Adresi: Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Melikgazi/Kayseri

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Lisans	ODTÜ. Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Öğrt.	2011
Lise	Lütfi Ege Anadolu Öğretmen Lisesi, Denizli	2006

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2012-Halen	Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi	Araştırma Görevlisi
2012	İsaharabeleri Ortaokulu, Şanlıurfa	Matematik Öğretmeni
2011	Kolak Gayret İlköğretim Okulu, Denizli	Matematik Öğretmeni