T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ PROGRAMI

TÜRKİYE 8. SINIF MATEMATİK DERS KİTABINDAKİ ETKİNLİKLERİN BİLİŞSEL DÜZEYLERİNİN PROGRAMDAKİLERLE VE ÜLKELER ARASI KARŞILAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hande REÇBER

Ankara

Kasım, 2012

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ PROGRAMI

TÜRKİYE 8. SINIF MATEMATİK DERS KİTABINDAKİ ETKİNLİKLERİN BİLİŞSEL DÜZEYLERİNİN PROGRAMDAKİLERLE VE ÜLKELER ARASI KARŞILAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hande REÇBER

Danışman: Doç. Dr. Renan SEZER

Ankara

Kasım, 2012

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Bu çalışma jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan

.....

Prof. Dr. Sinan OLKUN

Üye

.....

Doç. Dr. Renan SEZER

Üye

.....

Doç. Dr. Erdinç ÇAKIROĞLU

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../2012

Prof. Dr. Nejla KURUL

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Ülkelerin dünya standartlarına göre eğitim düzeylerini ortaya koyan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) ve Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) gibi araştırmalar Türk öğrencilerinin matematiksel düşünme ve problem çözme becerilerinin düşük seviyede olduğunu ortaya koymaktadır. Günümüzde ders kitaplarında matematik öğretiminde öğrencilerin matematiksel bilgi ve becerilerini geliştirmek amacıyla matematiğin bilimsel süreçlerinden geçerek bilgiye ulaşmayı sağlayan etkinlikler kullanılmaktadır. Bu araştırmada 8. sınıf düzeyinde Türkiye'nin öğretim programı ve matematik ders kitaplarında bulunan etkinliklerin bilişsel düzeyleri incelenmiş ve uluslararası sınavlarda daha başarılı olan ülkelerin ders kitaplarıyla karşılaştırılmıştır. Bu kıyaslama ile Türkiye'nin öğrencilerine sunduğu öğrenme fırsatlarına ve uluslararası matematik sınavlarındaki başarı düzeyine ışık tutulmaya çalışılmıştır.

Tez hazırlama sürecinin her aşamasında yardımlarını, desteğini, ilgi ve anlayışını esirgemeyen, her zaman beni yüreklendiren tez danışmanım Doç. Dr. Renan Sezer'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca jüri üyeleri Prof. Dr. Sinan Olkun ve Doç. Dr. Erdinç Çakıroğlu'na katkı ve önerileri için teşekkür ediyorum.

Bu süreçte bana yardımcı olan ve anneliğimin yükünü hafifletmek için ellerinden geleni yapan anneme, teyzeme, eşime ve motivasyon kaynağım olan kızlarıma teşekkür ediyorum.

ÖZET

TÜRKİYE 8. SINIF MATEMATİK PROGRAMINDAKİ VE DERS KİTABINDAKİ ETKİNLİKLERİN BİLİŞSEL DÜZEYLERİNİN ÜLKELER ARASI KARŞILAŞTIRILMASI

REÇBER, Hande
Yüksel Lisans, İlköğretim Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Renan Sezer
Kasım 2012, 109 sayfa

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin 8. sınıf matematik öğretim programında bulunan konular temel alınarak Türkiye'nin 8. sınıf öğretim programı ile Türkiye'yi temsil eden 8. sınıf matematik ders kitabındaki ve bu kitap ile ABD'yi ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeylerinin karşılaştırılmasıdır. Araştırmanın verileri doküman analizi yapılarak toplanmış, etkinlikler Smith ve Stein'in (1998) geliştirdiği ve daha sonra Stein, Smith, Henningsen ve Silver'ın (2000) güncelleştirdiği bilişsel istem düzeylerine göre kodlanmıştır. Karşılaştırmanın sonuçlarına göre ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri ile ülkelerin uluslararası değerlendirmelerdeki matematik başarısı arasındaki ilişki de incelenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre yüksek düzey bilişsel istem gerektiren etkinlik oranı Türkiye'nin öğretim programında %87 iken ders kitabında %76'dır. Buna göre ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeyi, öğretim programında öngörülenin altındadır. Ülkelerin ders kitapları açısından bilişsel istem düzeyi yüksek etkinlik bulundurma oranları Türkiye, ABD ve Singapur ders kitapları için sırasıyla %76, %86 ve %92'dir. Yüksek bilişsel istem kategorileri içinde en üst düzey olan matematik yapma düzeyinde etkinlik bulundurma oranları da aynı sırayla %4, %29 ve %39'dur. Bu sonuçlara göre Türkiye'nin 8. sınıf matematik ders kitabının hem yüksek düzeyde bilişsel

istem gerektirme, hem de matematik yapma düzeyinde etkinlik bulundurma oranının diğer ülkelere göre daha düşük olduğu saptanmıştır. Ülkelerin ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeyi ile TIMSS ve PISA'daki matematik başarıları karşılaştırıldığında ders kitaplarında bilişsel düzeyi yüksek etkinliklerle karşılaşan öğrencilerin uluslararası değerlendirmelerdeki başarısının da yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca, yüksek düzey bilişsel istem kategorilerine kendi içinde bakıldığında ders kitaplarında matematik yapma etkinlikleri ile karşılaşan öğrencilerin uluslararası değerlendirmelerdeki başarısının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlara paralel olarak, Türkiye'nin ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeyinin artırılması, özellikle matematik yapma düzeyinde etkinliklere daha çok yer verilmesi tavsiye edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Etkinlik, bilişsel istem düzeyi, QUASAR, matematik ders kitapları, 8. sınıf, uluslararası karşılaştırma, TIMSS, PISA, Türkiye, ABD, Singapur.

ABSTRACT

AN INTERNATIONAL COMPARISON OF LEVEL OF COGNITIVE DEMANDS OF THE TASKS IN TURKEY'S 8TH GRADE MATHEMATICS CURRICULUM AND TEXTBOOK

REÇBER, Hande

Master, Department of Elementary Education

Supervisor: Doç. Dr. Renan Sezer

November 2012, 109 pages

The aim of this study was to compare the levels of cognitive demands of the tasks in Turkey's 8th grade mathematics curriculum and mathematics textbooks, and the levels of cognitive demands of the tasks in textbooks that represent Turkey, US and Singapore, based on the topics related to Turkey's 8th grade mathematics curriculum. The data were collected via document analyses, by coding the tasks according to the framework of the level of cognitive demands, developed by Smith and Stein (1998), and later updated by Stein, Smith, Henningsen and Silver (2000). The relationship between the levels of cognitive demands in textbooks and the mathematics performance of the countries in the international assessments was also analyzed.

The findings revealed that whereas the rate of tasks that have higher-level cognitive demands in Turkey's 8th grade mathematics curriculum is %87, it is %76 for the textbook. So, the level of cognitive demands of the tasks in the textbook is below the level which was prescribed in the curriculum. The rates of the tasks in the textbooks that have higher-level cognitive demands are %76, %86 and %92 respectively for Turkey, US and Singapore. The rates of the tasks at the level of doing mathematics, the highest possible level, were found to be %4, %29 and %39 for each country's' textbooks, respectively. As a result, it was determined that both the rates of tasks that have higher-level cognitive demands and the rate of tasks at the

level of doing mathematics for Turkey's 8th grade mathematics textbook are below that of other countries. A high correlation between the level of cognitive demands of the tasks in the textbooks of the countries and their mathematics performances in TIMSS and PISA was found. This means that the students who have tasks that have higher-level of cognitive demands in their textbooks perform better in international assessments. Also, the students who have tasks at the level of doing mathematics instead of procedures with connections in their textbooks, perform better in international assessments. Based on these results, it is recommended that Turkey's textbooks should include tasks that have higher levels of cognitive demands, especially tasks at the level of doing mathematics.

Key Words: Task, level of cognitive demand, QUASAR, mathematics textbooks, 8^{th} grade, international comparisons, TIMSS, PISA, Turkey, US, Singapore.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ i
ÖZET iii
ABSTRACT v
ÇİZELGELER LİSTESİ x
ŞEKİLLER LİSTESİ xi
BÖLÜM I 1
GİRİŞ 1
1.1 Problem Durumu 6
1.2 Araştırmanın Amacı 7
1.3 Araştırmanın Önemi 9
1.3 Sınırlılıklar 11
1.4 Sayıltılar 12
1.5 Tanımlar 12
1.6 Kısaltmalar 13
BÖLÜM II 14
KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR 14
2.1 Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi 14
2.1.1 Öğretimde bilişsel sürece ilişkin kavramlar 14
2.1.2 Matematik öğretiminde etkinlikler 17
2.2 İlgili Araştırmalar 19
BÖLÜM III 25
YÖNTEM 25
3.1 Araştırmanın Modeli 25
3.2 Evren ve Örneklem 25
3.3 Veri Toplama Araçları 27

3.4 Verilerin Toplanması 29
3.5 Verilerin Analizi..... 30
3.5.1 Türkiye ilköğretim matematik dersi öğretim programı ile ders kitabındaki etkinliklerin analizi 31
3.5.2 Türkiye ilköğretim matematik dersi öğretim programının 8. sınıf düzeyindeki etkinlikler ile 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeylerinin karşılaştırılması 33
3.5.3 Mathematics: Application and Concepts / Algebra 1 ve New Syllabus matematik ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel düzeylerinin belirlenmesi ve MEB 8. sınıf matematik ders kitabı ile karşılaştırılması .. 34
3.5.4 Etkinliklere ilişkin sonuçlar ile ülkelerin TIMSS 8. sınıflardaki ve PISA'daki başarı durumları arasındaki ilişkinin incelenmesi..... 34
BÖLÜM IV 35
BULGULAR VE YORUMLAR 35
4.1 Türkiye İlköğretim 8. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı ile Ders Kitabındaki Etkinliklerin Bilişsel İstem Düzeylerine İlişkin Bulgular..... 35
4.2 Türkiye, ABD ve Singapur Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Bilişsel İstem Düzeylerine İlişkin Bulgular 41
4.2.1 Konuların ülkelerin ders kitaplarına göre dağılımına ilişkin bulgular 42
4.2.2 Türkiye, ABD ve Singapur ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeylerine ilişkin bulgular..... 44
4.3 Ülkelerin Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Bilişsel İstem Düzeyleri ile TIMSS 8. sınıftaki ve PISA'daki Başarı Durumlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular 50
4.4 Yorumlar..... 55
4.5 Etkinliklerin Analizi Sırasında Araştırmacı Tarafından Gözlenen Diğer Bulgular ve Yorumlar..... 60
4.5.1 Türkiye'nin öğretim programındaki ve ders kitabındaki etkinliklerde kullanılan ifade biçimlerinin farklı olması 61

4.5.2 Farklı ülkelerin ders kitaplarındaki etkinliklerin öğrencileri yönlendirme seviyesinin farklı olması 63
4.5.3 Bazı durumlarda bir etkinliğin, etkinlik analiz rehberinde iki kategoriye birden girebilmesi 67
4.5.4 Singapur'u temsil eden ders kitaplarında çözümlü örnekler ve düşündürücü sorular kullanılması 69
4.5.5 Ders kitaplarında teknolojiden faydalanan etkinlik sayılarının farklı olması 71
BÖLÜM V 73
SONUÇ VE ÖNERİLER 73
5.1 Sonuç 73
5.1.1 Türkiye ilköğretim 8. sınıf matematik dersi öğretim programı ile MEB 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri nedir ve bu düzeyler arasında farklılık var mıdır? 73
5.1.2 ABD'yi ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri nedir ve MEB 8. sınıf matematik ders kitabı ile aralarında nasıl bir ilişki vardır? 75
5.1.3 Ülkelerin ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri ile TIMSS ve PISA'daki başarı durumları arasında nasıl bir ilişki vardır? 79
5.2 Öneriler 80
5.2.1 Uygulamaya yönelik öneriler 80
5.2.2 Araştırmacılara yönelik öneriler 82
KAYNAKÇA 84
EKLER 95

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 1: Kısaltmalar…….. 13
Çizelge 2: Anderson ve Diğerlerinin (2000/2010) Revize Ettiği Taksonomi Tablosu…… 15
Çizelge 3: Araştırma Kapsamında İncelenen Ders Kitapları…….. 27
Çizelge 4: Etkinlik Analizi Rehberi (Stein vd., 2000, s.16)…… 28
Çizelge 5: Etkinliklerin Bilişsel Düzeyleri İçin Kullanılan Kodlar…… 30
Çizelge 6: Türkiye 8. Sınıf Matematik Öğretim Programındaki ve Türkiye'yi Temsil Eden Ders Kitabındaki Etkinlik Sayıları……. 36
Çizelge 7: Türkiye 8. Sınıf Matematik Öğretim Programında ve Türkiye'yi Temsil Eden Ders Kitabında Bulunan Etkinliklerin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre Dağılımı……. 37
Çizelge 8: Türkiye 8. Sınıf Matematik Konularının ABD'yi ve Singapur'u Temsil Eden Ders Kitaplarında İşlendiği Sınıf Düzeyleri……. 42
Çizelge 9: ABD'yi ve Singapur'u Temsil Eden Kitaplarda Bulunmadığı İçin Etkinlik Analizine Dâhil Edilemeyen Konular……. 43
Çizelge 10: Türkiye'de 8. Sınıfta İşlenen Konuların ABD'de ve Singapur'da İşlendiği Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı…….. 44
Çizelge 11: Türkiye'yi, ABD'yi ve Singapur'u Temsil Eden Ders Kitaplarında Analiz Edilen Etkinlik Sayıları…….. 45
Çizelge 12: Türkiye'yi, ABD'yi ve Singapur'u Temsil Eden Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre Dağılımı…… 45
Çizelge 13: Türkiye'nin 8. Sınıf Matematik Programındaki Konular, Türkiye'yi, ABD'yi ve Singapur'u Temsil Eden Ders Kitaplarında İşlenilirken Kullanılan Etkinliklerin Bilişsel İstem Düzeylerinin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı……... 47
Çizelge 14: Ülkelerin TIMSS 8. sınıf düzeyindeki (2007) ve PISA'daki (2009) Başarıları…… 51
Çizelge 15: TIMSS 2007'de Değerlendirilen 8. Sınıf Matematik İçeriği…… 51
Çizelge 16: TIMSS İçeriğinde Bulunmayan Konular Çıkarıldıktan Sonra Türkiye'yi, ABD'yi ve Singapur'u Temsil Eden Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre Dağılımı……. 52
Çizelge 17: TIMSS İçeriğinde Bulunmayan Konular Çıkarıldıktan Sonra Türkiye'yi, ABD'yi ve Singapur'u Temsil Eden Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Bilişsel İstem Düzeylerinin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı... 53
Çizelge 18: Ülkelerin İçerik Alanlarına Göre TIMSS'deki (2007) Başarı Durumları……. 54

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Stein ve Diğerlerinin (2000) Bilişsel İstem Düzeyleri…… 16
Şekil 2: Bir Etkinlik Örneği (Aygün vd., 2011, s.28)……. 32
Şekil 3: Bir Etkinlik Örneği (TTKB, 2009, s.355)…….. 61
Şekil 4: Bir Etkinlik Örneği (Aygün vd., 2011, s.193)…….. 62
Şekil 5: Türkiye'nin Ders Kitabından Bir Etkinlik Örneği (Aygün vd., 2011, s.28)……. 64
Şekil 6: ABD'nin Ders Kitaplarından Bir Etkinlik Örneği (Bailey vd., 2006b, s.141)……... 65
Şekil 7: Singapur'un Ders Kitaplarından Bir Etkinlik Örneği (Seng ve Yee, 2008, s.63)…….. 66
Şekil 8: DDİ-B^- ve YDİ-B^+ Düzeyleri Arasında Kalan Bir Etkinlik Örneği (Aygün vd., 2011, s.58)……. 68
Şekil 9: DDİ-E ve DDİ-B^- Düzeyleri Arasında Kalan Bir Etkinlik Örneği (Aygün vd., 2011, s.172)…….. 69
Şekil 10: Singapur'a Ait Bir Ders Kitabından Çözümlü Soru Örneği (Seng vd., 2009b, s.119)…….. 70

BÖLÜM I

GİRİŞ

19. yüzyılda Sanayi Devrimi'yle birlikte dünyada teknolojik bir dönüşüm başlamış, 20. yüzyılda ise bilimsel ve teknolojik gelişmeler hız bulmuştur. Bu gelişmeler sonucu toplumların yaşam koşulları ve değer yargıları değişmiş, bilgiye ve teknolojiye verilen değer artmıştır. Buna paralel olarak bireylerin sahip olması gereken donanım ve beceriler de değişmiş, toplumlar düşünen, karar verebilen, sorgulayan ve bilgi üreten bireylere ihtiyaç duymaya başlamıştır. Böylece eğitimdeki öncelikler de değişmiş, ekonomik endişelere bağlı olarak eğitimin gerçek hayatta kullanılabilir olmasına verilen önem artmıştır (Greaney ve Mulryan, 1991). Öğrenmede anlama, algılama, düşünme, duyuş ve yaratma gibi kavramlar önem kazanmıştır. Günümüzde, küreselleşme ile birlikte, bilginin üretimi ve yeni alanlara uygulanması, ulusal ve uluslararası rekabeti ve üstünlüğü belirleyen temel güç haline gelmiştir. Bilgi, toplumların başlıca zenginlik kaynağı olmuştur (Çalık ve Sezgin, 2005). Bilgi toplumlarında öğrencilerin düşünce üretmeyi, nedensel düşünmeyi ve zihinlerini kullanmayı öğrenerek okuldan mezun olmaları beklenmektedir (Özden, 2005). Buna göre okulların en önemli sorumluluklarından biri, mevcut kültürel değerleri yeni kuşaklara aktarırken, küresel dünyanın gerektirdiği bilgi, beceri, değer ve tutumlara sahip bireyler yetiştirebilmektir (Çalık ve Sezgin, 2005). Bu yeni yaklaşımlar nedeni ile var olan eğitim sistemleri ihtiyaçlara karşılık veremez hale gelmiş, bu durum mevcut eğitim sistemlerinin ve yapılarının yeniden sorgulanmasına yol açmıştır. Bireye önem veren, öğreneni merkeze alan, insanî ve evrensel değerlere dayalı, küresel dünyanın gerektirdiği bilgi, beceri ve davranışları kazandıran bir eğitim önem kazanmıştır. Ülkeler için küresel dünyanın gerekliliklerini kazandırabilecek etkili eğitim sistemlerine, donanımlı, üretken bir nüfusa sahip olmak, varlıklarını sürdürebilmeleri ve var olan düzen içerisinde söz sahibi olabilmeleri için kaçınılmaz hale gelmiştir.

Bu değişimler doğrultusunda, 20. yüzyılın sonlarına doğru, bilgi toplumuna dönüşmeyi sağlamak amacıyla ABD, Avustralya, Çin, Birleşik Krallık, Singapur ve Almanya gibi birçok ülkede eğitim sisteminde değişiklikler yapılmaya başlanmıştır (Sriraman, 2010). 1950 ile 1970'li yılların ortalarına kadar olan dönemde, birçok Avrupa ülkesi zorunlu eğitimin süresini artırma, ulusal bir öğretim programı hazırlama, farklı kapasitede öğrenciler için farklı okullar kurma gibi pek çok yenilik içeren temel reformlar gerçekleştirmişlerdir. Öğrenme ve öğretmeye ilişkin yeni anlayışa göre öğrenme, öğrenci merkezli olarak yeniden düzenlenmeli, öğrencileri zihinsel açıdan zorlayan, düşünmeyi, neden-sonuç ilişkisi kurmayı, kavram ve fikirleri ilişkilendirmeyi, üretmeyi gerektiren süreçler sağlamalıdır (Sriraman, 2010).

Eğitim sisteminde köklü değişiklikler yapan ve başarısını artıran ülkelerden birisi Çin'dir. Çin'de özellikle 1978 ve sonrasında, matematik eğitiminde birçok yenilik yapılmış, ders programları yenilenmiş, okullara kendi öğrenci potansiyellerine uygun kitapları belirleme fırsatı tanınmıştır (Quan, 1992). Bilgi ve beceri odaklı ders kitapları yerlerini öğrencinin bilgiyi nasıl kullanacağını anlamasına yardımcı olan ve problem durumlarını çözmesine yönelik becerilerini geliştiren kitaplara bırakmıştır. Eski kitaplardaki geleneksel ve gereksiz olduğu düşünülen bazı konular çıkartılıp modern bilim ve teknolojiye (olasılık ve istatistik gibi), modern matematiğe (küme, harita, fonksiyon gibi) ilişkin konular eklenmiş, uygulamalı matematiğe (günlük hayattan problemler çözme gibi) ağırlık verilmiştir (Quan, 1992). Öğrencilerin matematik eğitimine etki eden en büyük bileşen öğretmenlerinin matematik bilgisidir; çünkü öğretmenlerin alan bilgisi öğrencilerin öğrenmesini doğrudan etkilemektedir (Ma, 1999). Buna paralel olarak Çin'de öğretmen kalitesini artırmak amacı ile pedagojik reform da gerçekleştirilmiş, öğretmen eğitimi yenilenmiş, öğretmenlerden oluşan matematik öğretimi araştırma grupları oluşturulmuş, öğretmenlerin öğretimle ilgili tez ve makale yazmaları teşvik edilmiştir (Quan, 1992). Bütün bunların sonucunda ulusal sınavlar ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in Mathematics and Science Study – TIMSS) ile Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment - PISA) gibi sınavlarda Çinli öğrencilerin başarısında büyük gelişmeler görülmüştür (Quan, 1992).

Buna benzer olarak Fransa'da da 1950'lerden itibaren eğitimde yenilikler yapılmaya başlanmış, 1970'lerde ilköğretim programlarında bilgiye dayalı öğretim felsefesi değişmiş, matematik öğretiminde kurallara ve hesaplamaya dayalı öğretim yerine kavramsal anlamaya önem veren modern matematik öğretimine geçilmiştir (Anderson-Levitt, Sirota ve Mazurier, 1991). İrlanda'da ise 1971'de öğrenci merkezli yeni öğretim programları geliştirilmiş, bireysel farklılıklar, konunun içselleştirilmesi, keşfederek öğrenme vurgulanmış, matematiksel kavramların anlaşılmasına ve uygulamalı eğitime önem verilmiş, programlar yerel ihtiyaçları karşılayacak şekilde düzenlenmiştir (Greaney ve Mulryan, 1991). Hollanda'da 1993 yılında hem içerik hem de yaklaşım olarak eskisinden farklı ve yenilikçi bir matematik öğretim programı yürürlüğe konulmuş; bu programda verilerin (çizelge, grafik ve matematik cümleleriyle) modellenmesi, geometride üç boyutlu gösterimler, hesap makinesi ve bilgisayar kullanımı, 21. yüzyıl yaşamına uygun gerçek hayatla ilişkilendirilmiş durumlar vurgulanmıştır. Ayrıca matematik öğretmenlerine bu yeni programın tanıtılması için geniş çaplı çalışmalar yapılmıştır (Vos ve Bos, 2005).

Özellikle, 1995 yılında başlatılan ve kapsamlı uluslararası eğitim araştırmalarından biri olan TIMSS, pek çok ülkeye matematik ve fen alanlarında verdiği eğitimi değerlendirme imkânı vermiştir. TIMSS sınavları ile ülkelerin başarı durumlarının saptanması, başarı ortalaması düşük olan ülkelerin matematik eğitiminde yenilikler yapmasına yol açmıştır (MacNab, 2000). İskoçya'da 1997'de Okulları Denetleme Kurulu tarafından "Matematik Eğitimini Geliştirme (Improving Mathematics Education)" adlı resmi bir rapor yayınlanmış ve bu raporda başarılı ülkelerin ortak özellikleri olarak görülen bütün sınıfı öğretime dâhil etme, öğrencilerin aktif katılımını sağlama, hesap makinesine daha az önem verme, bunun yerine zihinden işlem becerisini geliştirme gibi uygulamaların önemi vurgulanmıştır. İngiltere'de de 1996 yılında Eğitim ve İstihdam Dairesi tarafından Ulusal Matematik Becerisi Projesi (National Numeracy Project) geliştirilmiş ve matematik eğitiminde benzer özelliklerin önemi vurgulanmıştır. Yeni Zelanda Milli Eğitim Bakanlığı, 1997 yılında bir özel görev komitesi kurmuş ve bu komite, matematik ders saatlerinin artırılması, öğretmenlerin daha iyi eğitilmesi ve programları etkili

sınıf öğretimi ile işlemelerinin sağlanması gibi geliştirilmesi gereken alanlarla ilgili bir liste hazırlamıştır (MacNab, 2000).

TIMSS 1995 ve 1999 çalışmaları sonucu Amerika Birleşik Devletleri'ndeki eğitimciler başarılı olan ülkelerin öğretmenlerinin öğrencileri matematiksel kavramları anlamaya, problem çözmeye, araştırma yaparak matematiksel kuralların altında yatan düşünceleri irdelemeye teşvik ederken ABD'li öğretmenlerin daha çok ders anlatımına ve öğrencilere işleme yönelik alıştırma soruları çözdürmeye ağırlık verdiğini saptamışlardır (Desimone, Smith, Baker ve Ueno, 2005). Özellikle bu yıllardan sonra ABD'de matematik eğitiminde uluslararası karşılaştırmalar yapan birçok çalışma (Hiebert vd., 2005; Jacobs ve Morita, 2002; MacNab, 2000; Whitman vd., 1997) yapılmıştır. Ekonomik ve teknolojik gelişmelerle birlikte, bu çalışmaların sonucunda matematik eğitimcileri okul matematiğinde değişikliklere gereksinim duymuşlardır. Bu değişikliklerden biri de matematik eğitiminde gerçek yaşam durumları içeren, belirli ve tek bir çözümü olmayan, çeşitli çözüm yöntemlerinin geliştirilmesine imkân tanıyan, araştırmayı ve değerlendirmeyi gerektiren problemlere ağırlık verilmesi olmuştur. Matematik eğitiminde, şu an dünyanın en büyük matematik eğitimi kuruluşlarından biri olan (NCTM, 2012) Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'nin (National Council of Teachers of Mathematics - NCTM) öncülüğünde ülke çapında bir dönüşüm başlamıştır. Amacı matematik eğitimcilerine ortak bir platform oluşturup matematik eğitiminin kalitesini artırmak olan, bu amaçla birçok çalışma yapan, dergiler ve kitaplar yayınlayan, konferanslar düzenleyen NCTM'in (NCTM, 2012) ilkini 1989'da, ikincisini 2000'de yayınladığı okul matematiği standartlarını (NCTM, 2000) uygulama hareketi özellikle 1990'lı yılların sonuna doğru daha çok ivme kazanmıştır. Bu yıllarda şekil ve içerik ayrıntıları açısından farklılıklar gösterse de, NCTM standartlarını ve felsefesini temel alan birçok öğretim programı geliştirilmiştir (Fuson, Carroll ve Drueck, 2000). Bu öğretim programlarıyla paralel olarak, öğretmenler öğrencilerinin bilgiyi yapılandırmasını, matematiksel kavram ve ilkeleri içselleştirmesini hedef almışlar, araştırmacılar da bunu sağlayacak öğretim yöntemleri üzerinde çalışmalarını yoğunlaştırmışlardır (Fraivillig, Murphy ve Fuson, 1999). 2000'li yıllarda hükümet tarafından 2001 yılında yürürlüğe konulan "No child left behind" ve

2009 yılında uygulanmaya başlanan “Race to the top” hareketleri gibi çeşitli eğitim politikaları geliştirilmiş, böylelikle öğrencilerin başarısı artırılmaya çalışılmıştır.

Öğrencilerinin matematikteki başarısıyla dünya çapında dikkat çeken ülkelerden birisi Singapur’dur. Singapur’lu öğrenciler PISA ve TIMSS sıralamalarında matematikte en üst sıralarda yer almaktadırlar (Patrick Gonzales vd., 2004; P Gonzales vd., 2009; OECD, 2010). Singapur’da da diğer birçok ülkede olduğu gibi 1970 ve sonrasında eğitim alanında birçok yenilik gerçekleştirilmiştir. İlk olarak 1970’lerde ilk ve orta öğretim olmak üzere tüm öğrenciler için toplam on yıllık bir genel eğitim süreci düzenlenmiştir. Bu sistemde matematik oldukça önemli bir yer tutmaktadır (Ministry of Education [MOE] Singapore, 2009). 1975’te Singapur Eğitim Bakanlığı (MOE) tarafından ilkokul öğrencilerinin temel matematik ve okuma becerilerine sahip olup olmadıkları araştırılmış ve “İlkokulda Temel Matematik ve Okuma Becerilerinin Kazanılması” adlı bir rapor yayınlanmıştır. Bu rapor kapsamında öğretim program ve yöntemlerinde birçok yenilik yapılmıştır (MOE Singapore, 2009). 1980’de “Singapur Öğretim Programları Geliştirme Enstitüsü” kurulmuş, İlkokul Matematiği Projesi (Primary Mathematics Project) geliştirilmiştir. Bu kapsamda matematik eğitiminde etkili yaklaşımlar geliştirme, somut materyal ve gösterimler kullanarak soyut kavramları anlatma, profesyonel öğretmen yetiştirme gibi konularda çalışmalar yapılmıştır (MOE Singapore, 2009). Ayrıca 1980’lerde problem çözme becerisinin merkeze alındığı Singapur Model Metodu (The Model Method) geliştirilmiştir. Singapur’da matematik eğitiminde hala bu model kullanılmaktadır. 1990’da matematiği hem öğrenmeye hem de uygulamaya önem veren ve Pentagon Modeli olarak da bilinen (Dindyal, 2006), Matematik Çerçevesi (The Mathematics Framework) oluşturulmuş, öğretim programı matematiksel becerilere göre düzenlenmiş, bu program da 2000’de ve 2003’te yenilenmiştir. Singapur matematik eğitiminin en önemli iki özelliği Matematik Çerçevesi ve Model Metodu‘dur (MOE Singapore, 2009). Bunlar sayesinde Singapur’da matematikte problem çözmeye ve matematiksel becerileri kazandırmaya yönelik bir öğretim programı uygulanmaktadır. Singapur için bu sistemin başarılı olduğu

uluslararası araştırmaların sonuçlarından gözlemlenebilmektedir (Clarke, 2003; Gonzales vd., 2004; Gonzales vd., 2009; Leung, 2001; OECD, 2010).

1.1 Problem Durumu

TIMSS ve PISA gibi uluslararası araştırmaların yapılması ülkelerin öğretim programlarının amaçlarında küresel bir birliğin oluşmasına yol açmıştır (Spring, 2008). Matematik eğitiminde matematiksel düşünme, kavramsal algılama, gerçek hayatla ilişki kurabilme, problem çözme, çeşitli analiz yöntemleri kullanma, ilişkilendirme gibi beceriler önem kazanmıştır (NCTM, 2000; Common Core State Standards Initiative, 2010; Qualifications and Curriculum Authority, 1999). Türkiye de öğrencilerinin dünya standartlarına göre düzeyi ile ülkeler arasındaki seviyesini belirlemek amacıyla TIMSS ve PISA'ya sırasıyla 1997 ve 2003 yıllarından itibaren (TIMSS 2003 hariç) katılmış ve bu araştırmalar Türk öğrencilerinin matematiksel düşünme ve problem çözme becerilerinin oldukça düşük seviyede olduğunu ortaya koymuştur (EARGED, 2010; EARGED, 2011).

Dünyanın birçok ülkesindeki bu gelişme ve değişimlere paralel olarak Türkiye'de de eğitimde reform hareketleri yapılmıştır. 2005 yılında yeni ilköğretim matematik programı hazırlanmış ve 1960'lı yıllara dayanan öğretim programının yerine yapılandırmacı yaklaşımın felsefesini benimseyen bir program uygulamaya konulmuştur. Yeni matematik programında dünyadaki değişimlere paralel olarak akıl yürütme, ilişkilendirme, kavram ve ilkelerin neden ve sonuçlarını algılama, sorgulama, değerlendirme gibi becerilere önem verilmiştir (Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB], 2009). Bu programa göre matematik derslerinde uygulanması ön görülen pedagoji de değişmiş, öğrenme sürecinde öğretmen, öğrenciyi yöneten değil yönlendiren bir rehber olarak görülmüştür. Öğrencilerin aktif katılımını ve keşfederek öğrenmesini sağlayacak etkinlikler hem ders programında hem de kitaplarda ön plana çıkmıştır. Yeni programın ve pedagojinin tanıtılması amacıyla öğretmenlere yönelik hizmetiçi eğitimler düzenlenmiştir. Ayrıca yeni programın felsefesine ve önerdiği pedagojiye uygun olarak ilköğretimde her seviye için

öğretmen kılavuz kitabı, öğrenci ders kitabı ve öğrenci çalışma kitabı hazırlanmıştır.

Türkiye'de dünyadaki gelişmeler ve yapılan araştırmaların etkisiyle yenilenen matematik öğretim programının ve bu programa paralel olarak yazılan matematik ders kitaplarının yeni programın felsefesini yansıtması beklenmektedir. Ders kitapları sınıfta öğretmenlerin nasıl bir ders işleyeceğinin en önemli belirleyicisidir (Fan ve Kaeley, 2000). Kitaplar öğrenme fırsatlarını ölçmek açısından önemli bir kaynak olduğu gibi (Törnroos, 2005), öğretmen-öğrenci ile öğretim programları arasında da köprü görevi görmektedir (Arslan ve Özpınar, 2009). Kitapların içerik, konu dizini ve konuyu sunuş şekillerinin olduğu kadar, bilişsel düzeylerinin de programa uygunluğunun araştırılması ve diğer ulusların kitaplarında öğrencilere sunulan bilişsel düzeyler ile kıyaslanması, Türkiye'nin öğrencilere sunduğu öğrenme fırsatlarını anlamak açısından önemlidir. Bu kıyaslama uluslararası matematik sınavlarındaki başarı düzeyimize de ışık tutacaktır (Erbaş ve Alacacı, 2009; Ubuz, Erbaş, Çetinkaya ve Özgeldi, 2010).

Bu araştırmanın problemi, Türkiye'de 8. sınıf matematik öğretim programının (TTKB, 2009) önerdiği etkinlikler ile 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan etkinliklerin bilişsel düzey açısından uyumunun belirlenmesi ve Türkiye'nin 8. sınıf matematik programında yer alan konular temel alınarak bu konular ABD'yi ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarında aynı kapsamda işlenirken kullanılan etkinliklerin bilişsel düzeylerinin Türkiye'nin 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan etkinliklerin gerektirdiği bilişsel düzey ile karşılaştırılmasıdır.

1.2 Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, Türkiye'de 8. sınıf matematik dersi için öğretim programı ile ders kitabının bilişsel düzeylerinin etkinlikler açısından uyumlu olup olmadığını ortaya koymak, ayrıca Türkiye'nin 8. sınıf matematik programında yer alan konular ABD'yi ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarında işlenirken kullanılan etkinliklerin bilişsel düzeyleri ile Türkiye'nin 8.

sınıf matematik ders kitabında yer alan etkinliklerin gerektirdiği bilişsel düzeyi karşılaştırmaktır. Bu karşılaştırmanın sonuçları Türkiye'nin uluslararası matematik sınavlarındaki başarı düzeyini açıklamaya yardımcı olabilir.

Araştırmanın amacı doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranacaktır.

1. a) Türkiye'nin ilköğretim 8. sınıf matematik öğretim programında önerilen etkinliklerin bilişsel istemleri nasıl bir dağılım göstermektedirler?

   b) Türkiye'nin ilköğretim 8. sınıf matematik öğretim programında önerilen etkinliklerin bilişsel istemleri öğrenme alanlarına göre nasıl bir dağılım göstermektedirler?

2. a) Türkiye'nin 8. sınıf matematik kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istemleri nasıl bir dağılım göstermektedir?

   b) Türkiye'nin 8. sınıf matematik kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istemleri öğrenme alanlarına göre nasıl bir dağılım göstermektedir?

3. a) İlköğretim 8. sınıf matematik öğretim programında önerilen etkinliklerin bilişsel istemleri ile Türkiye'nin 8. sınıf matematik kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istemleri ile arasında bir farklılık var mıdır? Varsa bu fark ne yöndedir?

   b) İlköğretim 8. sınıf matematik öğretim programında önerilen etkinliklerin bilişsel istemleri ile Türkiye'nin 8. sınıf matematik kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istemleri arasında öğrenme alanlarına göre bir farklılık var mıdır? Varsa bu fark ne yöndedir?

4. Türkiye 8. sınıf matematik programındaki konular ABD'de ve Singapur'da aynı kapsamda ne zaman okutulmaktadır?

5. a) Türkiye'nin 8. sınıf matematik programındaki konular ABD'de ve Singapur'da aynı kapsamda okutulurken bu ülkeleri temsil eden ders kitaplarında kullanılan etkinliklerin bilişsel istemleri nasıl bir dağılım göstermektedir?

b) Türkiye'nin 8. sınıf matematik programındaki konular ABD'de ve Singapur'da aynı kapsamda okutulurken bu ülkeleri temsil eden ders kitaplarında kullanılan etkinliklerin bilişsel istemleri öğrenme alanlarına göre nasıl bir dağılım göstermektedir?

6. a) ABD'yi, Singapur'u ve Türkiye'yi temsil eden kitaplardaki etkinliklerin bilişsel istemlerinin dağılımı arasında bir farklılık var mıdır? Varsa bu fark ne yöndedir?

   b) ABD'yi, Singapur'u ve Türkiye'yi temsil eden kitaplardaki etkinliklerin bilişsel istemlerinin öğrenme alanlarına göre dağılımı arasında bir farklılık var mıdır? Varsa bu fark ne yöndedir?

7. Karşılaştırma sonucu görülen farklılıklar ile ülkelerin TIMSS ve PISA'daki başarı durumları arasında nasıl bir ilişki vardır?

1.3 Araştırmanın Önemi

Kolaç (2003), öğrencilerde istenen davranış değişikliklerini oluşturmak, öğretim sırasında dikkatlerini toplamak, ilgilerini artırmak ve devam ettirmek amacıyla öğretmenlerin kullandıkları çeşitli eğitim araçlarının en önemlisinin ders kitapları olduğunu belirtmektedir. Ders kitapları aynı zamanda öğrenme fırsatlarını ölçmek açısından da önemli bir kaynaktır (Törnroos, 2005). Çünkü ders kitapları öğretimi yönlendirmede öğretmenin en büyük yol göstericisi olmakla kalmayıp evde ders çalışırken ödev yaparken yardım almak isteyen öğrencinin de başvurduğu ilk kaynaktır (Dane, Doğar ve Balkı, 2004).

Kitaplar, öğretmene öğretim sürecinde rehberlik etmesi ve öğrencilere öğrenme fırsatları sağlaması açısından önemli olmasının yanı sıra, öğretmen-öğrenci ile öğretim programları arasında da vazgeçilmez bir köprü ve öğretim programlarına yönelik bir ayna görevi görmektedir (Arslan ve Özpınar, 2009). Yani, öğretim programında benimsenen öğretim felsefesini ve kazanılması hedeflenen becerileri öğrenme ortamına aktaran en önemli araç ders kitaplarıdır. Türkiye gibi eğitim sisteminin merkezî olduğu ülkelerde bu materyallerin okullarda gerçekleştirilen eğitim ve öğretime etkisi daha da

fazladır. Işık (2008), ilköğretim 2. kademede matematik öğretmenlerinin %92'sinin derslerde değişen sıklıklarla olmakla birlikte ders kitabını kullandığını belirlemiştir. Ders kitaplarının içeriği, öğretim programının özelliklerinin derslere yansımasında ve öğrencinin bilişsel düzeyinin belirlenmesinde önemli bir etkendir. Ders kitabına yönelik araştırmaların uluslararası düzeyde çeşitli ülkeleri karşılaştırarak yapılıyor olması (Erbaş ve Alacacı, 2009; Haggarty ve Pepin, 2002; Li, 2000; Mayer, Sims ve Tajika, 1995; Vincent ve Stacey, 2008); Özer ve Sezer, baskıda) farklı ülke öğrencilerinin başarı durumlarına ışık tutması ve başarı gerekçelerinin belirlemesine yardımcı olmasından kaynaklanmaktadır.

Matematik öğretiminde öğrencilerin düşünmesi, akıl yürütmesi, verilen bir matematiksel durum içerisindeki örüntüyü / kuralı / çözümü vb. fark etmesi ve matematiğin bilimsel süreçlerinden geçerek bilgiye ulaşmasını sağlayıcı etkinlikler kullanılmaktadır. Günümüz matematik ders kitaplarında konunun kavratılması ve mantığının anlaşılması için bu etkinliklerden yararlanılmakta, öğrencilerin düşünmeye ve bilgiye ulaşması bu etkinlikler ile teşvik edilmektedir. Türkiye'deki matematik ders kitaplarında da, ilköğretim matematik öğretim programında belirtildiği şekliyle konular "(…) öğrencilere inceleme, araştırma, vb. çalışmalar yapacakları, derse etkin katılacakları bir etkinlik yaptırılır. Bu etkinliğin girişle ilgili olmasına dikkat edilir. (…) Öğretmen etkinliklerde öğrencilere çok iyi bir rehber olmalıdır. Öğrencilerin etkinliğin sonucuna kendi başlarına ulaşmasına yardımcı olacak sorular ve yönlendirmeler yapılmalıdır." (TTKB, 2009; s.25) ifadelerine uygun şekilde işlenmektedir. Bu nedenle ilköğretim matematik ders kitaplarında yer alan konular etkinlikler yoluyla işlenmektedir. Etkinliklerin gerektirdiği matematiksel görevlerin incelenmesi, öğrencilerden öğrenme sürecinde istenen bilişsel düzeyi belirlemek açısından önemli olduğu kadar, programda örnek olarak verilen etkinliklerin programın hedefi olan problem çözme, iletişim, ilişkilendirme ve akıl yürütme becerilerini ne ölçüde desteklediğini gözlemlemek için de önemlidir.

Bu araştırma kapsamında Türkiye 8. sınıf matematik kitaplarını temsil eden ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeyleri, hem Türkiye 8. sınıf öğretim programındaki etkinliklerin düzeyleri ile hem de ABD'yi ve Singapur'u

temsil eden ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel düzeyleriyle karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma için Singapur'un ve ABD'nin seçilmesinin nedeni TIMSS ve PISA gibi uluslararası araştırmalarda Singapur'un matematik başarısı en üst sıralarda iken ABD'nin ortalamaya yakın bir başarı sergilemesi ve Türkiye'nin başarı düzeyinin ortalamanın altında olmasıdır. Çünkü araştırma, uluslararası sınavlarda üst, orta ve alt seviyede bulunan ülkelerin etkinliklerde öğrencilerinden istediği bilişsel düzey ile ülkelerin sınav başarısı arasında bir ilişki olup olmadığını incelemeyi de amaçlamaktadır. Bu araştırmanın bulguları Türk öğrencilerinin uluslararası matematik başarı seviyeleri ile kitaplarda yer alan etkinliklerin bilişsel düzeyleri arasında bir bağlantı olup olmadığını görmemize yardımcı olacak ve bulgular ışığında programdaki/kitaplardaki etkinliklerin bilişsel düzeylerinde değişikliklere gidilebilecektir.

1.3 Sınırlılıklar

1. Aynı ülke içindeki bütün okullarda aynı ders kitabı kullanılmamaktadır.

2. Ders kitabındaki bir etkinlik belli bir bilişsel düzeye sahip iken, bu etkinliğin bilişsel düzeyi, sınıf uygulaması esnasında öğrencilerin zorlanması üzerine öğretmenlerin ipuçları vermeleri veya yönlendirmelerde bulunmaları ile azalabilmektedir (Stein, Grover ve Henningsen, 1996).

3. Türkiye'de 8. sınıf düzeyinde işlenen bir konu ABD ve Singapur kitaplarında 6., 7., 8., 9. veya 10. sınıf kitaplarında bulunabilmektedir. İşlenen konu aynı olmasına rağmen, hitap edilen yaş grubu farklı olduğundan öğrencilerin göstermesi gereken bilişsel performans, farklı yaş gruplarında farklı düzeylerde olabilir. Örneğin kareköklü sayıları Türk öğrenciler ilk kez 8. sınıfta görürken ABD'li ve Singapurlu öğrenciler 7. sınıfta görmektedir. Aynı konu için 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin göstermesi gereken bilişsel performans aynı olmayabilir.

4. Türkiye'nin 8. sınıf matematik ders kitabında işlenen bazı konular, ABD ve Singapur için incelenen 6., 7., 8., 9. veya 10. sınıf düzeyi matematik

ders kitaplarında yer almamaktadır. Bazı konular ise kitaplarda yer almasına rağmen, konu etkinlik ile işlenmemektedir. Dolayısıyla bu konular yapılan hesaplamalara dâhil edilmemiştir.

1.4 Sayıltılar

Araştırmanın sayıltıları şunlardır:

1. Kullanılan ölçme aracı, ölçmek istenilen amaca uygundur.

2. Aynı ülkedeki farklı kitaplar birbirine yakın bilişsel düzeylere sahiptir.

3. Kitaplarda yer alan etkinlikler sınıflarda uygulanmaktadır.

4. Bir etkinlikte farklı bilişsel düzeylerde birden çok soru bulunabilmesine rağmen etkinlik bir bütün olarak düşünülebilir ve bu etkinlikle hedeflenen görev tek bir bilişsel düzey ile saptanabilir (Özgeldi ve Esen, 2010).

1.5 Tanımlar

Görev: Öğrenilmiş bir bilginin benzer problem durumlarına uygulanmasıdır (Stein, Smith, Henningsen ve Silver, 2000).

Bilişsel istem: Öğrencilerin bir öğretim görevini başarıyla yürütebilmeleri için gerçekleştirmeleri gereken düşünme çeşidi ve düzeyidir (Stein vd., 2000). Matematik görevleri için hatırlama, bağlantısız yöntemler kullanma, bağlantılı yöntemler kullanma ve matematik yapma olmak üzere dört düzeyde tanımlanmıştır (Stein vd., 2000).

Bağlantısız yöntemler: Uygulama sırasında konuyla ilgili matematiksel kavramlar, gösterimler ve anlamların birbirleriyle olan ilişkilerinin kullanılmasını gerektirmeyen yöntemlerdir (Stein vd., 2000).

Bağlantılı yöntemler: Uygulama sırasında konuyla ilgili matematiksel kavramlar, gösterimler ve anlamların birbirleriyle olan ilişkilerinin kullanılmasını gerektiren yöntemlerdir (Stein vd., 2000).

Matematik yapmak: Bilinen standart bir çözüm yolu olmayan bir problem durumuna matematikçi gibi yaklaşmanın, durumu çözümleyip kendi bilişsel süreçlerini oluşturmanın ve kendi çıkarımlarını kullanarak çözüm stratejisi geliştirmenin gerektiği durumlardır (Olkun ve Toluk-Uçar, 2009).

1.6 Kısaltmalar

Çizelge 1: Kısaltmalar

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
DDİ	Düşük Düzey İstemler
DDİ-E	Düşük Düzey İstemler-Ezberleme
DDİ-B^{-}	Düşük Düzey İstemler- Bağlantısız Yöntemler
EARGED	Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı
MEB	(Türkiye) Millî Eğitim Bakanlığı
IEA	International Association for the Evaluation of Educational Achievement (Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu)
MOE	Ministry of Education
NAEP	National Assesment of Educational Progress
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
PISA	Program for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
QUASAR	Quantitative Understanding: Amplifying Student Achievement and Reasoning (Niceliksel Anlama: Öğrenci Başarısını Ve Anlamasını Artırma)
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)
TTKB	Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
YDİ	Yüksek Düzey İstemler
YDİ-B^{+}	Yüksek Düzey İstemler-Bağlantılı Yöntemler
YDİ-M	Yüksek Düzey İstemler-Matematik Yapmak

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1 Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Ülkeler arasındaki uluslararası farklılıkların nedenleri üzerine çalışan araştırmacılar, ders kitaplarının eğitim ve öğretimde önemli rol oynadığını ortaya koymuşlardır (Fan ve Zhu, 2000). Öğrenme ve öğretim, ders kitaplarının içeriği ve doğasıyla doğrudan bağlantılıdır (Tyson ve Woodward, 1989). Bu nedenle ders kitapları üzerine ulusal ve uluslararası düzeyde birçok araştırma (Charalambous, Delaney, Hsu ve Mesa, 2010; Erbaş ve Alacacı, 2009; Fan ve Zhu, 2007; Kerpiç ve Bozkurt, 2011; Li, 2000; Park, 2011; Ubuz vd., 2010; Özer ve Sezer, baskıda) yapılmıştır.

Bu araştırmalarla ders kitaplarının akademik çalışmalarda ve programlarda vurgulanan özellikleri ne kadar barındırdığı incelenmiştir. İncelemelerde ders kitapları pek çok açıdan ele alınmış, kitaplar içerdikleri konuların kapsamı ve dizini, görsel olarak sunuluş şekilleri, örneklendirilmeleri, alanın gerçek hayatla ve diğer disiplinlerle ilişkilendirilmesi, farklı anlatım yöntemlerinin kullanılması, alıştırma ve problemlerin kategorizasyonu yönünden değerlendirilmiştir. Ancak ders kitabı incelemelerinde konuların görsel sunumu, dizini ve nasıl işlendiğine yönelik pek çok araştırma bulunmakla birlikte, işleyişin öğrenciyi nasıl bir bilişsel sürece soktuğunu inceleyen araştırmalar nispeten azdır.

2.1.1 Öğretimde bilişsel sürece ilişkin kavramlar

Öğretimde bilişsel sürece yönelik çalışmaları incelediğimizde karşımıza çıkan kavramlardan biri bilişsel yüktür. Sweller (1994), problem çözme üzerine çalışırken “Bilişsel Yük Teoremi (Cognitive Load Teory)”ni geliştirmiştir. Bu

teoremle Sweller, öğretim sürecinin öğrencinin bilişsel kapasitesinin tamamını öğrenmeye yöneltmesi, bütün ilgisiz ve konuyu anlamayı zorlaştırıcı bilişsel materyallerden arınmış olması ve zihnin konuya ilişkin olarak en üst düzeyde çalışmasını sağlayacak şekilde düzenlenmesi gerektiğini belirtmiştir.

Öğrencilerin bilişsel öğrenmelerini sınıflandırmada en sık kullanılan ölçütlerden birisi Bloom Taksonomisi'dir (Thompson, 2008). Günümüzde 1950 ve 60'lı yıllarda geliştirilmiş olan Bloom Taksonomisi yeniden düzenlenmiş, ismin temel oluşturduğu bilgi boyutu ve eylemin temel oluşturduğu bilişsel süreç boyutu olmak üzere iki boyuta ayrılmıştır (Anderson vd., 2010). Bilgi boyutu olgusal, kavramsal, işlemsel ve üstbilişsel bilgi olmak üzere dört; bilişsel süreç boyutu ise hatırlama, anlama, uygulama, çözümleme, değerlendirme ve yaratma olmak üzere altı boyutta incelenmiştir (Çizelge 2). Bilişsel süreç boyutlarının ilk üçü düşük, diğerleri ise yüksek bilişsel düzeyler olarak değerlendirilmiş ve bunlar da kendi içinde alt kategorilere ayrılmıştır.

Çizelge 2: Anderson ve Diğerlerinin (2000/2010) Revize Ettiği Taksonomi Tablosu

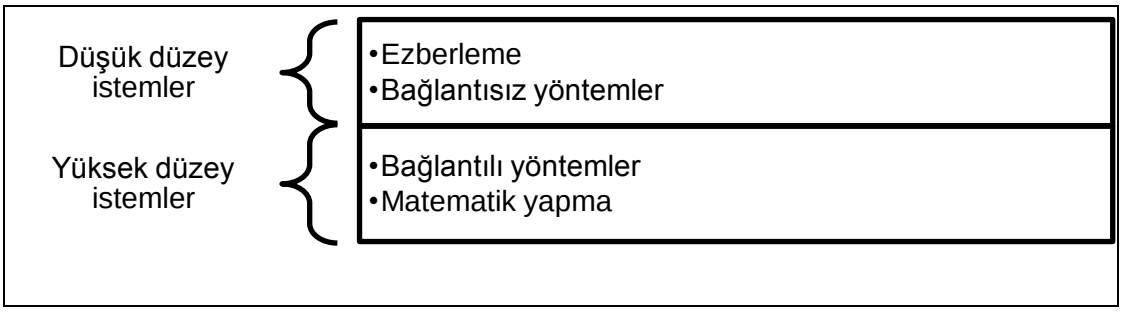
	Bilişsel Süreç Boyutu					
Bilgi Boyutu	1. Hatırlama	2.Kavrama	3. Uygulama	4.Çözümleme	5. Değerlendirme	6. Yaratma
A.Olgusal Bilgi						
B.Kavramsal Bilgi						
C İşlemsel Bilgi						
D.Üstbilişsel Bilgi						

Bloom Taksonomisi eğitim araştırmalarında sıklıkla kullanılıyor olmasına rağmen özellikle matematik eğitiminde kullanılmasının uygunluğuyla ilgili bazı karşıt görüşler de vardır. 1970'li yıllarda matematik öğretiminde Gerçekçi Matematik Eğitimi (Realistic Mathematics Education) yaklaşımını geliştirmiş olan Freudenthal, matematik eğitiminin kazanım ve hedeflerinin Bloom Taksonomisi'ne göre sınıflandırılmasını ciddi şekilde eleştirmiş ve bu taksonominin matematik öğretimine uymadığını savunmuştur (Freudenthal, 1978). Freudenthal, eğitim hedefleri Bloom'un taksonomisine göre

sınıflandırılarak oluşturulan çerçevenin yapay olduğunu ve hem okuldaki eğitimi hem de test geliştirmeyi olumsuz etkilediğini öne sürmüş; ayrıca Bloom'u, öğrenmeyi bilginin öğrencilerin kafasına sokulması süreci olarak değerlendirmekle suçlamıştır (Gravemeijer ve Terwel, 2000).

Bloom dışında öğrencilerin öğrenmedeki bilişsel sürecini problem çözme üzerinden inceleyen araştırmacılardan birisi Li'dir. Li (2000), ders kitaplarındaki problemlerin özelliklerini incelediği bir araştırmasında, problem inceleme boyutlarını matematiksel özellikler, bağlamsal özellikler, performans gereklilikleri ve bilişsel gereklilikler olarak belirlemiştir. "Bilişsel gereklilik (cognitive requirement)" kavramını öğrencilerin problemi çözmek için gerçekleştirmeleri gereken bilişsel süreçler olarak tanımlamıştır. Li, bu bilişsel gereklilikleri kavramsal anlama, yöntemin uygulanması, problem çözme ve özel gereklilikler olmak üzere dört alt boyuta ayırmıştır.

Bilişsel sürece ilişkin başka bir tanımlama da "bilişsel istem (cognitive demand)" kavramını kullanan Stein ve diğerleri (2000) tarafından yapılmışt ve bu kavram "Öğrencilerin bir öğretim etkinliğini başarıyla yürütebilmeleri için gerekli olan düşünme çeşidi ve seviyesi" olarak açıklanmıştır. Smith ve Stein'in (1998) geliştirdiği ve daha sonra Stein ve diğerlerinin (2000) güncelleştirdiği "bilişsel istem" kavramı, ilişkili düzeylerin tanımlanması sonucu oluşturulmuştur. Stein ve diğerlerinin çalışmasında düşük ve yüksek düzey istemler tanımlanmıştır. Bu tanımlara göre düşük düzey istemler, ezberleme ve bağlantısız yöntemler, yüksek düzey istemler ise bağlantılı yöntemler ve en üst düzey olan matematik yapma olmak üzere ikiye ayrılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1: Stein ve Diğerlerinin (2000) Bilişsel İstem Düzeyleri

2.1.2 Matematik öğretiminde etkinlikler

Değişen eğitim felsefeleri göz önünde bulundurulduğunda günümüzde matematik öğreniminde öğrencilerden beklenen, kuralları ve formülleri ezberlemeleri değil, bu matematiksel gerçeklere, sürece dâhil olarak ve çeşitli yapılandırılmış süreçlerden geçerek kendilerinin ulaşmalarıdır. Öğretim etkinlikleri, hedeflenen kazanımların öğrencilere verilmesini amaçlayan yapılandırılmış, planlı ve kontrollü faaliyetlerdir (Fidan ve Erden, 1993). Bu açıdan bakıldığında, öğrencileri problem çözme, örüntü arama, önermeler oluşturup bunları sınama, genellemelere varma gibi üst düzey bilişsel süreçlere sokarak matematiksel düşünmelerini gerektiren iyi yapılandırılmış etkinlikler matematik eğitiminde önemli bir yer tutar. Çünkü matematiksel görevler (mathematical tasks) içeren bu etkinlikler öğrencilere matematiğin ve matematik yapmanın ne olduğunu öğretir (Henningsen ve Stein, 1997). Matematik görevleri, öğrencilerin hangi içerikle ne şekilde uğraşacağını belirleyerek sınıf etkinlikleriyle öğrencilerin öğrenme süreci arasında bir köprü görevi yapar (Doyle, 1983). Aynı zamanda öğrencinin matematiksel düşünme ve ilişkilendirme becerilerini geliştirir.

Türkiye'deki matematik ders kitaplarında konunun işlenişinde etkinlikler önemli bir yer tutar. İlköğretim matematik dersi 6.-8. sınıflar öğretim programında ders işlenişi için beş aşamalı bir yapı önerilmiş ve ders kitaplarında bu yapı takip edilmiştir (TTKB, 2009). Bu beş aşama sırasıyla giriş, inceleme/araştırma, açıklama, ilerleme ve değerlendirmedir (TTKB, 2009). Bu aşamaların öğretim programındaki tanımlarına kısaca değinecek olursak, şöyle özetleyebiliriz:

1. Giriş: Öğrencinin işlenecek konuya yönelik merakını, motivasyonunu, ilgisini sağlamak, ön bilgi ve becerilerini ortaya çıkarmak amacıyla kısa süreli açık uçlu sorular, resimler vb. ile yapılan hazırlık çalışmalarıdır.

2. İnceleme ve Araştırma: Öğretimin bu aşamasında öğrencilere inceleme, araştırma, vb. çalışmalar yapacakları, derse etkin katılacakları bir etkinlik yaptırılır. Bu etkinliğin giriş ile ilgili olmasına dikkat edilir. Bu aşamanın en önemli noktası öğrencilerin ve öğretmenin aldıkları rollerdir. Öğrencilerin

mutlaka kendi başlarına (grup ya da bireysel olarak) tamamlayacakları çalışmalar seçilmelidir. Öğretmen etkinliklerde öğrencilere çok iyi bir rehber olmalıdır. Öğrencilerin etkinliğin sonucuna kendi başlarına ulaşmasına yardımcı olacak sorular sorulmalı ve yönlendirmeler yapılmalıdır. Ayrıca, öğrencilerin küçük gruplarda çalışmaları, inceleme ve araştırma aşamasından daha çok verim almalarını sağlar.

3. Açıklama: Bir önceki aşamada üzerinde çalışılan matematik etkinliğinin içerdiği kavramlar, işlemler ve beceriler, bu aşamada daha açık ve anlaşılır olmalıdır. Öğretmen öğrencilerden deneyimlerini paylaşmalarını ister. Öğrencilerin olası çözümlerini ve yanıtlarını sınıfa açıklaması beklenir. Öğretmenin bir diğer rolü de öğrencilerin açıklamalarına bağlı kalarak söz konusu tanımları, açıklamaları ve kavramları açık ve seçik bir şekilde tüm sınıf için toparlamaktır.

4. İlerleme: Öğrencilerin öğrendiklerini uyguladıkları, becerilerini pekiştirdikleri ve anlamalarını ilerlettikleri aşamadır. Öğretmen, öğrencilerin ulaşamadıkları alternatif açıklamaları ve alternatif soru çözümlerini öğrenciler ile paylaşır. İlerleme aşaması öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini ileri götürmek için etkili bir ortam oluşturur.

5. Değerlendirme: Öğrencilerin kavramlar, beceriler, süreçler ve uygulamalar hakkındaki performansının ve anlamalarının ölçülüp değerlendirildiği çalışmalardır.

Bu aşamalara göre öğretim programında dersin bir etkinlik üzerinden işlenmesi önerilmiştir. Öğrencilerin aktif bir şekilde çalışarak kendi başlarına veya grup arkadaşları ile bilgiye ulaşmaya çalıştığı kısım olan inceleme ve araştırma aşamasında bunun etkinliklerle sağlanacağından bahsedilmiştir. İlköğretim matematik ders kitapları, konunun öğrenciler tarafından fark edilmesi / keşfedilmesi / kavranmasını sağlamak amacıyla her konu ve alt konunun başında böyle bir etkinlik bulunacak şekilde düzenlenmiştir (Aygün vd., 2011). Bu nedenle öğrenme fırsatları konusunda ders kitaplarının öğrencilere nasıl bir bilişsel süreç sağladığının belirlenmesi açısından ders kitaplarındaki etkinlikler önem arz eder.

2.2 İlgili Araştırmalar

Eğitim ve öğretimde kullanılan kitapların önemli olması, bu kitaplar üzerine çeşitli araştırmalar yapılmasına neden olmuştur. Örneğin Haggarty ve Pepin (2002), yaptıkları bir araştırmada İngiltere, Almanya ve Fransa'da kullanılan matematik ders kitaplarını konuların dizini ve sunuluş şekilleri, kitapların kim tarafından yazıldığı ve konuların örneklendirilmeleri açısından incelemişlerdir. Bu araştırmanın sonucunda Fransa'daki kitaplarda konuların etkinlik, konu anlatımı ve alıştırmalar bölümleriyle işlendiğini, alıştırmalar bölümünün de kendi içinde konu tekrarından problem çözmeye doğru gelişen dört başlıktan oluştuğunu, Almanya'daki kitapların görüntü (kapak rengi ve resimlendirmeler) olarak resmî olduğunu, metin ve alıştırmaların sıkı ve boşluksuz bir dizinle sayfalarda yer aldığını, çözümlü örnek sayısının çok az olduğunu, İngiltere'de ise her sınıftaki farklı seviye gruplarına hitap eden farklı ders kitaplarının bulunduğunu ortaya koymuşlardır. Başka bir araştırmada Mayer ve diğerleri (1995), Japonya ve ABD'de kullanılan matematik ders kitaplarında tam sayılarla toplama ve çıkarma konusunun işlenişini karşılaştırmışlardır. Bu araştırmanın bulgusu ABD kitaplarında çok sayıda alıştırma bulunmasına rağmen her bir soru için basit ve tek bir çözüm sunulduğu, çözüme yönelik gösterimlerden çok, ilgisiz gösterimlerin bulunduğu, Japon kitaplarında ise problemler için birden çok çözüm yönteminin gösterildiği, kavram ve kuralların altında yatanları anlamaya yönlendirecek şekilde konuların genişletildiği, işlenişin neredeyse tamamında çözümlü örneklere yer verildiği yönündedir.

Kıbrıs, İrlanda ve Tayvan'da kullanılan ilkokul matematik ders kitaplarında kesirlerle toplama ve çıkarma konusunun işlenişini karşılaştırmalı olarak inceleyen Charalambous ve diğerleri (2010), bu incelemeyi yaparken önceki çalışmaları inceleyip bunlardan faydalanarak kendilerinin oluşturdukları bir ders kitabı inceleme çerçevesi kullanmışlardır. Bu çerçevede bir ders kitabının özelliklerini iki kategoriye ayırmışlardır. Birincisi yatay inceleme dedikleri kitapla ilgili genel bilgi veren sayfa boyutu, sayfa sayısı, konu başlıkları ve yapısı, ünite sayısı gibi özelliklerdir. İkincisi ise dikey inceleme adını verdikleri içerikle ilgili derinlemesine yapılan bir incelemedir. İkinci

boyutu konuların hangi tanımlar ve gösterimlerle işlendiği, öğrencilerden beklenen bilişsel istemler (Stein vd., 1996) ve beklenen yanıt türleri olmak üzere kategorileştirmişlerdir. Araştırma sonucunda konunun sunumunda ülkeler arasında (paydası farklı veya aynı olan kesirlerin kullanılma sıklığındaki fark gibi) bazı farklılıklar olduğunu, İrlanda ve Kıbrıs kitaplarında daha çok kesirlerde parça bütün gösterimleri kullanılırken, Tayvan'da bunun yanı sıra ölçme, sayısal değer veya oran anlamlarında da kullanıldığını ortaya koymuşlardır. Araştırmanın bir diğer bulgusu da kitaplarda yer alan matematiksel görevlerin bilişsel istem düzeyleri incelendiğinde, Kıbrıs ve İrlanda'dakilerin %85'inin düşük düzey, Tayvan'dakilerin ise %70-80'inin yüksek düzeyde olduğudur.

Vincent ve Stacey (2008), sekizinci sınıf Avustralya matematik ders kitaplarındaki problemleri türlerine, bilişsel istemlerine ve çözüm süreçlerine göre incelenmiş, daha sonra bu problemleri TIMSS 1999 problemleriyle karşılaştırmışlardır. Bu inceleme ve karşılaştırma sonucunda benzer bulgulara rastlanmış ve ders kitaplarındaki problemlerin TIMSS problemlerine göre daha düşük seviyede bilişsel istemlere sahip olduğu belirtilmiştir. Li (2000) ise Çin ve ABD ders kitaplarında tam sayılarla toplama ve çıkarma konuları ile ilgili problemlerin matematiksel ve kavramsal özellikleri ile bilişsel gerekliliklerini inceleyerek karşılaştırmış, iki ülkenin kitaplarındaki problemlerin matematiksel ve kavramsal özellikler bakımından benzer olduğunu, ancak bilişsel gereklilikler açısından farklılıklar gösterdiğini (örneğin Çin kitabında daha çok işlem ve problem çözme gerektiren sorular olduğunu) ortaya koymuştur.

Stein ve Lane (1996) ile Stein ve diğerleri (1996), yenilikçi bir matematik öğretim programının uygulandığı QUASAR (Quantitative Understanding: Amplifying Student Achievement and Reasoning) projesi kapsamındaki okullarda kullanılan matematik ders kitaplarının ve sınıflardaki öğretim sürecinin bilişsel istem düzeylerini incelemişlerdir. Matematiksel etkinlikleri inceledikleri bu çalışmada kendi tanımlamış oldukları düşük düzey istemler ve yüksek düzey istemler kategorilerini kullanmışlar ve bu kategorilerin gerektirdiği matematiksel görevleri listelemişlerdir. Çalışmalarının sonucunda çoklu çözüm yolları, çoklu gösterimler, anlatımlar ve açıklamalar içeren üst düzey etkinliklerle öğretim gören öğrencilerin matematikte daha başarılı

olduğunu, ancak ders kitaplarında üst düzey olarak hazırlanmış olan bir etkinliğin bilişsel seviyesinin dersteki işleniş sırasında öğretmenlerin yaptığı yönlendirmeler sonucu azalabildiğini ortaya koymuşlardır. Park (2011), Stein ve diğerlerinin (1996) yöntemini Schoenfeld ve Bloom'un problem çözmedeki bilişsel süreç tanımlarıyla birleştirerek yeni bir ölçek oluşturmuş, bu ölçek ile Kaliforniya'daki reform programında ve eski programda kullanılan cebir kitaplarının bilişsel düzeylerini karşılaştırmıştır. Bu karşılaştırmanın sonucunda reform kitaplarının bilişsel istem düzeyinin eski kitaplara göre daha üst seviyede olduğunu ve bu durumun öğrencilerin daha başarılı olmasıyla örtüştüğünü ortaya koymuştur.

Ülkemizde genel olarak ders kitaplarının incelenmesine yönelik araştırmalar sınırlı olmakla birlikte, bilişsel özellikler ve programa uygunluk açısından yapılan incelemeler daha da azdır. Arslan ve Özpınar (2009), kullanılan 6. sınıf matematik ders kitaplarının 2005 yılında yürürlüğe giren ilköğretim matematik programının genel ilkeleriyle ne derecede uyuştuğunu ve programın genel yaklaşımını ne derecede benimsediğini incelemiş; genel olarak kitapların programla uyumlu olduğunu ortaya koymuşlardır. Ancak bu araştırmada incelenen kitaplar MEB'in hazırladığı kitaplar değil, özel yayınevlerince hazırlanmış ve Talim Terbiye Kitap İnceleme Komisyonu'nca onaylanmış matematik ders kitaplarıdır. Kitapların yeni programa uygunluğunu inceleyen bir diğer çalışmada da Küçüközer ve Bostan (2007), 6. sınıf Fen ve Teknoloji Dersi kitabındaki Madde ve Isı ünitesinin ve aynı ünitenin öğrenci çalışma kitabı ve öğretmen kılavuz kitabındaki işlenişinin yapılandırmacı öğrenme kuramının gereklerine ne ölçüde uyduğunu içerik analizi yöntemi ile incelemişlerdir. Araştırmanın bulgusu ders kitabındaki ölçütlerin çok eksik olduğu yönündedir. Koray, Bahadır ve Geçgin (2006) de 9. sınıf kimya ders kitabı ve öğretim programını bilimsel süreç becerileri açısından inceleyerek kimya ders kitaplarının programa tam olarak uygunluk göstermediği sonucuna varmışlardır.

Ülkemizde kitapların bilişsel açıdan incelenmesine yönelik yapılan araştırmalardan birini gerçekleştiren Toluk ve Olkun (2002), ilköğretim 1. kademe matematik ders kitaplarında problem çözmenin nasıl algılandığını incelemişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda problemlerin ünite sonlarında yer

aldığını ve çoğunluğunun öğrenilen yöntemlerin uygulaması ile sınırlı olduğunu ortaya koymuşlardır. Delil'in (2006) çalışması da 6.-8. sınıf matematik ders kitaplarında hangi matematik ve eğitim değerlerinin öne çıktığını ve 6.-8. sınıf matematik ders kitaplarındaki geometri problemlerinin gerektirdiği zihinsel becerileri belirlemiş, bunları TIMSS bilişsel düzey çerçevesinde sınıflandırmıştır.

Kerpiç ve Bozkurt (2011), 7. sınıf matematik ders kitabındaki etkinlikleri, Özmantar ve Bingölbali'nin (2009) etkinlik tasarımı konusunda yapılan çalışmaları inceleyerek oluşturdukları etkinlik tasarım ve uygulama prensiplerini esas alarak analiz etmişlerdir. Bu çalışma sonucunda etkinliklerin amaç, öğrencilerin ön bilgileri, bütün öğrencileri kapsaması, kullanılacak materyallerin uygunluğu, öğrenci rolleri ile ölçme ve değerlendirme prensiplerine dikkat edilerek tasarlandığını ortaya koymuşlardır. Bu bulgunun yanı sıra etkinliklerin tasarlanmasında, etkinliğin birden fazla başlangıç noktasına sahip olması, öğretmen rolünün belirlenmesi ve öğrenci zorluk ve yanılgıları, tasarım, zaman kullanımı ve sınıf organizasyonu gibi prensiplere yeterince dikkat edilmediğini de ortaya koymuşlardır.

TÜBİTAK kapsamında yürütülen bir projede Erbaş ve Alacacı'nın (2009) yaptığı 6. ve 7. sınıf Türkiye, ABD ve Singapur ders kitaplarının karşılaştırmasını içeren bir analizde görsel tasarım ve okunabilirlik, ünitelendirme düzeni, öğrenme alanlarının ağırlığı, işlenen konu başlıkları, konu sunuş şekilleri, seçilmiş iki konu üzerinde (6. sınıfta oran-orantı ve 7. sınıfta birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler) kavramsal anlayış ve işlemsel beceri vurguları ile matematiksel problem ve alıştırmaların gerektirdiği bilişsel istemler olmak üzere yedi çerçevede incelenmiştir. Özetle, Singapur ve Türkiye ders kitaplarında ağırlıklı olarak şekil ve grafik kullanılırken ABD ders kitaplarında gerçek hayatla bağlantılı modellere yer verildiği, ünitelendirme Singapur ve ABD kitaplarında homojen alan konuları ile yapılırken Türkiye kitabında birden fazla alandan konuların aynı ünite içinde ele alındığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca bu araştırma Singapur kitaplarının daha az konuyu daha derinlemesine işlediğini ve çözümlü örnekler açısından Türkiye kitaplarının diğer ülke kitaplarının gerisinde olduğunu da göstermiştir. Singapur kitaplarında diğerlerinden farklı olarak çözümlerin

basamak basamak ele alındığını, problem çözme öğretimine önem verildiğini, kolaydan zora doğru farklı zorluk seviyelerinde problemlerin yer aldığını, ancak Türkiye ve ABD kitaplarındaki problemlerin düşük ve orta düzeyde olduğunu saptamıştır. Bu araştırmada, araştırmanın bir parçası olarak kitapların tamamının değil, yalnızca 6. sınıfta oran-orantı ve 7. sınıfta birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler olmak üzere iki konunun bilişsel seviyelerinin incelemesi yapılmış ve bu seviye belirlenirken kitaplardaki alıştırma ve problemlerin NAEP'te belirtilen düşük, orta ve üst düzeyde zorluk ölçütlerine göre seviyelendirilmesi yapılarak sonuçlara ulaşılmıştır (NAEP, 2007). Yenilenen 8. sınıf programına 2008-2009 eğitim-öğretim yılında geçildiğinden ve bu proje başladığında 8. sınıf seviyesi için yeni ders kitapları henüz basılmamış olduğundan, bu proje kapsamına 8. sınıf dâhil edilememiştir. Bu çalışmayı tamamlar nitelikte olan Özer ve Sezer'in (baskıda) çalışması Türkiye'nin 8. sınıf matematik programında bulunan konuların ABD'de ve Singapur'da ne zaman işlendiğini incelemiş ve bu konularla ilgili soruları Li'nin (2000) problem inceleme boyutlarına göre karşılaştırmıştır. Araştırma sonucunda çok adımlı çözüm gerektiren sorular ve soruların soyutluk derecelerinin oransal olarak Singapur'da diğer iki ülkeye göre daha yüksek, Türkiye'de diğer iki ülkeye göre daha düşük olduğunu, sorular performans gereklilikleri açısından incelendiğinde ise Türkiye'de problem çözme ve kavramsal anlama ile ilgili soru oranının diğer iki ülkeye göre daha fazla, yöntemin uygulanması ile ilgili soruların ise daha az olduğunu ortaya koymuşlardır.

Başka bir araştırmada Ubuz ve diğerleri (2010), yeni 6.-8. sınıf matematik öğretim programında cebir konusu ile ilgili etkinlik ve konu anlatımı içerisindeki soruların bilişsel seviyelerini Smith ve Stein'in (1998) geliştirdiği tanımları kullanarak incelemişlerdir. Yaptıkları araştırmada konu etkinlik ve sorularının %60'ının bilişsel isteminin üst düzeyde olduğunu, ancak üst düzey kendi içinde seviyelendirildiğinde en üst düzeyde etkinlik ve soru oranın az olduğunu ortaya koymuşlardır. Cebir alanında en fazla bulunan etkinlik ve soru türü düşük düzey bilişsel isteme sahip olan bağlantısız yöntem görevleri içeren etkinlik ve sorulardır. En az bulunan etkinlik ve sorular ise en üst düzeyde bilişsel isteme sahip olan matematik yapma düzeyindeki etkinlik ve

sorulardır. Matematik yapma düzeyindeki cebir etkinlikleri 6. ve 7. sınıf ders kitaplarındaki cebir etkinliklerinin %10'unu, 8. sınıf ders kitabındakilerin ise %30'unu oluşturmaktadır. Çalışmalarının sonucunda Ubuz ve diğerleri (2010), 6-8. sınıf matematik öğretim programında bağlantısız yöntem görevleri içeren etkinlik ve soruların azaltılıp matematik yapma düzeyindeki etkinlik ve soruların artırılabileceğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar etkinliklerin ders kitabındaki bilişsel seviyelerinin önemli olduğu kadar, öğretmenlerin onları derste nasıl uyguladığının da önemine vurgu yapmışlardır.

MEB 6.-8. sınıf matematik ders kitaplarının bilişsel düzeyine yönelik çalışmaların en kapsamlılarından biri, Özgeldi ve Esen'in (2010), yine Smith ve Stein'in (1998) geliştirdiği tanımları kullanarak yaptıkları analiz çalışmasıdır. Bu çalışmada Özgeldi ve Esen, MEB tarafından hazırlanan 6., 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında bulunan konu anlatımı ve değerlendirmeye yönelik tüm soru ve etkinliklerin bilişsel düzeylerini incelemiş, ortalama olarak konu anlatımına yönelik soru ve etkinliklerin %55'inin, değerlendirmeye yönelik soru ve etkinliklerin ise %64'ünün düşük bilişsel istem düzeyine sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada ilköğretim 8. sınıf matematik programındaki etkinliklerin bilişsel seviyesi saptanmış, bu seviye programa göre hazırlanan ve Türkiye'nin 8. sınıf matematik ders kitaplarını temsil ettiği düşünülen ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel seviyesi ile kıyaslanmıştır. Ayrıca bu ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeyi ABD'yi ve Singapur'u temsil eden matematik ders kitaplarında aynı konular işlenirken kullanılan etkinliklerin bilişsel seviyesiyle de karşılaştırılmıştır. Araştırma, nitel yöntemlerden faydalanılan, karşılaştırmalı tarama modelinin kullanıldığı bir durum çalışmasıdır. Tarama modelleri, geçmişte veya günümüzde var olan bir durumu olduğu gibi betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır (Karasar, 1991). Durum çalışmalarında ise amaç, belli bir veya birkaç duruma ilişkin sonuçları ortaya koymaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

3.2 Evren ve Örneklem

Türkiye'nin ve Singapur'un eğitim sistemleri merkezidir. Bu nedenle her iki ülkede de bir kitabın ders kitabı olarak kullanılabilmesi için eğitim bakanlıklarına bağlı kurullarca onaylanması gerekmektedir. Ancak ABD'de merkezi bir sistem bulunmadığından değişik eyaletler kendi bünyelerindeki kurullar vasıtası ile ders kitaplarını onaylamaktadırlar. Bu da ABD'deki ders kitaplarının özelliklerinde daha geniş bir açıklık olmasına sebep olmaktadır. Araştırmanın amacı doğrultusunda Türkiye'yi temsil etmek üzere MEB tarafından hazırlanarak 2011 yılında yayınlanan 8. sınıf matematik ders kitabı ve 2005 yılında hazırlanmış ve 2009 yılında revize edilmiş olan İlköğretim Matematik Dersi 6.-8. Sınıf Öğretim Programı incelenmiştir. Türkiye'nin 8. sınıf

programındaki bütün konular Singapur'da ve ABD'de 8. sınıfta yer almayabilir. Bu sebeple Singapur matematik konularını temsilen Singapur Eğitim Bakanlığı tarafından onaylanmış ve Shinglee Publishers tarafından 2008 ve 2009 yıllarında basılmış olan New Syllabus serisinin New Syllabus 1, 2, 3, 4 ders kitapları seçilmiştir. ABD'de ise 100 öğretim bölgesinde yapılan araştırma sonucu en çok kullanılan kitap olduğu saptanan, etkinlikler açısından araştırmanın amacına uygun olan ve McGraw-Hill tarafından 2006 ve 2008 yıllarında basılmış olan ders kitapları serisinin Mathematics: Application & Concepts Course 1, 2, 3 ve Algebra 1 kitapları kullanılmıştır. ABD'de ilkokul (primary school), Türkiye'de olduğu gibi 5 yıldır. Bu nedenle ikinci kademe (secondary school) ders kitapları olan Mathematics: Application & Concepts Course 1, 2, 3, sınıf düzeyi olarak eğitimin 6., 7. ve 8. yılına, Algebra 1 ise eğitimin 9. yılına karşılık gelmektedir. Ancak Singapur'da ilkokul 6 yıl olduğundan ikinci kademe (secondary school) ders kitapları olan New Syllabus 1, 2, 3, 4, sınıf düzeyi olarak eğitimin 7., 8., 9. ve 10. yılına karşılık gelmektedir. Bu nedenle Singapur için 6. sınıfı temsilen Primary Mathematics Education 6A ve 6B ders kitapları da incelenmiştir. Araştırmada kullanılan ders kitapları Çizelge 3'teki gibidir.

Kitaplar tipik durum örneklemesi yöntemiyle seçilmiştir. Bu kapsamda üç ülkede de bu ülkelerde yaygın olarak kullanılan ders kitapları tercih edilmiştir. Tipik durum örneklemesinde amaç, ortalama durumları çalışarak belli bir alan hakkında fikir sahibi olmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Çizelge 3: Araştırma Kapsamında İncelenen Ders Kitapları

Sınıf	ABD	Singapur	Türkiye
6	Mathematics: Applications & Concepts: Course 1, Bailey vd., McGraw-Hill, 2006.	Primary Mathematics Education *6A & 6B, Har,* Marshall Cavendish Education, 2009.	
7	Mathematics: Applications & Concepts: Course 2, Bailey vd., McGraw-Hill, 2006.	New Syllabus 1, Seng, Yee, Yeo, Chow, Shinglee Publishers, 2009.	
8	Mathematics: Applications & Concepts: Course 3, Bailey vd., McGraw-Hill, 2006.	New Syllabus 2, Seng, Yee, Yeo, Chow, Shinglee Publishers, 2009.	Matematik 8, Aygün vd., MEB Devlet Kitapları, 2011.
9	Algebra 1, Holliday vd., McGraw-Hill, 2008.	New Syllabus 3, Seng, Yee, Shinglee Publishers, 2008.	
10		New Syllabus 4, Seng, Yee, Yeo, Chow, Shinglee Publishers, 2009.	

3.3 Veri Toplama Araçları

Etkinliklerin bilişsel seviyesinin belirlenmesinde ölçek olarak Stein ve diğerlerinin (2000), QUASAR adlı bir reform projesi kapsamındaki okulların matematik kitaplarında bulunan ve sınıflarında uygulanan etkinliklerdeki görevlerin bilişsel istem düzeylerini incelemek üzere geliştirdikleri Çizelge 4'teki "Etkinlik Analizi Rehberi (The Task Analysis Guide)" kullanılmıştır.

İlköğretim Matematik Dersi 6.-8. Sınıf Öğretim Programında, MEB 8. sınıf matematik ders kitabında ve ABD'yi temsilen seçilen Mathematics: Applications & Concepts / Algebra 1 ile Singapur'u temsilen seçilen Primary Mathematics 6A & 6B / New Syllabus kitaplarında bulunan etkinlikler "Etkinlik Analizi Rehberi"ne göre incelenmiştir. Etkinliklerin analizinde bu yöntemin tercih edilmesinin nedeni, yöntemin özellikle ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel düzeylerini incelemek için geliştirilmiş olmasıdır. Yöntem, bu yönü ile araştırmanın amacına uygundur.

Çizelge 4: Etkinlik Analizi Rehberi (Stein vd., 2000, s.16)

DÜŞÜK DÜZEY İSTEMLER
Ezberleme Görevleri (DDİ-E) • Daha önce öğrenilen veya verilen bilgilerin, kuralların, formüllerin ve tanımların hatırlanmasını içerir. • Bir yöntem kullanılarak çözülemez, çünkü uygulanması gereken bir yöntem yoktur veya zaman aralığı bir yöntem uygulanması için çok kısadır. • Belirsizlik yoktur. Bu tür görevler, daha önce öğrenilen materyalin bire bir tekrarıdır. Tekrarlanması gereken bilgi açık ve nettir. • Tekrar edilmesi gereken bilgi, kural, formül veya tanımların bunların temelinde yatan kavramlar ve anlamlarla ilişkilendirilmesi yoktur.
Bağlantısız Yöntem Görevleri (DDİ-B$^-$) • Algoritmiktir. Kullanılacak yöntem, açık olarak istenmiştir veya öncesinde yapılan öğretimden ya da etkinliğin yerinden bellidir. • Başarıyla tamamlanması için gereken bilişsel istem sınırlıdır. Ne yapılması ve nasıl yapılması gerektiğiyle ilgili belirsizlik azdır. • Kullanılan yöntemin temelinde yatan kavram ve anlamla ilişkilendirme yoktur. • Matematiksel anlamayı geliştirmek yerine doğru cevaplar üretmeye odaklıdır. • Açıklama gerektirmez veya sadece yapılan işlemle ilgili açıklama gerektirir.
YÜKSEK DÜZEY İSTEMLER
Bağlantılı Yöntem Görevleri (YDİ-B$^+$) • Öğrencilerin ilgisini, matematiksel kavram ve fikirlerin derinlemesine anlaşılmasını sağlamak amacıyla yönteme odaklar. • Temelindeki kavramsal düşüncelerle yakından ilişkili olan genel yöntemlerin uygulanmasını gizli ya da açık yollarla önerir. • Çoğunlukla çoklu gösterimler (görsel diyagramlar, el becerisi gerektiren durumlar, semboller ve problem durumları gibi) sunar. Çoklu gösterimler arasında ilişki kurulması anlamayı geliştirmeye yardımcı olur. • Belli bir düzeyde bilişsel çaba gerektirir. Genel yöntemler takip edilecek olmasına rağmen bu, bir düşünme süreci olmaksızın yapılamaz. Öğrencilerin görevi tamamlayabilmeleri ve anlayabilmeleri için yöntemlerin temelinde yatan kavramsal düşüncelerle uğraşmaları gerekir.
Matematik Yapma Görevleri (YDİ-M) • Karmaşık ve algoritmik olmayan düşünmeyi gerektirir (görev içinde, görevin yönergesinde ya da örneklerinde açıkça belirtilmiş, tekrar edilmiş, tahmin edilebilir veya önerilen bir yaklaşım yoktur). • Öğrencilerin matematiksel kavramların, işlemlerin ve ilişkilerin doğasını keşfetmelerini ve anlamalarını gerektirir. • Öğrencilerin kendi bilişsel süreçlerini gözlemlemeleri ve düzenlemelerini gerektirir. • Öğrencilerin ilgili bilgi ile deneyimlere ulaşmalarını ve çalışmalarında uygun şekillerde bunları kullanmalarını gerektirir. • Öğrencilerin görevi çözümlemeleri ve etkin bir şekilde muhtemel çözüm stratejilerini ve çözümlerin sınırlılıklarını tahlil etmeleri gerekir. • Önemli düzeyde bilişsel çaba gereklidir ve öğrenciler çözüm sürecinin tahmin edilemeyen doğasından bir dereceye kadar kaygı duyabilir.

3.4 Verilerin Toplanması

2009 yılında geliştirilen İlköğretim Matematik Dersi 6.-8. Sınıf Öğretim Programı'ndaki 8. sınıf konularının (TTKB, 2009) ABD'de ve Singapur'da aynı kapsamda hangi sınıfta işlendiği ABD'yi temsil eden Mathematics: Application and Concepts / Algebra 1 (Bailey vd., 2006a, 2006b, 2006c; Holliday vd., 2008) ve Singapur'u temsil eden Primary Mathematics 6A & 6B / New Syllabus (Har, 2009a, 2009b; Seng ve Yee, 2008; Seng, Yee, Yeo ve Chow, 2009a, 2009b, 2009c) serisi kullanılarak saptanmıştır. Bunun için öncelikle Türkiye'nin İlköğretim Matematik Dersi 6.-8. Sınıf Öğretim Programının 8. sınıf konuları, ABD'yi ve Singapur'u temsil eden 8. sınıf matematik ders kitaplarındaki konularla karşılaştırılmış, bu kitaplarda bulunmayan konuların ne zaman işlendiği bu ülkelerin 6, 7, 9 ve 10. sınıf matematik ders kitapları incelenerek tespit edilmiştir.

MEB 8. sınıf matematik ders kitabında (Aygün vd., 2011) "Etkinlik" adı ile yer alan uygulamaların Mathematics: Application and Concepts / Algebra 1 matematik ders kitaplarında "Hands-On Lab", "Algebra Lab", "Spreadsheet Lab" gibi "Lab" başlıklarıyla, New Syllabus matematik ders kitaplarında ise "Explorations" başlığı ile yer aldığı belirlenmiştir. İncelenecek olan bütün etkinlikler bu şekilde belirlendikten sonra İlköğretim Matematik Dersi 6.-8. Sınıf Öğretim Programı'nın 8. sınıf konularında, MEB 8. sınıf matematik ders kitabında, ABD'yi temsil eden Mathematics: Application and Concepts / Algebra 1 ders kitaplarında ve Singapur'u temsil eden Primary Mathematics 6A & 6B / New Syllabus ders kitaplarında bulunan etkinliklerin bilişsel istemleri "Etkinlik Analizi Rehberi" (Stein vd., 2000) kullanılarak doküman analizi yöntemiyle incelenmiştir. Elde edilen verilere göre İlköğretim Matematik Dersi 6.-8. Sınıf Öğretim Programı'nın 8. sınıf konularındaki etkinliklerin bilişsel istemleri, MEB 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel istemleri ile kıyaslanmıştır. Sonrasında da MEB 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel istemleri, Mathematics: Application and Concepts / Algebra 1 ve Primary Mathematics 6A & 6B / New Syllabus matematik ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istemleri ile kıyaslanmıştır.

3.5 Verilerin Analizi

Araştırmada, nitel verilerin analiz yöntemlerine bağlı kalınarak içerik analizi yapılmıştır. Nitel araştırmalarda verilerden sonuç çıkarma ve yorumlamada kullanılan yöntemlerden birisi içerik analizidir. İçerik analizinde amaç toplanan veriye daha ayrıntılı bakmak ve toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). "Etkinlik Analizi Rehberi"nde bulunan dört sınıflandırma doğrultusunda etkinlikler analiz edilerek bilişsel düzeyleri ortaya koyulmuştur (Bkz. Ek 1). Etkinlikler "Etkinlik Analizi Rehberi"nde tanımlanmış olan bilişsel istem düzeylerine göre Çizelge 5'teki gibi 1, 2, 3 ve 4 şeklinde kodlanmıştır.

Çizelge 5: Etkinliklerin Bilişsel Düzeyleri İçin Kullanılan Kodlar

Bilişsel istem düzeyi	**Kodlar**
Düşük Düzey İstemler-Ezberleme (DDİ-E)	1
Düşük Düzey İstemler- Bağlantısız Yöntemler (DDİ-B^-)	2
Yüksek Düzey İstemler-Bağlantılı Yöntemler (YDİ-B^+)	3
Yüksek Düzey İstemler-Matematik Yapma (YDİ-M)	4

İlköğretim Matematik Dersi 6.-8. Sınıf Öğretim Programı'nın 8. sınıf konuları ile MEB 8. sınıf, Mathematics: Application and Concepts / Algebra 1 ve Primary Mathematics 6A & 6B / New Syllabus matematik ders kitaplarında tespit edilmiş olan etkinlikler araştırmacı tarafından incelenerek 1, 2, 3 ve 4 şeklinde kodlanmıştır. Bu kodlama öncesinde güvenirliğin sağlanması için araştırmacı ile aynı alanda çalışan iki öğretmen ve bir öğretim üyesi ile bir çalıştay yapılmıştır. Bu çalıştayda Smith, Stein, Arbaugh, Brown ve Mossgrove'un (2004) öğretmenlere matematiksel etkinliklerin düzeylerinin belirlenmesi üzerine bir eğitim vermek amacı ile hazırlamış olduğu "Matematiksel Etkinliklerin Bilişsel İstemlerinin Belirlenmesi Etkinliği" adlı çalışma kullanılmıştır. Bu çalışmada önce matematiksel etkinliklerin bilişsel istem düzeyinin nasıl belirleneceği anlatılmakta, sonra bilişsel düzeyi belirlenecek matematiksel etkinlik örnekleri verilmekte, son kısımda da bu etkinliklerin bilişsel istem düzeylerinin ne olduğu ve bu düzeylerin nasıl

belirlendiği açıklanmaktadır. Yapılan çalıştayda önce matematiksel etkinliklerin bilişsel istem düzeyinin nasıl belirleneceği çalışılmış, sonra etkinlikler katılımcılar tarafından bağımsız olarak kodlanmış, sonrasında ise dokümanın son kısmında belirtilen yanıtlar ve kodlama sonuçları karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Nitel araştırmalarda güvenirlik ölçütlerinden birisi, başka araştırmacıların aynı veriyi kullanarak aynı sonuçlara ulaşıp ulaşamayacağıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırmanın kodlama sürecinde, araştırmacı tarafından kodlanan etkinlikler çalıştaya katılan diğer öğretmenlerle karşılıklı olarak kodlanmıştır. Farklı görüşlerin ortaya çıktığı etkinlikler üzerinde tartışılarak fikir birliğine varılmıştır. Bu çoklu kodlama ve tartışmalar sonucunda, kodlayıcılar arası tutarlılık en az % 90 (Türkiye'yi temsil eden ders kitabı için %90, ABD'yi temsil eden ders kitapları için %91, Singapur'u temsil eden ders kitapları için %90) olarak saptanmıştır.

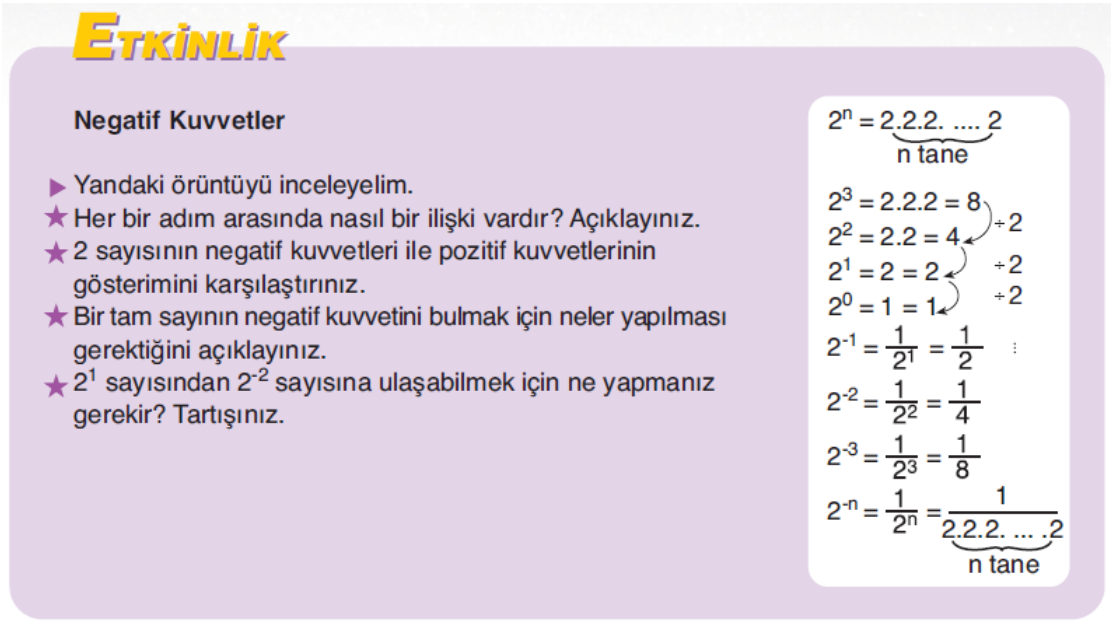
Araştırmada, belirlenen amaçlar doğrultusunda elde edilen veriler sayısallaştırılarak yorumlanmıştır. Nitel verinin nicelleştirilmesi görüşme, gözlem veya doküman incelenmesi yoluyla elde edilmiş yazılı biçimdeki verinin, belirli süreçlerden geçirilerek sayılara veya rakamlara dökülmesidir. Sayılar ve rakamlar genellikle nicel araştırma türleriyle anılıyor olsa da, nitel verinin belirli bir düzeyde sayılara indirgenmesi mümkündür (Yıldırım ve Şimsek, 2008). Araştırmada elde edilen verilerin sayısallaştırılmasında yüzde hesaplamaları kullanılmıştır.

3.5.1 Türkiye ilköğretim matematik dersi öğretim programı ile ders kitabındaki etkinliklerin analizi

1. ve 2. araştırma soruları olan Türkiye'nin ilköğretim matematik dersi 8. sınıf öğretim programı ile matematik ders kitaplarında bulunan etkinliklerin genel olarak ve öğrenme alanlarına göre bilişsel istem düzeylerinin belirlenmesi için önce öğretim programı ile MEB 8. sınıf matematik ders kitabında kodlanmış olan etkinliklerin bilişsel istem düzeylerinin yüzde olarak değeri hesaplanmıştır. Sonrasında öğretim programı ve ders kitabındaki

etkinliklerin öğrenme alanlarına göre nasıl bir dağılım gösterdiklerinin analizi yapılmıştır. İlköğretim matematik dersi 8. sınıf öğretim programı ve MEB 8. sınıf matematik ders kitabı genel olarak ve öğrenme alanlarına göre kendi içinde ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Etkinlik kodlamasında öğrencinin çok fazla yönlendirildiği ve öğrencinin sarf etmesi gereken bilişsel çabanın ciddi ölçüde azaldığı, sorunun cevabının etkinliğin içinde verildiği (veya neredeyse verildiği) etkinliklere YDİ-B^+ kodu verilmiş, öğrenci çözüm sürecini kendisi belirlemediği için YDİ-M verilmemiştir. Örneğin Şekil 2'deki etkinlikte aslında matematik yapmanın bir gereği olan matematiksel kavramların, işlemlerin ve ilişkilerin doğasının keşfedilmesi ve anlaşılması amaçlanmaktadır. Ancak matematik yapma düzeyinde çözüm sürecini öğrencinin belirlemesi gerekirken bu etkinlikte süreç adım adım anlatılmış, ayrıca yandaki örüntüde keşfedilmesi gereken ilişki (÷2) ve öğrencinin varması gereken genelleme ($2^{-n}=\frac{1}{2^n}$) en baştan verilmiştir.



ETKİNLİK

Negatif Kuvvetler

- ▶ Yandaki örüntüyü inceleyelim.
- ★ Her bir adım arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.
- ★ 2 sayısının negatif kuvvetleri ile pozitif kuvvetlerinin gösterimini karşılaştırınız.
- ★ Bir tam sayının negatif kuvvetini bulmak için neler yapılması gerektiğini açıklayınız.
- ★ 2^1 sayısından 2^{-2} sayısına ulaşabilmek için ne yapmanız gerekir? Tartışınız.

$2^n = \underbrace{2.2.2. \ldots . 2}_{\text{n tane}}$

$2^3 = 2.2.2 = 8$ ÷2
$2^2 = 2.2 = 4$ ÷2
$2^1 = 2 = 2$ ÷2
$2^0 = 1 = 1$

$2^{-1} = \frac{1}{2^1} = \frac{1}{2}$

$2^{-2} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4}$

$2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$

$2^{-n} = \frac{1}{2^n} = \frac{1}{\underbrace{2.2.2. \ldots .2}_{\text{n tane}}}$

Şekil 2: Bir Etkinlik Örneği (Aygün vd., 2011, s.28)

İlköğretim matematik dersi 6.-8. sınıf öğretim programında 8. sınıf konuları için bazen etkinlik örneği verilmeyip aşağıdaki gibi genel ifadelere ve yönergelere yer verilmektedir (TTKB, 2009):

> Öğrencilerden problemleri dikkatli okumalarını, problemleri kendi cümleleri ile ifade etmelerini; problemde verilenleri belirlemeleri, problemi çözmek için plan yapmaları (strateji belirlemeleri), planı uygulamaları, çözümlerini kontrol etmeleri ve tartışmaları istenir. (s.223)
>
> Öğrenciler, sınıfa getirdikleri çeşitli geometrik cisim modellerinin yüzey alanlarını strateji kullanarak tahmin ederler ve tahmin stratejilerini açıklarlar. (s.334)
>
> Öğrenciler, doğrusal denklem sistemlerini kurmayı gerektiren problemlere uygun denklemleri yazarak grafiklerini çizerler. Grafik üzerinde buldukları iki doğrunun kesim noktası ile cebirsel yöntemlerle elde edilen çözüm kümesini karşılaştırırlar. Doğrusal denklem sistemlerinin çözümünün geometrik anlamını tartışırlar. (s.355)

Bu gibi ifadeler, Etkinlik Analizi Rehberi'ndeki görevler çerçevesinde değerlendirildiğinde matematik yapma düzeyine karşılık gelmektedir. Bu nedenle öğretim programında önerilen etkinliklerin bilişsel düzeyi belirlenirken bu ifadeler YDİ-M olarak kodlanmıştır.

3.5.2 Türkiye ilköğretim matematik dersi öğretim programının 8. sınıf düzeyindeki etkinlikler ile 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeylerinin karşılaştırılması

3. araştırma sorusu olan ilköğretim 8. sınıf programında önerilen etkinlikler ile matematik kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istemleri arasında genel olarak ve öğrenme alanlarına göre bir farklılık olup olmadığı sorusunu cevaplayabilmek için öğretim programı ve MEB 8. sınıf matematik ders kitabında bulunan etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri arasındaki uyum incelenmiştir. Bilişsel istem düzeylerinin dağılımları önce genel olarak, sonra öğrenme alanları temel alınarak karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalar sonucunda program ve ders kitabının, etkinliklerin bilişsel düzeyi açısından uyumlu olup olmadığı yorumlanmıştır.

3.5.3 Mathematics: Application and Concepts / Algebra 1 ve New Syllabus matematik ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel düzeylerinin belirlenmesi ve MEB 8. sınıf matematik ders kitabı ile karşılaştırılması

4., 5. ve 6. araştırma sorularını cevaplamak için MEB 8. sınıf matematik ders kitabındaki konular temel alınarak MEB 8. sınıf matematik ders kitabı, Mathematics: Application and Concepts / Algebra 1 ders kitapları ve New Syllabus ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri önce genel olarak hesaplanmıştır. Sonrasında ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel düzeylerinin öğrenme alanlarına göre dağılımları tespit edilmiştir. Her ülkeye ait kitaplar ülke bazında ayrı ayrı değerlendirildikten sonra ülkelerin kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri genel olarak ve öğrenme alanlarına göre karşılaştırmalı olarak yorumlanmıştır.

3.5.4 Etkinliklere ilişkin sonuçlar ile ülkelerin TIMSS 8. sınıflardaki ve PISA'daki başarı durumları arasındaki ilişkinin incelenmesi

7. araştırma sorusu olan, etkinliklerin bilişsel düzeylerinde görülen farklılıklar ile ülkelerin TIMSS 8. sınıflardaki ve PISA'daki başarı durumları arasındaki ilişkinin incelenmesi için sonuçları açıklanmış olan son TIMSS ve PISA sınavları olan TIMSS 2007 (Mullis, Martin ve Foy, 2008) ve PISA 2009 (OECD, 2010) verileri kullanılmıştır. Türkiye, ABD ve Singapur, TIMSS ve PISA araştırmalarına katılan ülkelerdir. TIMSS 4. ve 8. sınıf öğrencilerine (Mullis, Martin ve Foy, 2008) uygulanmaktadır. PISA ise 15 yaş nüfusuna (bütün ülkelerde temel eğitimin bu yaşta tamamlanmış olacağı varsayılarak) uygulanmakta ve ilköğretimde kazanılmış olması gereken temel bilgi ve becerileri ölçmektedir (OECD, 2010). Dolayısıyla TIMSS 8. sınıf verileri ve PISA verilerinin kullanılması araştırmanın örneklemine uygundur. Bu kapsamda Türkiye'yi, ABD'yi ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarında bulunan etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri ile TIMSS 8. sınıflar düzeyindeki ve PISA'daki matematik başarı durumları arasındaki ilişki incelenerek yorumlanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Araştırmanın bulguları dört kısımda incelenmiştir. Araştırmanın soruları çerçevesinde önce Türkiye 8. sınıf matematik öğretim programı ve ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeylerine ilişkin bulgular sunulmuş ve karşılaştırılmıştır. Sonra ABD'yi ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeylerine ilişkin bulgular paylaşılmış ve bu bulgular Türkiye'yi temsil eden 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeyleri ile karşılaştırılmıştır. Üçüncü kısımda ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel düzeyine ilişkin bulgular ile ülkelerin uluslararası başarı durumları arasındaki ilişki incelenmiştir. Sonrasında bulgulara ilişkin yorumlara ve etkinliklerin analizi sırasında araştırmacının dikkatini çeken, araştırma bulgularını etkilemiş olabileceği düşünülen gözlem ve yorumlara yer verilmiştir.

4.1 Türkiye İlköğretim 8. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı ile Ders Kitabındaki Etkinliklerin Bilişsel İstem Düzeylerine İlişkin Bulgular

Bu kısımda önce 1. ve 2. araştırma soruları olan Türkiye'nin ilköğretim 8. sınıf programında önerilen etkinliklerin ve MEB 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel istemlerinin nasıl bir dağılım gösterdiği sorularını cevaplamak için yapılan analizlerin bulguları paylaşılmıştır. Sonra 3. araştırma sorusunu cevaplamak için 1. ve 2. araştırma sorularına yönelik bulgular karşılaştırılmış, aralarında bir fark olup olmadığı saptanmıştır. Bulgular, araştırma sorularının önce geneli, sonra alt soruları temel alınarak öğrenme alanlarına göre paylaşılmıştır.

Türkiye'de öğretim programları hazırlanarak derslerin içerik ve işleniş çerçevesi oluşturulmakta ve bu programlara göre ders kitapları yazılmaktadır.

8. sınıf matematik dersi için öğretim programında öngörülen bilişsel düzeyi tespit etmek amacıyla İlköğretim Matematik Dersi 6.-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda (TTKB, 2009) 8. sınıflar için önerilen etkinlikler ile 8. sınıf matematik dersi için ders kitaplarında bulunan etkinliklerin bilişsel düzeyini tespit etmek amacıyla MEB 8. Sınıf Matematik Ders Kitabı'nda (Aygün vd., 2011) bulunan etkinlikler analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular öğretim programı ve ders kitabında bulunan etkinliklerin bilişsel düzeyini ve bu ikisi arasındaki uyumu incelemek amacıyla kullanılmıştır. Çizelge 6'da bu kapsamda öğrenme alanlarına göre ve toplam olarak analiz edilen etkinlik sayıları verilmiştir.

Çizelge 6: Türkiye 8. Sınıf Matematik Öğretim Programındaki ve Türkiye'yi Temsil Eden Ders Kitabındaki Etkinlik Sayıları

	Öğretim Programı	**Ders Kitabı**
Sayılar	12	13
Geometri ve Ölçme	36	34
Cebir	12	14
İstatistik, Olasılık ve Veri Analizi	8	6
TOPLAM	**68**	**67**

Çizelge 6'da görüldüğü gibi öğretim programında ve ders kitabında hem öğrenme alanlarına göre hem de toplamda incelenen etkinliklerin sayısı birbirine çok yakındır. Öğretim programında sayılar öğrenme alanında 12, geometri ve ölçme öğrenme alanında 36, cebir öğrenme alanında 12, istatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanında 8 olmak üzere toplam 68 etkinlik bulunmaktadır. Ders kitabında ise sayılar öğrenme alanında 13, geometri ve ölçme öğrenme alanında 34, cebir öğrenme alanında 14, istatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanında 6 olmak üzere toplam 67 etkinlik bulunmaktadır. Bu etkinliklerin bilişsel istem düzeylerine göre dağılımları Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7: Türkiye 8. Sınıf Matematik Öğretim Programında ve Türkiye'yi Temsil Eden Ders Kitabında Bulunan Etkinliklerin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre Dağılımı

	Öğretim programında bulunan etkinlik sayısı (yüzdesi)				**Ders kitabında bulunan etkinlik sayısı (yüzdesi)**			
	DDİ-E	**DDİ-B$^-$**	**YDİ-B$^+$**	**YDİ-M**	**DDİ-E**	**DDİ-B$^-$**	**YDİ-B$^+$**	**YDİ-M**
Sayılar	0 (%0)	4 (%33)	8 (%67)	0 (%0)	0 (%0)	3 (%23)	9 (%69)	1 (%8)
Geometri ve Ölçme	0 (%0)	3 (%8)	26 (%72)	7 (%20)	0 (%0)	7 (%21)	26 (%76)	1 (%3)
Cebir	0 (%0)	1 (%8)	8 (%67)	3 (%25)	0 (%0)	6 (%43)	8 (%57)	0 (%0)
İstatistik, Olasılık ve Veri Analizi	0 (%0)	0 (%0)	7 (%87)	1 (%13)	0 (%0)	0 (%0)	5 (%83)	1 (%17)
TOPLAM	**0 (%0)**	**8 (%12)**	**49 (%72)**	**11 (%16)**	**0 (%0)**	**16 (%24)**	**48 (%72)**	**3 (%4)**
GENEL	**DDİ: 8 (%12)**		**YDİ: 60 (%88)**		**DDİ: 16 (%24)**		**YDİ:51 (%76)**	

Araştırmanın 1. sorusunun ilk kısmı "Türkiye'nin ilköğretim 8. sınıf programında önerilen etkinliklerin bilişsel istemlerinin nasıl bir dağılım gösterdiğini sorgulamaktadır. Çizelge 7'deki bulgulara göre öğretim programındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri genel olarak incelendiğinde düşük düzey bilişsel istem gerektiren 8, yüksek düzey bilişsel istem gerektiren 60 etkinlik bulunduğu görülmektedir. Buna göre etkinliklerin %12'si düşük düzey, %88'i yüksek düzey bilişsel istem gerektirmektedir. Düşük ve yüksek düzey bilişsel istem görevlerinin alt kategorilerine bakıldığında düşük düzey istemlerden ezber düzeyinde hiç etkinlik bulunmadığı (%0) görülmektedir. Etkinliklerin toplamda 8'i (%12) bağlantısız yöntem görevleri, 49'u (%72) bağlantılı yöntem görevleri ve 11'i (%16) matematik yapma görevleri içermektedir.

Araştırmanın 1. sorusunun ikinci kısmı ise Türkiye'nin ilköğretim 8. sınıf programında önerilen etkinliklerin bilişsel istemlerinin öğrenme alanlarına göre nasıl bir dağılım gösterdiğini sorgulamaktadır. Öğretim programındaki etkinlikler öğrenme alanlarına göre incelendiğinde, sayılar öğrenme alanında DDİ gerektiren 4, YDİ gerektiren 8 etkinlik bulunduğu; yüzde olarak bunun DDİ için %33, YDİ için %67'ye karşılık geldiği görülmektedir. Sayılar öğrenme alanı için düşük ve yüksek düzey bilişsel istem görevlerinin alt kategorileri

incelendiğinde DDİ-E ve YDİ-M düzeyinde hiç etkinlik bulunmadığı (%0) görülmektedir. Etkinliklerin 4'ü (%33) DDİ-B^- ve 8'i (%67) YDİ-B^+ görevleri içermektedir.

Geometri ve ölçme öğrenme alanında DDİ gerektiren 3, YDİ gerektiren 33 etkinlik bulunduğu görülmektedir. Buna göre etkinliklerin %8'i düşük düzey ve %92'si yüksek düzey bilişsel istem gerektirmektedir. Geometri ve ölçme öğrenme alanı için düşük ve yüksek düzey bilişsel istem görevlerinin alt kategorilerine bakıldığında DDİ-E düzeyinde hiç etkinlik bulunmadığı (%0) görülmektedir. Etkinliklerin 3'ü (%8) DDİ-B^-, 26'sı (%72) YDİ-B^+ ve 20'si (%20) YDİ-M görevleri içermektedir.

Cebir öğrenme alanında DDİ gerektiren 1, YDİ gerektiren 11 etkinlik bulunduğu, yüzde olarak bunun DDİ için %8, YDİ için %92'ye karşılık geldiği görülmektedir. Cebir öğrenme alanı için düşük ve yüksek düzey bilişsel istem görevlerinin alt kategorileri incelendiğinde DDİ-E düzeyinde hiç etkinlik bulunmadığı (%0) görülmektedir. Etkinliklerin 1'i (%8) DDİ-B^-, 8'i (%67) YDİ-B^+ ve 8'i (%25) YDİ-M görevleri içermektedir.

İstatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanında ise 8 etkinlik bulunmakta ve bunların tamamı YDİ gerektirmektedir (DDİ %0, YDİ %100). DDİ alt kategorilerinde etkinlik bulunmaz iken etkinliklerin 7'si YDİ-B^+ ve 1'i YDİ-M düzeyindedir. Yüzde olarak dağılımlara bakıldığında etkinliklerin %87'si YDİ-B^+ ve %13'ü YDİ-M düzeyinde bulunmaktadır.

Araştırmanın 2. sorusunun ilk kısmı Türkiye'nin 8. sınıf matematik kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istemlerinin nasıl bir dağılım gösterdiğini sorgulamaktadır. Türkiye'nin 8. sınıf matematik kitaplarını temsil eden MEB 8. sınıf matematik ders kitabı incelendiğinde kitapta DDİ gerektiren 16, YDİ gerektiren 51 etkinlik bulunduğu görülmektedir (Çizelge 7). Buna göre etkinliklerin %24'ü düşük düzey, %76'sı yüksek düzey bilişsel istem gerektirmektedir. Düşük ve yüksek düzey bilişsel istem görevlerinin alt kategorileri incelendiğinde DDİ-E düzeyinde hiç etkinlik olmadığı, bununla birlikte etkinliklerin 16'sının (%24) DDİ-B^-, 48'inin (%72) YDİ-B^+ ve 3'ünün de (%4) YDİ-M düzeyinde yer aldığı görülmektedir.

Araştırmanın 2. sorusunun ikinci kısmı Türkiye'nin 8. sınıf matematik kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istemlerinin öğrenme alanlarına göre nasıl bir dağılım gösterdiğini sorgulamaktadır. Türkiye'nin 8. sınıf matematik kitaplarını temsil eden MEB 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel istemleri öğrenme alanlarına göre incelendiğinde, sayılar öğrenme alanında DDİ gerektiren 3, YDİ gerektiren 9 etkinlik bulunduğu, yüzde olarak bunların DDİ için %23, YDİ için %77'ye karşılık geldiği görülmektedir. Sayılar öğrenme alanı için düşük ve yüksek düzey bilişsel istem görevlerinin alt kategorilerine bakıldığında DDİ-E düzeyinde hiç etkinlik bulunmadığı (%0) görülmektedir. Etkinliklerin 3'ü (%23) DDİ-B^-, 9'u (%69) YDİ-B^+ ve 1'i (%8) YDİ-M görevlerini içermektedir.

Geometri ve ölçme öğrenme alanında DDİ gerektiren 7, YDİ gerektiren 27 etkinlik bulunmaktadır. Buna göre geometri ve ölçme etkinliklerinin %21'i düşük düzey ve %79'u yüksek düzey bilişsel istem gerektirmektedir. Geometri ve ölçme öğrenme alanı için düşük ve yüksek düzey bilişsel istem görevlerinin alt kategorilerine bakıldığında DDİ-E düzeyinde hiç etkinlik bulunmadığı (%0) görülmektedir. Etkinliklerin 7'si (%21) DDİ-B^-, 26'sı (%76) YDİ-B^+ ve 1'i (%3) YDİ-M görevleri içermektedir.

Cebir öğrenme alanında DDİ gerektiren 6, YDİ gerektiren 8 etkinlik bulunduğu, yüzde olarak bunların DDİ için %43, YDİ için %57'ye karşılık geldiği görülmektedir. Cebir öğrenme alanı için düşük ve yüksek düzey bilişsel istem görevlerinin alt kategorileri incelendiğinde DDİ-E ve YDİ-M düzeyinde etkinlik bulunmadığı (%0) görülmektedir. Etkinliklerin 6'sı (%43) DDİ-B^- ve 8'i (%57) YDİ-B^+ görevleri içermektedir.

İstatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanında ise 6 etkinlik bulunmakta ve bunların tamamı YDİ gerektirmektedir (DDİ %0, YDİ %100). Etkinliklerin 5'i YDİ-B^+ ve 1'i YDİ-M düzeyindedir. Yüzde olarak dağılımlara bakıldığında bu öğrenme alanındaki etkinliklerin %87'sinin YDİ-B^+ ve %13'ünün YDİ-M düzeyinde bulunduğu görülmektedir.

Araştırmanın 3. sorusunun ilk kısmı Türkiye'nin 8. sınıf matematik kitaplarındaki etkinlikler ile ilköğretim 8. sınıf programında önerilen etkinliklerin bilişsel istemleri arasında bir farklılık olup olmadığını, varsa bu farkın ne

yönde olduğunu sorgulamaktadır. Öğretim programında ve Türkiye'nin 8. sınıf matematik kitaplarını temsil ettiği düşünülen MEB 8. sınıf matematik ders kitabında bulunan etkinliklere ait bilişsel istemlerin oranları karşılaştırıldığında düşük düzey bilişsel istem gerektiren etkinlik oranının öğretim programında %12 (8), ders kitabında %24 (16) olduğu, yüksek düzey bilişsel istem gerektiren etkinlik oranının ise öğretim programında %88 (60), ders kitabında %76 (51) olduğu görülmektedir. DDİ ve YDİ düzeyinin alt kategorilerine bakıldığında hem öğretim programı hem de ders kitabında DDİ-E düzeyinde etkinlik bulunmadığı görülmektedir. Öğretim programında DDİ-B^-, YDİ-B^+ ve YDİ-M düzeyindeki etkinliklerin oranı sırasıyla %12 (8), %72 (49) ve %16 (11) iken ders kitabında bu oranlar sırasıyla %24 (16), %72 (48) ve %4'tür (3).

Araştırmanın 3. sorusunun ikinci kısmı Türkiye'nin 8. sınıf matematik kitaplarındaki etkinlikler ile ilköğretim 8. sınıf programında önerilen etkinliklerin bilişsel istemleri arasında öğrenme alanlarına göre bir farklılık olup olmadığını, varsa bu farkın ne yönde olduğunu sorgulamaktadır. Etkinliklerin bilişsel düzeyleri öğrenme alanlarına göre karşılaştırıldığında, sayılar öğrenme alanında DDİ gerektiren etkinlik oranının öğretim programında %33 (4), ders kitabında %23 (3); YDİ gerektiren etkinlik oranının öğretim programında %67 (8), ders kitabında %77 (10) olduğu görülmektedir. Her iki kaynakta da DDİ-E düzeyinde etkinlik bulunmamaktadır. Öğretim programında sayılar öğrenme alanında DDİ-B^-, YDİ-B^+ ve YDİ-M düzeyinde etkinliklerin oranı sırasıyla %33 (4), %67 (8) ve %0 (0) iken ders kitabında bu oranlar sırasıyla %23 (3), %69 (9) ve %8'dir (1).

Geometri ve ölçme öğrenme alanında DDİ gerektiren etkinlik oranının öğretim programında %8 (3), ders kitabında %21 (7), YDİ gerektiren etkinlik oranının öğretim programında %92 (33), ders kitabında %79 (27) olduğu görülmektedir. Her iki kaynakta da DDİ-E düzeyinde etkinlik yoktur. Öğretim programında geometri ve ölçme öğrenme alanında DDİ-B^-, YDİ-B^+ ve YDİ-M düzeyindeki etkinliklerin oranları sırasıyla %8 (3), %72 (26) ve %20 (7) iken ders kitabında bu oranlar sırasıyla %21 (7), %76 (26) ve %3'tür (1).

Cebir öğrenme alanında DDİ gerektiren etkinlik oranının öğretim programında %8 (1), ders kitabında %43 (6); YDİ gerektiren etkinlik oranının

öğretim programında %92 (11), ders kitabında %57 (8) olduğu görülmektedir. Her iki kaynakta da DDİ-E düzeyinde etkinlik yoktur. Öğretim programında cebir öğrenme alanında DDİ-B^-, YDİ-B^+ ve YDİ-M düzeyindeki etkinliklerin oranı sırasıyla %8 (1), %67 (8) ve %25 (3) iken ders kitabında bu oranlar sırasıyla %43 (6), %57 (8) ve %0'dır (0).

İstatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanında ise öğretim programı ve ders kitabında DDİ gerektiren etkinlik bulunmadığı, etkinliklerinin tamamının YDİ düzeyinde olduğu görülmektedir. Dolayısıyla her iki kaynakta da DDİ-E ve DDİ-B^- düzeyinde etkinlik yoktur. Öğretim programında YDİ-B^+ ve YDİ-M düzeyinde etkinliklerin oranı sırasıyla %87 (7) ve %13 (1) iken ders kitabında bu oranlar sırasıyla %83 (5) ve %17'dir (1). Program ve MEB 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin öğrenme alanlarına göre bilişsel istemlerinin oranları özet halinde Çizelge 7'de verilmiştir.

4.2 Türkiye, ABD ve Singapur Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Bilişsel İstem Düzeylerine İlişkin Bulgular

Türkiye'de 8. sınıfta işlenen konular farklı ülkelerde farklı sınıf seviyelerinde işlenebilmektedir. Bu nedenle ABD ve Singapur ders kitaplarındaki etkinliklerin incelenebilmesi için önce 4. araştırma sorusu olan "Türkiye 8. sınıf matematik programındaki konular ABD'de ve Singapur'da aynı kapsamda ne zaman okutulmaktadır?" sorusu çerçevesinde, Türkiye 8. sınıf matematik ders kitabında bulunan konuların ABD'yi ve Singapur'u temsilen seçilen ders kitaplarında hangi sınıf düzeylerinde işlendiği belirlenmiştir. Daha sonra da 5. ve 6. araştırma soruları olan ABD'nin ve Singapur'un matematik kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeylerinin belirlenmesi ve bu düzeylerin Türkiye'nin 8. sınıf matematik kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeylerinin dağılımı ile karşılaştırılması yer almaktadır.

4.2.1 Konuların ülkelerin ders kitaplarına göre dağılımına ilişkin bulgular

Araştırmanın 4. sorusu kapsamında Türkiye'de 8. sınıf matematik dersinde işlenen konuların ABD'de ve Singapur'da işlendiği sınıf düzeyleri Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8: Türkiye 8. Sınıf Matematik Konularının ABD'yi ve Singapur'u Temsil Eden Ders Kitaplarında İşlendiği Sınıf Düzeyleri

Konular	Sınıf Düzeyi	
Sayılar Öğrenme Alanı	**ABD**	**Singapur**
Üslü Sayıların Kuvvetleri ve Üslü Sayılarla İşlemler	7, 8, 9	9
Kareköklü Sayılar ve Kareköklü Sayılarla İşlemler	7, 8, 9	7
Gerçek Sayılar	8	7
Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanı		
Yansıma, Öteleme ve Dönme	7, 8	-
Fraktallar	-	-
Üçgen Çizimi, Üçgenin Elemanları ve Üçgende Kenar Bağıntıları	7, 8	7
Üçgenlerde Eşlik ve Benzerlik	7, 8	8, 9
Üçgen Prizma, Yüzey Alanı ve Hacmi	7, 8	7
Piramit, Koni ve Küre, Yüzey Alanları ve Hacimleri	8	8
Perspektif Çizimi	-	-
Çok Yüzlüler ve Ara Kesitleri	-	-
Geometrik Cisimler (Çok Küplüler)	7, 8	-
Simetri Düzlemi	8	-
Trigonometri	8	9
Doğrunun Eğimi	7, 8	7, 9
Cebir Öğrenme Alanı		
Sayı Örüntüleri	7, 8, 9	7
Pisagor Bağıntısı	7, 8, 9	8
Özdeşlikler ve Çarpanlara Ayırma	9	8
Rasyonel İfadeler	9	8
Eşitsizlikler	6, 7, 8, 9	7, 9
Denklem Sistemleri	8, 9	8
İstatistik, Olasılık ve Veri Analizi Öğrenme Alanı		
Kombinasyon	7, 8, 9	-
Olasılık ve Olay Çeşitleri	6, 7, 8, 9	10
Histogram	8	7
Standart Sapma	-	10

Çizelge 8'deki konu başlıkları, İlköğretim Matematik Dersi 8. Sınıf Öğretim Programı'nda bulunan konulara göre oluşturulmuştur. Çizelge incelendiğinde, bir konunun ABD ders kitaplarında genellikle farklı yıllara dağıtılarak sarmal bir yapı ile incelendiği, Singapur ders kitaplarında ise çoğunlukla konunun tek bir yılda işlendiği görülmektedir. Çizelge'ye konu bazında bakıldığında sayılar ve cebir öğrenme alanlarındaki konuların tamamının üç ülkenin de ders kitaplarında mevcut olduğu ancak geometri ve ölçme öğrenme alanındaki konuların bir kısmı ile istatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanından birer konunun ABD ve Singapur'u temsil eden 6., 7., 8., 9. ve 10. sınıf matematik kitaplarında bulunmadığı görülmektedir. Bazı konular ise ABD'yi ve Singapur'u temsil eden kitaplarda yer almasına rağmen, bu konular kitaplarda etkinlik ile işlenmemektedir. Bu konuların etkinlik analizine dâhil edilemediği sınırlılıklar bölümünde belirtilmiştir. Etkinlik analizine dâhil edilmeyen bu konular Çizelge 9'da verilmiştir.

Çizelge 9: ABD'yi ve Singapur'u Temsil Eden Kitaplarda Bulunmadığı İçin Etkinlik Analizine Dâhil Edilemeyen Konular

	Türkiye'nin ders kitabında bulunup ABD ve Singapur 6-9.sınıf ders kitaplarında bulunmayan konular	**ABD ve Singapur ders kitaplarında bulunduğu halde etkinlik içermeyen konular**
ABD	Fraktallar Perspektif çizimi Çok yüzlüler ve ara kesitler Standart sapma	Gerçek sayılar
Singapur	Yansıma, öteleme ve dönme Fraktallar Perspektif çizimi Çok yüzlüler ve ara kesitler Çok küplü geometrik cisimler Simetri düzlemi Kombinasyon	Gerçek Sayılar Rasyonel İfadeler (çarpanlara ayırma) Üçgen prizmanın yüzey alanı Piramit, koni ve kürenin yüzey alanları

Türkiye'de 8. sınıfta işlenen konuların ABD'yi ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarında hangi sınıf düzeyinde işlendiğinin yüzde olarak dağılımına bakılarak Çizelge 10'daki bulgular elde edilmiştir. Buna göre Türkiye'de 8.

sınıfta işlenen matematik konularının % 5'i ABD'de 6. sınıfta, %29'u 7. sınıfta, %43'ü 8. sınıfta ve kalan %23'ü 9. sınıfta işlenmektedir. Singapur'da ise %38'i 7. sınıfta, %29'u 8. sınıfta, %24'ü 9. sınıfta, %9'u da 10. sınıfta işlenmektedir.

Çizelge 10: Türkiye'de 8. Sınıfta İşlenen Konuların ABD'de ve Singapur'da İşlendiği Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı

Sınıf düzeyi	Konuların ders kitaplarında bulunma yüzdeleri	
	ABD	Singapur
6	% 5	% 0
7	% 29	% 38
8	% 43	% 29
9	% 23	% 24
10		% 9

4.2.2 Türkiye, ABD ve Singapur ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeylerine ilişkin bulgular

MEB 8. sınıf matematik ders kitabındaki konular temel alınarak bu konuların ABD'yi ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarında hangi sınıf düzeyinde oldukları ve kitaplarda bu konulara ait etkinliklerin yerleri belirlenerek analiz edilmiştir. Ancak Singapur ders kitaplarında, konuların işlenişinde etkinlik kullanımının Türkiye ve ABD ders kitaplarına göre daha az olduğu görülmüştür. Türkiye'yi, ABD'yi ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarında analiz edilen etkinlik sayıları, öğrenme alanlarına göre ve toplam olarak Çizelge 11'de verilmiştir. Çizelge'de görüldüğü gibi Türkiye'de 8. sınıfta işlenen konulara ait Türkiye'yi ve ABD'yi temsil eden ders kitaplarındaki toplam etkinlik sayıları sırasıyla 67 ve 71 iken, aynı konularda Singapur'u temsil eden ders kitaplarında bulunan etkinlik sayısı 38'dir. Sayılar öğrenme alanında Türkiye'yi temsil eden 8. sınıf ders kitabında 13, ABD'yi temsil eden ders kitaplarında 7, Singapur'u temsil eden ders kitaplarında ise 6 etkinlik bulunmaktadır. Ülke sıralaması aynı olmak üzere, ülkeleri temsil eden kitaplardaki etkinlik sayısı geometri ve ölçme öğrenme alanında 34, 27 ve 17,

cebir öğrenme alanında 14, 23 ve 8, istatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanında ise 6, 14 ve 7'dir.

Çizelge 11: Türkiye'yi, ABD'yi ve Singapur'u Temsil Eden Ders Kitaplarında Analiz Edilen Etkinlik Sayıları

	Türkiye	ABD	Singapur
Sayılar	13	7	6
Geometri ve Ölçme	34	27	17
Cebir	14	23	8
İstatistik, Olasılık ve Veri Analizi	6	14	7
TOPLAM	**67**	**71**	**38**

Araştırmanın 5. sorusunun ilk kısmı Türkiye'nin 8. sınıf matematik programındaki konular ABD'de ve Singapur'da aynı kapsamda okutulurken bu ülkelerin kitaplarında kullanılan etkinliklerin bilişsel istemlerinin nasıl bir dağılım gösterdiğini sorgulamaktadır. Çizelge 12'de ABD'yi ve Singapur'u temsil eden kitaplarda kullanılan etkinliklerin bilişsel istem düzeylerinin dağılımı verilmiştir. Türkiye'ye ilişkin veriler Çizelge 7'de de bulunmasına rağmen, ABD'yi ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarıyla karşılaştırmayı kolaylaştırmak amacıyla bu çizelgede tekrarlanmıştır.

Çizelge 12: Türkiye'yi, ABD'yi ve Singapur'u Temsil Eden Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre Dağılımı

		Türkiye	ABD	Singapur
	DDİ-E	0 (%0)	1 (%2)	0 (%0)
	DDİ-B$^-$	16 (%24)	8 (%12)	3 (%8)
	YDİ-B$^+$	48 (%72)	44 (%57)	20 (%53)
	YDİ-M	3 (%4)	18 (%29)	15 (%39)
GENEL	**DDİ**	**16 (%24)**	**9 (%14)**	**3 (%8)**
YÜZDE	**YDİ**	**51 (%76)**	**62 (%86)**	**35 (%92)**

ABD'yi temsil eden ders kitaplarındaki 71 etkinliğin 9'u (%14) düşük düzeyde bilişsel istem, 62'si de (%86) yüksek düzeyde bilişsel istem gerektirmektedir. Bilişsel düzeylerin alt kategorilerine bakıldığında ise DDİ-E düzeyinde 1 (%2), DDİ-B^- düzeyinde 8 (%12), YDİ-B^+ düzeyinde 44 (%57) ve YDİ-M düzeyinde 18 (%29) etkinlik bulunduğu görülmektedir.

Singapur'u temsil eden ders kitaplarındaki 38 etkinliğin 3'ü (%8) düşük, 35'i (%92) yüksek düzeyde bilişsel istem gerektirmektedir. Bilişsel düzeylerin alt kategorilerine bakıldığında DDİ-E düzeyinde etkinlik bulunmadığı (%0) görülmektedir. DDİ-B^- düzeyinde 3 (%8), YDİ-B^+ düzeyinde 20 (%53) ve YDİ-M düzeyinde 15 (%39) etkinlik bulunmaktadır.

Araştırmanın 5. sorusunun ikinci kısmı Türkiye'nin 8. sınıf matematik programındaki konular ABD'de ve Singapur'da aynı kapsamda okutulurken bu ülkeleri temsil eden kitaplarda kullanılan etkinliklerin bilişsel istemlerinin öğrenme alanlarına göre nasıl bir dağılım gösterdiğini sorgulamaktadır. Çizelge 13'te ülkeleri temsil eden kitaplardaki etkinliklerin bilişsel istem düzeylerinin öğrenme alanlarına göre dağılımları verilmiştir. Türkiye'ye ait ders kitabının sonuçları öğretim programı sonuçlarıyla beraber Çizelge 7'de paylaşılmış olmasına rağmen, ABD ve Singapur ders kitaplarıyla karşılaştırmayı kolaylaştırmak amacıyla Çizelge 13'te tekrarlanmıştır.

Çizelge 13 incelendiğinde ABD'ye ait ders kitaplarında sayılar öğrenme alanındaki 7 etkinliğin tamamının (%100) YDİ düzeyinde bulunduğu, bunların da tümünün YDİ-B^+ düzeyinde olduğu görülmektedir. Geometri ve ölçme öğrenme alanında analiz edilen etkinliklerin 8'i (%30) DDİ, 19'u (%70) YDİ düzeyinde bulunmaktadır. Bilişsel düzeylerin alt kategorilerine bakıldığında geometri ve ölçme öğrenme alanındaki etkinliklerin 1'inin (%4) DDİ-E, 7'sinin (%26) DDİ-B^-, 14'ünün (%52) YDİ-B^+ ve 5'inin (%18) YDİ-M düzeyinde bulunduğu görülmektedir. Cebir öğrenme alanındaki etkinliklerin 1'i (%4) DDİ, 22'si (%92) YDİ düzeyindedir. Bilişsel düzeylerin alt kategorilerine bakıldığında cebir öğrenme alanında DDİ-E düzeyinde etkinlik bulunmadığı (%0), etkinliklerin 1'inin (%4) DDİ-B^-, 12'sinin (%52) YDİ-B^+ ve 10'unun (%44) YDİ-M düzeyinde bulunduğu görülmektedir. İstatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanında analiz edilen 14 etkinliğin tamamı (%100) YDİ

düzeyindedir. Bunların da 11'i (%79'u) YDİ-B^+ ve 3'ü (%21'i) YDİ-M düzeyinde bulunmaktadır.

Çizelge 13: Türkiye'nin 8. Sınıf Matematik Programındaki Konular, Türkiye'yi, ABD'yi ve Singapur'u Temsil Eden Ders Kitaplarında İşlenilirken Kullanılan Etkinliklerin Bilişsel İstem Düzeylerinin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı

Ülkeler	Öğrenme Alanları	DDİ-E	DDİ-B^-	YDİ-B^+	YDİ-M
Türkiye	Sayılar	0 (%0)	3 (%23)	9 (%69)	1 (%8)
	Geometri ve Ölçme	0 (%0)	7 (%21)	26 (%76)	1 (%3)
	Cebir	0 (%0)	6 (%43)	8 (%57)	0 (%0)
	İstatistik, Olasılık ve Veri Analizi	0 (%0)	0 (%0)	5 (%83)	1 (%17)
	Toplam	**0 (%0)**	**16 (%24)**	**48 (%72)**	**3 (%4)**
ABD	Sayılar	0 (%0)	0 (%0)	7 (%100)	0 (%0)
	Geometri ve Ölçme	1 (%4)	7 (%26)	14 (%52)	5 (%18)
	Cebir	0 (%0)	1 (%4)	12 (%52)	10 (%44)
	İstatistik, Olasılık ve Veri Analizi	0 (%0)	0 (%0)	11 (%79)	3 (%21)
	Toplam	**1 (%2)**	**8 (%12)**	**44 (%57)**	**18 (%29)**
Singapur	Sayılar	0 (%0)	1 (%17)	2 (%33)	3 (%50)
	Geometri ve Ölçme	0 (%0)	1 (%6)	9 (%53)	7 (%41)
	Cebir	0 (%0)	1 (%13)	3 (%37)	4 (%50)
	İstatistik, Olasılık ve Veri Analizi	0 (%0)	0 (%0)	6 (%86)	1 (%14)
	Toplam	**0 (%0)**	**3 (%8)**	**20 (%53)**	**15 (%39)**

Singapur'u temsil eden ders kitaplarında sayılar öğrenme alanındaki etkinliklerin 1'i (%17'si) DDİ ve 5'i (%87'si) YDİ düzeyinde bulunmaktadır. Bilişsel düzeylerin alt kategorilerine bakıldığında bu öğrenme alanında DDİ-E düzeyinde etkinlik bulunmazken DDİ-B^- düzeyinde 1 (%17), YDİ-B^+ düzeyinde 2 (%33) ve YDİ-M düzeyinde 3 (%50) etkinlik bulunmaktadır. Geometri ve ölçme öğrenme alanında analiz edilen etkinliklerin 1'i (%6) DDİ ve 16'sı (%94) YDİ düzeyinde bulunmaktadır. Bu öğrenme alanında DDİ-E düzeyinde etkinlik bulunmazken DDİ-B^- düzeyinde 1 (%6), YDİ-B^+ düzeyinde 9 (%53) ve YDİ-M düzeyinde 7 (%41) etkinlik bulunmaktadır. Cebir öğrenme alanındaki etkinliklerin 1'i (%13) DDİ ve 7'si (%87) YDİ düzeyindedir. Bilişsel düzeylerin alt kategorilerine bakıldığında cebir öğrenme alanında DDİ-E düzeyinde etkinlik bulunmadığı (%0), etkinliklerin 1'inin (%13) DDİ-B^-, 3'ünün (%37) YDİ-B^+ ve 4'ünün (%50) YDİ-M düzeyinde bulunduğu görülmektedir. İstatistik,

olasılık ve veri analizi öğrenme alanında analiz edilen 7 etkinliğin tamamı (%100) YDİ düzeyindedir. Bunların da 6'sı (%86) YDİ-B^+ ve 1'i (%14) YDİ-M düzeyinde bulunmaktadır.

Araştırmanın 6. sorusunun ilk kısmı ABD'yi, Singapur'u ve Türkiye'yi temsil eden kitapların, Türkiye'nin 8. sınıf matematik programındaki konuları işlerken kullandıkları etkinliklerin bilişsel istemlerinin dağılımı arasında bir fark olup olmadığını ve bir fark varsa, bu farkın ne yönde olduğunu sorgulamaktadır. Türkiye'ye ait bulgular, ABD ve Singapur'a yönelik bulgularla karşılaştırıldığında ders kitaplarındaki DDİ düzeyinde etkinlik oranlarının Türkiye, ABD ve Singapur için sırasıyla %24 (16), %14 (9) ve % 8 (3) olduğu, YDİ düzeyindeki etkinlik oranlarının da sırasıyla %76 (51), %86 (62) ve %92 (35) olduğu görülmektedir (Çizelge 12). Üç ülkeyi temsil eden ders kitapları arasında bir tek ABD'yi temsil eden ders kitabında %2 (1) oranında DDİ-E düzeyinde etkinlik bulunmuş, diğer ülkeleri temsil eden kitaplarda bu düzeyde etkinlik bulunmamıştır. Türkiye'yi, ABD'yi ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarında sırasıyla DDİ-B^- düzeyinde %24 (16), %12 (8) ve %8 (3); YDİ-B^+ düzeyinde %72 (48), %57 (44) ve %53 (20); YDİ-M düzeyinde ise %4 (3), %29 (18) ve %39 (15) oranlarında etkinlik bulunmaktadır (Çizelge 12).

Araştırmanın 6. sorusunun ikinci kısmı ABD'yi, Singapur'u ve Türkiye'yi temsil eden kitapların, Türkiye'nin 8. sınıf matematik programındaki konuları işlerken kullandıkları etkinliklerin bilişsel istemlerinin öğrenme alanlarına göre dağılımı arasında bir fark olup olmadığını ve bir fark varsa, bu farkın ne yönde olduğunu sorgulamaktadır. Türkiye'yi, ABD'yi ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarına ait bulgular öğrenme alanlarına göre karşılaştırılarak incelendiğinde elde edilen sonuçlar Çizelge 13'te verilmiştir. Sayılar öğrenme alanında Türkiye'yi temsil eden ders kitabındaki etkinliklerin %23'ünün (3) DDİ, %77'sinin (10) YDİ düzeyinde, ABD'yi temsil eden ders kitaplarında analiz edilen etkinliklerin tamamının (%100 [7]) YDİ düzeyinde, Singapur'a ait ders kitaplarında analiz edilen etkinliklerin de %17'sinin (1) DDİ, %83'ünün (5) YDİ düzeyinde olduğu bulunmuştur. Üç ülkeyi temsil eden kitapların hiç birinde DDİ-E düzeyinde etkinlik bulunmamaktadır. Sayılar öğrenme alanında ders kitaplarındaki etkinlik oranları Türkiye, ABD ve Singapur için sırasıyla

DDİ-B^- düzeyinde %23 (3), %0 (0), %17 (1); YDİ-B^+ düzeyinde %69 (9), %100 (7), %33 (2); YDİ-M düzeyinde ise %8 (1), %0 (0), %50 (3) şeklindedir.

Geometri ve ölçme öğrenme alanında Türkiye'yi temsil eden ders kitabındaki etkinliklerin %21'inin (7) DDİ, %79'unun (27) YDİ düzeyinde; ABD'yi temsil eden ders kitaplarında analiz edilen etkinliklerin %30'unun (8) DDİ, %70'inin (19) YDİ düzeyinde; Singapur'u temsil eden ders kitaplarında analiz edilen etkinliklerin ise %6'sının (1) DDİ, %94'ünün (16) YDİ düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu üç ülkenin kitapları arasında sadece ABD'yi temsil eden kitaplarda DDİ-E düzeyinde etkinlik olduğu saptanmıştır. ABD'yi temsil eden kitaplardaki DDİ-E düzeyinde etkinlik oranı %4'tür (1). Geometri ve ölçme öğrenme alanındaki etkinliklerin bilişsel düzeylerin alt kategorilerine göre oranları, Türkiye, ABD ve Singapur için sırasıyla DDİ-B^- düzeyinde %21 (7), %26 (7), %6 (1); YDİ-B^+ düzeyinde %76 (26), %52 (14), %53 (9); YDİ-M düzeyinde ise %3 (1), %18 (5), %41 (7) şeklindedir.

Cebir öğrenme alanında Türkiye'yi temsil eden ders kitabındaki etkinliklerin %43'ünün (6) DDİ, %57'sinin (8) YDİ düzeyinde; ABD'yi temsil eden ders kitaplarında analiz edilen konulardaki etkinliklerin %4'ünün (1) DDİ, %96'sının (22) YDİ düzeyinde; Singapur'u temsil eden ders kitaplarında,analiz edilen konulardaki etkinliklerin ise %13'ünün (1) DDİ, %87'sinin (7) YDİ düzeyinde bulunduğu görülmektedir. Üç ülkeyi de temsil eden kitaplarda analiz edilen konularda DDİ-E düzeyinde etkinlik bulunmamaktadır. Cebir öğrenme alanında ders kitaplarında analiz edilen konulardaki etkinlik oranları Türkiye, ABD ve Singapur için sırasıyla DDİ-B^- düzeyinde %43 (6), %4 (1), %13 (1); YDİ-B^+ düzeyinde %57 (8), %52 (12), %37 (3); YDİ-M düzeyinde ise %0 (0), %44 (10), %50 (4) şeklindedir.

İstatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanında üç ülkenin de ders kitabında analiz edilen konulardaki etkinliklerin tamamının (%100) YDİ düzeyinde bulunduğu görülmektedir. Dolayısıyla DDİ alt kategorilerinde etkinlik bulunmamaktadır. İstatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanındaki etkinlik oranları Türkiye, ABD ve Singapur için sırasıyla YDİ-B^+ düzeyinde %83 (5), %79 (11), %86 (6); YDİ-M düzeyinde ise %17 (1), %21 (3), %14 (1) şeklindedir.

4.3 Ülkelerin Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Bilişsel İstem Düzeyleri ile TIMSS 8. sınıftaki ve PISA'daki Başarı Durumlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

7. araştırma sorusu, üç ülkenin etkinliklerindeki bilişsel istem düzeyleri ile ülkelerin TIMSS 8.sınıftaki ve PISA'daki başarı durumları arasında nasıl bir ilişki olduğunu sorgulamaktadır. Bu araştırma sorusunu cevaplamak için sonuçları açıklanmış son TIMSS ve PISA sınavları olan TIMSS 2007 (Mullis, Martin ve Foy, 2008) ve PISA 2009 (OECD, 2010) verileri kullanılmıştır. Türkiye, ABD ve Singapur, TIMSS ve PISA araştırmalarına katılan ülkelerdir. TIMSS 4. ve 8. sınıf öğrencilerine (Mullis, Martin ve Foy, 2008) uygulanmaktadır. PISA ise 15 yaş nüfusuna (bütün ülkelerde temel eğitimin bu yaşta tamamlanmış olacağı varsayılarak) uygulanmakta ve ilköğretimde kazanılmış olması gereken temel bilgi ve becerileri ölçmektedir (OECD, 2010). Dolayısıyla, TIMSS 8. sınıf ve PISA sonuçlarının kullanılması araştırmanın örneklemine uygundur. Bu kapsamda Türkiye'yi, ABD'yi ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel düzeyleri ile bu üç ülkenin TIMSS 8. sınıf düzeyindeki ve PISA'daki matematik başarıları karşılaştırılmıştır.

IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) tarafından yürütülen TIMSS 4 yılda bir, OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) tarafından yürütülen PISA ise 3 yılda bir yapılmaktadır. Ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel düzeyleri ile sonuçları açıklanmış son TIMSS ve PISA sınavları olan TIMSS 2007 ve PISA 2009 raporlarındaki veriler karşılaştırılmıştır. Üç ülkenin sonuçları bilinen TIMSS ve PISA sınavlarındaki puanları ve sıralamaları Çizelge 14'te verilmiştir. Matematikte TIMSS 2007'de 50 ülke içerisinde Türkiye 432 puanla 30., ABD 508 puanla 9., Singapur 593 puanla 3. sırada yer almıştır (Mullis, Martin ve Foy, 2008). PISA 2009'da ise 65 ülke içinde Türkiye 445 puanla 43., ABD 487 puanla 31., Singapur 562 puanla 2. olmuştur (OECD, 2010).

Çizelge 14: Ülkelerin TIMSS 8. sınıf düzeyindeki (2007) ve PISA'daki (2009) Başarıları

	TIMSS 2007 (8. sınıf)		PISA 2009	
	Puan	Sıralama	Puan	Sıralama
Singapur	593	3.	562	2.
ABD	508	9.	487	31.
Türkiye	432	30.	445	43.

Ülkelerin TIMSS ve PISA'daki başarı durumları (Çizelge 14) ile ülkeleri temsil eden ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri (Çizelge 12) karşılaştırmalı olarak incelendiğinde ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeyi diğer ülkelere göre daha yüksek olan Singapur'lu öğrencilerin TIMSS ve PISA'daki başarısının daha yüksek olduğu görülmektedir. Aynı şekilde ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeyi diğer ülkelere göre daha düşük olan Türk öğrencilerin de TIMSS ve PISA'daki başarısının daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durum hem genel olarak yüksek düzeyde bilişsel istem gerektiren etkinliklerin oranına hem de matematik yapma düzeyindeki etkinliklerin oranına bakıldığında geçerlidir.

Çizelge 15: TIMSS 2007'de Değerlendirilen 8. Sınıf Matematik İçeriği

İçerik Alanları	Konular
Sayılar	• Kesirler ve ondalık sayılar • Oran, orantı ve yüzdeler • Tam sayılar
Geometri	• Geometrik şekiller • Geometrik ölçümler • Lokasyon ve hareket (koordinat düzlemi ve dönüşüm geometrisi)
Cebir	• Örüntüler • Cebirsel ifadeler • Denklemler / formüller ve fonksiyonlar
Veri ve Olasılık	• Verilerin düzenlenmesi ve sunumu • Verilerin yorumlanması • Olasılık

TIMSS 2007 Değerlendirme Çerçevesi'ne göre (Mullis vd., 2005) TIMSS 2007'de 8. sınıf matematik içeriği Çizelge 15'teki gibidir. Çizelgedeki konuların hangi başlıkları kapsadığı TIMSS 2007 Değerlendirme Çerçevesi'ne göre (Mullis vd., 2005) ayrıntılı şekilde incelenerek bu araştırma kapsamındaki Türkiye'nin 8. sınıf öğretim programındaki konular ile karşılaştırıldığında ABD ve/veya Singapur'u temsil eden ders kitaplarında bulunmadığı belirtilen (Çizelge 9) fraktallar, perspektif çizimi, çok yüzlüler ve ara kesitler, standart sapma, kombinasyon konularının TIMSS içeriğinde de bulunmadığı görülmektedir. Analiz edilen etkinliklerin içinden bu konularda bulunan etkinlikler çıkarılarak bilişsel istem düzeylerine göre sayılar ve yüzdeler yeniden hesaplandığında Çizelge 16'daki bulgular elde edilmektedir.

Çizelge 16: TIMSS İçeriğinde Bulunmayan Konular Çıkarıldıktan Sonra Türkiye'yi, ABD'yi ve Singapur'u Temsil Eden Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre Dağılımı

		Türkiye	ABD	Singapur
	DDİ-E	0 (%0)	1 (%2)	0 (%0)
	DDİ-B$^-$	13 (%22)	8 (%12)	3 (%8)
	YDİ-B$^+$	44 (%73)	41 (%61)	19 (%51)
	YDİ-M	3 (%5)	17 (%25)	15 (%41)
GENEL YÜZDE	**DDİ**	**13 (%22)**	**9 (%14)**	**3 (%8)**
	YDİ	**47 (%78)**	**58 (%86)**	**34 (%92)**

Çizelge 16'daki bulgular, Çizelge 12'dekilerle karşılaştırıldığında Türkiye için DDİ oranının %24'ten %22'ye düştüğü, YDİ oranının ise %76'dan %78'e çıktığı görülmektedir. ABD ve Singapur'a ait DDİ ve YDİ oranlarında değişiklik olmamaktadır. DDİ'nin alt kategorilere bakıldığında Türkiye'nin DDİ oranındaki düşüşün DDİ-E düzeyinde etkinlik olmadığından DDİ-B$^-$ düzeyine ait olduğu, diğer ülkelerin DDİ-E ve DDİ-B$^-$ oranlarında ise değişiklik olmadığı görülmektedir. YDİ-B$^+$ düzeyindeki etkinlik oranı Türkiye için %72'den %73'e, ABD için %57'den %61'e çıkmış, Singapur için %53'ten %51'e düşmüştür. YDİ-M düzeyindeki etkinlik oranı ise Türkiye için %4'ten %5'e çıkmış, ABD için %29'dan %25'e düşmüş ve Singapur için %39'dan %41'e çıkmıştır. Bu

konuların bazıları hem ABD, hem de Singapur'u temsil eden ders kitaplarında, bazıları ise yalnızca ABD veya yalnızca Singapur'u temsil eden ders kitaplarında bulunmamaktadır. Buna göre her iki ülkenin ders kitaplarında bulunmayan bir konu çıkarıldığında sadece Türkiye'ye ait değerler değişirken, ABD'yi temsil eden kitaplarda bulunup Singapur'u temsil eden kitaplarda bulunmayan bir konu çıkarıldığında Türkiye ve ABD'ye ait değerler, Singapur'u temsil eden kitaplarda bulunup ABD'yi temsil eden kitaplarda bulunmayan bir konu çıkarıldığında ise Türkiye ve Singapur'a ait değerler değişmektedir.

Analiz edilen etkinliklerin içinden TIMSS içeriğinde bulunmayan konuların etkinlikleri çıkarılarak yeniden hesaplanan bulguların öğrenme alanlarına göre dağılımı Çizelge 17'de verilmektedir.

Çizelge 17: TIMSS İçeriğinde Bulunmayan Konular Çıkarıldıktan Sonra Türkiye'yi, ABD'yi ve Singapur'u Temsil Eden Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Bilişsel İstem Düzeylerinin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı

Ülkeler	Öğrenme Alanları	DDİ-E	DDİ-B^-	YDİ-B^+	YDİ-M
Türkiye	Sayılar	0 (%0)	3 (%23)	9 (%69)	1 (%8)
	Geometri ve Ölçme	0 (%0)	**4 (%14)**	**24 (%83)**	1 (%3)
	Cebir	0 (%0)	6 (%43)	8 (%57)	0 (%0)
	İstatistik, Olasılık ve Veri Analizi	0 (%0)	0 (%0)	**3 (%75)**	**1 (%25)**
ABD	Sayılar	0 (%0)	0 (%0)	7 (%100)	0 (%0)
	Geometri ve Ölçme	1 (%4)	7 (%26)	14 (%52)	5 (%18)
	Cebir	0 (%0)	1 (%4)	12 (%52)	10 (%44)
	İstatistik, Olasılık ve Veri Analizi	0 (%0)	0 (%0)	**8 (%80)**	**2 (%20)**
Singapur	Sayılar	0 (%0)	1 (%17)	2 (%33)	3 (%50)
	Geometri ve Ölçme	0 (%0)	1 (%6)	9 (%53)	7 (%41)
	Cebir	0 (%0)	1 (%13)	3 (%37)	4 (%50)
	İstatistik, Olasılık ve Veri Analizi	0 (%0)	0 (%0)	**5 (%83)**	**1 (%17)**

Çizelge 17'deki bulgular, Çizelge 13'tekilerle karşılaştırıldığında farklılık gösteren değerler koyulaştırılarak verilmiştir. Buna göre Türkiye için geometri ve ölçme öğrenme alanında DDİ-B^- oranının %21'den %14'e düştüğü, YDİ-B^+ oranının ise %76'dan %83'e çıktığı görülmektedir. İstatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanında da YDİ-B^+ oranının %83'ten %75'e düştüğü, YDİ-M

oranının ise %17'den %25'e çıktığı görülmektedir. ABD ve Singapur için yalnızca istatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanına ait değerlerde değişiklik olmuştur. Buna göre istatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanında ABD için YDİ-B^+ oranı %79'dan %80'e çıkmış, YDİ-M oranı %21'den %20'ye düşmüş, Singapur için ise YDİ-B^+ oranı %86'dan %83'e düşmüş, YDİ-M oranı %14'ten %17'ye çıkmıştır.

TIMSS değerlendirme çerçevesinde yer alan konulara göre yeniden elde edilen bu oranlarla ülkelerin TIMSS'deki başarı puanları (Çizelge 14) yeniden karşılaştırıldığında yine ders kitaplarında bilişsel istem gerektiren etkinlik oranı yüksek olan ülkelerin öğrencilerinin TIMSS'de daha başarılı olduğu görülmektedir. Bu durum hem genel olarak YDİ hem de YDİ-M oranlarına bakıldığında geçerlidir. TIMSS değerlendirme çerçevesine göre içerik alanları ve konular incelendiğinde (Çizelge 15), içerik alanlarının bu araştırma kapsamında Türkiye'nin 8. sınıf matematik öğretim programına göre oluşturulan öğrenme alanlarıyla uyumlu olduğu görülmektedir. Bu nedenle ülkelerin ders kitaplarında bulunan etkinliklerin öğrenme alanlarına göre bilişsel düzey dağılımları ile ülkelerin TIMSS'deki içerik alanlarına göre başarı durumları da karşılaştırılabilir. Çizelge 18'de ülkelerin içerik alanlarına göre TIMSS başarı puanları verilmiştir (Mullis, Martin ve Foy, 2008).

Çizelge 18: Ülkelerin İçerik Alanlarına Göre TIMSS'deki (2007) Başarı Durumları

	TIMSS 2007 (8. sınıf)			
	Sayılar	Geometri	Cebir	Veri ve Olasılık
Singapur	597	578	579	574
ABD	510	480	501	531
Türkiye	429	411	440	445

Çizelge 18'de görüldüğü gibi, Singapur'un sayılar alanındaki puanı 597, geometri alanındaki puanı 578, cebir alanındaki puanı 579, veri ve olasılık alanındaki puanı 574'tür. ABD'nin sayılar alanındaki puanı 510, geometri alanındaki puanı 480, cebir alanındaki puanı 501, veri ve olasılık alanındaki

puanı 531'dir. Türkiye'nin ise sayılar alanındaki puanı 429, geometri alanındaki puanı 411, cebir alanındaki puanı 440, veri ve olasılık alanındaki puanı da 445'tir. Bu puanlarla, ülkelerin ders kitaplarındaki etkinliklerin öğrenme alanlarına göre bilişsel düzeylerinin oranları karşılaştırıldığında (Çizelge 17), sayılar, geometri ve ölçme ile cebir alanlarında yüksek bilişsel düzeyde etkinlik bulundurma oranı en fazla olan ülkenin Singapur, sonra ABD, son olarak da Türkiye olduğu, bu durumun TIMSS'deki başarı durumlarıyla uyumlu olduğu görülmektedir. Buna göre ders kitaplarında bilişsel istem gerektiren etkinlik oranı yüksek olan ülkelerin öğrencileri TIMSS'de daha başarılıdır. Ancak istatistik, olasılık ve veri analizi alanında matematik yapma düzeyinde etkinlik bulundurma oranı en fazla olan ülkenin Türkiye, sonra ABD, son olarak da Singapur olduğu görülmektedir. Bu durum ülkelerin TIMSS'deki başarı durumuyla uyuşmamaktadır.

4.4 Yorumlar

Araştırmanın bulgularına göre Türkiye'nin ilköğretim 8. sınıf programında önerilen ve Türkiye'yi temsil ettiği düşünülen MEB 8. sınıf matematik ders kitabında bulunan etkinliklerin sayıları (sırasıyla 68 ve 67) birbirine çok yakındır (Çizelge 6). Bu sonuçlara göre MEB 8. sınıf matematik ders kitabında öğretim programında önerildiği kadar etkinlik kullanılmış olduğu söylenebilir. Etkinliklerin analizine ilişkin bulgular incelendiğinde yüksek düzey bilişsel istem gerektiren etkinlik oranı öğretim programında %87 iken ders kitabında %76'ya düşmüş olduğu görülmektedir. YDİ-B^+ oranı programda ve ders kitabında aynı olmasına rağmen YDİ-M oranı programda %16 iken ders kitabında %4'e düşmüştür (Çizelge 7). Buna paralel olarak DDİ oranı programda %12 iken ders kitabında %24'e yükselmiştir. Dolayısıyla etkinliklerin bilişsel düzeyi programda öngörülenin altındadır. Öğrenme alanlarına bakıldığında, öğretim programında sayılar öğrenme alanında YDİ-M düzeyinde etkinlik yokken ders kitabında %8 oranında YDİ-M düzeyinde etkinlik bulunduğu görülmektedir. Diğer yandan programda geometri ve ölçme alanı ile cebir öğrenme alanlarında sırasıyla %20 ve %25 oranlarında YDİ-M düzeyinde etkinlik önerilmişken ders kitabında bu oranlar %3 ve %0'a

düşmüş, bunun yerine DDİ-B^- düzeyindeki etkinlikler programda öngörülene göre %13 ve %35 oranında artmıştır. İstatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanında hem öğretim programında, hem de ders kitabında bulunan etkinliklerin tamamı YDİ düzeyindedir. YDİ'nin alt kategorilerine bakıldığında, YDİ-B^+ ve YDİ-M düzeyindeki etkinlik oranları öğretim programında %87 ve %13 iken ders kitabında %83 ve %17 olduğu görülmektedir. Yani istatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanındaki etkinliklerin bilişsel düzeyi, ders kitabında öğretim programında göre %4 oranında artmıştır. Bu sonuçlara bakıldığında ders kitabındaki etkinliklerin sayılar ile istatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanlarında öğretim programında öngörülen düzeyin üzerinde olduğu, ancak geometri ve ölçme ile cebir öğrenme alanlarında programda öngörülen düzeyin altında kaldığı söylenebilir. Türkiye'yi temsil eden ders kitabında programda öngörülen YDİ-B^+ düzeyindeki etkinlik oranı karşılanabilmişken YDİ-M düzeyindeki etkinlik oranı karşılanamamış, buna karşılık DDİ-B^- düzeyindeki etkinlik oranında artış gözlemlenmiştir. Sonuç olarak ders kitabında geometri ve ölçme ile cebir alanındaki etkinliklerin bilişsel düzeyi, öğretim programında önerilenin altında kalmıştır.

Türkiye'de 8. sınıfta işlenen matematik konularının ABD'yi ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarında hangi sınıf düzeylerinde işlendiğini gösteren Çizelge 8'deki bulgulara göre, bir konu ABD ders kitaplarında birkaç yılda işlenirken Singapur ders kitaplarında çoğunlukla konu tek bir yılda bütün derinliği ile işlenmektedir. Türkiye ilköğretim matematik programında içerik, sarmal yaklaşım esas alınarak düzenlenmiştir (Ersoy, 2006). ABD'de de okulların çoğu matematikte sarmal bir öğretim programı takip etmektedir (Gamoran, 2001). Dolayısıyla bu durum, Türkiye'de olduğu gibi ABD'de de sarmal yapının yaygın olarak kullanılmasından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca Türkiye'de 8. sınıfta işlenen konuların ABD ve Singapur ders kitaplarında hangi sınıf düzeylerinde işlendiğinin dağılımına bakıldığında (Çizelge 10) genel olarak Türkiye'de 8. sınıfta işlenen konuların büyük kısmının ABD'de ve Singapur'da 7. ve 8. sınıfta işlendiği söylenebilir.

Türkiye'nin 8. sınıf matematik programındaki konuların öğretiminde Türkiye'yi ve ABD'yi temsil eden ders kitaplarında kullanılan toplam etkinlik sayıları birbirine yakınken (Türkiye için 67, ABD için 71), aynı konular için

Singapur'u temsil eden ders kitaplarında bulunan etkinlik sayısı bunun yaklaşık yarısı (38) kadardır (Çizelge 11). Bütün öğrenme alanlarındaki en az etkinlik sayısı Singapur'da bulunmaktadır. Türkiye ile ABD'yi temsil eden ders kitapları öğrenme alanlarına göre karşılaştırıldığında kitaplardaki toplam etkinlik sayısı yakın olmakla beraber MEB ders kitabında sayılar ile geometri ve ölçme alanlarında ABD'yi temsil eden kitaplara göre daha çok etkinlik olduğu görülmektedir. Ama cebir ile istatistik, olasılık ve veri analizi alanlarındaki etkinlik sayıları karşılaştırıldığında MEB kitabındakilerin ABD'yi temsil eden kitaplardakine göre daha az olduğu saptanmıştır.

Etkinliklerin analizi sonucu elde edilen bulgulara göre hem Türkiye'nin ilköğretim 8. sınıf programı ve MEB 8. sınıf matematik ders kitabında, hem de ABD'yi ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarında ezber düzeyinde etkinliğin neredeyse hiç olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 12). Etkinliklerin amacının öğrencilerin matematiksel gerçeklerin altında yatan nedenleri kavramaları veya keşfetmelerini sağlamak olduğu düşünülürse ezber düzeyinde bilişsel istem gerektiren etkinlik bulunmaması doğal karşılanabilir. ABD'yi temsil eden ders kitaplarında sayılar, cebir, istatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanlarındaki etkinliklerin neredeyse tamamı yüksek düzey bilişsel istem gerektirmektedir. Bunlardan sayılar öğrenme alanındaki etkinliklerin tamamı YDİ-B^+ düzeyindedir. Geometri ve ölçme öğrenme alanı etkinliklerinin bilişsel düzeyi diğer alanlara göre düşüktür. Bu öğrenme alanı, %70 yüksek düzey bilişsel istem gerektiren etkinlik oranıyla (%52 YDİ-B^+, %18 YDİ-M) diğer alanlara göre en düşük orana sahiptir ve %30'la (%4 DDİ-E, %26 DDİ-B^-) DDİ gerektiren etkinlik oranı en yüksek olan alandır. Bunun yanı sıra cebir öğrenme alanı %44 YDİ-M düzeyinde etkinlik oranıyla matematik yapma düzeyinde en çok etkinlik bulunduran alandır. İstatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanındaki etkinliklerin ise %79'u YDİ-B^+, %21'i YDİ-M düzeyindedir. (Çizelge 13).

Singapur'u temsil eden ders kitaplarındaki etkinliklerin öğrenme alanlarına göre bilişsel düzey dağılımlarına bakıldığında sayılar ve cebir öğrenme alanlarındaki etkinliklerin yarısının, geometri ve ölçme öğrenme alanındaki etkinliklerin de yarıya yakınının (%41) matematik yapma düzeyinde olduğu görülmektedir. YDİ-M düzeyinde en az etkinlik oranına sahip alan olan

istatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanındaki etkinliklerin %86'sı YDİ-B^+, %14'ü de YDİ-M düzeyindedir. Geometri ve ölçme alanı ile istatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanında neredeyse hiç DDİ gerektiren etkinlik bulunmazken sayılar öğrenme alanında %17, cebir öğrenme alanında ise %13 oranında DDİ-B^- düzeyinde etkinlik bulunmaktadır.

Bu bulgular, Türkiye'ye ait bulgularla beraber değerlendirildiğinde etkinliklerin bilişsel düzeyinin Türkiye, ABD, Singapur sırası takip edildiğinde Türkiye'den Singapur'a doğru arttığı görülmektedir. Türkiye'yi temsil eden ders kitabında %76, ABD'yi temsil eden ders kitaplarında %86, Singapur'u temsil eden ders kitaplarında ise %92 oranında yüksek bilişsel istem içeren etkinlik bulunmaktadır (Çizelge 12). En yüksek bilişsel istem olan matematik yapma düzeyine bakıldığında da paralel sonuçlar görülmektedir. En az YDİ-M düzeyinde etkinlik bulunduran ders kitabı Türkiye'yi temsil eden, en çok YDİ-M düzeyinde etkinlik bulunduran ders kitapları ise Singapur'u temsil eden kitaplara aittir. Düşük bilişsel istem içeren etkinliklerin oranı ise üç ülke arasında Türkiye'de en çok, Singapur'da ise en azdır. Türkiye'yi temsil eden MEB 8. sınıf matematik ders kitabının hem toplamda yüksek düzey bilişsel istem gerektiren etkinlik oranının, hem de matematik yapma etkinlikleri oranının ABD'yi ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarındakinden az olduğu, benzer şekilde ABD'yi temsil eden kitaplardaki yüksek düzey bilişsel istem gerektiren etkinlik oranı ve matematik yapma düzeyindeki etkinlik oranının Singapur'u temsil eden kitaplardakinden az olduğu söylenebilir.

Türkiye'yi, ABD'yi ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarına ait bulgular (Çizelge 13) öğrenme alanlarına göre karşılaştırmalı olarak incelendiğinde Türkiye'nin ders kitabında istatistik, olasılık ve veri analizi haricindeki bütün alanların etkinliklerinin bilişsel düzeyinin Singapur ders kitaplarındakinin altında olduğu görülmektedir. Üç ülkeyi temsil eden kitapların istatistik, olasılık ve veri analizi alanındaki etkinliklerinin tamamı YDİ seviyesinde olmakla beraber, YDİ-M içeren etkinlik oranının en çok ABD'yi, en az da Singapur'u temsil eden ders kitaplarında bulunduğu görülmektedir. Bu öğrenme alanı, Singapur'u temsil eden kitapların diğer ülkelerin kitaplarına göre en az YDİ-M bulundurduğu tek alandır. ABD'yi temsil eden kitaplar ile karşılaştırıldığında, Türkiye'yi temsil eden ders kitabında, geometri ve ölçme alanı haricindeki

bütün alanların etkinliklerinin bilişsel istem düzeyinin ABD'yi temsil eden ders kitaplarının altında olduğu görülmektedir. Türkiye'yi temsil eden ders kitabında geometri ve ölçme alanında YDİ gerektiren etkinlik oranı % 79 iken (%76 YDİ-B^+, %3 YDİ-M) ABD'yi temsil eden ders kitaplarında bu oran %70'tir (%52 YDİ-B^+, %18 YDİ-M). Ancak YDİ oranlarına kendi içinde bakıldığında YDİ-M oranının ABD'yi temsil eden ders kitaplarında (%18) Türkiye'yi temsil eden ders kitabına (%3) göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durumda ABD'yi temsil eden ders kitaplarının geometri ve ölçme öğrenme alanındaki etkinliklerin bilişsel düzeyi açısından tam anlamıyla Türkiye'yi temsil eden ders kitabının altında olduğu söylenemez; çünkü ABD'yi temsil eden kitaplar sadece YDİ oranına bakıldığında MEB ders kitabının altında kalmış görünmesine rağmen, YDİ-M oranına bakıldığında üzerindedir.

Bu araştırmanın bulguları, öğrenme fırsatları açısından ders kitaplarında bulunan etkinliklerin bilişsel düzeyini tespit etmeye yöneliktir. Ancak ders kitaplarında bulunan etkinlikler belli bir bilişsel düzeye sahip iken, bu etkinliklerin bilişsel düzeyi sınıf uygulaması sırasında öğrencilerin zorlanması üzerine öğretmenlerin ipuçları vermeleri veya yönlendirmelerde bulunmaları ile azalabilir (Stein vd., 1996). Dolayısıyla tespit edilen YDİ oranlarının sınıf ortamında uygulanışta daha da düşük olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Araştırma kapsamındaki ülkeleri temsil eden ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel düzeylerine ilişkin bulgular hem genel olarak yüksek düzeyde bilişsel istem gerektiren etkinliklerin oranına hem de YDİ kategorilerinden olan matematik yapma düzeyindeki etkinliklerin oranına göre ülkelerin TIMSS'deki ve PISA'daki matematik başarı puanları ile karşılaştırıldığında, ders kitaplarında bilişsel düzeyi yüksek etkinliklerle karşılaşan öğrencilerin uluslararası değerlendirmelerdeki başarısının da yüksek olduğu görülmektedir. Ders kitaplarında bilişsel düzeyi yüksek etkinliklerle karşılaşmak, öğrencilerin başarısını etkileyen birçok etkenden biri olabilir. Türkiye'de 8. sınıfta öğretilen her konu ABD ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarında bulunmamaktadır. Bu nedenle ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel düzeylerine ilişkin bulgular ile ülkelerin TIMSS'deki başarı puanları, etkinlikler içinden hem ABD ve/veya Singapur'u temsil eden ders

kitaplarında, hem de TIMSS değerlendirme çerçevesinde bulunmayan konuların etkinlikleri çıkarılarak yeniden karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda yine ders kitaplarında YDİ ve YDİ-M düzeyinde daha çok etkinlik bulunduran ülkelerin TIMSS'te daha başarılı olduğu görülmüştür.

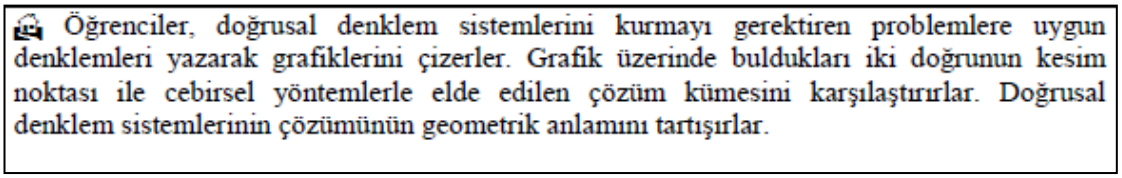
Araştırma kapsamında öğrenme alanlarına göre elde edilen bulgular, içerik alanlarına göre TIMSS puanları ile de karşılaştırılmıştır. Buna göre sayılar, geometri ve cebir alanlarında ders kitaplarında bilişsel düzeyi yüksek etkinliklerle karşılaşan öğrencilerin TIMSS'teki başarısının da yüksek olduğu görülmüş; ancak veri ve olasılık alanında Singapur'u temsil eden ders kitaplarındaki etkinliklerin YDİ-M oranı, ABD ve Türkiye'ye ait YDİ-M oranlarının altında olduğundan aynı durum tespit edilememiştir. Öğrencilerin bilişsel düzeyi yüksek etkinliklerle karşılaşması, başarıyı etkileyen birçok etkenden yalnızca biri olabilir. Bulgular, bu kapsamda değerlendirildiğinde Singapur'un veri ve olasılık alanında düşük YDİ-M oranı ile yüksek başarıya ulaşmış olmasının farklı nedenleri olabilir. Kuvvetli bir matematik temeli ve matematiksel düşünce hâkimiyeti Singapur'lu öğrencilerin bu becerileri çok fazla etkinlik yapmadıkları alanlara da taşıyabilmelerine neden olmuş olabilir. Ayrıca Singapur'da etkinliğe daha az zaman verildiği halde, sınıfta matematiksel kavramlarını irdelemeye ve tartışmaya Türkiye'ye ve ABD'ye göre daha çok zaman ayrılıyor olabilir. Sonuç olarak sayılar, geometri ve cebir alanlarında ders kitaplarında bilişsel düzeyi yüksek etkinlikler bulunduran ülkelerin öğrencilerinin uluslararası değerlendirmelerde de daha başarılı olduğu görülmüşken, veri ve olasılık alanında etkinliklerin bilişsel düzeyi ile başarı arasında böyle bir durum tespit edilememiştir.

4.5 Etkinliklerin Analizi Sırasında Araştırmacı Tarafından Gözlenen Diğer Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde etkinliklerin analizi sırasında araştırmacının dikkatini çeken ve araştırma bulgularını etkilemiş olabileceği düşünülen nitel gözlem ve yorumlara yer verilmiştir.

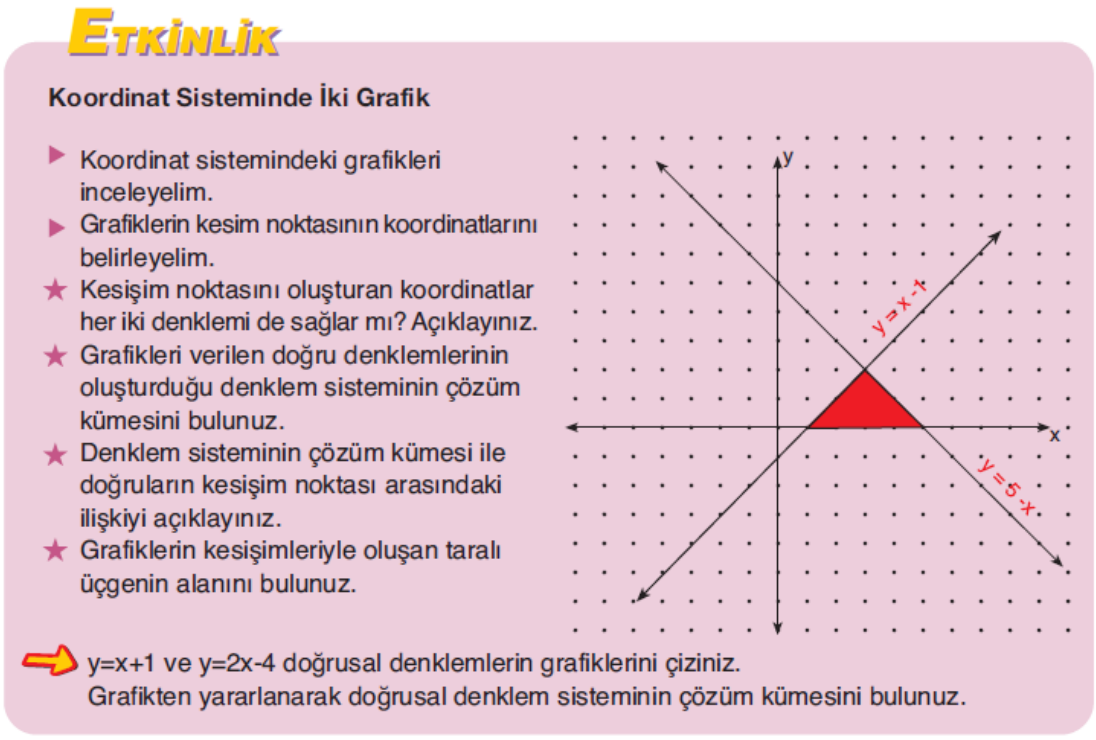
4.5.1 Türkiye'nin öğretim programındaki ve ders kitabındaki etkinliklerde kullanılan ifade biçimlerinin farklı olması

Türkiye'nin öğretim programı ve MEB ders kitabında bulunan etkinliklerde kullanılan ifade biçimleri farklılıklar göstermektedir. Etkinlikler, içlerinde kullanılan ifadelere göre Etkinlik Analiz Rehberi'nde farklı düzeylere karşılık gelmektedir. Öğretim programında bazı kazanımlar için etkinlik yazılmamış olup yerine "…öğrencilere keşfettirilir", "… tartışarak buldurulur", "… fark etmesi sağlanır" gibi genel ifadeler kullanılmakta, ama bunun tam olarak nasıl yapılacağı tanımlanmamaktadır. Ders kitabındaki etkinliklerde ise böyle genel ifadeler kullanılamamakta, bu ifadelerin uygulaması ortaya koyulmakta ve ne yapılacağı adım adım anlatılmaktadır. Dolayısıyla etkinlikler kodlanırken öğretim programındaki genel ifadeler matematik yapma düzeyine karşılık gelebilmekte, ancak programdaki etkinliğe karşı gelen ders kitabındaki etkinliğin bilişsel istemi daha düşük olabilmektedir. Şekil 3 ve 4'te denklem sistemlerinin geometrik anlamı ile ilgili iki etkinlik örneği verilmiştir. Bunlardan ilki öğretim programından, ikincisi MEB 8. sınıf matematik ders kitabından alınmıştır.


Öğrenciler, doğrusal denklem sistemlerini kurmayı gerektiren problemlere uygun denklemleri yazarak grafiklerini çizerler. Grafik üzerinde buldukları iki doğrunun kesim noktası ile cebirsel yöntemlerle elde edilen çözüm kümesini karşılaştırırlar. Doğrusal denklem sistemlerinin çözümünün geometrik anlamını tartışırlar.

Şekil 3: Bir Etkinlik Örneği (TTKB, 2009, s.355)

Öğretim programından alınmış bir örnek olan Şekil 3'teki öneride kullanılan ifadelere göre, anlatılanları öğrencilerin yapmaları ve geometrik anlama ulaşmaları öngörülmektedir. Öğrenciler bir problem durumuna karşılık gelen denklem sistemini yazacak, cebirsel olarak çözecek ve bu denklemlerin grafiklerini çizerek aradaki ilişkiyi keşfedeceklerdir. Bu etkinlik önerisi YDİ-M olarak kodlanmıştır.



Şekil 4: Bir Etkinlik Örneği (Aygün vd., 2011, s.193)

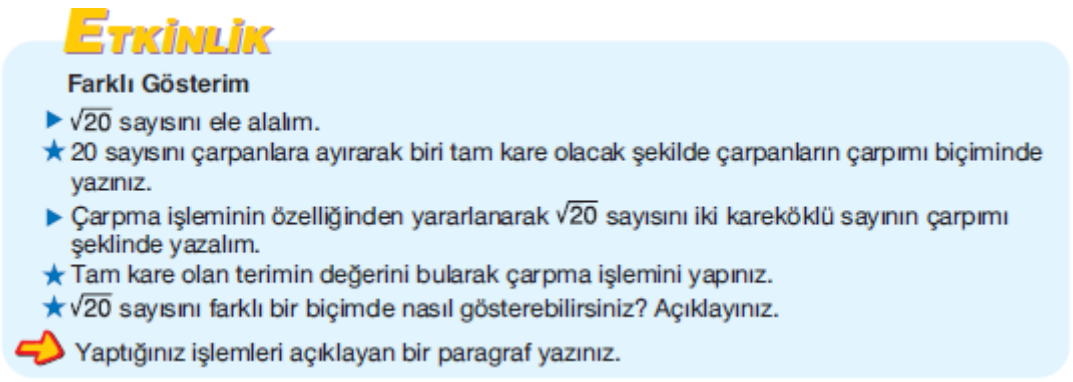
Ders kitabından alınmış olan Şekil 4'teki örnek, aynı kazanıma yönelik bir etkinlik olmasına rağmen öğretim programında belirtildiği gibi bir problem durumu içerisinde verilmemiş, öğretim programına göre öğrencilerin çizeceği belirtilen grafik burada çizili olarak sunulmuş ve öğrencilere "bir denklem sisteminin çözüm kümesinin geometrik olarak ne anlama geldiğini" fark edebilmeleri için neler yapmaları, nasıl bir yöntem izlemeleri ve hangi noktalara dikkat etmeleri gerektiği söylenmiştir. Böylelikle etkinlik, öğrencilerin çözüm yöntemini kendilerinin belirlediği bir süreç olmaktan çıkmıştır. Aslında etkinliğin altındaki okla belirtilen kısım tek başına ele alındığında YDİ-M düzeyinde bir etkinlik olarak değerlendirilebilir. Ancak üst kısımlarda yöntem tamamen anlatılmış olduğundan bu kısım aynı yöntemin tekrarı olarak sadece bir alıştırma niteliği taşımaktadır. Bu nedenle kodlama yapılırken asıl etkinliği teşkil eden yıldızlı kısımlar esas alınmıştır. Böylelikle matematiksel bir kavramı anlamaya yönelik olan, ancak içinde yöntem tanımlanmış olan bu etkinlik YDİ-B^{+} olarak kodlanmıştır.

Bunun gibi durumlarda öğretim programındaki etkinlik önerileri, genel ifadeler kullanılmasından ve uygulama sırasında ne yapılacağından

ayrıntılarıyla bahsedilmemesinden dolayı ders kitabındakilerden daha yüksek kodlar alabilmektedir. Öğretim programındaki etkinlerin yaklaşık %5-6'sında bu durum gözlenmiştir. Öğretim programı (YDİ oranı= %88) ile ders kitabındaki etkinliklerin (YDİ oranı= %76) bilişsel düzeyleri arasında %12'lik bir fark olduğu göz önünde bulundurulursa, bu farkın yaklaşık yarısının öğretim programındaki etkinliklerin açık yazılmamış olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

4.5.2 Farklı ülkelerin ders kitaplarındaki etkinliklerin öğrencileri yönlendirme seviyesinin farklı olması

Farklı ülkelerin ders kitaplarındaki etkinliklerin öğrencileri yönlendirme seviyeleri de farklıdır. Etkinlikteki yönergelerin öğrencileri doğru yöntem ve cevaba ne kadar yönlendirdiği, etkinlikteki görevleri tamamlamak için öğrencinin göstermesi gereken bilişsel çabanın düzeyini etkilemektedir. Türkiye'yi, ABD'yi ve Singapur'u temsilen seçilen ders kitaplarındaki etkinlikler analiz edilirken dikkati çeken bir husus da, farklı ülkelerin ders kitaplarındaki etkinliklerin öğrencileri çözüme yönlendirme seviyesinin farklı olmasıdır. Türkiye'yi ve ABD'yi temsil eden ders kitaplarında genellikle öğrenciden beklenenler etkinlik içerisinde verilmekte, öğrenciden tarif edilen süreci inceleyip hedeflenen durumu veya ilişkiyi fark etmesi beklenmektedir. Singapur ders kitaplarında ise öğrenciden yapması beklenenler etkinlik içerisinde verilmemektedir; bunları öğrencinin kendisinin yapması gerekmektedir. Şekil 5, 6 ve 7'de sırasıyla Türkiye, ABD ve Singapur ders kitaplarından birer etkinlik örneği verilmiştir.



ETKİNLİK

Farklı Gösterim

▶ $\sqrt{20}$ sayısını ele alalım.

★ 20 sayısını çarpanlara ayırarak biri tam kare olacak şekilde çarpanların çarpımı biçiminde yazınız.

▶ Çarpma işleminin özelliğinden yararlanarak $\sqrt{20}$ sayısını iki kareköklü sayının çarpımı şeklinde yazalım.

★ Tam kare olan terimin değerini bularak çarpma işlemini yapınız.

★ $\sqrt{20}$ sayısını farklı bir biçimde nasıl gösterebilirsiniz? Açıklayınız.

Yaptığınız işlemleri açıklayan bir paragraf yazınız.

Şekil 5: Türkiye'nin Ders Kitabından Bir Etkinlik Örneği
(Aygün vd., 2011, s.28)

Türkiye'nin ders kitabından alınmış olan Şekil 5'teki etkinlik örneğinde son soruda öğrencilerin $\sqrt{20}$'nin farklı bir biçimde nasıl gösterilebileceğini bulmaları istenmektedir. Bunun için öncesinde öğrencilerden sırayla 20'yi çarpanlarına ayırmaları, $\sqrt{20}$'yi iki köklü ifadenin çarpımı biçiminde yazmaları ve bunlardan tam kare olan terimi bulmaları istenmektedir. Böylelikle $\sqrt{20}$'nin farklı bir biçimde gösterilmesi için gerekli olan bütün adımlar, yani çözüm tarif edilmektedir. Bu durum, öğrenciye düşen bilişsel işlem düzeyini ve göstermesi gereken çabayı azaltmaktadır. Matematiksel bir işlemin altında yatan nedenlerin anlaşılması hedeflediğinden bu etkinlik YDİ-B^{+} olarak kodlanmıştır.

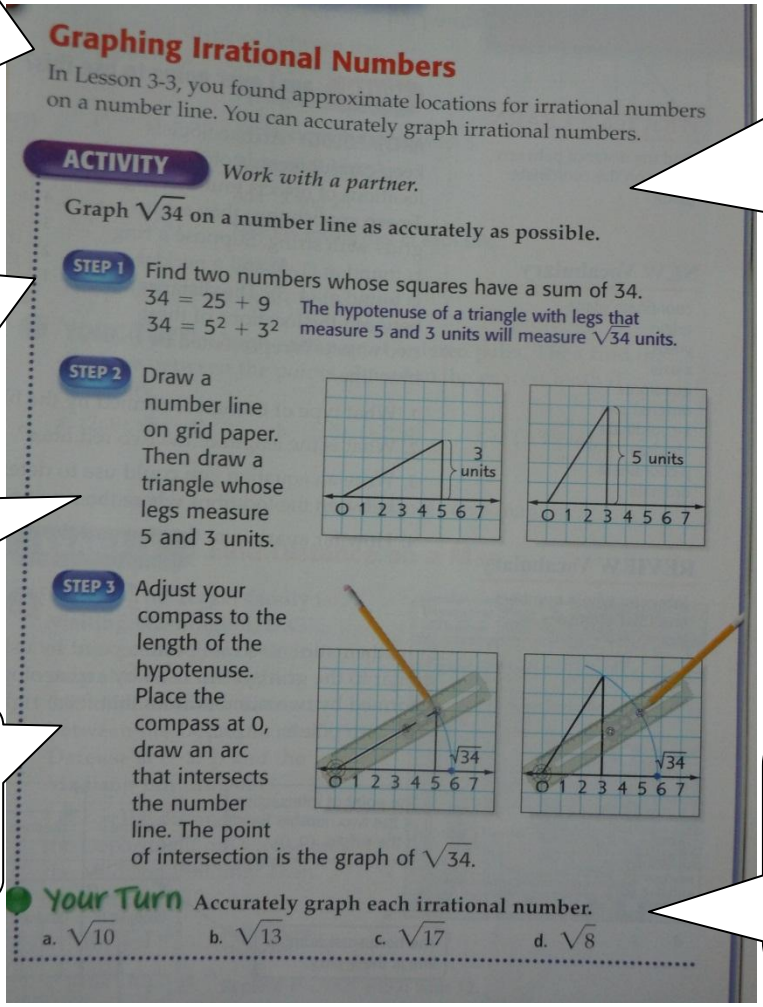
ABD ders kitaplarının birinden alınmış olan Şekil 6'daki etkinlikte de benzer bir durum söz konusudur.

İrrasyonel Sayıların Grafikle Gösterimi
Ders 3-3'te irrasyonel sayıların sayı doğrusu üzerindeki yaklaşık yerlerini bulmuştunuz. İrrasyonel sayıların grafiğini tam olarak çizebilirsiniz.

1.Adım: Kareleri toplamı 34 eden iki sayı bulun.
34=25+9
$34= 5^2+3^2$

2.Adım: Kareli kâğıda bir sayı doğrusu çizin. Sonra dik kenarlarının uzunluğu 5 ve 3 br olan bir üçgen çizin.

3.Adım: Pergelinizi hipotenüsün uzunluğuna ayarlayın. Pergeli 0'a yerleştirin ve sayı doğrusunu kesen bir yay çizin. Kesişim noktası $\sqrt{34}$ 'ün uzunluğudur.



Graphing Irrational Numbers

In Lesson 3-3, you found approximate locations for irrational numbers on a number line. You can accurately graph irrational numbers.

ACTIVITY *Work with a partner.*

Graph $\sqrt{34}$ on a number line as accurately as possible.

STEP 1 Find two numbers whose squares have a sum of 34.
$34 = 25 + 9$
$34 = 5^2 + 3^2$
The hypotenuse of a triangle with legs that measure 5 and 3 units will measure $\sqrt{34}$ units.

STEP 2 Draw a number line on grid paper. Then draw a triangle whose legs measure 5 and 3 units.

STEP 3 Adjust your compass to the length of the hypotenuse. Place the compass at 0, draw an arc that intersects the number line. The point of intersection is the graph of $\sqrt{34}$.

Your Turn Accurately graph each irrational number.

a. $\sqrt{10}$ b. $\sqrt{13}$ c. $\sqrt{17}$ d. $\sqrt{8}$

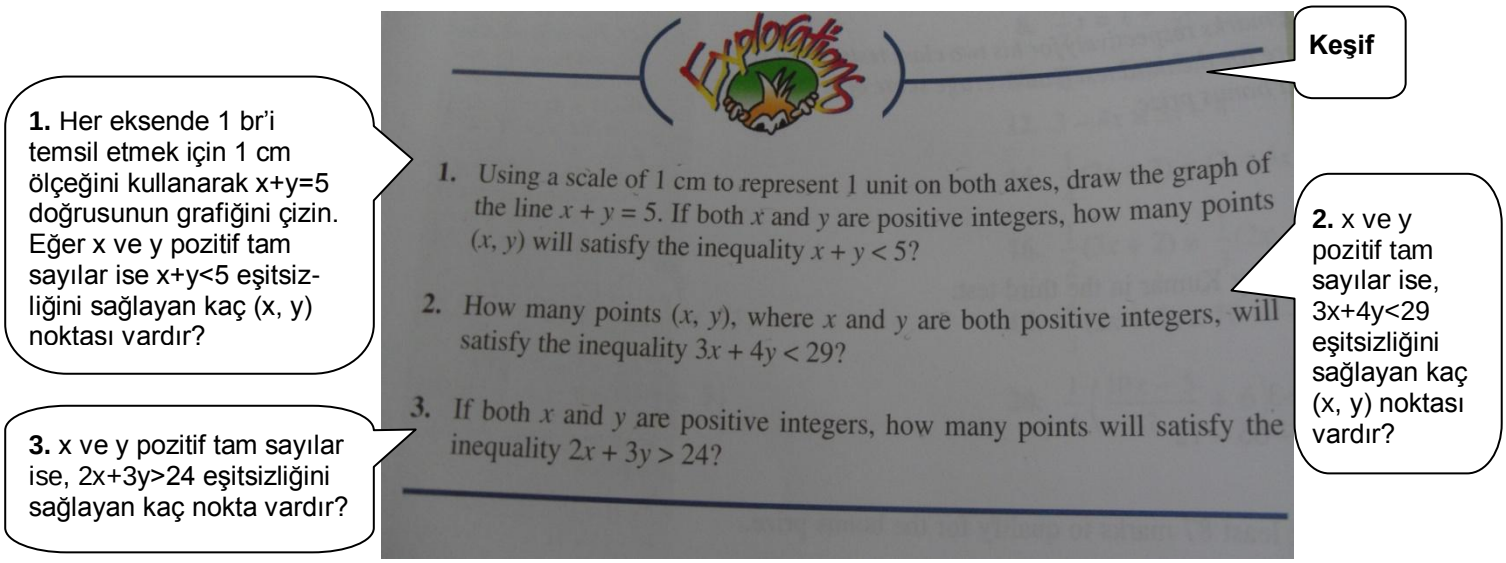
ETKİNLİK
Bir eşle çalışın. $\sqrt{34}$'ün sayı doğrusunda mümkün olduğunca tam yerini gösterin.

Senin Sıran
Aşağıdaki irrasyonel sayıları grafikle gösterin.

Şekil 6: ABD'nin Ders Kitaplarından Bir Etkinlik Örneği (Bailey vd., 2006b, s.141)

İlk adımda öğrencilerden kareleri toplamı 34 eden iki sayı bulmaları istenmekte, hemen altında 34=25+9 şeklinde cevap verilmektedir. Sonraki iki adımda öğrencilerden belirli çizimler yapmaları istenmekte, yan tarafta bu çizimler yapılmış olarak sunulmaktadır. Dolayısıyla son kısma kadar öğrenci seyirci konumundadır. Son kısımda aynı yöntemi başka örneklerde uygulaması istenmektedir. Matematiksel bir kavramın anlaşılmasına yönelik olduğundan bu etkinlik de YDİ-B^+ olarak kodlanmıştır.

Singapur'u temsil eden ders kitaplarından alınmış olan etkinlik örneği Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7: Singapur'un Ders Kitaplarından Bir Etkinlik Örneği
(Seng ve Yee, 2008, s.63)

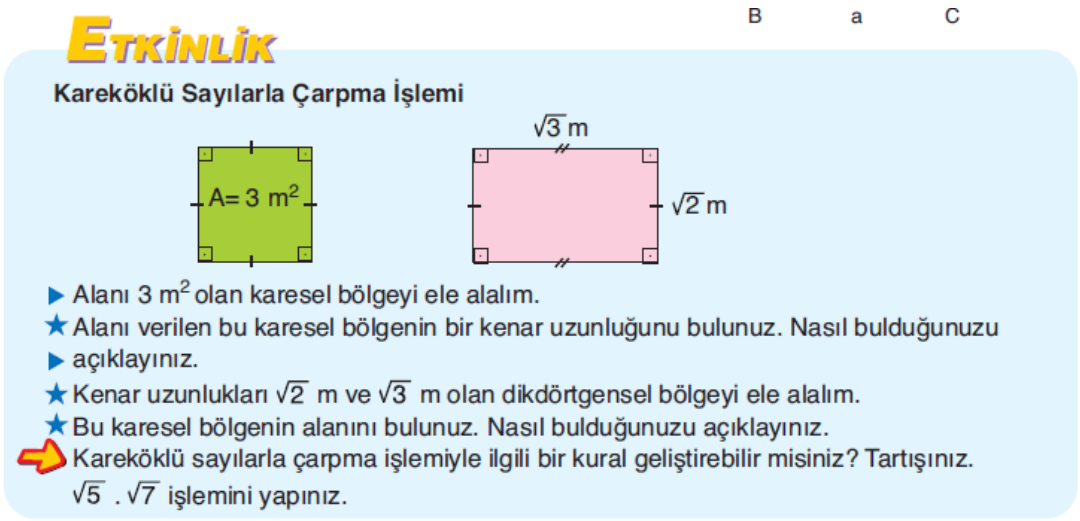
Yukarıdaki etkinlik örneğinde ise durum farklıdır. Öğrencilerden bir grafik çizmeleri istenmekte ama Türkiye'yi ve ABD'yi temsil eden ders kitaplarında genellikle olduğu gibi grafik çizilmiş olarak verilmemektedir. Öğrencilere git gide düzeyi artırılan sorular sorulmakta, ancak diğer iki ülkenin ders kitaplarında olduğu gibi çözüme yönlendirici ifadeler veya ipuçları bulunmamaktadır. Soruları öğrencinin kendi çabasıyla çözmesi, düşünüp çözüm yolları bulması ve çözdüğü problemlerden bir sonuca ulaşması beklenmektedir. Tanımlanmış bir çözüm süreci sunulmayıp öğrencinin problem durumunu değerlendirerek kendi yöntemini geliştirmesi gerektiğinden ve sorular konunun daha ileri düzeyde anlaşılmasına yönelik ilerletici sorular olduğundan bu etkinlik matematik yapma düzeyinde (YDİ-M) değerlendirilmiştir.

Üç farklı ülkeyi temsil eden ders kitaplarına ait etkinlikler değerlendirildiğinde, ülkelere göre etkinliklerin kullanılış biçimlerinin farklı olduğu görülmektedir. Türkiye'yi ve ABD'yi temsil eden ders kitaplarında etkinlikler genellikle matematiksel bir kavram veya olgunun anlaşılmasına yönelik sorular ve bu sorulara nasıl cevap verileceğine ilişkin yönlendirmelerden oluşmaktadır. Bu yönlendirmeler sayesinde öğrenciye

yapması gereken işlemler tarif edilmekte, hatta bazen etkinlik içerisinde bu işlemler yapılmış olarak sunulmakta, öğrenciden inceleyerek anlam çıkarması beklenmektedir (Şekil 6'daki örnekte olduğu gibi). Singapur'u temsil eden ders kitaplarında ise matematiksel kavram veya olguların anlaşılmasına yönelik sorular bulunmakla birlikte, ABD'yi ve Türkiye'yi temsil eden ders kitaplarına göre daha az yönlendirme bulunmakta, yönlendirme bulunduğu durumlarda da öğrencinin yapması beklenen işlemler etkinlik içerisinde verilmemektedir. Böylelikle Singapur'lu öğrencinin sarf etmesi gereken bilişsel çaba daha fazla olmaktadır. Bu durum, ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel düzeylerine ilişkin bulgulara da yansımıştır. Elde edilen bulgulara göre en yüksek bilişsel düzeye sahip etkinlikler Singapur'u temsil eden ders kitaplarındadır.

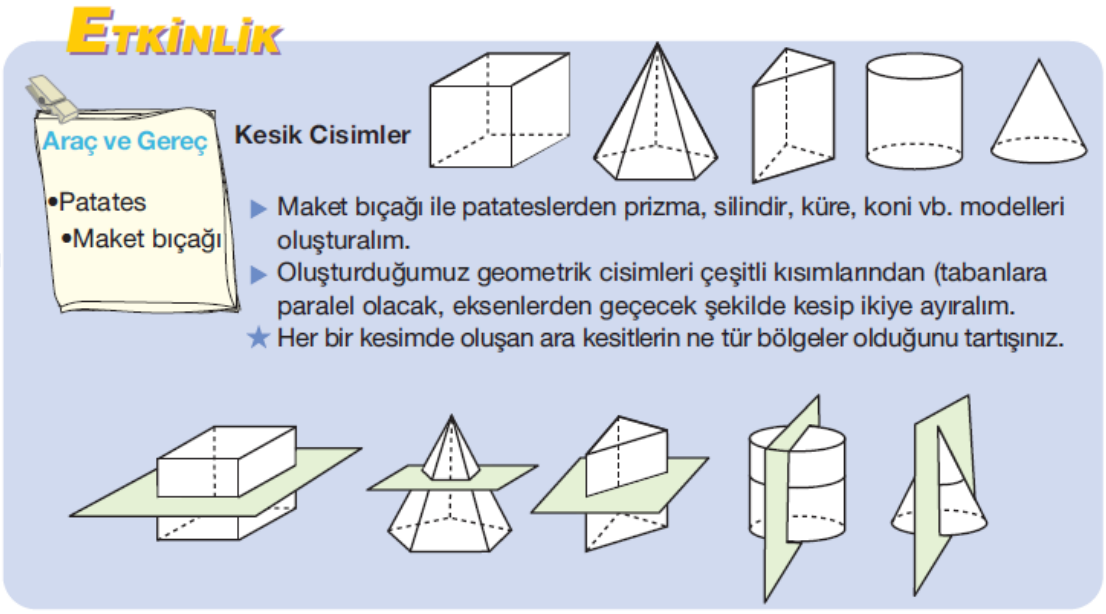
4.5.3 Bazı durumlarda bir etkinliğin, etkinlik analiz rehberinde iki kategoriye birden girebilmesi

Etkinliklerin analizi sırasında bazı durumlarda bağlantılı ve bağlantısız yöntemler gerektiren etkinliklerin birbirinden ayırt edilmesinde zorluklar yaşanmıştır. Örneğin, Şekil 8'de DDİ-B^- ile YDİ-B^+ ayrımında zorluk yaşanılan etkinliklerden biri yer almaktadır. Şekil 8'deki etkinlikte öğrenciden $\sqrt{3}$ m ile $\sqrt{3}$ m'nin çarpımı sonucu karenin alanının 3 m^2 etmiş olacağı veya dikdörtgen için $\sqrt{3}$ ile$\sqrt{2}$'nin çarpımının $\sqrt{6}$ edeceğini fark ederek kareköklü sayılarla çarpma işleminin nasıl yapılacağını fark etmesi beklenmektedir. Bu açıdan bakıldığında etkinlik, bir işlemin altında yatan anlamı fark ettirmeyi amaçladığından YDİ-B^+ gibi görünmektedir. Ancak ayrıntılı olarak düşünüldüğünde etkinlik $\sqrt{3}$ ile$\sqrt{2}$'nin çarpımı sonucunun neden $\sqrt{6}$ edeceğine dair bir anlam içermemekte, işlem ile kavram arasında herhangi bir bağlantı sunmamaktadır. Dolayısıyla amacını gerçekleştiremeyen ve kavramsal olarak bir anlama sağlamayan bu etkinliğe DDİ-B^- de verilebilir. Bu gibi iki kod arasında kalınan durumlarda objektifliği koruyabilmek adına genellikle bir üst düzeye ait kodu verme şeklinde etkinliğin lehine kodlama yapılmıştır. Sonuç olarak bu etkinlik öğrencilerin bir işlemin ne anlama geldiğini kavramasını sağlamaya çalıştığından, bu amaca tam uygun olarak tasarlanamamış olduğu düşünülse de YDİ-B^+ olarak kodlanmıştır.



Şekil 8: DDİ-B$^-$ ve YDİ-B$^+$ Düzeyleri Arasında Kalan Bir Etkinlik Örneği (Aygün vd., 2011, s.58)

Ayrıca ezber ve bağlantısız yöntemler içeren etkinlik düzeyleri arasında, ezbere uygulanan bir yöntemin hangi düzeye gireceği konusunda da çelişkide kalındığı durumlar olmuştur. Şekil 9'da da DDİ-E ile DDİ-B$^-$ kodlamaları arasında zorluk yaşanan etkinliklerden biri yer almaktadır. Şekil 9'daki etkinlikte öğrenciden daha önceki derslerde yapmış ve öğrenmiş olduğu şekilde bazı üç boyutlu cisim modelleri oluşturması ve bunları keserek oluşan ara kesitleri tanıması beklenmektedir. (Öğrenci bu cisimlerin her birini daha önce ayrı ayrı öğrenmiştir). Herhangi bir kavramsal bağlantı, ilişkilendirme, genelleme vb. bulunmadığından etkinlik DDİ-B$^-$ olarak değerlendirilebilir. Ancak etkinlik analizi rehberine göre DDİ-B$^-$ düzeyinde, öğrenci bildiği bir yöntemi az bir belirsizlik olduğundan düşük bir bilişsel çaba ile uygulamaktadır. Bakıldığında bu etkinlikte herhangi bir belirsizlik bulunmadığı ve öğrencinin gösterdiği bilişsel çabanın yalnızca hatırlama düzeyinde olduğu görülmektedir (model oluşturma ve arakesitleri tanıma kısımlarında). Bu şekilde bakıldığında öğrencinin gösterdiği bilişsel çabanın DDİ-E düzeyinde olduğu da düşünülebilir. Yine de model oluşturma ve bu modelleri kesme, bir işlem olarak değerlendirilebileceğinden ve kodlama sürecinde çelişkide kalınan durumlarda etkinliğin lehine olarak bir üst düzeye ait kod verildiğinden bu etkinlik DDİ-B$^-$ olarak kodlanmıştır.



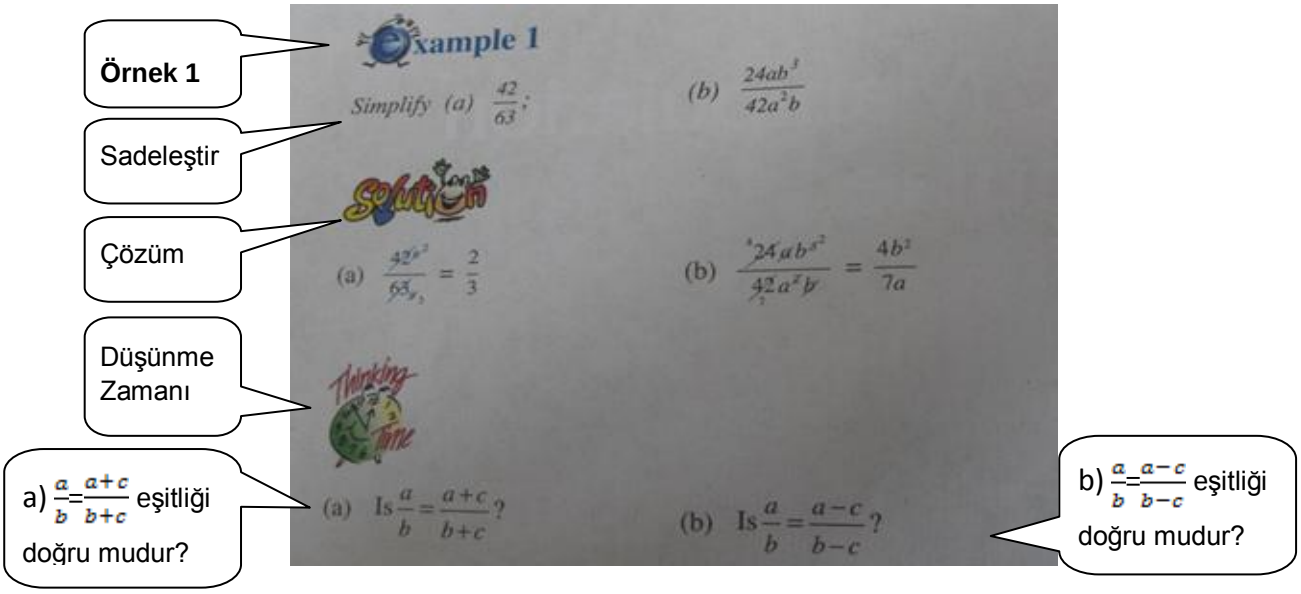
Şekil 9: DDİ-E ve DDİ-B^- Düzeyleri Arasında Kalan Bir Etkinlik Örneği (Aygün vd., 2011, s.172)

Sonuç olarak etkinliklerin analizi sırasında özelikle DDİ-B^- ile YDİ-B^+ ve DDİ-E ile DDİ-B^- kodları arasında çelişkide kalınan durumlar olmuştur. Etkinlik analizi rehberinin bu durumdaki etkinliklerin bilişsel istem düzeyini belirlemede yetersiz kaldığı söylenebilir. Kodlama süresince böyle durumlarda etkinliğe, çelişkide kalınan iki düzeyden üst düzeye ait kodu verme prensibi benimsenmiş ve kodlamalar buna göre yapılmıştır.

4.5.4 Singapur'u temsil eden ders kitaplarında çözümlü örnekler ve düşündürücü sorular kullanılması

Dikkati çeken diğer bir nokta Singapur'u temsil eden ders kitaplarında diğer ülkelerinkine göre işleniş biçiminde farklılıklar olması ve bu farklılığın kitaplardaki etkinlik sayısını etkilemiş olabileceğidir. Singapur'u temsil eden ders kitaplarında bulunan toplam etkinlik sayısı, ABD ve Türkiye'nin ders kitaplarındakinin yaklaşık yarısı kadardır. Bu durumun nedeni Singapur ders kitaplarında bir konu anlatımı kısmı bulunması ve bu kısımda çözümlü örneklerin ve düşündürücü soruların kullanılması olabilir. Örneğin cebir öğrenme alanı altındaki rasyonel ifadeler konusunda Türkiye'yi ve ABD'yi temsil eden kitaplarda ikişer etkinlik bulunurken Singapur'u temsil eden

kitaplarda hiç etkinlik bulunmamakta, ancak çok sayıda çözümlü örnek ve düşündürücü soru bulunmaktadır. Şekil 10'da bir çözümlü örnek ve "Thinking time (düşünme zamanı)" adını taşıyan bir soru görülmektedir. Şekil 10'da olduğu gibi çözümlü örnekler ve beraberinde verilen düşündürücü sorular, etkinliklere duyulan ihtiyacı azaltmış olabilir. Yani Singapur'a ait ders kitaplarında konu, etkinlikler yerine çözümlü ve öğrencileri düşünmeye teşvik eden ve önemli matematik kavramları içeren sorularla işlenmektedir. Bunun sonucu olarak diğer iki ülkenin ders kitaplarına göre daha az etkinlik kullanılsa da, öğrenci düşünsel olarak etkin kılınmış ve matematik yapma düzeyinde bilişsel istemler gerçekleştirmiş olabilir.



Şekil 10: Singapur'a Ait Bir Ders Kitabından Çözümlü Soru Örneği (Seng vd., 2009b, s.119)

ABD'yi temsil eden ders kitaplarında da çok sayıda çözümlü örnek bulunmasına rağmen bu kitaplardaki etkinlik sayısı Singapur'daki kadar az değildir. Ancak ABD'yi temsil eden kitaplardaki çözümlü örnekler ile Singapur'u temsil eden ders kitaplarındaki çözümlü örnekler farklıdır. Araştırmalarında Singapur, ABD ve Türkiye'nin ders kitaplarındaki soruları inceleyen ve bu araştırmada kullanılan ders kitapları ile aynı kitapları kullanan Özer ve Sezer'in (baskıda) çalışmasına göre Singapur'u temsil eden ders

kitaplarındaki sorular çok adımlı çözüm gerektirmedir ve soyut soruların oranı ABD'yi temsil eden ders kitaplarındakinden daha fazladır. Örneğin, bir sorununun birden fazla yolla çözümünün verilmesi, sık sık düşündürücü ek soruların sorulması Singapur'u temsil eden ders kitaplarında sıkça rastlanılan bir durumdur (Bkz. Ek 2). Bu nedenle ABD'yi ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarında bulunan çözümlü örneklerin aynı işlevi gördüğü söylenemez. Böylelikle ABD'yi temsil eden ders kitaplarında hem çözümlü örneklerin, hem de etkinliklerin sayısının fazla olmasına rağmen, Singapur'u temsil eden ders kitaplarında çözümlü örneklerin ve düşündürücü soruların bulunması etkinliklere duyulan ihtiyacı azaltmış olabilir.

4.5.5 Ders kitaplarında teknolojiden faydalanan etkinlik sayılarının farklı olması

Son olarak da ABD'yi ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarında, etkinliklerde varsayımda bulunma, sorgulama, genelleme gibi üst düzey bilişsel süreçlere yardım etmesi amacıyla teknolojiden faydalanılırken, Türkiye'yi temsil eden kitapta teknoloji kullanımı kısıtlıdır ve bu etkinliklerin bilişsel düzeylerini de etkilemiş olabilir. Günümüzde bilgisayar teknolojisinin sürekli gelişmesi sonucunda bilgisayar yazılımlarının matematikte ve özellikle geometride kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Bilgisayar yazılımlarının, matematik eğitiminde hesaplamaya, varsayımda bulunma, ispat yapma ve genelleme gibi soyut işlemleri gerçekleştirebilmeye, soyut matematiksel kavramları somutlaştırabilmeye katkısı vardır (Baki, 2002; Furner ve Marinas, 2007; Güven ve Karataş, 2005; Hanna, 2000). Ayrıca bilgisayar yazılımlarının keşfetme yoluyla öğrenmeye ve öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesine de olumlu etkisi olmaktadır (Ubuz, Üstün ve Erbaş, 2009).

Yapılan analizler sırasında, ABD'yi ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarında MEB 8. sınıf matematik ders kitabından farklı olarak özellikle grafik çizimleri, denklem çizimleri, istatistiksel hesaplar ve geometrik ispat konularında grafik çizme yazılımı (graphing calculator), elektronik tablo (spreadsheet), dinamik geometri yazılımları (Geometer's Sketchpad) ve hesap makinesi gibi araçlar kullanan etkinlikler bulunduğu görülmüştür (Bkz.

Ek 3, 4 ve 5). Bu uygulamalar genellikle soyut kavram ve işlemleri anlamaya ve sorgulamaya yönelik olduğundan etkinliklerin bilişsel düzeyini artırabilmektedir. MEB 8. sınıf matematik ders kitabında da teknolojiden faydalanılan etkinlikler bulunmasına rağmen, diğer ülkelerin ders kitaplarına kıyasla bu oran ve kullanılan araç çeşidi çok azdır. Hatta teknoloji kullanımı sadece sayılarla işlem yaparken hesap makinesi kullanılması gibi basit durumlardan ibaret olup soyut kavram ve işlemleri anlama, ispatlama, genellemeler yapma gibi amaçlara hizmet etmemektedir (Örneğin, Bkz. Ek 6). Bu durum, teknolojiden faydalanan ülkelerin ders kitaplarında, özellikle grafik, denklem çizimleri ve geometri konularında yer alan etkinliklerin bilişsel düzeyinin yüksek olmasına katkı sağlamış olabilir.

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1 Sonuç

Bu araştırmanın amacı genel olarak üç başlık şeklinde özetlenebilir. Birincisi Türkiye'nin 8. sınıf ilköğretim matematik programı ve ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeylerinin belirlenmesi ve karşılaştırılmasıdır. İkinci olarak Türkiye'nin 8. sınıf ilköğretim matematik programındaki konuların ABD'de ve Singapur'da işlenişi esnasında, bu ülkelerin matematik ders kitaplarını temsil eden kitaplardaki etkinliklerin bilişsel düzeylerinin belirlenerek Türkiye'nin 8. sınıf ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeyleri ile karşılaştırılmasıdır. Üçüncü olarak da elde edilen sonuçlarla bu ülkelerin uluslararası sınavlardaki matematik başarısı arasında bir ilişki olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda yapılan araştırma ve analizlerden elde edilen sonuçlar, bu bölümde belirtilen amaçların alt başlıkları halinde ele alınacaktır.

5.1.1 Türkiye ilköğretim 8. sınıf matematik dersi öğretim programı ile MEB 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri nedir ve bu düzeyler arasında farklılık var mıdır?

Araştırmanın bulgularına göre Türkiye'nin ilköğretim matematik dersi öğretim programında 8. sınıflar için önerilen etkinliklerin çoğu yüksek düzey bilişsel istem gerektirmektedir. Ancak yüksek düzey bilişsel istem alt kategorilerine bakıldığında matematik yapma düzeyinde etkinliklerin az olduğu görülmektedir. Türkiye ilköğretim matematik dersi öğretim programında 6.-8. sınıflar düzeyinde cebir öğrenme alanındaki etkinlikleri ve soruları, bu araştırmada olduğu gibi QUASAR proje ekibinin (Smith ve Stein, 1998) geliştirdiği bilişsel düzey tanımlarını kullanarak inceleyen Ubuz ve diğerleri de

(2010) benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Ubuz ve diğerleri (2010), cebir öğrenme alanındaki etkinlik ve soruların çoğunun bilişsel isteminin yüksek düzeyde olduğunu, ancak yüksek düzey kendi içinde seviyelendirildiğinde en yüksek düzeyde etkinlik ve soru oranının az olduğunu belirtmiş ve bağlantısız yöntem görevleri (DDİ-B$^-$) içeren etkinlik ve soruların azaltılıp matematik yapma düzeyindeki etkinlik ve soruların artırılabileceğini ifade etmişlerdir.

MEB'in 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeyine bakıldığında yüksek düzey bilişsel istem gerektiren etkinlik oranının öğretim programına göre daha az olduğu görülmektedir. Ders kitabı sayılar ile istatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanlarında programda öngörülen düzeyin üzerine çıkmış, geometri ve ölçme ile cebir öğrenme alanlarında ise öngörülen düzeyi karşılayamamıştır. Matematik ders kitaplarındaki soruların öğretim programıyla uyumuna değinen farklı araştırmaların (Ildırı, 2009; Özgeldi ve Esen, 2010) sonuçları, bu bulguyu destekler niteliktedir. 2008-2009 eğitim-öğretim yılında kullanılan MEB ilköğretim 6.-8. sınıf matematik ders kitaplarındaki tüm soru ve etkinliklerin bilişsel düzeylerini Stein ve Smith'in (1998) bilişsel düzey tanımlarına göre inceleyen Özgeldi ve Esen (2010), kitaplarda bulunan soru ve etkinliklerin bilişsel düzeyinin düşük olduğunu, bu düzeyin programda öngörülen bilişsel düzeyi karşılayamadığını belirtmişlerdir. 2008-2009 eğitim-öğretim yılında kullanılan MEB ilköğretim 5. sınıf matematik ders ve çalışma kitaplarındaki soruları inceleyen Ildırı (2009) da, çözümde kullanılacak bilgilerden bir ya da birkaçının eksik verilerek öğrencileri verilmeyen bilgileri kendi çabaları ile bulmaya teşvik etme, öğrencilerin yeni matematiksel bilgiler oluşturmasına olanak verme, tek ve değişmez bir doğru cevap yerine çözüm sürecinin önemli olduğu problemler barındırma gibi açılardan kitaplardaki soruların öğretim programında belirtilen özelliklere göre yetersiz kaldığını ortaya koymuştur.

Etkinliklerin bilişsel düzeylerine bakıldığında, 8. sınıf ders kitabındaki düzeyin öğretim programına kıyasla düşüşünün matematik yapma düzeyindeki etkinliklerin azlığından kaynaklandığı görülmüştür. Örneğin, cebir ile geometri ve ölçme öğrenme alanlarında öğretim programında sırasıyla %25 ve %20 oranlarında matematik yapma düzeyinde etkinlik bulunmakta iken bu oranlar ders kitabında %3 ve %0'a düşmüştür. 8. sınıf matematik ders

kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzey açısından öğretim programında önerilen seviyeyi (özellikle matematik yapma düzeyi için) sağlayamamış olduğu söylenebilir. Oysa Stein ve Lane'e göre (1996) matematik başarısı açısından öğrenciler en çok yüksek düzeyde bilişsel süreç içeren, özellikle de matematik yapma ile ilişkili olan etkinliklerden kazanım elde etmektedirler. Stein ve Lane (1996) bu açıklamayı yaparken matematik yapma etkinliklerinin ilköğretim için ağır gibi gözüküyor olabileceğini, ancak kendilerinin de temel matematiksel gerçekleri ve becerileri edinememiş, dezavantajlı öğrencilerle yaptıkları uygulamalar sonucu bu yargıya vardıklarını belirtmişlerdir. Bu nedenle ilköğretim çağı çocuklarının da en çok faydalanacağı etkinliklerin matematik yapma etkinlikleri olduğunu belirtmişlerdir.

5.1.2 ABD'yi ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri nedir ve MEB 8. sınıf matematik ders kitabı ile aralarında nasıl bir ilişki vardır?

Araştırma sırasında Türkiye'de 8. sınıfta işlenen konuların bazılarının ABD'yi ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarında farklı sınıf seviyelerinde işlendiği, bazılarının ise 6.-10. sınıflarda hiç yer almadığı görülmüştür. Genel olarak temel konuların üç ülkenin ders kitaplarında da yer aldığı söylenebilir. Konuların bulunduğu sınıf seviyelerine göre Türkiye'de 8. sınıfta işlenen konuların çoğunun ABD'de ve Singapur'da 7. ve 8. sınıfta öğretildiği görülmüştür. Erbaş ve Alacacı'nın (2009) tespitine göre Singapur ders kitaplarında daha az konu daha derinlemesine işlenmektedir. Daha az konunun daha derinlemesine öğrenilmesi, kavramların birbirleri ile daha köklü ilişkilendirilmelerine fırsat tanıyacağı için Singapur'lu öğrenciler için bir avantaj oluşturabilir.

Ülkelerin ders kitaplarında en az sayıda etkinlik Singapur ders kitaplarında bulunmaktadır. ABD'yi ve Türkiye'yi temsil eden ders kitaplarındaki etkinlik sayısı birbirine yakın ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarındakinin yaklaşık iki katı kadardır. Bu araştırmanın bulgularına göre Singapur ders kitaplarındaki etkinlik sayısının az olması, konu anlatımında çözümlü örnek ve düşündürücü soruların kullanılmasıyla açıklanabilir. Sağlam

ve Alacacı'nın (2012) Türkiye, Singapur ve Uluslararası Bakalorya Diploma Programı'nın matematik ders kitaplarını karşılaştırırken elde ettiği bulgular da bu görüşü destekler niteliktedir. Kitaplarda ikinci dereceden denklemler ve fonksiyonlar konusunu inceleyen Sağlam ve Alacacı (2012), Türkiye ve Uluslararası Bakalorya Diploma Programı'nın matematik ders kitaplarında Singapur ders kitaplarına göre daha çok öğrenci merkezli etkinlik bulunduğunu, Singapur ders kitaplarındaki konu anlatımının çözümlü örnekler üzerinden yapıldığını belirtmişlerdir.

Araştırmanın sonuçlarına göre yüksek düzey bilişsel istem gerektiren etkinlik oranı en çok Singapur'u temsil eden ders kitaplarında, sonra ABD'yi temsil eden ders kitaplarında ve en az da Türkiye'yi temsil eden ders kitabında bulunmaktadır. Üç ülkeyi temsil eden ders kitaplarında da ezber düzeyinde etkinlik neredeyse bulunmadığından, düşük düzey bilişsel istem gerektiren etkinlikleri bağlantısız yöntem etkinlikleri oluşturmuştur. Yüksek düzey bilişsel istem gerektiren etkinlik oranları alt kategorilerine göre incelendiğinde matematik yapma etkinliğinin %39'la en çok Singapur'u temsil eden ders kitaplarında, daha sonra %29'la ABD'yi temsil eden ders kitaplarında ve son olarak da %4 oranıyla Türkiye'yi temsil eden ders kitabında bulunduğu görülmüştür. Yapılan karşılaştırmaya göre MEB 8. sınıf matematik ders kitabının matematik yapma düzeyinde etkinlik bulundurma oranının diğer ülkelerinkinin çok altında kaldığı söylenebilir. Türkiye'de matematik ders kitaplarında bulunan problemleri inceleyen farklı araştırmalarda da benzer sonuçlara rastlanmıştır (Erbaş ve Alacacı, 2009; İskenderoğlu ve Baki, 2011; Toluk ve Olkun, 2002). Örneğin Türkiye'de MEB tarafından onaylı ve özel bir yayınevine ait bir 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan soruları inceleyen İskenderoğlu ve Baki (2011), soruları PISA matematik yeterlilik düzeylerine göre sınıflandırmışlardır. Bu çalışma sonucunda kitaplarda en üst yeterlilik düzeyinde soru türüne rastlamadıklarını belirtmişlerdir. Erbaş ve Alacacı da (2009) Singapur ders kitaplarında üst düzey ve zorluk seviyesi yüksek problemlerin yer aldığını, ancak Türkiye ve ABD kitaplarında zorluk seviyeleri düşük ve orta düzeyde problemlerin olduğunu ortaya koymuşlardır.

Üç ülkeyi temsil eden ders kitaplarındaki etkinlikler analiz edilirken göze çarpan özelliklerden birisi de, etkinlik içerisinde öğrencinin ne kadar yönlendirildiğinin ülkelere göre farklılık göstermesidir. Türkiye'yi ve ABD'yi temsil eden ders kitaplarında genellikle etkinliğin başından sonuna kadar öğrenciye ne yapması gerektiği adım adım anlatılıp sonrasında ulaştığı sonucu yorumlaması istenmiştir. Genellikle bu sürecin sonrasında kavramayı geliştirici ve genellemelere ulaştırıcı sorular bulunmaktadır. Singapur'u temsil eden ders kitaplarında ise genellikle yönlendirme yapılmaksızın öğrenci doğrudan bir soru veya problem durumuyla karşı karşıya bırakılmıştır. Stein ve diğerlerinin çalışmalarında ortaya koyduğu gibi (1996), bir etkinlik belli bir bilişsel düzeye sahip iken ipuçları ve yönlendirmelerin etkisiyle bu etkinliğin bilişsel düzeyi azalabilir. Böylelikle ders kitaplarındaki etkinliklerde bulunan yönlendirme yoğunluğunun ülkelere göre farklı olması, etkinliklerin bilişsel istem düzeylerine de yansımış olabilir. Ayrıca ders kitaplarındaki etkinlikler için bu araştırma kapsamında tespit edilen bilişsel düzeyler, sınıf ortamında uygulanırken daha da düşebilir. Stein ve Lane'e göre (1996), öğrencilerin anlama ve ilişkilendirmelerini artırmak için yüksek bilişsel düzeyde etkinliklerle konuyu işlemek önemli olduğu kadar, uygulama sırasında etkinliğin bilişsel düzeyinin düşmemesini sağlamak da önemlidir. Çünkü etkinliklerin sınıfta uygulanması sırasında öğretmenler tarafından yapılan yönlendirmelerle etkinliğin bilişsel düzeyi kitap üzerinde tespit edilenin altına düşebilir (Stein vd., 1996). Bu nedenle öğretmenlerin bu konuda bilinçli ve eğitimli olmaları önemlidir.

Öğrenme alanlarına göre MEB 8. sınıf matematik ders kitabı, Singapur'u ve ABD'yi temsil eden ders kitapları ile kıyaslandığında istatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanında diğer alanlara kıyasla daha yüksek oranda üst düzey etkinlik olduğu tespit edilmiştir. İstatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanında üç ülkeyi temsil eden ders kitaplarında da etkinliklerin tamamı yüksek bilişsel istem gerektiren düzeydedir. Bu alanda MEB 8. sınıf matematik ders kitabı, matematik yapma etkinlikleri oranında ABD'nin gerisinde, Singapur'un önündedir. Buna karşılık MEB 8. sınıf kitabı diğer tüm öğrenme alanlarında düşük matematik yapma etkinlikleri oranına sahip olup bu oran ABD'nin ve Singapur'un kitaplarındaki oranın altındadır. Etkinlikler

içerisinde yönlendirmelerin çok olması ve cevabın etkinlik içerisinde verilmesi bu durumun nedenlerinden biridir. Araştırma bulguları içerisinde, ABD ve Singapur ders kitaplarında özellikle grafik çizimleri, istatistiksel hesaplar ve geometrik ispat gibi konularda grafik çizme yazılımı (graphing calculator), elektronik tablo (spreadsheet), dinamik geometri yazılımları (Geometer's Sketchpad), hesap makinesi gibi araçların kullanıldığı etkinlikler bulunması da bu orana etki eden nedenlerinden birisi olabilir. Türkiye, Singapur ve Uluslararası Bakalorya Diploma Programı'nın matematik ders kitaplarında ikinci dereceden denklemler ve fonksiyonlar konusunu inceleyen Sağlam ve Alacacı (2012) da Türk matematik ders kitabında üç basamaklı bir sayının karekökünün basit bir hesap makinesi ile hesaplanma önerisinin dışında neredeyse hiçbir teknoloji kullanımına rastlanmadığını, oysa Singapur ders kitabında öğrencilerin grafik çizimlerinde graph plotter kullanmaları beklendiğini belirtmişlerdir. Birçok araştırma bilgisayar yazılımlarının matematik eğitiminde varsayımda bulunma, ispat yapma ve genelleme gibi üst düzey işlemleri gerçekleştirebilmeye, soyut matematiksel kavramları somutlaştırabilmeye katkısı olduğunu savunmaktadır (Baki, 2002; Furner ve Marinas, 2007; Güven ve Karataş, 2005; Hanna, 2000). Bu açıdan bakıldığında ülkelerin ders kitaplarındaki etkinliklerde teknolojiden faydalanma ölçüleri, etkinliklerin bilişsel düzeyine yansımış olabilir.

Sonuç olarak MEB 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeyi, araştırma kapsamındaki diğer ülkelere göre daha düşüktür. Özellikle matematik yapma düzeyindeki etkinlik oranı MEB 8. sınıf matematik ders kitabında diğer iki ülkeye göre çok daha azdır. Sonuçlara göre ders kitaplarında işlenen konular, etkinliklerin kullanılış biçimi ve sayıları açısından MEB 8. sınıf matematik ders kitabının ABD'yi temsil eden ders kitaplarıyla daha uyumlu olduğu, Singapur ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel düzeyine bakarak Singapur ders kitaplarında daha az sayıda (daha temel) konunun daha derinlemesine öğretildiği söylenebilir. Böylelikle Singapur'lu öğrencilerin temel konularda daha erken yıllarda ABD'ye ve Türkiye'ye göre daha ileri seviyeye geçebildiği yorumu yapılabilir.

5.1.3 Ülkelerin ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri ile TIMSS ve PISA'daki başarı durumları arasında nasıl bir ilişki vardır?

Bu araştırma kapsamındaki ülkeler, TIMSS ve PISA sınavlarına katılan ülkelerdir. Bunlardan Singapur, TIMSS ve PISA sonuçlarına göre matematik başarısında ortalamanın üzerinde (en üst sıralarda), ABD orta sıralarda (TIMSS'e göre ortalamanın biraz üzerinde, PISA'ya göre ortalamanın biraz altında), Türkiye ise ortalamanın altında yer almaktadır. Araştırma kapsamında elde edilen bulgularla TIMSS'deki ve PISA'daki başarı durumları karşılaştırıldığında ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel düzeyi yükseldikçe, öğrencilerin matematik başarısının da arttığı görülmüştür. Buna göre ders kitaplarında bilişsel düzeyi yüksek etkinliklerle karşılaşan öğrencilerin uluslararası değerlendirmelerdeki başarıları da yüksektir. Bu sonuçlar Stein ve Lane'in (1996) öğrencilerin en çok, yüksek düzeyde bilişsel istem gerektiren, özellikle de matematik yapma düzeyindeki etkinlikler ile matematik başarılarının geliştiği yönündeki bulgularıyla uyumludur.

Ders kitapları, öğrenme fırsatlarını artırmak açısından önemli araçlardır. Öğrencilerin öğrenmesini ve öğretmenlerin etkili öğretmesini kolaylaştırmak amacıyla birçok ülkenin matematik eğitim sisteminde temel kaynaklardan biri olarak kullanılmaktadır (Semerci, 2004). Matematik öğretiminde kullanılan etkinlikler de öğrencilere matematiğin ve matematik yapmanın ne olduğunu öğretir (Henningsen ve Stein, 1997). Dolayısıyla ders kitaplarında öğretmenlerin sınıfta uygulayabilecekleri, öğrencileri bilgiyi keşfetmeye yönlendirecek yüksek bilişsel düzeyde etkinlikler bulunmasının uluslararası değerlendirmelerdeki başarıya yansıması şaşırtıcı olmayan bir sonuçtur. Bu nedenle ders kitaplarında yüksek düzey, yüksek düzey içerisinde de matematik yapma düzeyinde etkinliklere yer verilmesi öğrencilerin matematik başarısını arttırmakta ve bu başarı uluslararası düzeydeki değerlendirmelerde matematikteki başarıya etki etmektedir.

5.2 Öneriler

Yapılan araştırmalarda Türkiye'de ders kitabına dayalı öğretimin matematik başarısını olumlu etkilediği, ders kitaplarının internet ve öğretmen kaynakları açısından yetersiz olunan durumlarda, bilgiye ulaşmada önemli kaynaklar olduğu, özellikle gelişmekte olan ülkelerde ders kitaplarının kalitesinin başarıya katkısının bulunduğu saptanmıştır (Akyüz, 2006). Bu araştırmanın sonuçları öğretim programı geliştirenlere, MEB kitap denetim kurulu üyelerine, ders kitabı yazarlarına, eğitimcilere ve araştırmacılara bilgiler sunmaktadır. Bu bölümde, bu bilgiler ışığında geliştirilen önerilere yer verilmiştir. Öneriler, uygulamaya ve araştırmacılara yönelik olmak üzere iki alt başlıkta sunulmuştur.

5.2.1 Uygulamaya yönelik öneriler

Bu araştırmada elde edilen sonuçlara göre Türkiye'de yaygın olarak kullanılan MEB 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeyi hem öğretim programına, hem de araştırma kapsamındaki uluslararası sınavlarda daha başarılı olan ülkelere göre düşüktür. Etkinliklerin bilişsel düzeyinin yüksekliği ile başarı arasında güçlü ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur. Bu sonuçlardan yola çıkarak Türkiye'de kullanılan ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel düzeyinin yükseltilmesi önerilmektedir. Bunun için özellikle matematik yapma düzeyinde, matematiksel ilişkileri keşfetmeyi, rutin olmayan problemler çözmeyi içeren etkinliklere daha çok yer verilmelidir.

MEB 8. sınıf matematik ders kitabında en çok düşük bilişsel düzeyde etkinlik barındıran ve matematik yapma etkinliklerinin oranı en az olan öğrenme alanı cebirdir. Dolayısıyla ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel düzeyini yükseltmek için öncelikle cebir öğrenme alanına ağırlık verilmesi, bunu geometri ve ölçme ile sayılar öğrenme alanlarının takip etmesi önerilmektedir. İstatistik, olasılık ve veri analizi öğrenme alanı diğerlerine göre daha çok yüksek bilişsel düzeyde etkinlik bulundurmakla beraber, halen ABD'deki oranının altındadır.

Türkiye'ye ait ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel düzeyini düşüren etkenlerden bir tanesi, etkinlik içerisinde öğrencilerin doğru yöntem ve çözüme çok fazla yönlendirilmesi, hatta öğrencilerden yapmaları beklenenlerin etkinlik içinde yapılmış olarak sunulmasıdır. Bu durum öğrencinin göstermesi gereken bilişsel çabayı azaltmakta, etkinliklerin matematik yapma düzeyinde olmasını engellemektedir. Bu nedenle çözüm yöntemi ve adımlarının etkinlik içerisinde öğrenciye verilmesinden kaçınılarak, öğretmen rehberliğinde öğrencinin daha fazla sorumluluk alması ve daha fazla bilişsel çaba göstermesinin sağlanması önerilmektedir. Ayrıca rutin olmayan matematik problemlerinin irdelenmesini ve bu yolla matematiksel kavramların anlaşılmasını sağlayan etkinlikler matematik yapma bilişsel istemi içerdiği için bu tür etkinliklere daha çok yer verilmelidir. Bunun için hem kitap denetleme kurulu görevlilerinin, hem de kitap yazarlarının bu konuda yeterince eğitimli olmaları gerekmektedir. Ayrıca kitaptaki etkinliklerin sınıfta uygulanış esnasında seviyelerinin düşmemesi için öğretmenler eğitilmelidir. Hizmet öncesi ve hizmetiçi öğretmen eğitimlerinde hangi matematik etkinliklerinin öğrencinin matematik başarısına daha çok katkı sağladığı vurgulanmalı, etkinliklerin nasıl olması ve nasıl işlenmesi gerektiği anlatılmalıdır.

MEB 8. sınıf matematik ders kitabında varsayımda bulunma, sorgulama, genelleme gibi soyut işlemleri gerçekleştirebilme, soyut matematiksel kavramları somutlaştırabilme gibi üst düzey kazanımlara katkısı bulunan bilgisayar yazılımlarının kullanıldığı etkinlikler bulunmamaktadır. Bu yazılımların kullanıldığı etkinlikler, özellikle grafik çizimleri, istatistiksel hesaplar ve geometrik ispat gibi konularda bilişsel düzeyi artırılabilmektedir. Oysa MEB 8. sınıf matematik ders kitabında yalnızca basit hesap makinesi kullanımı içeren çok az sayıda etkinlik bulunmaktadır. Özellikle bahsedilen konularda teknolojiden faydalanılması, ders kitaplarına bu konularla ilgili etkili bilgisayar yazılımlarını kullanan etkinlikler koyulması önerilmektedir. Ancak bunun için öncelikle okullardaki donanımın bu yazılımlardan faydalanabilecek şekle getirilmesi ve artırılması gerekmektedir.

Bu araştırmada olduğu gibi, birçok araştırmanın bulguları da kitaplarda, matematik yapma düzeyindeki etkinliklerin oranının az olduğu yönündedir

(Charalambous vd., 2010; Jones ve Tarr, 2007; Özgeldi ve Esen, 2010; Ubuz vd., 2010). Bu nedenle özellikle ders kitabı yazarlarına ve kitap değerlendirme kurulu görevlilerine bilişsel düzey açısından etkinliğin nasıl olması gerektiği, neler yapılırsa yüksek bilişsel düzeye sahip bir etkinlik yazılabileceği, matematik yapma düzeyinde bir etkinliğin ne tür özellikleri barındırması gerektiği gibi konularda eğitimler verilmelidir. Sınıflarda bu etkinliklerin hedeflenen şekilde işlenebilmesi için öğretmenlerin de bu konuda eğitimli olmaları gerekmektedir. Gerekli eğitimler öğretmenler için de düzenlenmelidir.

5.2.2 Araştırmacılara yönelik öneriler

Araştırmanın sonuçlarına göre MEB 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeyi, uluslararası değerlendirmelerde Türkiye'den daha başarılı olan ülkelerin ders kitaplarına göre düşüktür. MEB 8. sınıf matematik ders kitabında özellikle matematik yapma düzeyindeki etkinlikler sayıca ve oranca azdır. Bu nedenle kitap değerlendirme komisyonu üyelerine ve ders kitabı yazarlarına yönelik, etkinliklerin bilişsel düzeyleri ve neler yapılırsa yüksek bilişsel düzeye sahip etkinlik yazılabileceği, matematik yapma düzeyinde etkinliklerin ne tür özellikleri barındırması gerektiği gibi konularda eğitimler verilmesi önerilir. Araştırmacılar, bu konularda seminerler vererek etkinliğin bilişsel düzeyinin nasıl artırılabileceği, matematik yapma düzeyinde nasıl etkinlik yazılabileceği konularında kitap değerlendirme komisyonu üyelerini, ders kitabı yazarlarını ve eğitimcileri bilgilendirebilirler.

Uluslararası sınavlarda üst sıralarda bulunan Singapur, orta sıralarda bulunan ABD ve ortalamanın altında bulunan Türkiye'yi temsil eden ders kitapları arasında hem genel olarak, hem de öğrenme alanlarına göre bilişsel düzeyi yüksek etkinlikler bulundurma oranı arttıkça öğrencilerin uluslararası değerlendirmelerdeki matematik başarısının da arttığı görülmüştür. Ancak veri ve olasılık alanı için etkinliklerin bilişsel düzeyi ile başarı arasında aynı durum tespit edilememiştir. Daha güvenilir ve daha kapsamlı veriler elde edebilmek için ülke sayısı artırılabilir; başka başarılı ülkelerin ders kitaplarıyla da karşılaştırmalar yapılabilir. Ayrıca bu araştırmanın kapsamı Türkiye'nin 8. sınıf

konuları ile sınırlıdır; dolayısıyla diğer sınıf düzeyleri için de benzer çalışmalar yapılması önerilebilir.

Araştırmanın sınırlılıklarından biri de Etkinlik Analiz Rehberinde belirtilen bilişsel düzeylerin kategorileridir. Etkinliklerin analizi sırasında bağlantılı ve bağlantısız yöntemler gerektiren etkinliklerin birbirinden ayırt edilmesi, matematik yapma düzeyinde etkinlikler içerisinde ne kadar yönlendirme ve ipucuna izin verilebileceği, ezber ve bağlantısız yöntem içeren etkinlikler arasında ezbere uygulanan bir yöntemin hangi düzeye gireceği gibi konularda Etkinlik Analiz Rehberi'nin yetersiz kaldığı durumlar olmuştur. Etkinlik Analiz Rehberi daha fazla ayrıntılandırılarak veya daha etkili olabilecek farklı bir ölçek hazırlanarak da ders kitaplarındaki etkinlikler incelenebilir. Örneğin Park (2011), Stein ve diğerlerinin (1996) yöntemini Schoenfeld ve Bloom'un problem çözmedeki bilişsel süreç tanımlarıyla birleştirerek yeni bir ölçek oluşturmuş ve bu ölçek ile Kaliforniya'da reform programında ve eski programda kullanılan cebir kitaplarının bilişsel düzeylerini karşılaştırmıştır. Bu veya bunun gibi ölçeklerle de etkinlikler incelenebilir.

KAYNAKÇA

Akyüz, G. (2006). Türkiye ve Avrupa Birliği ülkelerinde öğretmen ve sınıf niteliklerinin matematik başarısına etkisinin incelenmesi. *İlköğretim Online, 5*(2), 61-74.

Anderson-Levitt, K. M., Sirota, R. ve Mazurier, M. (1991). Elementary education in France. *The Elementary School Journal, 92*(1), Special Issue: International Education, 79-95.

Anderson, L. W. (Ed), Krathwohl, D. R. (Ed), Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J. ve Wittrock, M. C. (2010). *Öğrenme öğretim ve değerlendirme ile ilgili bir sınıflama (A taxonomy for learning, teaching, and assessing)*. (Çev: D. A. Özçelik). Ankara: Pegem Akademi. (Orijinal kitabın yayım tarihi, 2000).

Arslan, S. ve Özpınar, İ. (2009). Yeni ilköğretim 6. sınıf matematik ders kitaplarının öğretim programına uygunluğunun incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3*(36), 26-38.

Aygün, S. Ç., Aynur, N., Coşkuntürk, N., Çuha, S. S., Karaman, U., Özçelik, U., Ulubay, M. ve Ünsal, N. (2011). *İlköğretim Matematik 8: Ders Kitabı* (4. Baskı). Ankara: MEB Devlet Kitapları.

Bailey, R., Day, R., Frey, P., Howard, A. C., Hutchens, D. T., McClain, K., Moore-Harris, B., Ott, J. M., Pelfrey, R., Price, J., Vielhaber, K. ve Willard, T. (2006a). *Mathematics: Applications and Concepts Course 1*. Columbus, OH: Glencoe / McGraw-Hill.

Bailey, R., Day, R., Frey, P., Howard, A. C., Hutchens, D. T., McClain, K., Moore-Harris, B., Ott, J. M., Pelfrey, R., Price, J., Vielhaber, K. ve Willard, T. (2006b). *Mathematics: Applications and Concepts Course 2*. Columbus, OH: Glencoe / McGraw-Hill.

Bailey, R., Day, R., Frey, P., Howard, A. C., Hutchens, D. T., McClain, K., Moore-Harris, B., Ott, J. M., Pelfrey, R., Price, J., Vielhaber, K. ve Willard, T. (2006c). *Mathematics: Applications and Concepts Course 3*. Columbus, OH: Glencoe / McGraw-Hill.

Baki, A. (2002). *Öğrenen Ve Öğretenler İçin Bilgisayar Destekli Matematik*. İstanbul: Ceren Yayın-Dağıtım.

Büyüköztürk, Ş. (2008). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum*. Ankara: Pegem Akademi.

Charalambous, C. Y., Delaney, S., Hsu, H.-Y. ve Mesa, V. (2010). A comparative analysis of the addition and subtraction of fractions in textbooks from three countries. *Mathematical Thinking and Learning, 12*, 117-151.

Clarke, D. (2003). International comparative research in mathematics education. *Springer International Handbooks of Education, Volume 10, Part 1, Section 1*, 143-184.

Common Core State Standards Initiative. 2010. *Common core state standards for mathematics.* Web: http://www.corestandards.org/the-standards/mathematics/introduction/standards-for-mathematical-practice/ adresinden 21 Nisan 2011 tarihinde alınmıştır.

Çalık, T. ve Sezgin, F. (2005). Küreselleşme, bilgi toplumu ve eğitim. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 13*(1), 55-66.

Dane, A., Doğar, Ç. ve Balkı, N. (2004). İlköğretim 7. sınıf matematik ders kitaplarının değerlendirmesi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, 6*(2), 1-18.

Delil, H. (2006). *An Analysis of Geometry Problems in 6-8 Grades*. Yayımlanmamış doktara tezi. Middle East Technical University Graduate School of Social Sciences, Ankara, Turkey.

Desimone, L. M., Smith, T., Baker, D. ve Ueno, K. (2005). Assessing barriers to the reform of U.S. mathematics instruction from an international perspective. *American Educational Research Journal, 42*(3), 501-535.

Dindyal, J. (2006). The Singaporean mathematics curriculum: connections to TIMSS. İçinde P. Grootenboer, R. Zevenbergen ve M. Chinnappan (Eds.), *Proceedings of the 29th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, 1,* 179-186.

Doyle, W. (1983). Academic work. *Review of Educational Research, 53*, 159-199.

Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (EARGED) (2010). *PISA 2009 ulusal ön raporu.* Web: http://earged.meb.gov.tr/dosyalar/pisa/pisa2009rapor.pdf adresinden 13 Kasım 2011 tarihinde alınmıştır.

Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (EARGED) (2011). *TIMSS 2007 ulusal matematik ve fen raporu 8. sınıflar.* Web: http://earged.meb.gov.tr/dosyalar/dokumanlar/uluslararasi/timss_2007_ulusal_raporu.rar adresinden 13 Kasım 2011 tarihinde alınmıştır.

Erbaş, A. K. ve Alacacı, C. (2009). *6 ve 7.* Sınıf *Türk Matematik Ders Kitaplarının Amerikan ve Singapur Ders Kitapları ile Karşılaştırmalı Bir Analizi*. Ankara: TÜBİTAK.

Ergün, M. (1995). *Bilimsel Araştırmalarda Bilgisayarla İstatistik Uygulamaları (SPSS for WINDOWS)*. Ankara: Ocak Yayınları.

Ersoy, Y. (2006). İlköğretim matematik öğretim programındaki yenilikler-I: amaç, içerik ve kazanımlar. *İlköğretim Online, 5*(1), 30-44.

Fan, L. ve Kaeley, G. S. (2000). The influence of textbook on teaching strategies: an empirical study. *Mid-Western Educational Researcher, 13*(4), 2-9.

Fan, L. ve Zhu, Y. (2000). Problem solving in Singaporean secondary mathematics textbooks. *The Mathematics Educator, 5*(1/2), 117-141.

Fan, L. ve Zhu, Y. (2007). Representation of problem-solving procedures: A comparative look at China, Singapore, and US mathematics textbooks. *Educational Studies in Mathematics, 66*, 61-75.

Fidan, N. ve Erden, M. (1993). *Eğitime Giriş*. Ankara: Alkım Yayınevi.

Fraivillig, J. L., Murphy, L. A. ve Fuson, K. C. (1999). Advancing children's mathematical thinking in everyday mathematics classrooms. *Journal for Research in Mathematics Education, 30*(2), 148-170.

Freudenthal, H. (1978). *Wedding and Sowing: Preface To A Science Of Mathematical Education*. Dordrecht: Kluver Academic Publishers.

Furner, J. M. ve Marinas, C. A. (2007). Geometry sketching software for elementary children: easy as 1, 2, 3. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 3*(1), 83-91.

Fuson, K. C., Carroll, W. M. ve Drueck, J. V. (2000). Achievement results for second and third graders using the standards-based curriculum everyday mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education, 31*(3), 277-295.

Gamoran, A. (2001). Beyond Curriculum Wars: Content and Understanding in Mathematics. İçinde T. Loveless (Ed.), *The Great Curriculum Debate* (s. 134-162). Washington, D.C.: Brookings Institution Press.

Gonzales, P., Guzmán, J. C., Partelow, L., Pahlke, E., Jocelyn, L., Kastberg, D. ve Williams, T. (2004). *Highlights From the Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2003* U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.

Gonzales, P., Williams, T., Jocelyn, L., Roey, S., Kastberg, D. ve Brenwald, S. (2009). *Highlights From TIMSS 2007: Mathematics and Science Achievement of U.S. Fourth- and Eighth-Grade Students in an International Context*. National Center for Education Statistics, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education. Washington, DC.

Gravemeijer, K. ve Terwel, J. (2000). Hans Freudenthal: a mathematician on didactics and curriculum theory. *Journal of Curriculum Studies, 32*(6), 777-796.

Greaney, V. ve Mulryan, C. (1991). Elementary education in Ireland *The Elementary School Journal, 92*(1), 97-108.

Güven, B. ve Karataş, İ. (2005). Dinamik geometri yazılımı cabri ile oluşturmacı öğrenme ortamı tasarımı: bir model. *İlköğretim-Online, 4*(1), 62-72.

Haggarty, L. ve Pepin, S. (2002). An investigation of mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: who gets an opportunity to learn what? *British Educational Research Journal, 28*(4), 567-590.

Hanna, G. (2000). Proof, explanation and exploration: an overview. *Educational Studies in Mathematics, 44*(1), 5-23.

Har, Y., B. (2009a). *Primary Mathematics Education 6A*. Singapore: Marshall Cavendish Education.

Har, Y., B. (2009b). *Primary Mathematics Education 6B*. Singapore: Marshall Cavendish Education.

Henningsen, M. ve Stein, M. K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education, 28*(5), 524-549.

Hiebert, J., Stigler, J. W., Jacobs, J. K., Givvin, K. B., Garnier, H., Smith, M., Hollingsworth, H., Manaster, A., Wearne, D. ve Gallimore, R. (2005). Mathematics teaching in the United States today (and tomorrow): results from the TIMSS 1999 video study. *Educational Evaluation and Policy Analysis, 27*(2), 111-132.

Holliday, B., Cuevas, G., Luchin, B., Carter, J., Marks, D., Day, R., Casey, R. ve Hayek, L. (2008). *Algebra 1*. Columbus, OH: Glencoe / McGraw-Hill.

Ildırı, A. (2009). *İlköğretim Beşinci Sınıf Matematik Ders Kitabında ve Öğrenci Çalışma Kitabında Yer Alan Problemlerin İncelenmesi ve Bu Problemlere İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

İskenderoğlu, T. A. ve Baki, A. (2011). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitabındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması. *Eğitim ve Bilim, 36*, 161.

Işık, C. (2008). İlköğretim ikinci kademesinde matematik öğretmenlerinin matematik ders kitabı kullanımını etkileyen etmenler ve beklentileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 16*(1), 163-176.

Jacobs, J. K. ve Morita, E. (2002). Japanese and American teachers' evaluations of videotaped mathematics lessons. *Journal for Research in Mathematics Education, 33*(3), 154--175.

Jones, D. L. ve Tarr, J. E. (2007). An examination of the levels of cognitive demand required by probability tasks in middle grades mathematics textbooks. *Statistics Education Research Journal, 6*(2), 4-27.

Karasar, N. (1991). *Bilimsel Araştırma Yöntemi (4.Basım)*. Ankara: 3A Araştırma.

Kerpiç, A. ve Bozkurt, A. (2011). Etkinlik tasarım ve uygulama prensipleri çerçevesinde 7. sınıf matematik ders kitabı etkinliklerinin değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8*(16), 303-318.

Kolaç, E. (2003). İlköğretim dördüncü sınıf Türkçe ders kitaplarının öğretmen görüşlerine dayalı olarak değerlendirmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16*(1), 105-137.

Koray, Ö., Bahadır, H. ve Geçgin, F. (2006). Bilimsel süreç becerilerinin 9. sınıf kimya ders kitabı ve kimya müfredatında temsil edilme durumları. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi, 2*(4), 147-156.

Küçüközer, H. ve Bostan, A. (2007). *İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersi madde ve ısı ünitesinin yapılandırmacı öğrenme kuramının gerekleri ölçüsünde incelenmesi*. Ulusal İlköğretim Kongresi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Leung, F. K. S. (2001). In search of an East Asian identity in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics, 47*(1), 35-51.

Li, Y. (2000). A comparison of problems that follow selected content presentations in American and Chinese mathematics textbooks. *Journal for Research in Mathematics Education, 31*(2), 234-241.

Ma, L. (1999). *Knowing and Teaching Elementary Mathematics: Teachers' Understanding of Fundamental Mathematics in China and the United States*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

MacNab, D. (2000). Raising standards in mathematics education: values, vision, and TIMSS *Educational Studies in Mathematics, 42*(1), 61-80.

Mayer, R. E., Sims, V. ve Tajika, H. (1995). A comparison of how textbooks teach mathematical problem solving in Japan and the United States. *American Educational Research Journal, 32*(2), 443-460.

Ministry of Education, Singapore (2009). *The Singapore Model Method for Learning Mathematics.* Singapore: Panpac Education.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O. ve Foy, P. (Olson, J.F., Preuschoff, C., Erberber, E., Arora, A. ve Galia, J. ile) (2008). *TIMSS 2007 International Mathematics Report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Ruddock, G. J., O'Sullivan, C. Y., Arora, A. ve Erberber, E. (2005). *TIMSS 2007 Assessment Frameworks*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

National Assessment of Educational Progress (NAEP) (2007). *Mathematics framework for the 2007 national assessment of educational progress*. Web: http://www.nagb.org/ adresinden 10 Temmuz 2008 tarihinde alınmıştır.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2012). *NCTM at a glance*. http://www.nctm.org/about/content.aspx?id=174 adresinden 9 Temmuz 2012 tarihinde alınmıştır.

OECD. (2010). *PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume 1)*. Paris: OECD.

Olkun, S. ve Toluk-Uçar, Z. (2009). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Maya Akademi.

Özden, Y. (2005). *Eğitimde Yeni Değerler: Eğitimde Dönüşüm.* (Geliştirilmiş Altıncı Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Özer, E. ve Sezer, R. (Baskıda). Türkiye 8. sınıf matematik konularına göre Türkiye, Singapur ve ABD kitaplarındaki soruların karşılaştırmalı analizi. *KUYEB*.

Özgeldi, M. ve Esen, Y. (2010). Analysis of mathematical tasks in Turkish elementary school mathematics textbooks. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 2277-2281.

Özmantar, M. F. ve Bingölbali, E. (2009). Etkinlik tasarımı ve temel tasarım prensipleri. İçinde E. Bingölbali ve M. F. Özmantar (Eds.), *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. Ankara: Pegem Akademi.

Park, A. M. (2011). *Comparing The Cognitive Demand of Traditional and Reform Algebra 1 Textbooks*. Claremont, CA: Harvey Mudd College Department of Mathemetics.

Qualifications and Curriculum Authority. (1999). *Mathematics: the national curriculum in England (key stages 1-4).* Web: https://www.education.gov.uk/publications/eOrderingDownload/QCA-99-460.pdf adresinden 10 Eylül 2011 tarihinde alınmıştır.

Quan, W. L. (1992). Chinese advancements in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics, 23*(3), 287-298.

Sağlam, R. Alacacı, C. 2012. *Türkiye, Singapur ve Uluslararası Bakalorya Diploma Programı'nın matematik ders kitaplarında ikinci dereceden denklemler ve fonksiyonlar konusunun karşılaştırmalı bir analizi.* X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Niğde Üniversitesi. http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2301-29_05_2012-04_22_16.pdf adresinden 11 Ekim 2012 tarihinde alınmıştır.

Semerci, Ç. (2004). İlköğretim Türkçe ve Matematik ders kitaplarını genel değerlendirme ölçeği. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 28*(1), 49-54.

Seng, T. K. ve Yee, L. C. (2008). *New Syllabus Mathematics 3* (6th Ed.). Singapore: Shinglee Publishers.

Seng, T. K., Yee, L. C., Yeo, J. ve Chow, I. (2009a). *New Syllabus Mathematics 1* (6th Ed.). Singapore: Shinglee Publishers.

Seng, T. K., Yee, L. C., Yeo, J. ve Chow, I. (2009b). *New Syllabus Mathematics 2* (6th Ed.). Singapore: Shinglee Publishers.

Seng, T. K., Yee, L. C., Yeo, J. ve Chow, I. (2009c). *New Syllabus Mathematics 4* (6th Ed.). Singapore: Shinglee Publishers.

Smith, M. S. ve Stein, M. K. (1998). Selecting and creating mathematical tasks: from research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3, 344-350.

Smith, M. S., Stein, M. K., Arbaugh, F., Brown, C. A. ve Mossgrove, J. (2004). Characterizing The Cognitive Demands Of Mathematical Tasks. İçinde

P. N. Rubenstein ve G. W. Bright (Eds.), *Perspectives on the Teaching of Mathematics: Sixty-Sixth Yearbook* (s. 45-72). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Spring, J. (2008). Research on globalization and education. *Review of Educational Research, 78*(2), 330-363.

Sriraman, B. (2010). Mathematics education in Turkey- at the crossroads of cultural, political and economic currents. *ZDM - The International Journal on Mathematics Education Manuscript Draft*, Issue 2010-2014.

Stein, M. K., Grover, B. W. ve Henningsen, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: an analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. *American Educational Research Journal, 33*(2), 455-488.

Stein, M. K. ve Lane, S. (1996). Instructional tasks and the development of student capacity to think and reason: an analysis of the relationship between teaching and learning in a reform mathematics project. *Educational Research and Evaluation, 2*, 50-80.

Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M. A. ve Silver, E. A. (2000). *Implementing Standards-Based Mathematics Instructions: A Casebook For Professional Development*. New York: Teachers College.

Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and Instruction, 4*(4), 295-312.

Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB). (2009*). İlköğretim Matematik Dersi 6–8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: MEB.

Thompson, T. (2008). Mathematics teachers' interpretation of higher-order thinking in Bloom's Taxonomy. *International Electronic Journal of Mathematics Education, 3*(2), 96-109.

Toluk, Z. ve Olkun, S. (2002). Problem solving in Turkish mathematics education: Primary school mathematics textbooks. *Educational Sciences: Theory and Practice, 2*(2), 579-581.

Törnroos, J. (2005). Mathematics textbooks, opportunity to learn and student achievement. *Studies in Educational Evaluation, 31*, 315-327.

Tyson, H. ve Woodward, A. (1989). Why students aren't learning very much from textbooks. *Educational Leadership, 47*(3), 14-17.

Ubuz, B., Erbaş, A. K., Çetinkaya, B. ve 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.

Ubuz, B., Üstün, I. ve Erbaş, A. K. (2009). Effect of dynamic geometry environment on immediate and retention level achievements of seventh grade students. *Eğitim Araştırmaları-Eurasian Journal of Educational Research, 35*, 147-164.

Vincent, J. ve Stacey, K. (2008). Do mathematics textbooks cultivate shallow teaching? Applying the TIMSS Video Study Criteria to Australian eighth-grade mathematics textbooks. *Mathematics Education Research Journal, 20*(1), 82-107.

Vos, P. ve Bos, K. (2005). The mathematics curriculum in the Netherlands: measuring curricular alignment using TIMSS-99. *Educational Research and Evaluation, 11*(2), 201-219.

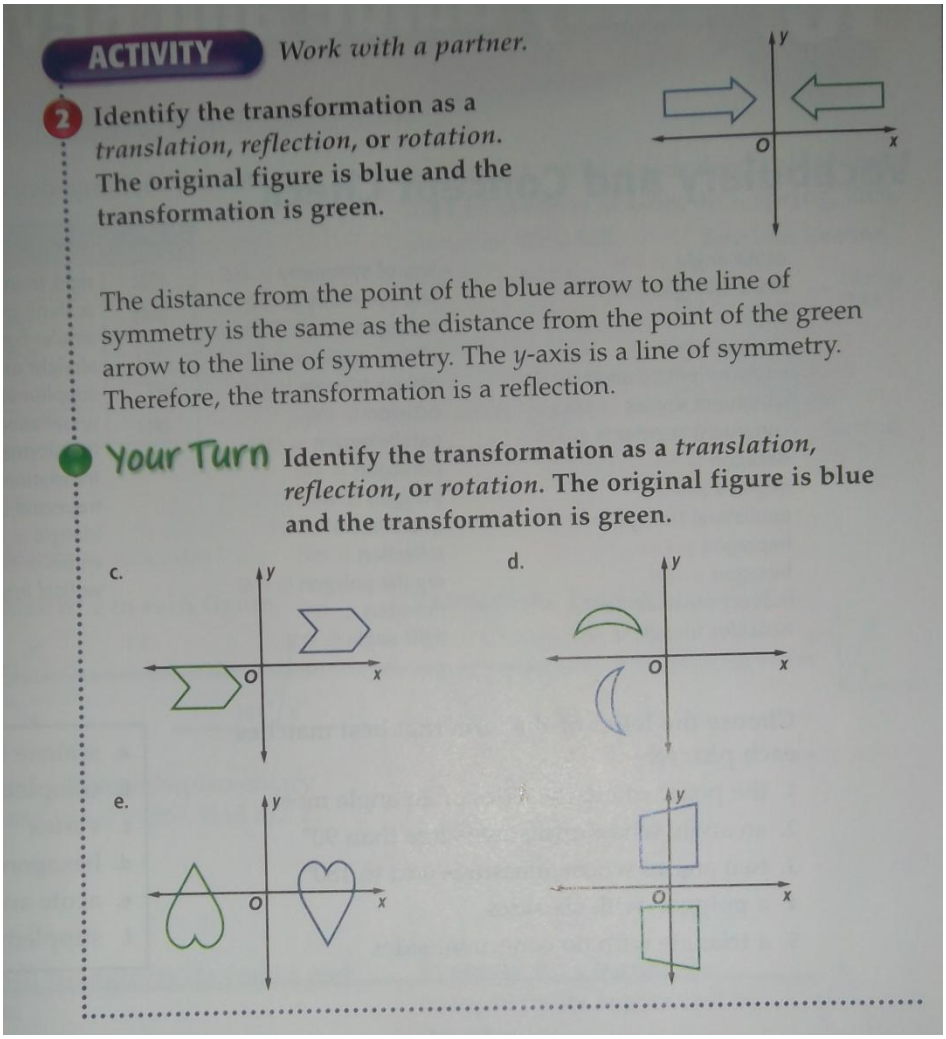
Whitman, N. C., Nohda, N., Lai, M. K., Hashimoto, Y., Iijima, Y., Isoda, M. ve Hoffer, A. (1997). Mathematics education: a cross-cultural study. *Peabody Journal of Education, 72*(1), 215-232.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri,* (7.baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

EKLER

EK 1. Her Bilişsel İstem Düzeyi İçin Türkiye, ABD ve Singapur'u Temsil Eden Ders Kitaplarından Etkinlik Örnekleri

- **DDİ-E Düzeyi Örneği (Bailey vd., 2006b, s.461):**



ACTIVITY *Work with a partner.*

2 **Identify the transformation as a *translation*, *reflection*, or *rotation*. The original figure is blue and the transformation is green.**

The distance from the point of the blue arrow to the line of symmetry is the same as the distance from the point of the green arrow to the line of symmetry. The *y*-axis is a line of symmetry. Therefore, the transformation is a reflection.

Your Turn **Identify the transformation as a *translation*, *reflection*, or *rotation*. The original figure is blue and the transformation is green.**

c.

d.

e.

- **DDİ-B⁻ Düzeyi Örnekleri:**

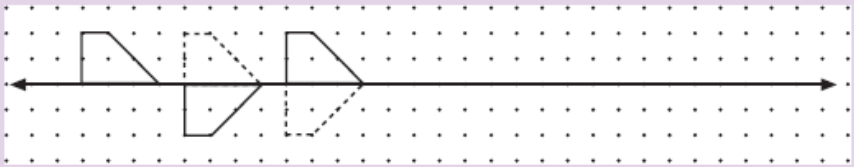
Örnek 1: Türkiye'yi Temsil Eden Ders Kitabından (Aygün vd., 2011, s.20)

ETKİNLİK

Araç ve Gereç

- Cetvel
- Noktalı kâğıt

Öteleme ve Yansıma



- Noktalı kâğıda yukarıdaki gibi bir doğru ve bu doğru üzerine herhangi bir şekil çizelim.
- Şekli doğru boyunca dört birim sağa öteleyip doğruya göre yansımasını çizelim.
- Çizdiğimiz şekil için aynı işlemi tekrarlayalım.
- ★ Şeklin önce doğruya göre yansıması, daha sonra yukarıdaki gibi doğru boyunca ötelemesi çizildiğinde son durumda oluşan şekil değişir mi? Tartışınız.

Örnek 2: ABD'yi Temsil Eden Ders Kitaplarından (Holliday vd., 2008, s.259)

Graphing Calculator Lab
Systems of Equations

You can use a TI-83/84 Plus graphing calculator to solve a system of equations.

EXAMPLE

Solve the system of equations. State the decimal solution to the nearest hundredth.

$2.93x + y = 6.08$

$8.32x - y = 4.11$

Step 1 Solve each equation for y. Enter them into the calculator.

$2.93x + y = 6.08$	First equation
$2.93x + y - 2.93x = 6.08 - 2.93x$	Subtract $2.93x$ from each side.
$y = 6.08 - 2.93x$	Simplify.
$8.32x - y = 4.11$	Second equation
$8.32x - y - 8.32x = 4.11 - 8.32x$	Subtract $8.32x$ from each side.
$-y = 4.11 - 8.32x$	Simplify.
$(-1)(-y) = (-1)(4.11 - 8.32x)$	Multiply each side by -1.
$y = -4.11 + 8.32x$	Simplify.

Step 2 Enter these equations in the Y= list and graph.

KEYSTROKES: *Review on pages 162–163.*

Step 3 Use the CALC menu to find the point of intersection.

KEYSTROKES: 2nd [CALC] 5 ENTER ENTER ENTER

The solution is approximately (0.91, 3.43).



[−10, 10] scl: 1 by [−10

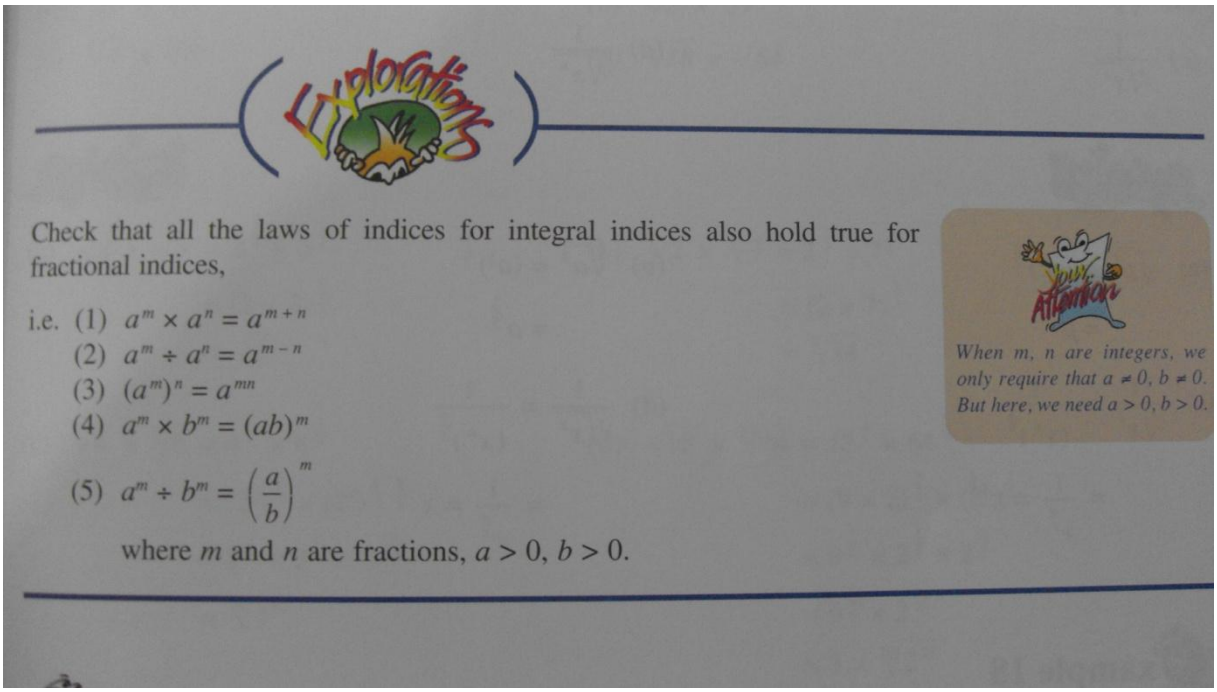
Exercises

Use a graphing calculator to solve each system of equations. Write decimal solutions to the nearest hundredth.

1. $y = 3x - 4$
   $y = -0.5x + 6$
2. $y = 2x + 5$
   $y = -0.2x - 4$
3. $x + y = 5.35$
   $3x - y = 3.75$
4. $0.35x - y = 1.12$
   $2.25x + y = -4.05$
5. $1.5x + y = 6.7$
   $5.2x - y = 4.1$
6. $5.4x - y = 1.8$
   $6.2x + y = -3.8$
7. $5x - 4y = 26$
   $4x + 2y = 53.3$
8. $2x + 3y = 11$
   $4x + y = -6$
9. $0.22x + 0.15y = 0.30$
   $-0.33x + y = 6.22$

Other Calculator Keystrokes at algebra1.com

Örnek 3: Singapur'u Temsil Eden Ders Kitaplarından (Seng ve Yee, 2008, s.36)



Exploration

Check that all the laws of indices for integral indices also hold true for fractional indices,

i.e. (1) $a^m \times a^n = a^{m+n}$
(2) $a^m \div a^n = a^{m-n}$
(3) $(a^m)^n = a^{mn}$
(4) $a^m \times b^m = (ab)^m$
(5) $a^m \div b^m = \left(\frac{a}{b}\right)^m$

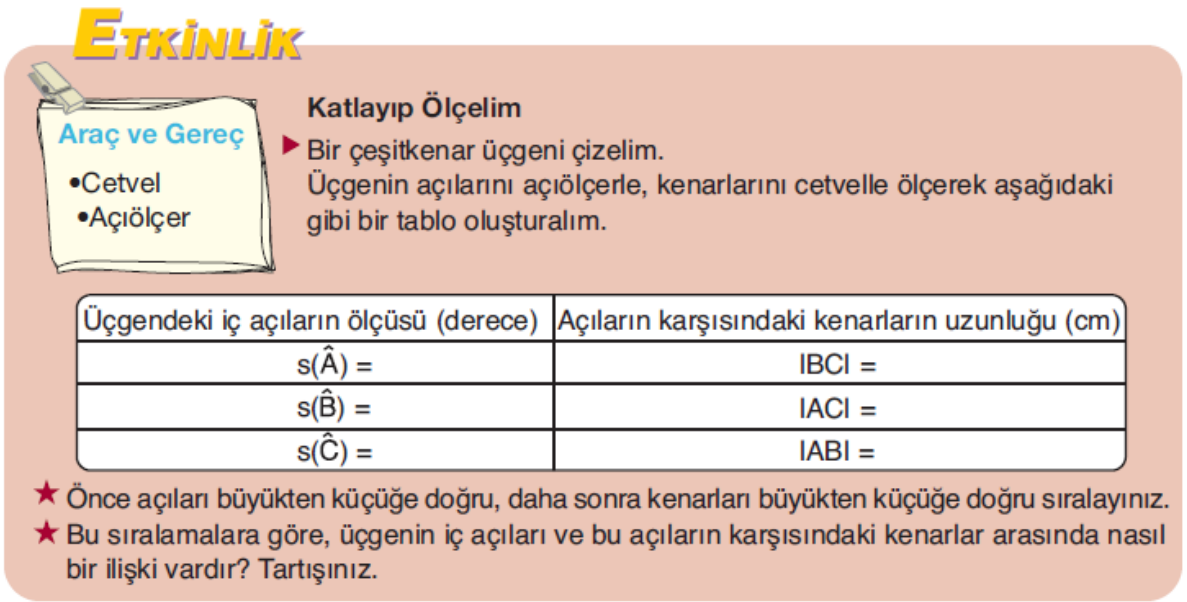
where m and n are fractions, $a > 0$, $b > 0$.

Your Attention

When m, n are integers, we only require that $a \neq 0$, $b \neq 0$. But here, we need $a > 0$, $b > 0$.

- **YDİ-B$^+$ Düzeyi Örnekleri:**

Örnek 1: Türkiye'yi Temsil Eden Ders Kitabından (Aygün vd., 2011, s.77)



ETKİNLİK

Araç ve Gereç
•Cetvel
•Açıölçer

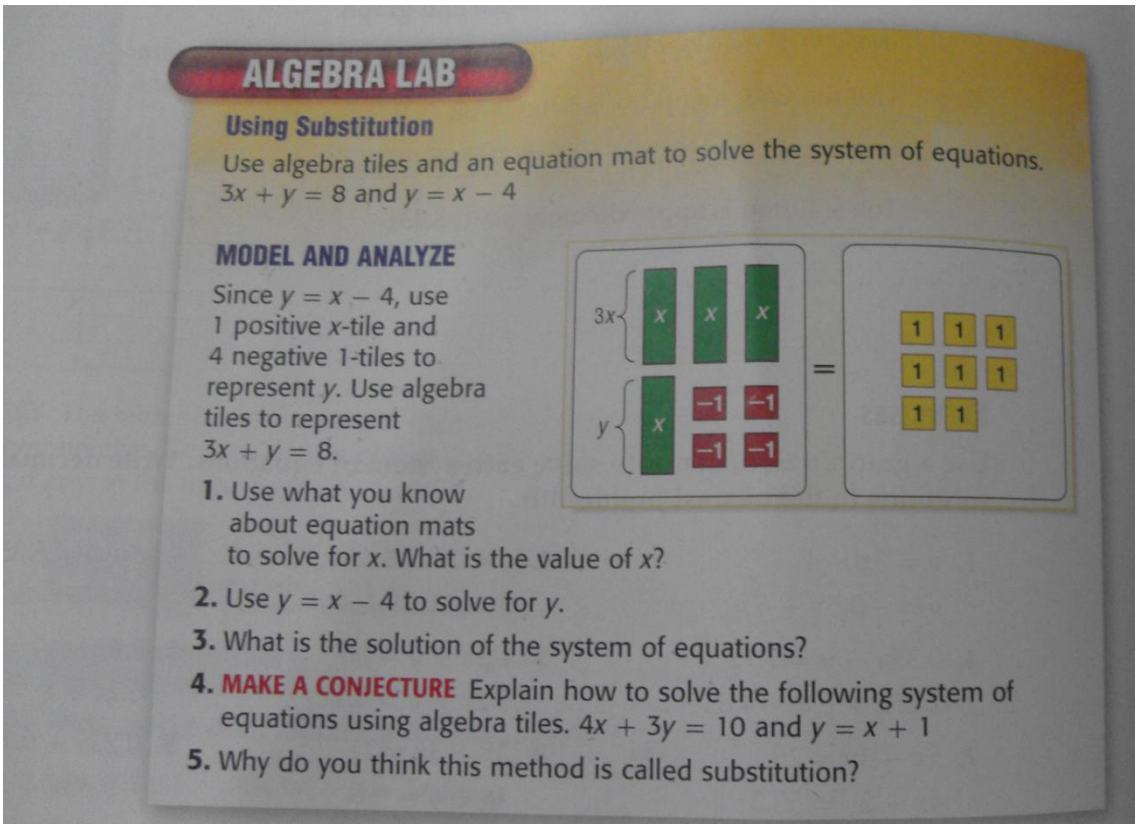
Katlayıp Ölçelim

▶ Bir çeşitkenar üçgeni çizelim.
Üçgenin açılarını açıölçerle, kenarlarını cetvelle ölçerek aşağıdaki gibi bir tablo oluşturalım.

Üçgendeki iç açıların ölçüsü (derece)	Açıların karşısındaki kenarların uzunluğu (cm)
s(Â) =	IBCI =
s(B̂) =	IACI =
s(Ĉ) =	IABI =

★ Önce açıları büyükten küçüğe doğru, daha sonra kenarları büyükten küçüğe doğru sıralayınız.
★ Bu sıralamalara göre, üçgenin iç açıları ve bu açıların karşısındaki kenarlar arasında nasıl bir ilişki vardır? Tartışınız.

Örnek 2: ABD'yi Temsil Eden Ders Kitaplarından (Holliday vd., 2008, s.260)



ALGEBRA LAB

Using Substitution

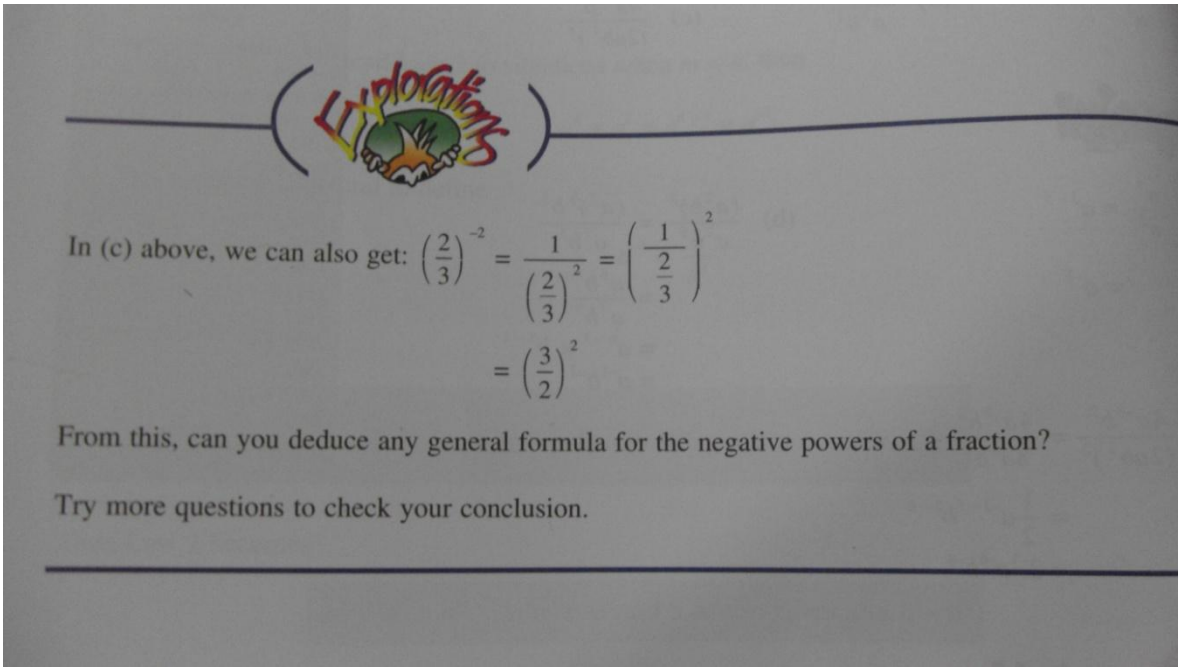
Use algebra tiles and an equation mat to solve the system of equations. $3x + y = 8$ and $y = x - 4$

MODEL AND ANALYZE

Since $y = x - 4$, use 1 positive x-tile and 4 negative 1-tiles to represent y. Use algebra tiles to represent $3x + y = 8$.

1. Use what you know about equation mats to solve for x. What is the value of x?
2. Use $y = x - 4$ to solve for y.
3. What is the solution of the system of equations?
4. **MAKE A CONJECTURE** Explain how to solve the following system of equations using algebra tiles. $4x + 3y = 10$ and $y = x + 1$
5. Why do you think this method is called substitution?

Örnek 3: Singapur'u Temsil Eden Ders Kitaplarından (Seng ve Yee, 2008, s.33)



In (c) above, we can also get: $\left(\frac{2}{3}\right)^{-2} = \frac{1}{\left(\frac{2}{3}\right)^{2}} = \left(\frac{1}{\frac{2}{3}}\right)^{2}$

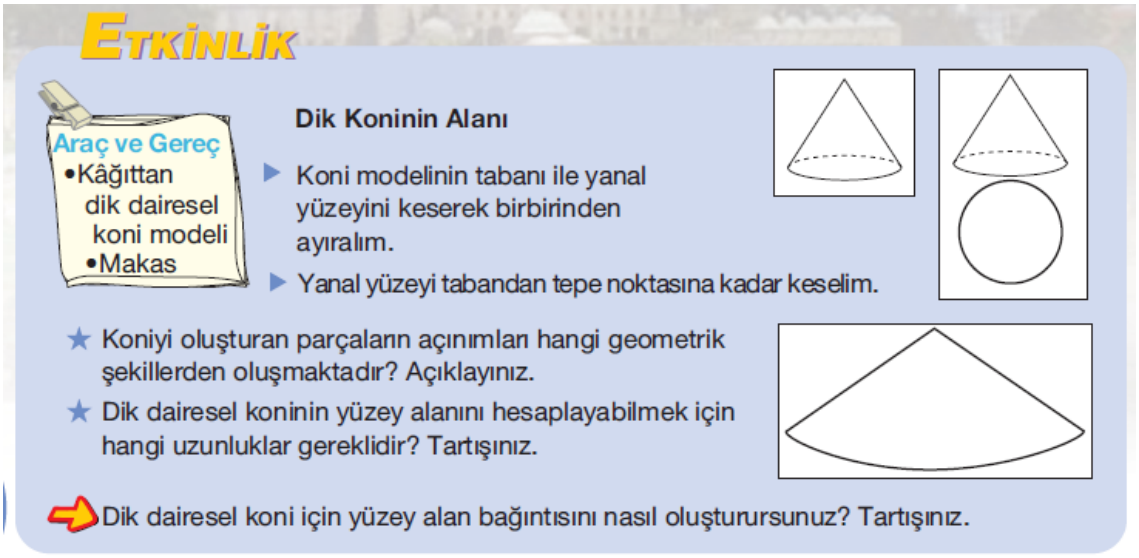
$= \left(\frac{3}{2}\right)^{2}$

From this, can you deduce any general formula for the negative powers of a fraction?

Try more questions to check your conclusion.

- **YDİ-M Düzeyi Örnekleri:**

Örnek 1: Türkiye'yi Temsil Eden Ders Kitabından (Aygün vd., 2011, s.148):



ETKİNLİK

Araç ve Gereç
- Kâğıttan dik dairesel koni modeli
- Makas

Dik Koninin Alanı

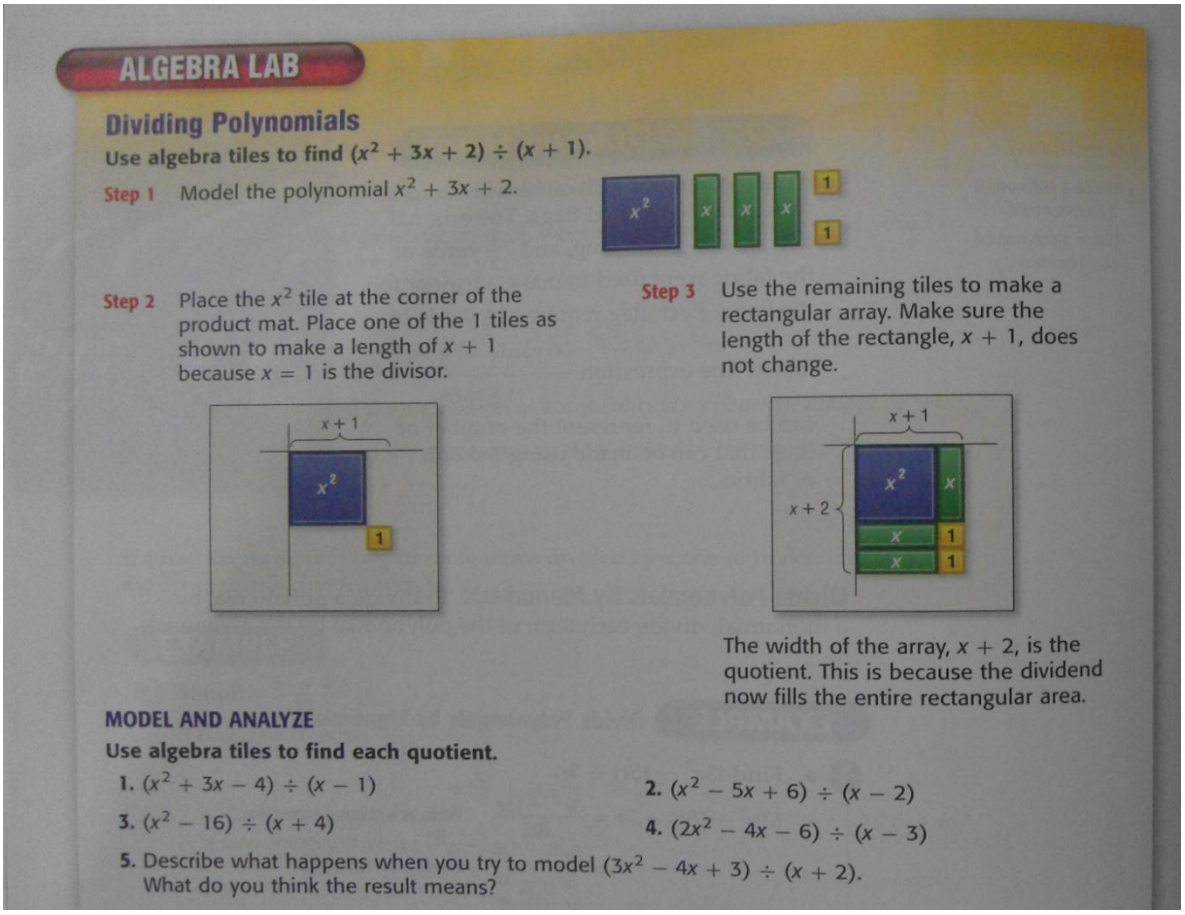
- Koni modelinin tabanı ile yanal yüzeyini keserek birbirinden ayıralım.
- Yanal yüzeyi tabandan tepe noktasına kadar keselim.

★ Koniyi oluşturan parçaların açınımları hangi geometrik şekillerden oluşmaktadır? Açıklayınız.

★ Dik dairesel koninin yüzey alanını hesaplayabilmek için hangi uzunluklar gereklidir? Tartışınız.

Dik dairesel koni için yüzey alan bağıntısını nasıl oluşturursunuz? Tartışınız.

Örnek 2: ABD'yi Temsil Eden Ders Kitaplarından (Holliday vd., 2008, s.602)



ALGEBRA LAB

Dividing Polynomials

Use algebra tiles to find $(x^2 + 3x + 2) \div (x + 1)$.

Step 1 Model the polynomial $x^2 + 3x + 2$.

Step 2 Place the x^2 tile at the corner of the product mat. Place one of the 1 tiles as shown to make a length of $x + 1$ because $x = 1$ is the divisor.

Step 3 Use the remaining tiles to make a rectangular array. Make sure the length of the rectangle, $x + 1$, does not change.

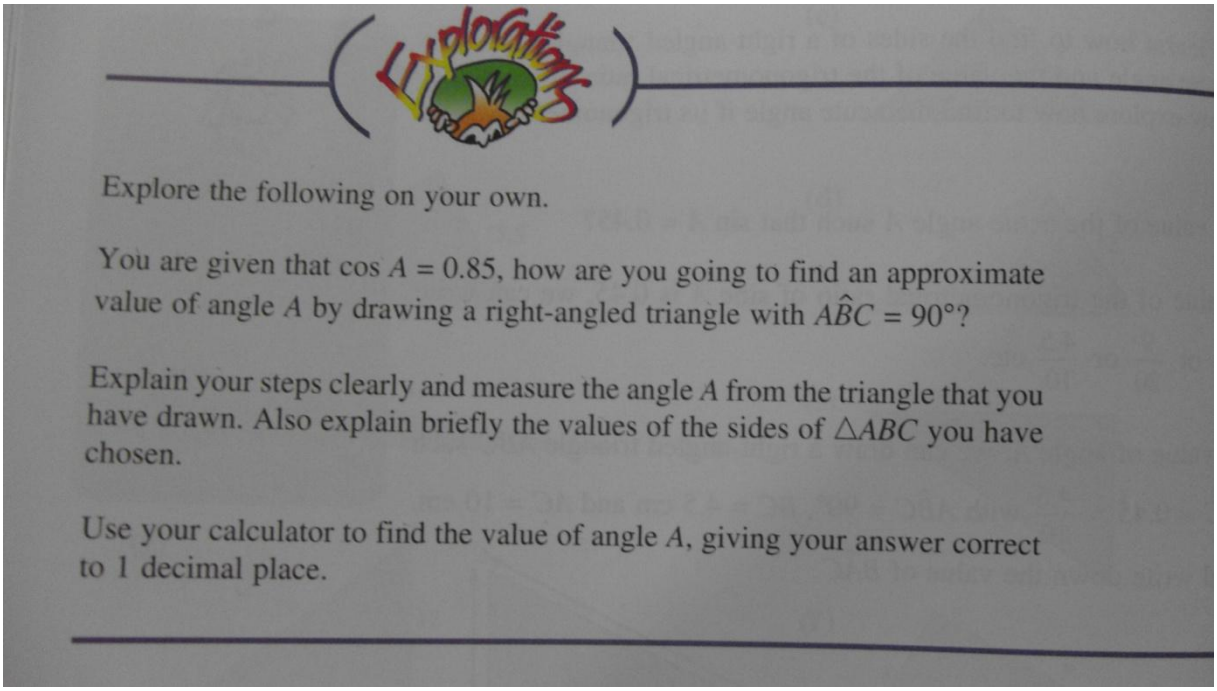
The width of the array, $x + 2$, is the quotient. This is because the dividend now fills the entire rectangular area.

MODEL AND ANALYZE

Use algebra tiles to find each quotient.

1. $(x^2 + 3x - 4) \div (x - 1)$
2. $(x^2 - 5x + 6) \div (x - 2)$
3. $(x^2 - 16) \div (x + 4)$
4. $(2x^2 - 4x - 6) \div (x - 3)$
5. Describe what happens when you try to model $(3x^2 - 4x + 3) \div (x + 2)$. What do you think the result means?

Örnek 3: Singapur'u Temsil Eden Ders Kitaplarından (Seng ve Yee, 2008, s.273)



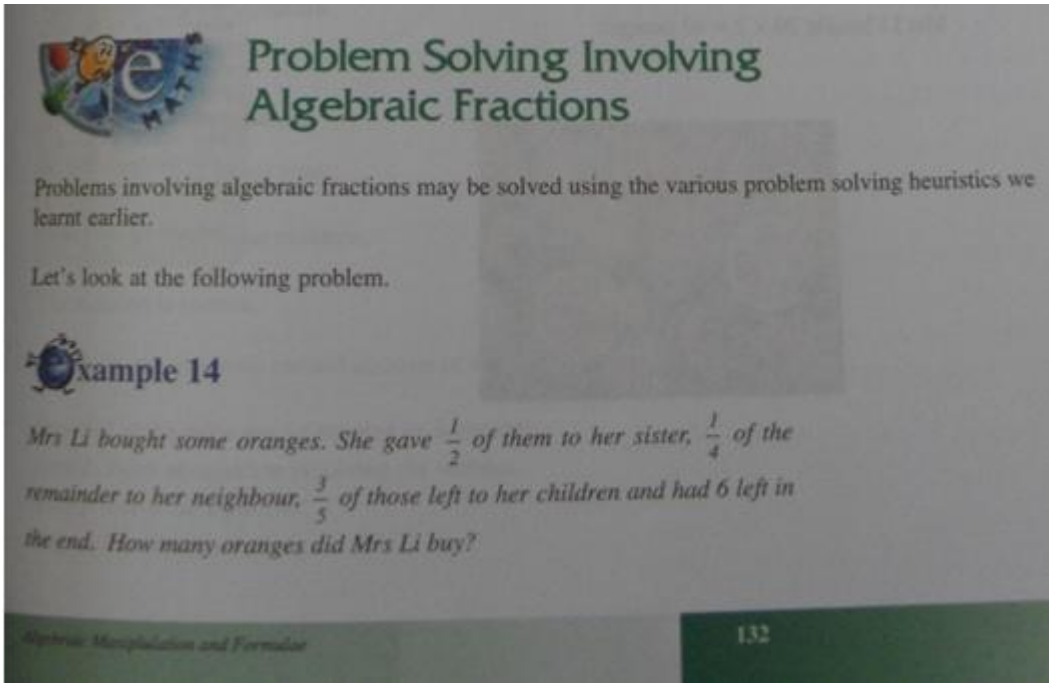
Explore the following on your own.

You are given that $\cos A = 0.85$, how are you going to find an approximate value of angle A by drawing a right-angled triangle with $A\hat{B}C = 90°$?

Explain your steps clearly and measure the angle A from the triangle that you have drawn. Also explain briefly the values of the sides of $\triangle ABC$ you have chosen.

Use your calculator to find the value of angle A, giving your answer correct to 1 decimal place.

EK 2. Singapur Ders Kitaplarından Çözümlü Örnekler (Seng vd., 2009b, s.132-134)



Problem Solving Involving Algebraic Fractions

Problems involving algebraic fractions may be solved using the various problem solving heuristics we learnt earlier.

Let's look at the following problem.

Example 14

Mrs Li bought some oranges. She gave $\frac{1}{2}$ *of them to her sister,* $\frac{1}{4}$ *of the remainder to her neighbour,* $\frac{3}{5}$ *of those left to her children and had 6 left in the end. How many oranges did Mrs Li buy?*

One method that you can use is by working backwards.

Strategy 1: Work backwards

(1) The last 6 oranges represent $\frac{2}{5}$ of those left since Mrs Li gave $\frac{3}{5}$ of those left to her children.

$\therefore$ She had $6 \times \frac{5}{2} = 15$ oranges left after giving some to her neighbour.

(2) Her neighbour received $\frac{1}{4}$ of the remaining oranges after Mrs Li gave $\frac{1}{2}$ of the oranges she bought to her sister. Thus the 15 oranges represent the other $\frac{3}{4}$.

$\therefore$ Mrs Li had $15 \times \frac{4}{3} = 20$ oranges left after giving half to her sister.

(3) Since her sister received $\frac{1}{2}$ of the oranges bought, this means that the 20 oranges represent the other half.

$\therefore$ Mrs Li bought $20 \times 2 = 40$ oranges.





Tara says to David, "I can tell you when your birthday is if you tell me the answer to the following:

1. Multiply the number of your birthmonth by 5.
   (If you were born in September, then multiply 9 by 5, etc.)
2. Add 7.
3. Multiply the result by 4.
4. Add 13.
5. Multiply the result by 5.
6. Add the number of the day on which your birthday fall.
   (If you were born on 3rd April, add 3, etc.)
7. Subtract 165 from the result.

Now, your answer will be either a three- or a four-digit number. If it is a three-digit number the first digit will be the month and the next two digits will be the day of your birthday. If it is a four-digit number, the first two digits will be the month and the last two digits will be the day of your birthday. Am I right?"

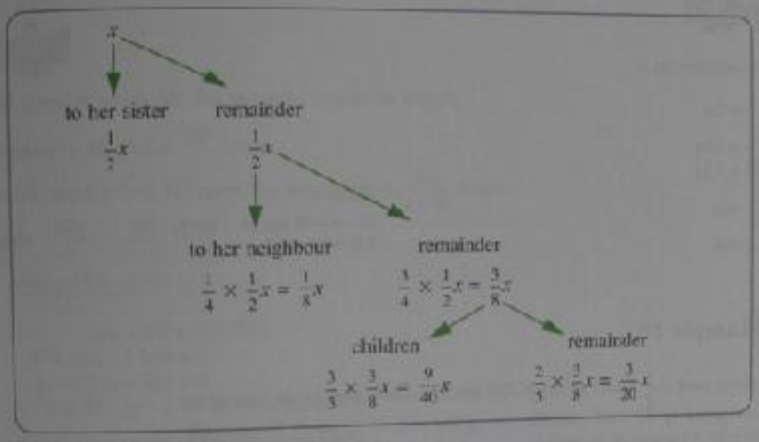
How does the trick work?

This problem can also be solved by the algebraic method.

Strategy 2: Use the algebraic method

Step 1: Analysing the question

Let x be the number of oranges bought.



Step 2: Forming an equation

$\therefore \quad \frac{3}{20}x = 6$

Step 3: Solving the equation

$x = 6 \times \frac{20}{3} = 40$

Step 4: Check the solution

$40 \times \frac{1}{2} = 20 \longrightarrow$ to her sister.

$20 \times \frac{1}{4} = 20 \longrightarrow$ to her neighbour.

$15 \times \frac{3}{5} = 9 \longrightarrow$ to her children.

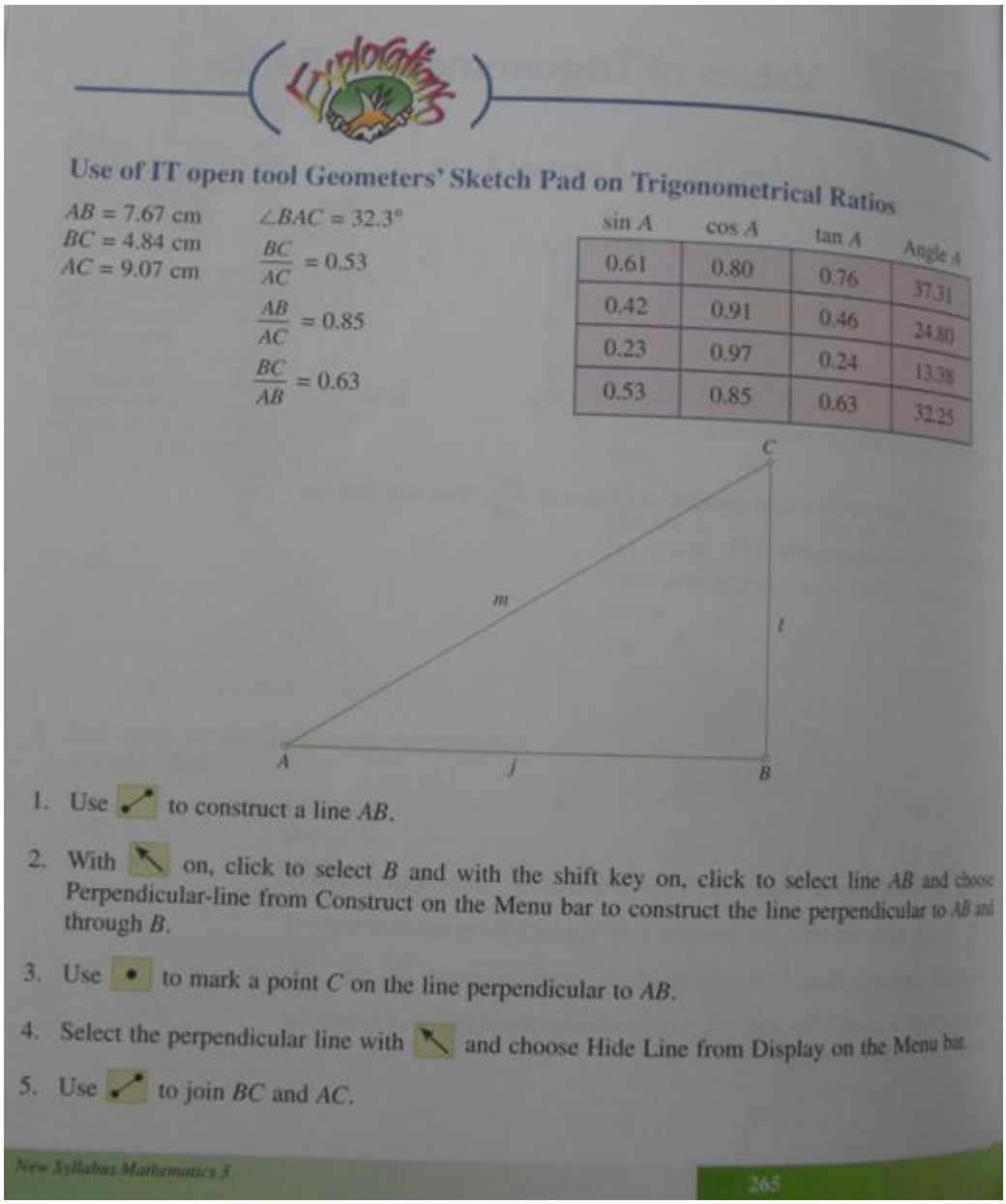
$15 - 9 = 6 \longrightarrow$ remainder.

The solution is correct.

Generally, the algebraic method consists of 4 steps:

Step 1: Let the unknown be denoted by a variable.
Step 2: Form an equation involving the variable.
Step 3: Solve the equation.
Step 4: Check the solution.

EK 3. Singapur Ders Kitaplarından Geometer's Sketchpad Etkinliği Örneği (Seng ve Yee, 2008, s.265-266)



Use of IT open tool Geometers' Sketch Pad on Trigonometrical Ratios

$AB = 7.67$ cm
$BC = 4.84$ cm
$AC = 9.07$ cm

$\angle BAC = 32.3°$

$\frac{BC}{AC} = 0.53$

$\frac{AB}{AC} = 0.85$

$\frac{BC}{AB} = 0.63$

sin A	cos A	tan A	Angle A
0.61	0.80	0.76	37.31
0.42	0.91	0.46	24.80
0.23	0.97	0.24	13.38
0.53	0.85	0.63	32.25

1. Use to construct a line AB.
2. With on, click to select B and with the shift key on, click to select line AB and choose Perpendicular-line from Construct on the Menu bar to construct the line perpendicular to AB and through B.
3. Use to mark a point C on the line perpendicular to AB.
4. Select the perpendicular line with and choose Hide Line from Display on the Menu bar.
5. Use to join BC and AC.

New Syllabus Mathematics 3 265

6. Use to select *B* and with the shift key on, click to select *A* and *C*. Choose Angle from Measure on the Menu bar to measure angle *BAC*.

7. Use to select point *A* and with the shift key on, click to select point *B*. Choose distance from Measure on the Menu bar to measure the length of *AB*. Repeat the step to measure the length of *AC* and *BC*.

8. Choose calculate from Measure on the Menu bar to calculate the ratio of *BC*/*AC*. Use to select the value of *BC* from the screen, ÷ from the calculator and the value of *AC* from the screen and click OK.
This will measure the ratio *BC*/*AC*, i.e., that is the sine of angle *BAC*.

Repeat the step to measure the ratio *AB*/*AC*, i.e., the cosine of angle *BAC* and the ratio *BC*/*AB* that is the tangent of angle *BAC*.

9. Use to select the angle and the values of the three ratios and choose tabulate from Graph on the Menu bar to put the values into a table.

10. Use to double click on the label to change the ratio to sin *A* for *BC*/*AC* and cos *A* for *AB*/*AC* and tan *A* for *BC*/*AB*.

11. Use to drag the point *A* to see how the values of the lengths of the sides of the triangle and the value of the various ratios change.
Repeat to see the changes when point *B* is drag along. Repeat the step for point *C*. Select the table and double click to add the values to the table. Drag the point *C* and a new set of values will appear. Double click on the table to add the new sets of values to your table. Drag the point *C* so that the value of the angles increases by 5 degrees each time and observe the changes in the values of the sin, cos and tan ratios.

12. What do you observe about the ratios of sine as the angle approaches 90 degrees?

_____

13. What do you observe about the ratios of cosine as the angle approaches 90 degrees?

_____

14. What do you observe about the ratios of tangent as the angle approaches 90 degrees?

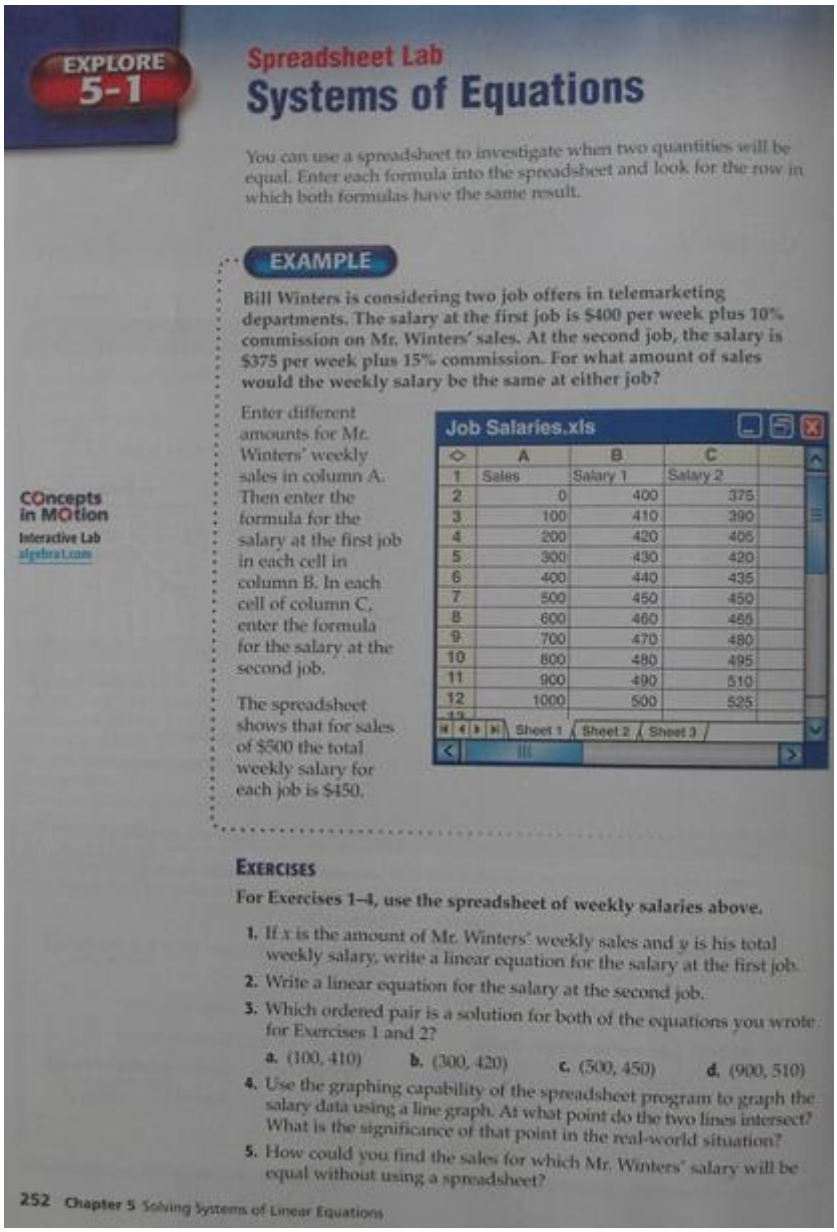
_____

15. Compare the table of values with what you get from the calculator or a trigonometrical table.

_____

Conclusion:

EK 4. ABD Ders Kitaplarından Spreadsheet Etkinliği Örneği (Holliday vd., 2008, s.252)



EXPLORE 5-1

Spreadsheet Lab

Systems of Equations

You can use a spreadsheet to investigate when two quantities will be equal. Enter each formula into the spreadsheet and look for the row in which both formulas have the same result.

EXAMPLE

Bill Winters is considering two job offers in telemarketing departments. The salary at the first job is $400 per week plus 10% commission on Mr. Winters' sales. At the second job, the salary is $375 per week plus 15% commission. For what amount of sales would the weekly salary be the same at either job?

Enter different amounts for Mr. Winters' weekly sales in column A. Then enter the formula for the salary at the first job in each cell in column B. In each cell of column C, enter the formula for the salary at the second job.

The spreadsheet shows that for sales of $500 the total weekly salary for each job is $450.

Job Salaries.xls

	A	B	C
1	Sales	Salary 1	Salary 2
2	0	400	375
3	100	410	390
4	200	420	405
5	300	430	420
6	400	440	435
7	500	450	450
8	600	460	465
9	700	470	480
10	800	480	495
11	900	490	510
12	1000	500	525

Sheet 1 Sheet 2 Sheet 3

COncepts in MOtion
Interactive Lab
algebra1.com

Exercises

For Exercises 1–4, use the spreadsheet of weekly salaries above.

1. If x is the amount of Mr. Winters' weekly sales and y is his total weekly salary, write a linear equation for the salary at the first job.
2. Write a linear equation for the salary at the second job.
3. Which ordered pair is a solution for both of the equations you wrote for Exercises 1 and 2?
   a. (100, 410) b. (300, 420) c. (500, 450) d. (900, 510)
4. Use the graphing capability of the spreadsheet program to graph the salary data using a line graph. At what point do the two lines intersect? What is the significance of that point in the real-world situation?
5. How could you find the sales for which Mr. Winters' salary will be equal without using a spreadsheet?

252 Chapter 5 Solving Systems of Linear Equations

EK 5. ABD Ders Kitaplarından Graphing Calculator Etkinliği Örneği (Holliday vd., 2008, s.340)

EXTEND 6-7

Graphing Calculator Lab
Graphing Inequalities

To graph inequalities, graphing calculators shade between two functions. Enter a lower boundary as well as an upper boundary for each inequality.

ACTIVITY 1 **Graph two different inequalities on your graphing calculator.**

Step 1 Graph $y \leq 3x + 1$.

- Clear all functions from the Y= list.

KEYSTROKES: Y= CLEAR

- Graph $y \leq 3x + 1$ in the standard window.

KEYSTROKES: 2nd [DRAW] 7 −10 , 3 X,T,θ,n + 1) ENTER



[−10, 10] scl: 1 by [−10, 10] scl: 1

The lower boundary is Ymin or −10. The upper boundary is $y = 3x + 1$. All ordered pairs for which y is *less than or equal to* $3x + 1$ lie *below or on* the line and are solutions.

Step 2 Graph $y - 3x \geq 1$.

- Clear the drawing that is displayed.

KEYSTROKES: 2nd [DRAW] 1

- Rewrite $y - 3x \geq 1$ as $y \geq 3x + 1$ and graph it.

KEYSTROKES: 2nd [DRAW] 7 3 X,T,θ,n + 1 , 10) ENTER



[−10, 10] scl: 1 by [−10, 10] scl: 1

The lower boundary is $y = 3x + 1$. The upper boundary is Ymax or 10. All ordered pairs for which y is *greater than or equal to* $3x + 1$ lie *above or on* the line and are solutions.

Exercises

1. Compare and contrast the two graphs shown above.
2. Graph the inequality $y \geq -2x + 4$ in the standard viewing window.
   a. What functions do you enter as the lower and upper boundaries?
   b. Using your graph, name four solutions of the inequality.
3. Suppose student movie tickets cost $4 and adult movie tickets cost $8. You would like to buy at least 10 tickets, but spend no more than $80.
   a. Let x = number of student tickets and y = number of adult tickets. Write two inequalities, one representing the total number of tickets and the other representing the total cost of the tickets.
   b. Which inequalities would you use as the lower and upper boundaries?
   c. Graph the inequalities. Use the viewing window [0, 20] scl: 1 by [0, 20] scl: 1.
   d. Name four possible combinations of student and adult tickets.

340 Chapter 6 Solving Linear Inequalities

Other Calculator Keystrokes at

EK 6. MEB 8. Sınıf Matematik Ders Kitabından Hesap Makinesi Etkinliği Örneği (Aygün vd., 2011, s.248)

ETKİNLİK

Araç ve Gereç

- Hesap makinesi



Karekök Tahmini

- ▶ Tam kare olmayan bir sayı belirleyelim.
- ★ Belirlediğiniz sayıya en yakın iki tane tam kare sayı bulunuz.
- ★ Üç sayıyı küçükten büyüğe doğru sembol kullanarak sıralayınız.
- ★ Aynı sıralamayı bu sayıların karekökleri için de yapınız.
- ★ Yaptığınız sıralamadan yararlanarak belirlediğiniz sayının karekökünün hangi iki tam sayı arasında olduğunu tahmin ediniz.
- ★ Belirlediğiniz sayının karekökünün yakın olduğu tam sayıyı dikkate alarak en yakın onda birliğe kadar tahmin ediniz ve tahmininizi sayı doğrusunda gösteriniz.
- ➪ Yaptığınız tahmin sonucunu, hesap makinesiyle bulduğunuz karekök değeri ile karşılaştırınız.