

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTAOKUL 7. VE 8. SINIF MATEMATİK DERS KİTAPLARININ PISA TEMEL
MATEMATİK BECERİ SEVİYELERİNE GÖRE İNCELENMESİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
(İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BETÜL ŞİRİN

HAZİRAN 2019

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ORTAOKUL 7. VE 8. SINIF MATEMATİK DERS KİTAPLARININ PISA TEMEL
MATEMATİK BECERİ SEVİYELERİNE GÖRE İNCELENMESİ**

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
(İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BETÜL ŞİRİN

DANIŞMAN: Doç. Dr. Avni YILDIZ

Zonguldak
Haziran 2019

KABUL:

Betül ŞİRİN tarafından hazırlanan “Ortaokul 7. ve 8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Pısa Temel Matematik Beceri Seviyelerine Göre İncelenmesi” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında (İlköğretim Matematik Eğitimi) Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 17/06/2019

Danışman: Doç. Dr. Avni YILDIZ

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Mustafa AKINCI

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Duygu ARABACI

Düzce Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım./..../2019


Prof. Dr. Ahmet ÖZARSLAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”


Betül ŞİRİN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ORTAOKUL 7. VE 8. SINIF MATEMATİK DERS KİTAPLARININ PISA TEMEL MATEMATİK BECERİ SEVİYELERİNE GÖRE İNCELENMESİ

Betül ŞİRİN

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Avni YILDIZ

Haziran 2019, 127 sayfa

Araştırmanın amacı ortaokul 7. ve 8. sınıf matematik ders kitaplarının PISA temel matematik beceri seviyelerine göre dağılımlarının belirlenmesidir. PISA temel matematik becerileri; iletişim, strateji oluşturma, temsil, sembol, matematikleştirme ve muhakeme olmak üzere 6 adettir. Araştırmada model olarak nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi kullanılmıştır. Araştırmada incelenen dokümanlar 2017-2018 eğitim öğretim yılı içerisinde okutulan 7. sınıf (gizem yayıncılık) ve 8. sınıf (öğün yayıncılık) matematik ders kitaplarından oluşmaktadır. Araştırmada 7. sınıf ve 8. sınıf matematik ders kitapları içerik ve ölçme değerlendirme olmak üzere iki ana bölüme ayrılmıştır. Bu ayrılan bölümlerde PISA temel matematiksel beceriler olarak belirlenen 6 becerinin ayrı ayrı seviye dağılımları incelenmiştir. Her bir temel matematiksel beceri 0. seviye ile 3. seviye arasında sınıflandırılmıştır. Araştırma sonucunda, temel matematiksel becerilerin seviye aralıkları incelendiğinde 7. sınıf ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında 6 beceride de 0. seviye ve 1.seviyeden sorulara ağırlıklı olarak yer verildiği görülmüştür. Bunun yanında konu dağılımlarında bütün becerilerde 3. seviyeden

ÖZET (devam ediyor)

sorulara nadiren yer verildiği görülmüştür. Bu bağlamda temel matematiksel becerileri geliştirmeye yönelik sorulara yer verilmesi, soruların daha anlaşılır ve yorumlayıcı biçimde ifade edilmesi gerekliliği üzerinde durulabilir.

Anahtar Kelimeler: PISA, 7. sınıf ve 8. sınıf ders kitabı, temel matematiksel beceriler

Bilim Kodu:



ABSTRACT

M.Sc. Thesis

EVALUATION OF SECONDARY SCHOOL 7th AND 8th GRADE MATHEMATICS COURSEBOOKS ACCORDING TO PISA BASIC MATHEMATICS SKILLS LEVELS

Betül ŞİRİN

**Zonguldak Bülent Ecevit University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Primary**

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Avni YILDIZ

June 2019, 127 pages

The aim of this research is to determine the distribution of secondary school 7th and 8th Grade mathematics coursebooks according to PISA basic mathematics skills levels. PISA basic mathematics skills include six skills: communication, devising strategies, representation, using symbols, mathematizing, reasoning and argumentation. Document review, which is one of the qualitative research methods, was used as model for this research. The documents analyzed for this research consist of 7th Grade (Gizem Publishing) and 8th Grade (Öğün Publishing) Course books which were used during the 2017-2018 Academic Year. 7th and 8th grade mathematics coursebooks were divided into two main sections: content and assessment and evaluation in the research. Level distributions of six skills, which are defined as PISA basic mathematics skills, were analyzed one by one in these two divided sections. Each basic mathematic skill was categorized between the level 0 and level 3. As a result of the research, when the gaps between the levels of basic mathematics skills were analyzed, it was seen that

ABSTRACT (continued)

level 0 and level 1 questions are dominant in terms of all six skills in 7th and 8th Grade mathematics coursebooks. Furthermore, it was indicated that level 3 questions in all skills were rarely included in terms of subject distribution. Within this context, the necessities of including the questions for improving basic mathematic skills, expressing the questions in a more comprehensible and interpretative way can be discoursed.

Key Words: PISA, 7th and 8th Grade mathematics coursebooks, basic mathematics skills

Science Code:



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek bilgilerini ve tecrübelerini benimle paylaşan, ihtiyaç duyduğum her konuda tüm samimiyetiyle bana yol gösteren, üzerinde büyük emeği olan Doç. Dr. Avni YILDIZ'a sonsuz teşekkür eder, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmam konusunda verdikleri önerilerle çalışmama katkı sağlayan jüri üyeleri Sayın Dr. Öğr. Üyesi Mustafa AKINCI ve Dr. Öğr. Üyesi Duygu ARABACI hocalarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Büyük fedakârlıklar ile beni yetiştirip bugünlere gelmemde karşılığı ödenemeyecek emekleri olan, eğitim-öğretim hayatım boyunca beni yalnız bırakmayan, benden maddi ve manevi desteğini esirgemeyen değerli babam İlhami ŞİRİN'e, ilk öğretmenim sevgili annem Rahime ŞİRİN'e ve ışığım canım ablam Tuğba ŞİRİN'e sabır ve sevgiyle beni destekleyip yüreklendirdikleri için sonsuz sevgimi, minnetimi ve şükranlarımı sunarım.

Yaptığımız bu çalışmanın bu alanda çalışan akademisyen ve bu işe gönül veren araştırmacılara faydalı olmasını dilerim.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	viii
TEŞEKKÜR	x
İÇİNDEKİLER.....	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xviii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xx
KISALTMALAR	xx
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
1.1 ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ.....	4
1.1.1 Alt Problemler	5
1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI	5
1.3 ARAŞTIRMANIN GEREKÇESİ VE ÖNEMİ	5
1.4 SINIRLILIKLAR.....	7
BÖLÜM 2 LİTERATÜR TARAMASI VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE	9
2.1 ARAŞTIRMANIN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ	9
2.1.1 PISA Nedir?	9
2.1.2 PISA'nın Önemi Ve Amacı	10
2.1.3 PISA'nın Temel Matematiksel Becerileri ve Tanımları	11
2.1.4 PISA'nın Temel Matematiksel Beceri Seviye Düzeylerinin Açıklamaları	15
2.2 İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	19

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
BÖLÜM 3 YÖNTEM	29
3.1 ARAŞTIRMANIN MODELİ	29
3.2 ARAŞTIRMANIN ÖRNEKLEMİ	30
3.3 VERİLERİN TOPLANMASI	30
3.4 VERİLERİN ANALİZİ	31
3.4.1 Güvenirlilik Ve Geçerlilik.....	33
BÖLÜM 4 BULGULAR.....	35
4.1 7. SINIF MATEMATİK DERS KİTABININ PISA TEMEL MATEMATİKSEL BECERİ SEVİYE DÜZEYLERİNE AİT BULGULARI	35
4.2 8. SINIF MATEMATİK DERS KİTABININ PISA TEMEL MATEMATİKSEL BECERİ SEVİYE DÜZEYLERİNE AİT BULGULARI	70
BÖLÜM 5 TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	113
5.1 TARTIŞMA VE SONUÇ	113
5.2 ÖNERİLER	117
5.2.1 Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler.....	118
5.2.2 Araştırmacılara Öneriler	119
KAYNAKLAR.....	121
ÖZGEÇMİŞ	127

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 Fuji Dağına tırmanma sorusu	17
Şekil 2.2 Fuji Dağına tırmanma sorusu 2	17
Şekil 2.3 Fuji Dağına tırmanma sorusu 3	18
Şekil 3.1 7. sınıf matematik ders kitabı çember ve daire alt öğrenme alanına ait örnek soru, sayfa 217.	31
Şekil 3.2 8. sınıf matematik ders kitabı cebirsel ifadeler ve özdeşlik alt öğrenme alanı ölçme- değerlendirme sorusu, sayfa 193.	32
Şekil 4.1 Tam sayılarda çarpma ve bölme işlemleri alt öğrenme alanına ait örnek soru.	37
Şekil 4.2 Tam sayılarda çarpma ve bölme işlemleri alt öğrenme alanına ait alıştırmaya sorusu.	38
Şekil 4.3 Rasyonel sayılar alt öğrenme alanına ilişkin örnek soru 1.	40
Şekil 4.4 Rasyonel sayılar alt öğrenme alanına ilişkin örnek soru 2.	41
Şekil 4.5 Rasyonel sayılarda işlemler alt öğrenme alanına ilişkin örnek soru.	43
Şekil 4.6 Rasyonel sayılarda işlemler alt öğrenme alanına ilişkin değerlendirme sorusu.	44
Şekil 4.7 Eşitlik ve denklemler alt öğrenme alanına ilişkin örnek soru.	46
Şekil 4.8 Eşitlik ve denklemler alt öğrenme alanına ilişkin ünite değerlendirme sorusu.	47
Şekil 4.9 Doğrusal denklemler alt öğrenme alanına ilişkin örnek soru.	48
Şekil 4.10 Doğrusal denklemler alt öğrenme alanına ilişkin alıştırmaya sorusu.	49
Şekil 4.11 Oran- orantı alt öğrenme alanına ait örnek soru.	51
Şekil 4.12 Oran -orantı alt öğrenme alanına ait ünite değerlendirme sorusu.	51
Şekil 4.13 Yüzdeler alt öğrenme alanına ait örnek soru.	53
Şekil 4.14 Yüzdeler alt öğrenme alanına ait ünite değerlendirme sorusu.	53
Şekil 4.15 Doğrular ve açılar alt öğrenme alanına ilişkin örnek soru.	55
Şekil 4.16 Doğrular ve açılar alt öğrenme alanına ilişkin alıştırmaya sorusu.	56

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.17 Çember ve daire alt öğrenme alanına ait örnek soru.	58
Şekil 4.18 Çember ve daire alt öğrenme alanına ait alıştıırma sorusu.....	59
Şekil 4.19 Araştırma soruları üretme, veri toplama, düzenleme, değerlendirme ve yorumlama alt öğrenme alanına ait örnek soru.	61
Şekil 4.20 Araştırma soruları üretme, veri toplama, düzenleme, değerlendirme ve yorumlama alt öğrenme alanına ait ünite değerlendirme sorusu.....	62
Şekil 4.21 Çokgenler alt öğrenme alanına ait örnek soru.....	64
Şekil 4.22 Çokgenler alt öğrenme alanına ait alıştıırma sorusu.....	65
Şekil 4.23 Dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanına ait ünite değerlendirme sorusu.	67
Şekil 4.24 Dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanına ait örnek soru.	67
Şekil 4.25 Cisimlerin farklı yönlerden görünümü alt öğrenme alanına ait ünite değerlendirme sorusu.	69
Şekil 4.26 Cisimlerin farklı yönlerden görünümü alt öğrenme alanına ait örnek soru.	70
Şekil 4.27 Çarpın ve katlar alt öğrenme alanına ait problem sorusu.	72
Şekil 4.28 Çarpın ve katlar alt öğrenme alanına ait örnek soru 1.	73
Şekil 4.29 Çarpın ve katlar alt öğrenme alanına ait örnek soru 2.	73
Şekil 4.30 Üslü sayılar alt öğrenme alanına ait örnek soru 1.	75
Şekil 4.31 Üslü sayılar alt öğrenme alanına ait örnek soru 2.	76
Şekil 4.32 Üslü sayılar alt öğrenme alanına ait örnek soru 3.	77
Şekil 4.33 Kareköklü sayılar alt öğrenme alanına ait örnek soru.	79
Şekil 4.34 Kareköklü sayılar alt öğrenme alanına ait alıştıırma sorusu.....	80
Şekil 4.35 Basit olayların olma olasılığı alt öğrenme alanına ait örnek soru.....	82
Şekil 4.36 Basit olayların olma olasılığı alt öğrenme alanına ait değerlendirme sorusu.....	82
Şekil 4.37 Üçgenler alt öğrenme alanına ait örnek soru 1.....	84
Şekil 4.38 Üçgenler alt öğrenme alanına ait örnek soru 2.....	85
Şekil 4.39 Üçgenler alt öğrenme alanına ait değerlendirme sorusu.	86

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.40 Dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanına ait örnek soru.	88
Şekil 4.41 Dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanına ait değerlendirme sorusu.	89
Şekil 4.42 Cebirsel ifadeler ve özdeşlikler alt öğrenme alanına ait örnek soru.	91
Şekil 4.43 Cebirsel ifadeler ve özdeşlikler alt öğrenme alanına ait değerlendirme sorusu.	92
Şekil 4.44 Eşlik ve benzerlik alt öğrenme alanına ait alıştıırma sorusu.	94
Şekil 4.45 Eşlik ve benzerlik alt öğrenme alanına ait değerlendirme sorusu.	95
Şekil 4.46 Eşlik ve benzerlik alt öğrenme alanına ait değerlendirme sorusu.	96
Şekil 4.47 Doğrusal denklemler alt öğrenme alanına ait örnek soru.	98
Şekil 4.48 Doğrusal denklemler alt öğrenme alanına ait değerlendirme sorusu.	99
Şekil 4.49 Doğrusal denklemler alt öğrenme alanına ait örnek soru.	100
Şekil 4.50 Denklem sistemleri alt öğrenme alanına ait örnek soru.	102
Şekil 4.51 Denklem sistemleri alt öğrenme alanına ait alıştıırma sorusu.	102
Şekil 4.52 Eşitsizlik alt öğrenme alanına ait değerlendirme sorusu.	104
Şekil 4.53 Eşitsizlik alt öğrenme alanına ait örnek soru.	105
Şekil 4.54 Geometrik cisimler alt öğrenme alanına ait alıştıırma sorusu 1.	107
Şekil 4.55 Geometrik cisimler alt öğrenme alanına ait alıştıırma sorusu 2.	108
Şekil 4.56 Veri düzenleme, değerlendirme ve yorumlama alt öğrenme alanına ait örnek soru. ..	110
Şekil 4.57 Veri düzenleme, değerlendirme ve yorumlama alt öğrenme alanına ait değerlendirme sorusu.	111



ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1 PISA Uygulama yıllarına göre değerlendirme yapılan alanların dağılımı.	10
Çizelge 4.1 Tam sayılarda çarpma ve bölme işlemleri alt öğrenme alanına ilişkin veriler.	36
Çizelge 4.2 Rasyonel sayılar alt öğrenme alanına ilişkin veriler.	39
Çizelge 4.3 Rasyonel sayılarda işlemler alt öğrenme alanına ilişkin veriler.	42
Çizelge 4.4 Eşitlik ve denklemler alt öğrenme alanına ilişkin veriler.	45
Çizelge 4.5 Doğrusal denklemler alt öğrenme alanı ilişkin veriler.	47
Çizelge 4.6 Oran -orantı alt öğrenme alanına ilişkin veriler.	50
Çizelge 4.7 Yüzdeler alt öğrenme alanına ilişkin veriler.	52
Çizelge 4.8 Doğrular ve açılar alt öğrenme alanı ilişkin veriler.	54
Çizelge 4.9 Çember ve daire alt öğrenme alanına ilişkin veriler.	57
Çizelge 4.10 Araştırma soruları üretme, veri toplama, düzenleme, değerlendirme ve yorumlama alt öğrenme alanı ilişkin veriler.	60
Çizelge 4.11 Çokgenler alt öğrenme alanına ilişkin veriler.	63
Çizelge 4.12 Dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanına ilişkin veriler.	66
Çizelge 4.13 Cisimlerin farklı yönlerden görünümü alt öğrenme alanı ilişkin veriler.	68
Çizelge 4.14 Çarpan ve katlar alt öğrenme alanına ilişkin veriler.	71
Çizelge 4.15 Üslü sayılar alt öğrenme alanına ilişkin veriler.	74
Çizelge 4.16 Kareköklü sayılar alt öğrenme alanına ilişkin veriler.	78
Çizelge 4.17 Basit olayların olma olasılığı alt öğrenme alanına ilişkin veriler.	81
Çizelge 4.18 Üçgenler alt öğrenme alanına ilişkin veriler.	83
Çizelge 4.19 Dönüşüm geometrisi öğrenme alanına ilişkin veriler.	87
Çizelge 4.20 Cebirsel ifadeler ve özdeşlikler alt öğrenme alanına ilişkin veriler.	90
Çizelge 4.21 Eşlik ve benzerlik alt öğrenme alanına ilişkin veriler.	93

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.22 Doğrusal denklemler alt öğrenme alanına ilişkin veriler.	97
Çizelge 4.23 Denklem sistemleri alt öğrenme alanına ilişkin veriler.	101
Çizelge 4.24 Eşitsizlik alt öğrenme alanına ilişkin veriler.	103
Çizelge 4.25 Geometrik cisimler alt öğrenme alanına ilişkin veriler.	106
Çizelge 4.26 Veri düzenleme, değerlendirme ve yorumlama alt öğrenme alanına ilişkin veriler.	109



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

KISALTMALAR

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

PISA : Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

OECD : Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü



BÖLÜM 1

GİRİŞ

Günümüzde globalleşmenin de etkisiyle çok hızla değişim gösteren ülkelerin ihtiyaç duyduğu insan gücünü karşılamak için eğitim sistemlerinin de buna paralel olarak bir değişim göstermesi gerektiği söylenebilir. İnsanın hem çevresindeki değişimlere ayak uyduracak hem de değişimin kendisi olacak şekilde yetiştirilmesi gerekebilir. Gelişen bilgi çağında çağın gerektirdiği nitelikli ve başarılı bireyler yetiştirmek, eğitimin başlıca amaçları arasında yer almaktadır. Nitelikli ve başarılı öğrencilerin yetiştirilmesi amacının eğitim sisteminin yüklendiği büyük yükümlülükler arasında olduğu söylenebilir. Bu bakımdan eğitim sisteminin hızla gelişen bilgi çağına, teknolojilere uyum sağlamak ve yeniliklere açık olması gerekmektedir.

Günden güne değişen, gelişen dünya kendisini ve çevresini iyi tanıyan, toplumla uyum halinde olan ve nerede nasıl, ne şekilde düşüneceğini bilen insanlara ihtiyaç duymaktadır (Soytürk 2011). Matematik eğitimi, bireylerde düşünmeyi geliştirdiği için temel eğitimin önemli yapı taşlarından biridir (Umay 2003). Son zamanlarda matematiğe, verilen genel eğitime ve matematik eğitime bakış açılarında önemli değişiklikler olmuştur (Soytürk 2011). Matematik eğitimi sadece matematiği bilen değil, bildiklerini uygulayan, problemleri çözen, matematik yapan, iletişim kurabilen ve bunları yapmaktan hoşnut olan insanlar yetiştirmeyi amaç edindiği için bu yeni hedefler değişimi gerektirmektedir (Olkun ve Toluk 2003). Aslında değişen eğitim programlarına bu doğrultularda eklemeler yapılmaktadır. Matematik Dersi Öğretim Programı'nın özel amaçları 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nda belirlenmiş olan Genel Amaçlar ve Temel İlkeler doğrultusunda Matematik Dersi Öğretim Programı'nın ulaşmaya çalıştığı genel amaçları içerisinde "Öğrenci; matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilecek ve etkin bir şekilde kullanabilecektir." maddesi eklenerek yer almıştır (MEB 2018). Bu bilgiler ışığında matematik okuryazarlığı kavramının önemi gündeme gelmektedir.

Matematik okuryazarlığı OECD tarafından şöyle ifade edilmiştir; “Bireyin düşünen, üreten ve eleştiren bir vatandaş olarak bugün ve gelecekte karşılaşıcağı sorunların çözümünde matematiksel düşünme ve karar verme süreçlerini kullanarak çevresindeki dünyada matematiğin oynadığı rolü anlama ve tanıma kapasitesidir” (OECD 2006). Bu tanımdan yola çıkarak matematik okuryazarlığının kişiye kazandırdıkları; matematiğin modern dünyadaki oynadığı rolünün farkında olmasını ve anlamasını, günlük yaşam ile ilişkisini görüp uygulamalı matematik yapabilmesini, becerilerin geliştirilmesini, sayısal ve uzamsal düşünmeyi geliştirdiği ve bunların yanında günlük hayat durumlarında eleştirel analiz ve problem çözme sağladığı görülür (Özgen ve Bindak 2008).

Problem çözme, yaratıcı ve eleştirel düşünme, muhakeme, iletişim süreçlerini içinde bulundurduğu ve okuma-yazma kadar önemli olduğu düşünülen matematik okuryazarlığı, becerilerinin bireylere eğitim süreci içerisinde kazandırılması ve bu kazanımların değerlendirilmesi bir şekilde öğretmenler yardımı ile de gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Soytürk 2011). Matematik okuryazarlığı, öğretim programlarında köklü değişik ve yenilik gerektiren bir olgu haline gelmiş; Matematik okuryazarlığı ister gelişmiş, isterse gelişmekte olan bir ülke olsun tüm çağdaş toplumlarda çözüm aranan temel bir eğitim sorunu olarak görülmektedir (MEB 2003). Bu nedenle yenililiklerin ve düzenlemelerden hangilerine ihtiyaç duyulduğu ve planlama için birçok çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalardan biri de Türkiye’de uygulanan eğitim programlarını ve yeni düzenlemeleri değerlendirmek amaçlı ölçme ve değerlendirme çalışmalarının yapılmasıdır. Bu bağlamda Milli Eğitim Bakanlığı Türkiye’de gerçekleştirilen ölçme değerlendirme çalışmalarını uluslararası boyutta da sürdürmek, öğrencilerin başarı düzeylerini ve eğitim sistemimizi diğer ülkeler ile karşılaştırmak amaçlı TIMSS, PISA, PIRLS gibi uluslar arası çalışmalardaki sınavlara da katılmaktadır. Bu şekilde ölçme değerlendirme içerikleri ile sonuçlar ışığında yeni düzenlemeler yapıldığı söylenebilir.

Bu sınavlardan PISA Projesi, 2000 yılında uygulanmaya başlamıştır. Her yıl bir alan ağırlıklı olarak üçer yıllık dönemler hâlinde uygulanan projeye ülkemiz, ilk kez 2003 yılında olmak üzere 2006, 2009, 2012 ve 2015 yıllarında da katılmıştır. Ülkemiz bu araştırmalarda OECD ülkeleri arasında son sıralarda yer almıştır. PISA matematik eğitiminde 15 yaş grubundaki öğrencilerin okul müfredatından öğrendikleri bilgi ve becerileri günümüz dünyasında ne derecede kullanabildiklerini belirlemeye çalışan bir sınavdır. Bu bağlamda PISA sınavında öğrencilerin matematik alanında doğrudan çıkarım yapması ve dört işlemi başarıyla

uygulaması temel yeterlik düzeyine erişmek için yeterli olmasına rağmen Türkiye'deki öğrencilerin matematik alanında istenilen başarı sağlayamamışlardır (MEB 2015). Bu sonuçlar PISA araştırmalarının bir rapor halinde düzenlenmesi ile elde edilir ve eğitim-öğretim programlarının geliştirilmesinde karşılaşılan eksiklerin giderilmesinde ve eğitim alanında yapılan araştırmalarda kaynak olarak kullanılabilir.

PISA'da öğrencilerin matematiksel becerileri, kavramları ve bilgilerini ölçmek için başvuracağımız yol “matematiksel okuryazarlık” kavramı olabilir. Matematik okuryazarlığı günlük hayatta karşılaşılan durumlarda matematiği kullanabilme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (MEB 2012). Bütün bunlardan yola çıkarak ölçülmeye çalışılan nitelik, öğrencilerin eğitim-öğretim ortamlarında müfredat dâhilindeki konuları ne kadar kazandıkları değil, işlemler bilgisini değil, kişilerin gerçek yaşamda karşılarına çıkabilecek çeşitli meselelerle baş etmede matematik bilgilerini ne kadar etkili kullanabildiklerini de içeren bir yapı olarak ele alınabilir (MEB 2012). Bu bilgiler ışığında beklenen PISA temel matematik becerilerinin, öğretim programları içerisinde de yer aldığı söylenebilir. Nitekim ortaokul matematik dersi 5. - 8. sınıflar öğretim programı doğrultusunda bahsedilen beceriler; matematik okuryazarlık becerisini etkin şekilde kullanabilme, matematiksel kavramları günlük hayatta kullanabilme, problem çözme sürecinde kendi düşüncelerini ve akıl yürütme sürecini ifade edebilme, problem çözme, matematiksel süreç becerileri (iletişim, akıl yürütme, ilişkilendirme) şeklinde yer almaktadır (MEB 2013, MEB 2018).

Bu temel becerilerin, farklı alanlarda (Matematik, Fen ve Teknoloji ve Türkçe gibi) hazırlanan bütün öğretim programları için, sınıf içinde uygulanan etkinlik seçiminden, beklenen öğrenmenin değerlendirilmesinden öğrenim kazanımlarının ölçülmesine kadar hemen hemen her konuda ele alındığı söylenebilir. Öğretim programları ise bu becerileri öğrencilere kazandırmak için uğraş sergilemektedirler. Buradan yola çıkarak PISA gibi sınavlarda yer verilen becerilerin çoğunun öğretim programlarımızda yer aldığı görülebilir.

Öğretim programlarında yer verilen becerilere ders kitaplarında yer verilmesi ve bu becerilerin yönlendirilmesi ile de iyi bir sonuç alınabileceği düşünülmüştür. Bu durumda okulda müfredat kapsamında ele alınan konuların verilmesinde kılavuz görevi yapan ders kitaplarının etkisinin öneminden de bahsetmek gerekir. Bu ortak eğitim ve öğretim sürecinde ders kitapları; bilgilerin doğru ve sıralı bir şekilde sunulduğu, öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmeleri amacıyla hazırlanan öğretim araçlarıdır. İlk ve orta dereceli okullarda okutulacak

olan ders kitapları, Milli Eğitim Bakanlığı'nca belirlenir (MEB 2012a). Yani öğretmenlerin bu süreçte izleyecekleri yolu takip etmek amaçlı okullara gönderilen ders kitaplarının iyi bir rehber görevi üstlendiği söylenebilir.

Öğretim ortamlarında eğitimin etkin ve verimli geçmesi için farklı öğretim araçlarına ihtiyaç duyulabilir. Bu açıdan ders kitapları, eğitim-öğretim için diğer öğretim araçlarına oranla daha önemli bir yere sahiptir (Demirel 2006). Nitekim okullarda eğitim uygulamaları sırasında hem öğrencilerin, hem de öğretmenlerin ders kitaplarını etkin bir şekilde kullandığı bilinmektedir. Öğrenciler açısından kitaplar; derse hazırlıklı gelebilmesi, geniş bilgilere ve derse dâhil bilgilere özet halde ulaşabilmesi, en önemlisi her öğrencinin her daim ulaşabileceği bilgi kaynağı sağlaması, ödev yapması ve ortak grup çalışmalarında birlikte kullanılabilmesi gibi imkânlar sağlayabilmektedir (Ünal ve ark. 1999). Öğretmenler açısından da ders kitaplarının, yürürlükte olan müfredat programlarının birinci elden öğretmenlere sunulduğu bir kaynak olduğu söylenebilir. Kitaplar öğretmenlerin eğitim-öğretim yılı içerisinde takip edebileceği bir kılavuz görevi görmektedir. Öğretmenler müfredat programı dâhilindeki konu sıralamasını ve dersin işleniş sırasında kullanılacak farklı öğretim yöntem ve etkinlikleri için bu kaynaklardan yararlanabilmekte ve öğrenmektedirler (English 1992).

Etkili bir matematik ders kitabında, değerlendirme etkinliklerinde önemli bir yer tuttuğu söylenebilir. Öğrencilere kazandırmak istenilen bilgilerin ne kadar kazanıldığını görmek amaçlı, kitapta bulunan örnek ve değerlendirme amaçlı sorular sorulardan yararlanılabilir. Bu açıdan bakıldığında kitap içerisinde içerik ve değerlendirme bölümü olarak yer verilen bölümlerin önemli olduğu söylenebilir. Yapılan uluslararası PISA sınavlarında yer verilen temel matematiksel becerilerin ders kitapları içerisinde bulunan örnek ve değerlendirme soruları içerisinde ne kadar yer verildiğinin incelenmesi gerekmektedir.

1.1 ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ

7. sınıf ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında içerik, ölçme ve değerlendirme bölümlerinde yer alan soruların PISA temel matematik beceri seviye düzeyleri açısından dağılımı nasıldır?

1.1.1 Alt Problemler

1. 2017- 2018 eğitim öğretim yılında okutulan 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan içerik, ölçme ve değerlendirme bölümlerinde yer alan soruların PISA temel matematiksel beceri seviye düzeyleri açısından dağılımı nasıldır?

2. 2017- 2018 eğitim öğretim yılında okutulan 8.sınıf matematik ders kitabında yer alan içerik, ölçme ve değerlendirme bölümlerinde yer alan soruların PISA temel matematiksel beceri seviye düzeyleri açısından dağılımı nasıldır?

1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışmanın amacı matematik ders kitaplarında içerik ve ölçme değerlendirme bölümlerinde yer alan soruların, PISA temel matematiksel becerilerinin seviye düzeyleri bakımından dağılımının nasıl gerçekleştiğini belirlemektir. Bu çalışmayla ders kitabında yer alan soruların her bir beceride ağırlıklı olarak kaçınıcı seviye düzeyinde yer aldığını ve bu dağılımın dengeli olup olmadığı incelenmiş olacaktır.

1.3 ARAŞTIRMANIN GEREKÇESİ VE ÖNEMİ

Yenilenen öğretim programları incelendiğinde öğrencilerin kazanılması beklenen beceriler; eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcı düşünme, araştırma-sorgulama, iletişim, girişimcilik, bilgi teknolojileri kullanma, Türkçe'yi etkin, etkili ve doğru kullanma beceriler şeklinde ifade edilmiştir. (MEB 2005, MEB 2013). Fakat bu becerilerin kazandırılması için kitaplarda bu becerilere ne kadar yer verilmektedir? Öğrencilere kazandırmak istediğimiz bu davranışları ölçmek için değerlendirme sınavları yapılabilmektedir. Bu doğrultuda ulusal platformda yapılan PISA gibi sınavlara da katılmaktayız.

PISA 2003 ve 2012 yıllarına ait matematik sonuçları incelendiğinde; PISA 2003'e katılan ülkeler arasında matematik alanında Türkiye'nin matematik ortalamasınının 423 puan olduğu bulunmuştur. PISA 2012 sonuçlarına göre değerlendirme 2003 referans alınarak yapılmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda Türkiye'nin matematik ortalaması ise 448 puandır. 2003 ve 2012 yıllarında yapılan matematik ağırlıklı bu iki PISA projesinin sonuç raporlarına bakıldığında

temel eğitimde kazanılması gereken becerilere göre ülkemizin yerinin OECD ülkelerinin ortalamasının altında yer aldığı görülmektedir. Bu ülkemiz için istenilmeyen bir durumdur.

Matematik alanında istenilen başarının elde edilememesinin farklı faktörleri vardır. Öğrencilerin gördüğü tüm derslerde olduğu gibi matematik dersinde de öğretimi etkileyen faktörlerin başrolünde öğrenci – öğretmen sonrasında öğretim ortamı, kullanılan öğretim yöntem teknikleri ve materyallerinden bahsedilebilir. Ancak matematik öğretimin en etkili faktörü öğretmendir, öğretmenin de kullandığı en önemli araç da ders kitabıdır (Semerci 2004).

Ders kitapları, eğitimde kullanılan öğrenci ve öğretmene yardımcı kılavuz olan en önemli araç gereçlerden biri olduğu söylenebilir. Öğrenci ders kitabı yardımıyla öğretmenin anlattığı konuları istediği vakitte, istediği yerde gözden geçirip tekrar edebilir. Etkili bir ders kitabının önemli unsurlarından biri de değerlendirme etkinlikleri olabilir. Değerlendirme etkinlikleri sayesinde öğrenciler öğrendiklerini pekiştirir ve değerlendirme etkinlikleri ile öğretim programındaki amaçlara ne derecede ulaşıldığı hakkında bilgi verebilir. Ayrıca Törnroos (2005)'e göre ders kitaplarının basit bir analizi bile öğrencilerin matematik başarılarını açıklamak için değerli bilgiler sağlayabilir. Bu bilgiler ışığında ders kitapların etkin olarak kullanıldığı eğitim öğretim ortamında kitabın başarıda önemli bir rol oynadığı söylenebilir. Bu durumda istenilen başarının elde edilemediği PISA sınavlarındaki başarısızlığın giderilebilmesi için ders kitabı faktörü önemsenebilir. Başarının artırılması için PISA sınavlarında yer verilen sorularda ölçülmek istenen becerilere eğitim öğretim kitaplarında nasıl yer verildiğine bakılabilir.

PISA sınavlarında ölçülmek istenen, öğrencilerin gerçek hayatta karşılaştıkları herhangi bir durum karşısında okulda öğrendikleri bilgi ve becerilerini ne kadar kullanabildiklerini değerlendirme amaçlı yapıldığı söylenebilir. Bu bilgiler ışığında beklenen PISA temel matematik becerilerinin, öğretim programları içerisinde de yer aldığı söylenebilir. Nitekim ortaokul matematik dersi 5.- 8. sınıflar öğretim programı doğrultusunda bahsedilen ve yer verilen beceriler; problem çözme, matematiksel süreç becerileri (iletişim, akıl yürütme, ilişkilendirme), duyuşsal beceriler, psikomotor beceriler, bilgi ve iletişim teknolojilerini (BİT) kullanabilme şeklinde yer almıştır (MEB 2013). Bunların yanında matematik okuryazarlık becerisini etkin şekilde kullanabilme, matematiksel kavramları günlük hayatta kullanabilme,

problem çözüme sürecinde kendi düşüncelerini ve akıl yürütme sürecini ifade edebilme gibi beceriler yenilenen öğretim programlarına eklenmiştir (MEB 2018).

Bu becerilerin ve seviye düzeylerinin ders kitabı içerisinde dağılımı nasıl gerçekleşmektedir? Bu araştırma ile öğrencilere kazandırmak istediğimiz temel matematiksel becerilerin kitapta nasıl yer verildiği görülebilecektir. Bu araştırma sonucunda eğitim öğretim ortamlarında etkin olarak yer verilen ve başarıyı etkileyen faktörlerden ders kitabımızın eksik yönleri varsa bulunabilecek ve geliştirilebilecektir.

1.4 SINIRLILIKLAR

Bu çalışma, 2017-2018 eğitim-öğretim yılında okutulan 7. Sınıf (Gizem Yayıncılık) ve 8. Sınıf (Öğün Yayınları) matematik ders kitaplarında içerik ve ölçme-değerlendirme bölümlerinde yer alan sorular ve PISA temel matematiksel beceriler ile sınırlıdır.



BÖLÜM 2

LİTERATÜR TARAMASI VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölüm Araştırmanın Kavramsal Çerçevesi ve İlgili Araştırmalar olmak üzere iki ana başlık altında verilmiştir. Birinci kısımda, PISA nedir? , PISA' nın önemi ve amacı, PISA'nın temel matematiksel becerileri ve her bir becerinin seviye düzeylerinden bahsedilmiştir. İkinci bölümde ise, PISA sınavlarına yönelik literatür ayrıntılı bir şekilde taranarak bu alanda yapılan çalışmalar özetlenerek sunulmuştur.

2.1 ARAŞTIRMANIN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

2.1.1 PISA Nedir?

“Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı” olan PISA sınavı, T.C. Millî Eğitim Bakanlığının öğrencilerin başarı düzeylerini belirleme çalışmalarını ulusal boyutta da devam ettirmek, kendi başarı düzeylerini diğer ülkelerin verileri ile kıyaslamak, eğitim sisteminin iyi güçlü ve düzeltmeye, iyileştirmeye açık yönlerini belirlemek amaçlı uluslararası çalışmalara katıldığı çalışmalardan biridir (MEB 2005a). Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından bu sınav üçer yıl süre ile 15 yaş grubundaki öğrencilerin öğrendikleri, kazanmış oldukları beceri ve bilgileri değerlendiren bir araştırma olduğu söylenebilir. OECD aracılığı ile üye olan ülkelerin hükümetleri arasında sağlanmış olan işbirliğinin bir ürünü olan bu çalışmada, ülkeler ve kültürler arasında geçerli karşılaştırmalar yapabilmek için uluslararası uzmanlık hizmetlerinden yararlanılmaktadır (MEB 2005a).

PISA'da OECD üyesi ülkeler sınava katılmaktadır. Bu ülkeler de Almanya, Amerika, Avustralya, Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Kanada,

Kore, Lüksemburg, Macaristan, Meksika, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovak Cumhuriyeti, Slovenya, Şili, Türkiye, Yeni Zelanda ve Yunanistan'tan oluşmaktadır (PISA 2009).

OECD tarafından düzenlenen PISA, öğrencilerin üç temel alan olan matematik, fen ve okuma becerileri alanlarındaki bilgi ve becerilerinin değerlendirildiği uluslararası boyutta düzenlenen eğitim araştırmalarından biridir (PISA 2009). Üç yılda bir yapılan bu araştırmayla yıllara göre dağılımı ve değerlendirme yapılan alanlar aşağıdaki çizelge 2.1'de verilmiştir. Buradaki yıllar ve değerlendirme alanlarına göre OECD üyesi ülkeler ve diğer katılımcı ülkelerdeki (dünya ekonomisinin yaklaşık olarak %90'ı) 15 yaş grubu öğrencilerin modern toplumda yerlerini alabilmeleri için gereken temel bilgi ve becerilere ne ölçüde sahip oldukları değerlendirilmektedir (MEB 2005).

Çizelge 2.1 PISA Uygulama yıllarına göre değerlendirme yapılan alanların dağılımı.

UYGULAMA YILI	2000	2003	2006	2009	2012	2015
Değerlendirme Yapılan Alanlar	OKUMA BECERİLERİ Fen Matematik	Okuma Becerileri Fen MATEMATİK	Okuma Becerileri FEN Matematik	OKUMA BECERİLERİ Fen Matematik	Okuma Becerileri Fen MATEMATİK	Okuma Becerileri FEN Matematik

Çizelgede büyük harflerle yazılan matematik, fen, okuma becerileri 10 yıl içerisinde ağırlıklı olarak yapılan alan sınavını göstermektedir. Çizelgede görüldüğü gibi 2003 ve 2012 yıllarında değerlendirme yapılan alanın matematik olduğu görülmektedir.

2.1.2 PISA'nın Önemi Ve Amacı

PISA projesinde yer alan öğrencilerimiz zorunlu eğitimin sonuna gelen 15 yaş grubundan oluşmaktadır. Sadece öğrendiklerinin ne kadarını yapabildiklerini, hatırlayabildiklerini, uygulayabildiklerinden ziyade, aynı zamanda öğrendiklerini sadece okul ortamında değil okul dışında da yaşamlarında kullanabilme yeterliklerinin; karşılaştıkları yeni durumları anlamak, sorunları, karşılaştıkları problemleri çözmek, bilmedikleri konularda yorumda bulunmak ve muhakeme yapabilmek için bilgi ve becerilerinden ne ölçüde kullanabildiklerini

görmek amacıyla yürütülmektedir (PISA 2009). Bu amacın, PISA'yı diğer değerlendirme yaklaşımlarından ayrı ve önemli kıldığı söylenebilir.

PISA projesinde okuma becerileri, matematik ve fen alanlarındaki başarıların değerlendirilmesinin yanında eğitim çıktıları ve öğrencilerin başarı düzeylerindeki farklılıklarını da katılan ülkedeki öğrencilerde görmek mümkündür (PISA 2009). PISA projesindeki temel değerlendirme çerçevesi, üç yılda bir yapılan uygulamalar arasında karşılaştırma yapabilmek amacıyla değiştirilmemektedir (PISA 2009). Bu durumun uzun vadede, ülkelerin eğitim standartlarındaki gelişmeleri politika değişiklikleri ile ilişkilendirmelerine ve uluslararası kriterlere göre eğitim çıktılarındaki değişim hakkında daha fazla bilgi edinmelerine olanak sağlamakta olduğu dikkat çekmektedir (PISA 2009).

PISA kapsamında yapılan projenin bir diğer amacının da genel anlamda sınav sonuçlarının ne amaçla kullanıldığı ile ortaya çıktığı söylenebilir. Dünya genelinde, politika belirleyiciler kendi ülkelerindeki öğrencilerin beceri ve bilgi düzeylerini, projeye katılan diğer ülkelerdeki öğrencilerin bilgi ve beceri düzeyleriyle karşılaştırma yapmak için bu çalışmayı kullanabilir. Bunun yanında bu ulusal boyutta yürütülen PISA sonuçlarını eğitim düzeyinin yükseltilmesi amacıyla standartlar oluşturmak için kullanabilir. Örneğin ülkeler tarafından elde edilen ortalama puanlar, ülkelerin eğitim çıktıları ve eğitim fırsatlarında eşitliği en yüksek düzeyde sağlama kapasiteleri ve eğitim sistemlerinin güçlü ve zayıf yönlerini belirlemek için PISA sonuçlarını kullanmakta olduğu görülür (PISA 2009).

2.1.3 PISA'nın Temel Matematiksel Becerileri ve Tanımları

İletişim Becerisi: Bu iletişimde matematik bir dil olarak ele alınabilir. Çünkü matematik kendine özgü sembol ve terminolojisi olan, matematik kavramları arasında anlamlı ilişkiler bulunan evrensel bir dildir (MEB 2013). Öğrencinin iletişim sürecinde bu dili kullanabilmesi için öncelikle matematik dilini iyi kavraması gerekebilir. İletişim becerisi matematikte yer verilen somut model, şekil, grafik, resim, sembol, tablo vb. farklı çoklu temsil biçimlerini kullanarak matematiksel düşünceleri ifade etme, yorumlama, matematiksel düşünceleri sözlü ve yazılı ifade etme, matematiksel düşüncelerin doğruluğunu ve anlamını yorumlama şeklinde tanımlanabilir (MEB 2013).

İletişim becerisi ifade edilen ve kullanılan matematiksel görevi, verilen bilgiyi ve istenilen cevabın matematiksel hedefleri ile ilgili görüneni anlamayı bunun yanında çözüm adımlarının, kullanılan muhakeme tanımının ve verilen cevabın gerekçesinin dâhil edilebileceği cevaptan oluşmaktadır (Turner, Blum ve Niss 2015). Aynı zamanda iletişim becerisi ifadelerin, soruların, talimatların, görevlerin, imgelerin ve nesnelerin açıklanması, yorumlanması ve okunması; sunulan durumun hayal edilmesi ve anlaşılması ve başvuru matematiksel terimlerin sağlanmasıyla bilginin anlamlı hale gelmesi; birinin matematiksel işini veya muhakemesini açıklanması veya sunulması şeklinde ifade edilebilir (Turner, Blum ve Niss 2015).

Stratejileri Oluşturma Becerisi: Strateji, buradan bir yere nasıl gidileceğinin bir planıdır, olaylardaki örüntüdür veya strateji bir perspektiftir şeklinde farklı bir tanımlama yapmıştır (Mintzberg 1997, akt. Emre 2008).

Problem çözmenin en önemli unsurlardan biri de problem çözme stratejileridir (MEB 2013). Uygun problem çözme stratejinin seçimi ve seçilen stratejinin doğru kullanımı problem çözümede başarılı elde aşısından önemlidir (MEB 2013). Matematik eğitiminin temel amaçlarından biri öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmektir (MEB 2013). Bu becerinin odağı matematiksel problem çözmenin stratejik yönleri üzerinedir ki yollar: bir çözüm stratejisini seçme, inşa etme veya harekete geçirme ve kapsanan sürecin uygulanmasını gözetleme ve kontrol etmedir (Turner, Blum ve Niss 2015). “Strateji”, problem çözmek için ihtiyaç duyulan bir takım aşamalar anlamında kullanılır. Her bir aşama bir alt hedeften ve ilgili basamaklardan oluşmaktadır (Turner, Blum ve Niss 2015). Strateji becerisi belirlenen bir stratejinin uygulanması, kontrol edilmesi, bir problem çözmek için matematiksel bir stratejiyi seçme ve oluşturma şeklinde özetlenebilir.

Matematikleştirme Becerisi: Matematikleştirme becerisi iki yönden incelenebilir. Bunlardan birincisi, matematik dışındaki bir durumun matematiksel bir forma çevrilmesidir. Bu, basitleştiren varsayımları, içerikte yer alan değişkenleri ve bunlar arasındaki ilişkiyi tanımlamayı ve bir matematiksel formdaki değişkenleri ifade etmeyi içerir. İkinci olarak da bir matematiksel varlık veya sonucun ekstra matematiksel bir durum veya içerik ile ilgili olarak açıklanmasıdır. Yani matematikleştirme becerisinde yaratıcılık seviyesi, sezgi ve problemin matematiksel yapıları ve içerik öğeleri arasında çeviri yapabilmesi beklenilmektedir (Turner, Blum ve Niss 2015).

Temsil/Tasvir Becerisi: Milli Eğitim Bakanlığı matematik eğitiminin genel amaçları arasında; “Öğrenci, kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir” şeklinde bir amaca yer vermiştir (MEB 2013). Ayrıca programda öğrencilerin farklı temsiller arasında geçiş becerilerinin geliştirilmesi üzerine de vurgu yapılmıştır. Yine aynı matematik dersi öğretim programında yer alan, “kavramların farklı temsil biçimlerinin ve bunlar arasındaki ilişkilerin görülmesini mümkün kılan ve öğrencilerin matematiksel ilişkileri keşfetmelerine olanak sağlayan bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılması” ifadesiyle de bu becerinin geliştirilmesinde teknolojiye yer verildiği de görülmüştür. Başka yıllarda aynı zamanda kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilir şeklinde öğretim programının amaçları içerisinde yer almaktadır (MEB 2018). Bununla birlikte, farklı temsiller ile ifade etmenin öğrencilerin iletişim ve ilişkilendirme becerilerinin geliştirilmesinde gerekli olduğu vurgulanmıştır. Matematik öğretiminde çoklu temsilleri verimli bir şekilde kullanmak, matematiksel kavramları farklı biçimlerde kavramsallaştırma, ifade etme ve gözlemlenme fırsatı vermektedir; bu ise öğrencilerin kavramlar hakkında daha derin anlamalarına yarar sağlamaktadır (Hiebert ve Carpenter 1992, Piez ve Voxman 1997). Bunun yanında temsillerin matematik öğretiminde kullanılması kavramsal anlamının yanında problem çözme becerilerinin gelişimi açısından da önemlidir (Schultz ve Waters 2000). Bu sebeple eğitim öğretimde temsil becerisinin önemi anlaşılmaktadır.

Bu becerinin odağı, matematiksel varlıkların temsillerinin kodunu çözme, tasarlama veya bir çözümü takip etmek için farklı temsilleri bağlama üzerine olduğu söylenebilir. “Bir matematiksel varlığın” temsili ile matematiksel bir konseptin, nesnenin, ilişkinin, sürecin veya hareketin somut bir ifadesini (eşleştirme) anlamaktayız ve Bu fiziksel, sözlü, sembolik, grafiksel, çizelgesel, diyagramsal veya figüratif olabilir (Turner, Blum ve Niss 2015).

Temsil becerisi için öğrenciden istenilen; çıkarım yapılacak bilgileri farklı temsil gösterimlerden elde etmesi, birçok temsilden elde edilen bilginin entegre ihtiyacı ile verilmiş temsillerden başka temsiller oluşturmasını bilmesidir (Turner, Blum ve Niss 2015). Aynı zamanda minimum kod çözme (kartezyen grafik veya çubuk çizelge gibi) gerektiren basit ve standart temsillerden birçok bileşenden oluşan ve özel maksatlar (popülasyon piramidi veya bir binanın yan sapmaları gibi) için tasarlanmış yeterli miktarda kod çözme gerektiren karmaşık ve daha az standart temsillere, temsilin artırılmış zorluğu veya onun kodlarının çözülmesi temsil becerilerin amaçlarındandır (Turner, Blum ve Niss 2015).

Sembol Becerisi: İkinci dereceden bir denklemin çözümünü dünyanın hangi ülkesindeki öğrenciye yaptırsanız aynı matematiksel simgeleri kullanarak çözebilecektir. Bu sebeple Matematiğin dili dünyanın ortak dilidir yorumunu yapabiliriz. Bir logaritmik denklemin çözümünü, bir basit denklemin çözümünü, bir eğrinin, parabolün çizimini yapan herkes aynı matematiksel dili yani sembolleri kullanacaktır. Bu şekilde olmasa Galile'nin “evrenin dili” dediği matematik, dünyanın her yerinde ırk, din, dil farkı gözetmeksizin tüm insanların ortak dili olamayacaktı.

Sembol becerisi, matematiksel tanım, sonuçlar, kurallar, algoritmalar ve prosedürler gibi matematiksel içerik bilgisini kullanan, sembolik ifadeleri hatırlayan ve kullanan, formülü, işlevsel ilişkileri, diğer cebirsel ifadeleri kullanan ve değiştiren (aritmetik hesaplamalar veya denklemleri çözmeye) beceriyi yansıtır. Özetle sembol becerisi; matematiksel dilin ifade edilmesi, anlama, aritmetik ve cebirsel ifadelerin uygulanması, matematiksel kuralların kullanılma becerisidir (Turner, Blum ve Niss 2015).

Muhakeme Becerisi: Eğitimin hedeflerinden biri de, öğrencilerin okul dışında karşılaşılabilecekleri sınırlı bilgiyle sunulmuş olan problemler hakkında muhakemede bulunabilmelerini sağlamaktır (Kosonen 1992). Muhakeme, genel olarak “sonuca varma süreci” olarak tanımlanabilir. Bu beceri eldeki bilgilerden hareketle matematiğin kendine özgü sembol, araç ve ilişkileri, bunların yanında düşünme teknikleri ile tümevarım, tümden gelim, karşılaştırma, genelleme gibi bilgiler kullanarak yeni bilgiler elde etme süreci olarak da tanımlanabilir. Çünkü öğrencilerden problem çözümü sırasında muhakeme, soru içerisinde doğru çıkarımda bulunma ve geçerliliğini destekleme, mantıklı genellemelerde bulunma, bir matematiksel durumu yorumlayıp analiz ederken matematiksel örüntü, simge ve ilişkileri açıklama ve kullanma, belirli bir referans noktası alınarak ölçmeye ilişkin tahminde bulunma ve yorumlayıp genelleme becerisidir (MEB 2013). Bunun yanında özetle muhakeme becerisi; iyi temelli sonuçlar elde etmek için matematik bilgisinin dâhili altında işleme dayanarak geçerli çıkarımları bulma ve bir sonucu kanıtlamak veya doğrulamak maksadıyla o çıkarımları birleştirme ile ilgilidir (Turner, Blum ve Niss 2015).

2.1.4 PISA'nın Temel Matematiksel Beceri Seviye Düzeylerinin Açıklamaları

Bu bölümde, altı beceriye ait her bir seviye düzeyinde öğrencilerden yapılması beklenenlerin tanımlanması amacıyla kullanılan rubriğe yer verilmiştir. Bu rubrik Assessing Mathematical Literacy kitabında yer verilen 6 ayrı beceri ve seviye tanımlarına göre verilmiştir (Turner, Blum ve Niss 2015). Bu tabloda seviye düzeyleri 0 ile 3 arasında yer almaktadır.

BE CERİLER	BE CERİ DÜZEYLERİ	Ö ĞRENCİNİN YAPABİLDİKLERİ
İLETİŞİM BE CERİSİ		<p>0: Kısa cümleleri veya bütün bilginin doğrudan görevle ilgili olduğu, bilgi sırasının, görevin anlaşılması için gerekli düşünce adımlarına uyduğu ve içeriğe hızlı giriş sağlayan kavramlarla ilgili cümlecikleri anlar. Yapıcı iletişim sadece, bir tek kelimenin veya nümerik sonucun sunumunu içerir.</p> <p>1: Verilen soru materyalinde kısa cümle ve cümleciklerden daha karmaşık ve uzun cümlelerin yer almasıdır. Soruda ilgili olmayan bilgilerin de verildiği ve bu karmaşık bilgiler içerisinden ilgili olduğu bilgileri bulup ilişkilendirmesidir. Doğru olan herhangi bir yapı iletişim basittir örneğin kısa ifadeleri yazmayı veya hesaplamayı ya da değerlerin sırasını ifade etmeyi kapsayabilir.</p> <p>2: Verilen soru materyalindeki tekrarlanan döngünün işlevini anlamak için ilişki kurulacak gerekli öğeleri seçer. Ya da içerik içerisinde çoklu öğelerin görevini ve birbiri ile ilişkilerini anlar. Bunun yanında iletişim, özet bir tanımlama veya açıklama sağlamayı ya da hesaplama adımlarının sırasını sunmayı içerir.</p> <p>3: Karmaşık ilişkileri (durumsal veya iç içe geçirilmiş ifadeler gibi) mantıklı bir şekilde kapsayarak birçok içeriği ya da soru çözümünde görev öğelerini ve bunlar arasındaki bağları tanımlar, seçer ve anlar. Bu iletişim problem veya çözümün birçok unsurunu birleştiren argüman sunmayı içerir.</p>
STRATEJİLERİ OLUŞTURMA BE CERİSİ		<p>0: Gerekli çözüm sürecinin açıkça ifade edildiği veya belirgin olduğu hareketlere doğrudan geçer.</p> <p>1: Verilen bilgiyi kullanmak veya birleştirmek için belirgin bir strateji (genellikle tek aşamalı) bulur.</p> <p>2: Belirgin birçok aşamalı strateji oluşturur, örneğin aşamaların doğrusal bir sırasını kapsayarak veya hedeflenmiş ve kontrol edilmiş işlem gerektiren bir tanımlı stratejiyi defaten kullanır.</p> <p>3: Karmaşık çok aşamalı bir strateji oluşturur, örneğin birçok alt hedefi yan yana getirmeyi veya kullanılan stratejinin yeterince çözüm sürecinin kontrolünü ve izlenmesini içerir ya da stratejileri karşılaştırır, değerlendirir.</p>
MATEMATİKLEŞTİRME BE CERİSİ		<p>0: Ya durum tamamen matematiğe ait ya da model ile ekstra matematiksel durum arasındaki ilişki problem çözme ile alakalı değildir.</p> <p>1: Doğru varsayımların, değişkenlerin, ilişkilerin ve sabitlerin verildiği bir model inşa eder; ya da matematiksel sonuçlardan veya verilen bir modelden durumun sonuçlarını doğrudan elde eder.</p> <p>2: Doğru varsayımların, değişkenlerin, ilişkilerin ve sabitlerin kolayca tanımlandığı bir model inşa eder; ya da değişen durumları karşılamak için verilen bir modelde değişiklik yapar, ya da bir modeli veya problemin durumunu dikkate almanın esas olduğu matematiksel sonuçları yorumlar.</p> <p>3: Varsayımların, değişkenlerin, ilişkilerin ve sabitlerin tanımlanması gereken durumda bir model inşa eder; ya da problem durumuyla ilgili modelleri onaylar veya değerlendirir; ya da farklı modelleri karşılaştırır veya ilişkilendirir.</p>

<p style="text-align: center;">TEMSİL/TASVİR BECERİSİ</p>	<p>0: Ne temsil içerilir ne de basit bir temsilden izole edilmiş değerler okunmaktadır, örneğin bir koordine sisteminden, tabloda veya çubuk çizelgeden; ya da öyle değerlerin grafiğini çıkarır; ya da metinden doğrudan izole edilmiş nümerik değerleri okur.</p> <p>1: Trendleri veya ilişkileri açıklamak için verilmiş basit ve standart bir temsili kullanır, örneğin değerleri karşılaştırmak için bir tabloda verileri elde eder veya bir grafikte yer alan zaman üzerindeki değişimleri yorumlar; ya da basit bir temsil oluşturur.</p> <p>2: Karmaşık bir temsili anlar ve kullanır veya gerekli bazı parçaları kullanarak bir temsili oluşturur; ya da bir temsili değiştirmeyi kapsayan matematiksel bir varlığın farklı basit temsillerini kullanır ve aralarında çeviri yapar.</p> <p>3: Matematiksel varlıkların birçok karmaşık temsilleri arasında anlar, kullanır, ilişkileri anlar ve yorumlar, temsilleri karşılaştırır veya değerlendirir; ya da karmaşık matematiksel bir varlığı ifade eden temsiller oluşturur.</p>
<p style="text-align: center;">SEMBOL BECERİSİ</p>	<p>0: Temel matematiksel terimleri ve tanımları ifade eder ve kullanır; ya da sadece kolayca işlenebilir rakamları içeren kısa aritmetik hesaplamaları uygular. Örneğin, yan kenar uzunlukları verilen bir dikdörtgenin alanını bulur ya da bir dikdörtgenin alanı için formül yazabilir.</p> <p>1: Değişkenleri (örneğin, doğrusal bir ilişkinin yerine geçme) barındıran basit bir matematiksel ilişkinin kullanımını yapar; ondalıkları ve kesirleri içeren aritmetik hesaplamaları kullanır; Seviye 0'dan tekraren veya sürekli hesaplamaları kullanır; örneğin verilmeyen bir açıyı bulmak için bir üçgenin açılarının toplamı bilgisini kullanır.</p> <p>2: Birçok bileşen ve değişkenin olduğu ifadeleri kullanır ve manipüle eder (örneğin, bir formülü cebir olarak yeniden düzenleme); birçok kuralı, tanımı, sonucu, eğilimi, prosedürü ve formülü beraber kullanır; Seviye 1'den tekrarlanan ve sürekli hesaplamaları kullanır.</p> <p>3: Çeşitli kural, gerçek, tanım ve tekniği birleştiren çok adımlı matematiksel işlemleri uygular; değişkenleri içeren karmaşık ilişkilerle esnek bir şekilde çalışır, örneğin belirli bir maksat için ne tür bir cebirsel ifadenin daha iyi olduğuna karar veren sezgiyi kullanır.</p>
<p style="text-align: center;">MUHAKEME BECERİSİ</p>	<p>0: Verilen talimatlardan ve bilgiden direkt çıkarımları çeker.</p> <p>1: Basit matematiksel bilgiler içeren problemin bir yönü içerisinde muhakeme adımlarından yapılması gereken çıkarımları çeker.</p> <p>2: Problemin ayrı yapılarından bilgi parçalarını birleştirerek veya problem içerisindeki karmaşık bilgileri ilişkilendirerek çıkarımları bulur; ya da çok adımlı bir kanıt oluşturmak veya takip etmek için bir çıkarımlar zinciri yapar.</p> <p>3: Birbiri ile ilişkili çıkarımlar zinciri kullanır veya oluşturur, ya da karmaşık çıkarımları kontrol eder veya doğrular; sonuçları ve karmaşık bilginin birçok elementini kullanarak yapılması gereken çıkarımları sentez eder ve değerlendirir.</p>

Yukarıdaki tabloda yer alan 6 PISA temel matematiksel becerisi altında bütün seviye düzeylerinde öğrencilerden yapılması beklenen davranışlar açıklamalı şekilde verilmiştir. Her bir beceri 0. seviye ile 3. seviyeye kadar gruplandırılmıştır. Her seviye düzeyinde öğrencinin yapabileceği veya yapması beklenen davranışlara göre düzeyler açıklanmıştır.

Aşağıda OECD (2013)'te yer alan birkaç PISA soruları sunulmuş ve her bir sorunun çözüm aşamaları sırasında temel matematiksel becerilere yer verilmiştir. Bu süreçte önerilen bir

çözüm süreci içerisinde her bir beceri için seviye düzeylerinin belirlenmesi ve kaçınıcı seviye düzeyinin niye seçildiğine dair açıklamalar ile birlikte verilmiştir.

Fuji Dağına Tırmanma

Fuji Dağı Japonya’da meşhur sönmüş bir volkandır.

Soru 1

Fuji Dağı tırmanmak için sadece her yılın 1 Temmuzundan 27 Ağustosuna kadar halka açıktır. Bu dönemde aşağı yukarı 200,000 kişi Fuji Dağına tırmanır. Ortalama her gün Fuji Dağına kaç kişi tırmanır?

A: 340
B: 710
C: 3400
D: 7100
E: 7400

Şekil 2.1 Fuji Dağına tırmanma sorusu (OECD 2013).

Şekil 2.1’de verilen soruda iletişim için içeriğin tamamının okunması gerekmektedir. Soru içerisinde kullanıma gerekli olmayan bilgilerden (Fuji dağı, dağın hareketsizliğine gibi) dolayı iletişim becerisinin 1.seviyesinde yer almaktadır. Her bir gün için ortalama miktarda tırmanıcının hesaplanmasını istemektedir. Bunun için toplam insan sayısına ve toplam gün sayısını bulmak gerekmektedir. Metin içerisinde strateji açıkça ifade edilmemiştir bunun yanında bir oran ve seçenekler ile karşılaştırılması beklenildiği verilmiştir. Strateji becerisi seviyelerinde 2. seviyede yer almaktadır. Matematikselleştirme becerisi içerisinde oluşturulması istenilen sadece iki değişken yani insan ve gün sayısı söz konusudur. Ortalama tırmanıcı sayısını bulmak için de halka açık olduğu günlerin hesaplanacağı çıkarımın yapılması istenmektedir bu aşamalar için 1.seviyede yer almaktadır. Soruda grafik okuma veya çizilmeye gerek görülmediği için temsil becerisinde 0. seviyede yer almaktadır. Bölme ve ondalık işlemlerinin yapılması söz konusu olduğu için sembol becerisi 1. seviyede yer almaktadır. Bunun yanında muhakeme becerisi açısından verilen bilgiler herhangi bir varsayım çıkarım yapılmasını gerektirmemektedir bu sebeple 0. seviyede yer almaktadır (Turner, Blum ve Niss 2015).

2. soru örneği de aşağıda verilmiştir.

Fuji Dağına Tırmanma

Soru 2

Fuji Dağına giden Gotemba yürüme yolu yaklaşık 9 km uzunluğundadır. Yürüyüşçüler öğleden sonra saat 8’e kadar 18 km.lik yürüyüşten geri dönmeleri gereklidir. Toshi ortalama her saatte 1,5 km dağa tırmanabileceğini ve bu hızın iki katında geri inebileceğini tahmin etmektedir.

Toshinin tahmini hızı kullanarak, yürüyüşe başlayabileceği en son zaman nedir? öğleden sonra saat 8’e kadar geri dönebileceği göz önünde tutularak.

Şekil 2.2 Fuji Dağına tırmanma sorusu 2 (OECD 2013).

İkinci soruda metin içinde mesafe, zaman, kısıtlama, hız bilgisi gibi verilen ifadeler ile metin anlaşılması ve ilişkilendirilmesi gereken birden fazla olayın olması nedeniyle iletişim becerisinin 2. seviyesinde yer almaktadır. Sorunun çözümü için iki aşamalı bir strateji oluşturulması gerekmektedir. Bunun için öncelikle toplam yürüme mesafesini hesaplamak için yürüyüşün her bir kesimine ait hız bilgisi ile başlangıç zamanını hesaplamak için zaman kavramı olmak üzere birden fazla aşamalı çözüm gerekli olduğu için strateji becerisi 2. seviyede yer almaktadır. Matematikleştirme becerisinde mesafe, hız, zaman gibi değişkenler ayrıntılı şekilde açıklanmış ve sorudan doğrudan elde edilmiştir. Bu sebeple 1. seviyede yer almaktadır. Sorunun çözümü için herhangi bir temsil oluşturulmaya ihtiyaç duyulmamıştır bundan dolayı temsil becerisi 0. seviyede yer almaktadır. Birden fazla adımlı işlem gerektirdiği için sembol becerisinde ise 2. seviyede yer almaktadır. Soruda stratejiyi formüle etmek ve işlemler ile soruyu çözmek için hesaplamalar yapmak dışında ileri çıkarıma gerek yoktur ki böylelikle muhakeme becerisi 0. seviyede yer almaktadır (Turner, Blum ve Niss 2015).

3. soru da aşağıda şu şekildedir.

Fuji Dağına Tırmanma

Soru 3

Toshi, Gotemba yolu boyunca yürüyüşündeki adımları sayabilmek için bir adım sayacı/adımsayar giymiştir. Toshinin adımsayarı tırmanma yolunda Toshinin 22,500 adım yürüdüğünü göstermiştir. Gotemba yolundaki 9 km.lik tırmanış için Toshinin ortalama adım uzunluğunu tahmin et. Cevabınızı santimetre olarak veriniz.

Cevap.....cm

Şekil 2.3 Fuji Dağına tırmanma sorusu 3 (OECD 2013).

Üçüncü soruda bir adımsayardan elde edilen bilgi ile bir yürüyüşçünün yaptığı toplam adım miktarı verilmektedir. Verilenler: toplam mesafeyi yürüme 22,500 adım almaktadır, ortalama adım uzunluğu 22,500 ile bölünen mesafedir. Hesaplama, 9 km.nin santimetreye dönüştürülmesiyle (bu da 900,000 cm yapar) ve bunun adım sayısı olan 22,500 ile bölünmesiyle (böylece 40 cm.lik ortalama bir adım uzunluğu verilir) tamamlanır.

İletişim becerisi, soruda ifade edilen farklı unsurların ilişkilendirmesi ihtiyacından dolayı 1. seviyede yer almaktadır. Ortalama bir adım uzunluğunu hesaplayan strateji becerisi, verilen unsurlar (toplam mesafenin adımlara bölünmesi) ile çözülen tek aşamalı bir stratejidir. Strateji becerisi bu sebeple seviye 1’de yer almaktadır. Adım uzunluğu ve toplam mesafe doğrudan

verilmiş ve gerekli ilişkinin (bölüm) kullanımı açıkça anlaşılır olması ile matematikleştirme becerisinde 1. seviyede yer almaktadır. Temsil verilmemiş ve kullanıma ihtiyaç duyulmamıştır, bu sebeple temsil becerisi 0. seviyede yer almaktadır. Birimler arası çevirme ve büyük rakamlarla bölme işlemi ile sembol becerisi 2. seviyede yer almaktadır. Çevirme yapması gerektiği için problemin bir yönü hakkında muhakeme yaparak küçük bir çıkarım yapmaktadır, bu sebeple muhakeme becerisi 1. seviye ile tanımlanmaktadır (Turner, Blum ve Niss 2015).

2.2 İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırma kapsamında ele alınan Uluslar Arası Değerlendirme Sınavı (PISA) ile ilgili bulunan bazı çalışmalar ele alınmıştır.

Savran (2004) tarafından yapılan araştırmada; PISA projesinin niteliğini ve bu projenin Türkiye'deki yeri ve önemi açısından değerini tartışmıştır. Bu projede yer alan test sorularının Türkiye'de yer alan öğrencilere uygunluğu, uygulanabilirliği, soruların konseptleri ve dilbilimsel özellikleri açısından incelemeye alınmıştır. Proje içinde yer alan sorular ile lise giriş sınavlarında sorulan sorular karşılaştırma yapılmıştır. Sonuç ışığında bazı önerilere yer verilmiştir. Örneğin; matematik ve fen bilgisi derslerinde deneye dayalı öğretim yapılarak, öğrencide sorgulama becerisi geliştirilmeli, ders kitapları konsepti değişip yenilenmeli, öğretim sürecinde ele alınan her konunun amacına vurgu yapılmalı ve güncel hayatla olan bağlantısı gösterilmelidir. Öğrenci, edindiği bilgilerin ne işe yarayacağını bilmelidir.

Çifçi (2006) tarafından yürütülen bir araştırmada Türkiye'de PISA projesi sınavında yer alan öğrencilerin okulun bulunduğu bölge faktörü, okulun yeri, okulun türü, cinsiyetlere göre PISA sonuçlarının incelenmesi ve olası durumlar hakkında önlemler ve önerilerde bulunmak amacıyla yapılmıştır. Araştırma iki aşamalı örneklem seçimi ile yürütülmüştür. Türkiye'nin 7 coğrafi bölgesinden tesadüfi temsili yöntemle seçilen toplam 4855 öğrenciye PISA 2003 projesinin test ve anketleri uygulanmıştır. Verilerin analizinde iki ayrı logaritmik doğrusal model oluşturularak değerlendirme yapılmıştır. Sonuç olarak fen lisesi, anadolu lisesinde ve özel okullarından daha başarılı olduğu bulunmuştur. Cinsiyet faktörü açısından erkeklerin kızlara oranla daha başarı sonuçlar elde ettiği görülmüştür. Bunun yanında coğrafi bölgelere göre de başarının değiştiği bulgusuna ulaşılmıştır. Tüm bu sonuçlar doğrultusunda sorulan

soruların belli gruplara ayrıcalık olamayacak şekilde sorulması gerektiği önerisinde bulunulmuştur.

Yılmaz (2006) tarafından yapılan araştırma, PISA projesi sınavında öğrencilerin matematik performansını etkileyebilecek faktörlerin sonuçlarını sayısal sonuçlar ile görmek amacıyla yapılmıştır. 15 yaş grubu öğrencilerine PISA (Öğrenci Başarı Değerlendirme Programı) kapsamında uygulanan öğrenci anketi ile yoklanan değişkenlerin matematik başarısını yordama gücüne bakılmıştır. Çalışmada, öncelikle matematik başarısını yordayan değişkenler olarak belirlenen, sosyo-ekonomik durum ve okula karşı tutum ile ilgili maddelerin frekans ve yüzdelerine bakılmıştır. Bu çalışmada, benzer veri grupları için indeksler oluşturulmuştur. İlk grupta bu indeksler; ailenin kültürel zenginliği indeksi, öğrenci - öğretmen ilişkisi indeksi, öğrencinin yalnızlık hissi indeksi, matematik dersine karşı tutum indeksi ve öğrencinin matematik dersine çalışma yöntemi indeksidir. İkinci grupta ise; bilgisayar kullanma sıklığı indeksi, temel ve ileri bilgisayar kullanma becerisi indeksi ve bilgisayara karşı tutum indeksi bulunmaktadır. Bu değişkenlerin matematik başarısını yordamada ne kadar etkili olduğu araştırılmıştır. Araştırmada regresyon analizinden yararlanılmıştır. Bu faktörlerde ailenin kültürel zenginliği, bilgisayarın etkin ve verimli kullanımı, öğrencilerin cinsiyeti, matematiğe karşı tutumu, ebeveynlerin eğitim seviyelerinin matematik performansını etkilediği sonucuna varılmıştır.

Satıcı (2008) tarafından yapılan çalışmada PISA 2003 sonuçlarına göre Türkiye ve Çin'deki matematik okuryazarlığına etki eden faktörlerin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmada matematik okuryazarlığını etkileyen öğrenci, öğretmen ve okul ile ilgili faktörler ele alınmıştır. Elde edilen sonuçlara bakıldığında matematik okuryazarlığı yüksek olan öğrencilerin matematiğe bakışının olumu ve başarısının yüksek olduğu Türkiye ve Hong Kong'ta da görülmüştür.

Pala (2008) tarafından yapılan çalışmada; Türkiye, Finlandiya ve Yunanistan'a ait PISA 2003 sonuçları ele alınarak, öğrencilerin matematik okuryazarlıklarına ve problem çözme becerilerine etki edebilecek öğrenci, aile ve sınıf ile ilgili faktörler araştırılmış, incelenmiş ve her bir ülke için yapısal eşitlik modelleri kurularak karşılaştırılmaları yer verilmiştir. Bu çalışma, 2003'te yapılan PISA projesi sonucunda elde edilen düşük başarının faktörlerinin neler olduğunun tespit edilmesi ve diğer ülkeler ile karşılaştırma yapabilme açısından önemlidir. Çalışmada, PISA 2003 öğrenci anket verilerindeki değişkenlerle açıklayıcı faktör

analizi yapılmış, daha sonra da LISREL 8.54 ile doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Çıkan sonuçlara göre belirlenen örtük değişkenlerle yapısal eşitlik modelleri kurulmuştur. Matematik okuryazarlığı ve problem çözme becerilerine etkisi araştırılan değişkenlerde şunlara yer verilmiştir; öğrenci ailelerinin iş ve eğitim durumları, öğrenci-öğretmen ilişkileri, öğrencilerin kendilerini okula ait hissetme duygusu, matematik dersinde kendilerine olan güvenmeleri, matematiğe karşı tutumları, sınıf içi grup çalışmaları ve sınıf disiplini. Çalışmanın sonuçlarına göre matematik okuryazarlığını ve problem çözme becerilerini etkileyen faktörler ülkelere göre farklılık göstermektedir.

Akarsu (2009) tarafından yapılan çalışmada; öz-yeterlik, içe yönelik isteklendirme, dışa yönelik motivasyon ve matematik başarısı faktörlerini ele alınarak alan yazınındaki araştırma sonuçlarına dayalı olarak bir model oluşturulmuştur. Bu çalışmanın amacı Türkiye ve Finlandiya arasında geliştirilen bu modele göre benzerlik ve farklılık olup olmadığı araştırmaktır. Araştırma içerisinde Finlandiya'nın yer alma sebebi PISA 2003 uygulamasında en başarılı ülkelerden biri olmasıdır. 2003 PISA çalışmasında yer alan matematik testi ve öğrenci anketi kullanılmıştır. Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı 2003 uygulamasına katılan Türkiye'den 4325, Finlandiya'dan 5589 olmak üzere toplam 9914 öğrenciden veriler elde edilmiş ve SPSS ile LISREL paket programları kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak, bu çalışmada her iki ülkede de öz yeterliğin matematik başarısının güçlü bir yordayıcısı olduğu fakat içe yönelik ve dışa yönelik motivasyonun ise matematik başarısının istatistiksel olarak anlamlı bir yordayıcısı olmadığı sonucu elde edilmiştir. Ayrıca öz-yeterlik ve dışa yönelik motivasyonun da içe yönelik motivasyonun önemli yordayıcıları olduğu bulunmuştur.

Close ve Shiel (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, PISA verileri ile İrlanda'daki öğrencilerin matematik başarılarının cinsiyete göre farklılıkları incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre elde edilen; PISA sınavına katılan birçok ülkede olduğu gibi İrlanda'da da erkek öğrenciler kız öğrencilere göre daha başarılı olduğu sonucu görülmüştür. Ana teması matematik okuryazarlığı olan PISA 2003 uygulamasında farkın en belirgin olduğu matematiksel içerik alanının uzay ve şekil olduğu şeklinde rapor edilmiştir.

Erdağ, Aydın ve Taş (2009) tarafından yürütülen bir çalışmada, PISA 2003 ve PISA 2006 sınavlarının sonuçları, Türkiye ile en başarılı beş OECD ülkesi arasında karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Araştırmanın amacı, PISA okuma becerilerinde Finlandiya, Kore, Hollanda,

Japonya ve Kanada'nın başarısına etkisi olabilecek olan sosyoekonomik ve sosyokültürel değişkenlerin etkisinin karşılaştırmalı olarak incelenip değerlendirilmesidir. Bu çalışma PISA verileri üzerinden betimsel bir çalışma olarak yürütülmüştür. Türkiye'nin durumu, ayrı bir boyut olarak incelemeye alınmıştır. Sonuç olarak Türkiye'nin bu ülkelerden daha az düzeyde başarı sağladığı, bunun yanında 1 ve 2. yeterlik düzeylerine ulaşılabilirdiği, etkisi olabileceği düşünülen sosyoekonomik ve sosyokültürel değişkenlerle okuma başarı arasında anlamlı bir ilişki olduğu gibi PISA ulusal ve uluslararası raporlarında da belirtilen bulgulara rastlanmıştır. Saenz (2009) tarafından yapılan çalışmada; İspanya eğitim fakültesinde lisans 1.sınıfında öğrenim görmekte olan ilköğretim matematik öğretmenliği öğretmen adaylarının PISA matematiksel yeterliliklerini gerçekleştirmede işlevsel, kavramsal, ve bağlamsal bilginin rolü üzerine çalışmıştır. Bu çalışma sonucunda öğretmen adaylarının müfredatı yakın sorularda zorlanmadıkları fakat PISA kültüründe gerçek hayattan alınmış sorularda zorlandıkları görülmüştür. Bu bakımdan PISA kültüründe yer alan soruların müfredat ile gerçek hayat problemleri arasında köprü kurarak öğretimde kullanılabilirdiği söylenmiştir.

Demir (2010) tarafından yürütülen araştırma; PISA 2003 ve PISA 2006'da yapılan uygulamalar kapsamında, öğrencilerin bilişsel alan testlerinde yer verilen soru tiplerinden hangilerinde başarı yüzdelerinin yüksek, hangilerinde başarı yüzdelerinin düşük olduğunun belirlenmesi amacı ile yapılmıştır. Nicel araştırma olarak betimleme amaçlı bir tarama araştırması olarak ele alınmıştır. Sonuç olarak; Türkiye'de öğrencilerin soru tiplerine göre tepkileri ve alt alanlarda bunun yanında soru tiplerine göre farklılık göstermektedir. Okuma becerileri ve fen bilimleri okuryazarlığı alt alanlarında başarı yüzdelerinin en yüksek olduğu soru tipi 'çoktan seçmeli' sorular olduğu görülmüştür. Matematik okuryazarlığı ve problem çözme becerileri alt alanlarında ise karşılaşılan durum farklılık göstermektedir. Öğrencilerin, soru tiplerinden yapılandırılmış (çoktan seçmeli, karmaşık çoktan seçmeli ve yarı yapılandırılmış sorular) sorularda, yanıtları kendilerinin vermesi beklenen soru tiplerine (kısa cevaplı, açık uçlu) göre başarı düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Liang (2010) tarafından yürütülen bir çalışmada, PISA 2003 ABD, Kanada ve Finlandiya verilerini karşılaştırma yaparak sınıf içi değerlendirmelerinin rolü ve bunun öğrenci karakteri ve matematik performansı ile ilişkisi incelenmiştir. Bu çalışmada hiyerarşik lineer modelleme kullanılarak, ailenin sosyokültürel durumu, cinsiyet, ev ödevleri için harcanan zaman, ev içinde yabancı bir dil konuşma, matematik öz faydası, beklenen eğitimi düzeyi gibi öğrenci niteliklerinin matematik performansı ile ilgili olduğu sonucu görülmüştür. Bunun yanında

okul içi değerlendirme uygulamalarında, öğrenci başarılarının farklı şekilde ilişkilendirildiği ve bireysel öğrenci niteliklerinin bundan farklı etkilendiği görülmüştür.

Seis (2011) tarafından yapılan çalışmada, 6-8. sınıf ders kitaplarındaki olasılık ve istatistik konularının PISA 2003 belirsizlik yeterlik ölçeği seviyelerini ne derecede kapsadığını belirlemeye yönelik bir çalışma yürütmüşlerdir. Yürütülen bu çalışma sonucunda incelenen konular arasında PISA matematik okuryazarlık yeterlik düzeylerinden en üst düzey olan altıncı düzeye ait hiçbir görev bulunmamıştır. Beşinci düzeye ait görevler ise yok denilecek kadar azdır. Matematik ders kitaplarında bulunan düzeyler 2. ve 3. düzeye ait sorulardır.

Gürsakar (2012) tarafından yürütülen bu araştırmada; ulusal platformda her üçer yıl arayla yapılan pisa sınavının 2009 yılı Türkiye örnekleminin istatistiksel yöntemler kullanılarak analiz edilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda toplam 170 okuldan toplanan 4996 adet 15 yaş grubu öğrenciye ilişkin olarak okuma becerileri ile fen ve matematik okuryazarlıklarını etkileyen faktörler önce t ve F testleri ile ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Ardından da çok değişkenli bir istatistiksel analiz yöntemi olan lojistik regresyon analizi kullanılarak öğrencilerin Fen ve Matematik okuryazarlıkları ile okuma becerileri puanlarını etkileyen faktörler tespit edilmeye çalışılmıştır. Analiz bulguları; öğrencilerin başarı düzeylerinin cinsiyet, okula başlama yaşı, anne babanın eğitim düzeyi gibi değişkenler açısından farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

İbلاغی (2012) tarafından yürütülen bu araştırmada; PISA 2003 matematik okuryazarlığı soruları bağlamında 15 yaş grubu öğrencilerinin matematik okuryazarlığı ve tutumlarının incelenmesi yapılan araştırmanın amacıdır. Bu araştırma tarama modeli ile yapılmıştır. Bu araştırmanın örneklemini, ülkemizin yedi coğrafi bölgesinin her birinden birer tane il ve illerden tercih edilen 5 farklı okul türünde (fen lisesi, anadolu lisesi, özel lise, genel lise ve meslek lisesi) eğitim-öğretim gören 1227 öğrenci oluşturmuştur. Elde edilen sonuçlara bakıldığında en iyi performansı gösteren okul türünün fen liseleri, bölgenin ise Karadeniz Bölgesi olduğunu görülmüştür. Bunun yanında öğrencilerin büyük bir kısmının üst yeterlik düzeyindeki sorulara beklenen şekilde cevap veremedikleri ve alt ve orta yeterlik düzeyindeki sorulara da sadece belli kısma kadar cevap verebildiği görülmüştür. Öğrencilerin yarısından fazlasının matematikte özgüven duygusuna sahip olduklarını, dersi sevdiklerini, zevk aldıklarını düşündükleri görüle de ancak çoğunluğun en zor problemleri bile anlayabileceklerini düşünmedikleri görülmektedir.

Aşıcı, Baysal ve Erkan (2012) tarafından yürütülen bu çalışmada; PISA 2009 sınavı okuma becerileri ağırlıklı bir sınavdır. SBS sınavı ise, MEB tarafından hazırlanan ilköğretimin 2. kademesinde öğrenim gören öğrencilerin müfredatta yer alan derslerin kazanımlarındaki durumu belirlemeye yöneliktir. Bu çalışmada PISA 2009 okuma becerileri soru tipleriyle SBS 2009 sınavındaki Türkçe soru tipleri karşılaştırılmıştır. Çalışmanın amacı ise PISA'yı temel alarak, karşılaştırma sonrasinda SBS sorularının niteliğini ortaya koymaktır. Yapılış amacı, farklı olan bu iki sınavda SBS'de soruların metni anlamaya odaklandığı, seçilen metinlerin çoğunlukla kişisel metin türünde olduğu, okuyucunun metne yaklaşımları açısından bilgiyi bir araya getirme ve yorumlama boyutunda yer aldığı görülmüştür. Yine, SBS Türkçe sorularının PISA kriterlerine göre yoğun olarak 2 ve 3. düzeyleri sorguladığı belirlenmiştir. Bu sonuçlardan hareketle SBS sınavının, dünyada değişen eğitim anlayışını sorgulayan PISA kriterlerine göre yeniden gözden geçirilmesi ve yapılandırılması önerilmiştir.

İskenderoğlu, Erkan ve Serbest (2013) yaptığı araştırmada; 2008-2013 yılları arasındaki SBS matematik sorularının PISA Matematik Yeterlik Düzeylerine göre sınıflandırılması amaçlanmıştır. Bu çalışmada veriler, nitel araştırma veri toplama yöntemlerinden doküman incelemesi tekniği kullanılarak toplanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına bakılırsa çalışmada yer verilen 2008-2013 yılları arasında yapılan SBS sınavında yer alan matematik sorularının bütün seviyelere uygun sorular olmadığı bulunmuştur. Soruların genelde 2, 3 ve 4. seviyede yer aldıkları, en üst seviye olan 5. seviyede 1 tane, 6. seviyede ise herhangi bir sorunun bulunmadığı bulunmuştur. Bu sebeple SBS sınavında yer verilen matematik sorularının tekrar incelenmesine ve her seviyede soru hazırlanarak ölçme yapılması önerilmiştir.

Usta (2014) tarafından yürütülen araştırmada; PISA 2003 ve 2012 uygulamasına katılan Fin ve Türk öğrencilerin matematik okuryazarlığı performansları ve başarısı ile ilişkili öğrenci ve okul düzeyindeki faktörlerin belirlenmesi ve farklılıkların ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda öğrenci ile ilişkili olan okulöncesi eğitim alma, anne ve baba mesleği, anne ve baba eğitim düzeyi, sosyokültürel indeks, evdeki eğitim kaynaklarının kalitesi, haftalık matematik çalışma süresi, matematikte kendini yeterli bulma, matematikte özgüven, sınıf disiplin ortamı ve okulda teknoloji kullanımı değişkenleri ele alınarak çalışma sürdürülmüştür. Okul ile ilgili olarak ise, okulun bulunduğu bölge, okuldaki öğrenci sayısı, okulda kullanılan değerlendirmelerin sıklığı ve okuldaki eğitim kaynaklarının kalitesi değişkenler olarak yer verilmiştir. Bu çalışmada aşamalı doğrusal model (ADM) kullanılmıştır. Okul öncesi eğitimin matematik başarısını etkilediği, anne baba eğitimi ile

başarı artışının arasında olumlu bir ilişki olduğu bunların yanında tutum ile özgüvenli oluşun başarının artışı sağladığı gibi değişkenlerin sonuçları ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar ışığında okullar arası farklılığı önleyebilecek tedbirler alınabilir. Aile eğitim düzeyinin ve sosyo-kültürel indeksin matematik okuryazarlığı üzerindeki etkisinin önemli olması nedeniyle aileler bu konu üzerine bilinçlendirilebilir. Öğrenciler kendilerini daha yeterli bulmaları ve özgüvenlerinin artması, cesaretlendirilmesine yönelik sınıf içi etkinliklere yer verilebilir. Öğrenciler teknolojiyi eğitim amaçlı, etkin ve verimli kullanmaları için veli ve öğrenciye bilinçlendirilme etkinlikleri yapılabilir.

Dibek (2015) tarafından yürütülen bu çalışmada; PISA 2012 proje uygulaması kapsamında, Türkiye’de 15 yaş grubu 4848 öğrencinin matematik okuryazarlığı ile ilişkili olan öğrenme ve öğretme süreci ile ilgili değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemek amacı ile yapılmıştır. İlişkisel türdeki bu çalışmada değişkenler, matematik öğrenmeye okul dışında ayrılan zaman ile matematik öğrenmeye ayrılan zaman şeklindedir. Öğretme süreci ile ilgili değişkenler ise; öğretmenin öğrenci ile iletişimi, bilişsel etkinleştirme stratejilerini kullanımı ve sınıftaki disiplin ortamı olarak belirlenmiştir. Bu değişkenlerin matematik okuryazarlığı ile ilişkileri yapısal eşitlik modellemesi analizi ile araştırılmıştır. Buna göre, öğrenmeye okul dışında ayrılan zaman ve öğrenci öğretmen ilişkisi ile öğrencilerin matematik okuryazarlığı ile negatif yönde ilişkileri bulunmuş iken, öğretmenin bilişsel etkinleştirme stratejilerini kullanımı ve sınıftaki disiplin ortamının öğrencilerin matematik okuryazarlığı ile ilişkisi pozitif yönde olduğu bulgusu çıkmıştır. Bunun yanında öğretmenin bilişsel etkinleştirme stratejilerini kullanımı ile öğrenci-öğretmen ilişkisi arasında pozitif yönde bir ilişki vardır. Öğrenci-öğretmen ilişkisi değişkeni ile sınıftaki disiplin ortamı arasında pozitif yönde ilişki, olumlu öğrenci-öğretmen ilişkisinin söz konusu olduğu durumda, öğretmenin bilişsel etkinleştirme stratejilerini kullanması ile öğrencilerin matematik okuryazarlığı arasında negatif yönde manidar ilişki bulunmuştur. Öte yandan, olumlu öğrenci-öğretmen ilişkisi belirli disiplin ortamı sağlandığında ise öğretmenin bilişsel etkinleştirme stratejilerini kullanması ile öğrencilerin matematik okuryazarlığı arasında pozitif yönde manidar ilişki olduğu görülmüştür. Bu bulgular sonucunda öğretmenlerin öğretmen yetiştirme programlarında değişiklikler yapılabileceği önerisinde bulunulmuştur.

Özaslan (2017) tarafından yürütülen bu çalışmada; Türkiye’de PISA 2003 ve PISA 2012 uygulamalarına katılan öğrencilerin matematik okuryazarlığı testinde yer alan soru türlerine göre başarı düzeylerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma tarama türünde betimsel

bir çalışma ile yürütülmüştür. Araştırma kapsamında ilk olarak PISA 2003 ve 2012 uygulamalarındaki matematik okuryazarlığı test maddeleri soru türlerine göre sınıflandırılmıştır; çoktan seçmeli, karmaşık çoktan seçmeli ve yapılandırılmış yanıtli madde olacak şekilde sınıflandırıldı. Yapılan araştırma sonucu elde edilen bulgular öğrencilerin soru türlerine göre başarılarının farklılaştığını göstermiştir. PISA 2003 uygulamasında en yüksek başarı ortalamasına sahip soru türü çoktan seçmeli iken PISA 2012 uygulamasında karmaşık çoktan seçmeli sorular olduğu görüldü. En düşük başarı ortalamasına sahip soru türünün PISA 2003'te karmaşık çoktan seçmeli, PISA 2012'de ise yapılandırılmış yanıtli soru olduğu görülmüştür.

Yapılan bu literatür taramasında, yapılan çalışmalar incelendiğinde genel olarak Ulusal Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı olan PISA projesi sınavında elde edilen düşük başarının altında yatan sebeplerin bulunması üzerine çalışmalar yapıldığı görülmüştür (Çifçi 2006; Yılmaz 2006; Coşkun 2014). PISA sınavında yer verilen soru tiplerine göre bazı çalışmalar (Demir 2010; Yiğit 2010), Matematik Okuryazarlık-PISA sınavı (Close ve Shiel 2009; İlbağı 2012; Köse 2012; Gürbüz 2014; Usta 2014; Özdil 2017;) verilen bu çalışmalar ile yürütülmüştür. Her bir çalışma, başarının artırılması için eğitim öğretimde yer alan farklı değişkenleri ele alarak incelemiştir. Yürütülen çalışmalarda okul türü, coğrafik bölge durumlarına göre başarı farklılığı, cinsiyet, aile eğitim durumu, öğrenci-öğretmen iletişimi, teknolojinin bilgisayar kullanımının etkisi, evde yer alan kaynakların sayısı, öğrencinin okul öncesi eğitimi, matematiğe karşı olan tutumu ve öğrencinin özgüveni, sınıf yönetimi ve disiplini gibi daha birçok değişken ele alınarak başarıyı etkileyen faktörlerin incelendiği görülmüştür.

Bunun yanında yapılan bazı çalışmalarda (İskenderoğlu, Baki 2011, Aşıcı, Baysal, Erkan 2012, İskenderoğlu 2013), PISA soru tarzları ele alınarak da inceleme yapıldığı görülmüştür. Soruların, PISA projesi sınavında ölçülen becerilere göre seviyeleri sınıflandırılmış ve SBS sınavındaki sorularda kaçınıcı seviyelere yer verildiği incelenmiştir. Bunun yanında, Seis (2011) çalışmasında 6-8. sınıf ders kitaplarının olasılık- istatistik konusunu çalışmada belirledikleri seviye düzeylerine göre incelendiği görülmüştür. Başka bir çalışmada Saenz (2009) öğretmen adaylarının müfredat dâhilindeki sorularda zorlanmadıklarını fakat PISA kültüründeki sorular ile karşılaştıklarında zorlandıkları sonucu elde edilen çalışmalara da literatürde yer verildiği incelenmiştir. Bu çalışmalar ile literatürde soruların seviye düzeylerini ele alan çalışmaların yer aldığı görülmüştür.

Yapılan tüm çalışmalarda düşük başarıya etken olabilecek faktörlere farklı açılar da eklenerek çalışmalar tamamlanmış bulunmaktadır. Oysaki eğitim öğretim içerisinde yer alan ve kılavuz görevi yapan ders kitapları faktörüne yer verilmediği görülmüştür.





BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeline, örneklemine, verilerin toplanması süreçlerine ve verilerin nasıl analiz edildiğine dair açıklamalara yer verilmiştir.

3.1 ARAŞTIRMANIN MODELİ

Araştırmanın modeli olarak nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi kullanılmıştır. Doküman incelemesi diğer araştırma yöntemleriyle birlikte kullanıldığı gibi yöntem olarak da tek başına kullanılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek 2005).

Doküman incelemesi, araştırılan olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsamaktadır (Yıldırım ve Şimşek 2005). Eğitim ile ilgili yapılan çalışmalarda program yönelgeleri, eğitim ve öğretimde kullanılan ders kitapları, okul içi veya dışı yazışmalar, toplantı tutanakları, öğrenci kayıtları, öğrenci rehberlik kayıt ve dosyaları, öğrenci veya öğretmen için hazırlanan el kitapları, öğrencilere verilen ders ödevleri ve yapılan sınavlar, ders-ünite yani öğretim planları, öğretmen dosyaları, eğitimle ilgili resmi belgeler vb. dokümanlar veri kaynağı olarak kullanılabilir (Boğdan ve Biklen 1992, Goetz ve LeCompte 1984, akt. Yıldırım ve Şimşek 2005).

Bu çalışma nitel araştırma deseni benimsenerek gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırmalar verilerin teker teker okunması yoluyla kodlama, kategorilere veya grafik-çizelgeye dökülerek araştırma sonuçlarının elde edilmesini sağlayabilir. Bu bağlamda, ders kitaplarının derinlemesine incelenmesini ve yorumlanmasını amaçlayan bu araştırma için en uygun araştırma yönteminin nitel araştırma yöntemi olduğuna karar verilmiştir. Bu araştırmada 7. sınıf ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan içerik ve değerlendirme bölümlerindeki sorular, PISA temel matematik becerileri bağlamında doküman analizine tabi tutularak incelenmiştir.

3.2 ARAŞTIRMANIN ÖRNEKLEMİ

5. sınıf öğretim programında cebir öğrenme alanı yer almadığı, 6. sınıfta da sadece cebirsel ifadelerde kavramları tanıma üzerine konuların yer aldığı görülür (MEB 2018). Bu durum araştırmada yer verilen 6 beceriden biri olan sembol becerisini incelemek için dezavantaj oluşturabilirdi. Ayrıca 5. sınıf düzeyinde temsil gösterimlerinden sadece sütun grafiğine yer verilmesi nedeniyle farklı temsil biçimlerine programda yer verilmediği görülür (MEB 2018). Bu da araştırmada yer verilen 6 beceriden biri olan temsil becerisini incelemek için elverişli olmayabilirdi. Verilen örneklerden yola çıkarak her bir beceri için daha fazla çeşitlilikte kitapta örnek ile karşılaşmak için alt öğrenme alanları dikkate alınarak örneklem seçimi yapılmıştır.

7. sınıf ve 8. sınıf öğretim programlarında yer alan konu içeriklerinde cebirsel ifadelere, denklem çözümlerine, aşamalı olarak problem çözümlerine ve birden fazla temsil biçimlerine yer verilmesi nedeniyle 7. sınıf ve 8. sınıf ders kitaplarının doküman analizine tabi tutulmasına karar verilmiştir. Bunun yanında Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından uygulanan bu sınavın 15 yaş grubu öğrencilere yapıldığı bilinmektedir. (PISA 2009). Bu sebeple de yaş aralığına daha uygun olacağı düşünülen 7. ve 8. sınıf ders kitapları seçilmiştir. Bu doğrultuda araştırmanın örnekleme, ilköğretim MEB Talim Terbiye Kurulu başkanlığı tarafından onaylanan ve 2017-2018 eğitim öğretim yılı içerisinde okutulan 7. sınıf ve 8. sınıf matematik ders kitaplarından oluşmuştur.

Araştırmada incelenen 7. sınıf (Gizem Yayıncılık) ders kitabı Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 31.05.2016 tarih ve 33 sayılı kararıyla 2017-2018 eğitim öğretim yılından itibaren beş yıl süreyle ders kitabı olarak kabul edilmiştir. Aynı şekilde 8. sınıf (Öğün Yayıncılık) ders kitabı Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 25.05.2015 tarih ve 34 sayılı kararıyla 2016-2017 eğitim öğretim yılından itibaren beş yıl süreyle ders kitabı olarak kabul edilmiştir.

3.3 VERİLERİN TOPLANMASI

PISA sınavlarında yer alan soruların farklı temel matematiksel beceri alanlarını ölçtüğü bilinmektedir. Bu beceri alanları iletişim, strateji, matematikleştirme, temsil, sembol ve

muhakeme şeklindedir. PISA’da yer alan sorular bu beceriler altında sorulmakta ve ölçülmektedir. Bu temel matematiksel beceri alanları için 0. seviye ile 3. seviye grubu şeklinde kategoriler belirlenmiştir (Turner, Blum ve Niss 2015, s.110). Bu matematiksel beceri ve seviye dereceleri göz önüne alınarak ders kitabında yer alan içerik ve ölçme-değerlendirme bölümlerinde yer alan sorular incelenmiştir. Kitap içerisinde konu anlatım bölümlerinde yer alan örnek sorular içerik bölümünde, alıştırmaya ve değerlendirme soruları da ölçme - değerlendirme bölümlerinde incelenmiştir.

3.4 VERİLERİN ANALİZİ

Araştırmada incelenen 7. sınıf ve 8. sınıf matematik ders kitapları; içerik ve ölçme değerlendirme olarak iki kısma ayrılarak PISA temel matematiksel beceri seviye düzeyleri yüzdeler halinde çizelgeye dökülmüştür. Çizelge şeklinde verilen bilgiler matematik alt öğrenme alanları şeklinde ayrılmış ve incelenmiştir.

Örnek olarak 7. sınıf (Gizem Yayıncılık) matematik ders kitabının içerik kısmında yer alan soruda temel matematiksel beceri ve seviyelerin açıklanması aşağıda verilmiştir.

Bir ahırın köşesine 2 m uzunluğundaki bir iple bağlı olan bir atın ahırın etrafında otlayabileceği toplam alanın kaç metrekare olduğunu bulalım. (π yerine 3 alalım.)

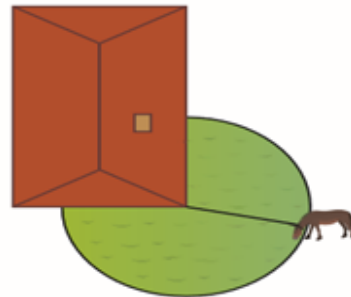
ÇÖZÜM

Atın hareket edebileceği toplam alan, tabanı dikdörtgen bölge olan ahırın dışında kalan 2 m yarıçaplı daire diliminin alanına eşittir.

Atın otlayabileceği alanı bulmak için dairenin alanından merkez açısı 90° olan daire diliminin alanını çıkarmalıyız.

$\pi r^2 - \frac{90^\circ}{360^\circ} \cdot \pi r^2$ işlemini yapalım.

$$\begin{aligned} \text{Atın otlayabileceği alan} &= 3 \cdot 2^2 - \frac{90^\circ}{360^\circ} \cdot 3 \cdot 2^2 \\ &= 3 \cdot 4 - \frac{1}{4} \cdot 3 \cdot 4 \\ &= 12 - 3 \\ &= 9 \text{ m}^2 \text{ dir.} \end{aligned}$$

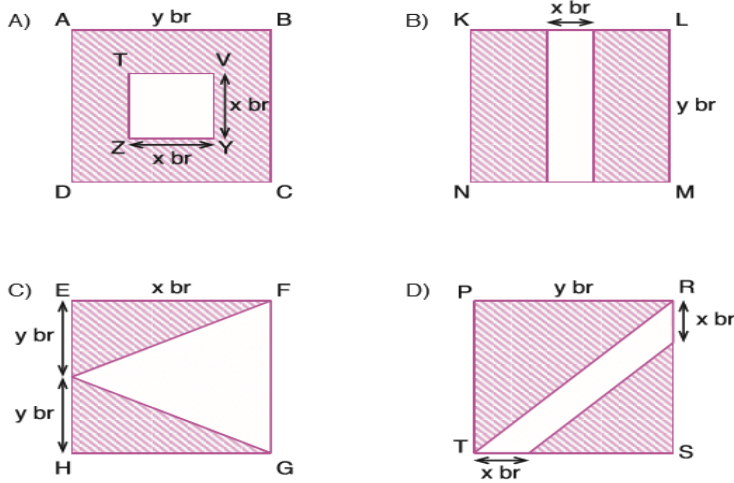


Şekil 3.1 7. sınıf matematik ders kitabı çember ve daire alt öğrenme alanına ait örnek soru, sayfa 217.

Yukarıda 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan soruda açık ve anlaşılır bir dil kullanıldığı görülür. Ayrıca kısa cümleler ile ifade edilen soruda gereksiz cümleler ile uzatma yapılmadan çözüm ile alakalı bilgiler doğrudan verildiği için iletişim becerilerinde 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Öğrencinin çözüm için bir strateji belirlemesi gerekmektedir. Öncelikle daire alanından otlamayacağı alan düşünülüp bütün alandan çıkarılması planlanmalıdır. Birden fazla adımlı karmaşık soru çözümü ile strateji becerisi 2. seviyeye denk gelmektedir. İşlemlerde kesirlerde işlem ve bölme işlemleri ile çözüme gidilebilecektir, bunun yanında denklem yazılımının kullanılması ile de sembol becerisi 2. seviye düzeyini yansıtmaktadır. Model ve hesaplama için başka ilave temsiller verilmez ya da gerek duyulmaz. Bu sebeple temsil becerisi için seviye 0 uygundur. Günlük bir problem şeklindeki sorunun matematikleştirilmesi, alanın matematiksel olarak ifade edilmesi sonucu 1. seviye ile tanımlıdır. Çözümde de görüldüğü gibi çemberin oluşumunu kapının 90 derecelik olacağı ve bunların şekil ve çözümü ile anlaşılması muhakeme becerisinde 2. seviyeye ile tanımlıdır.

8. sınıf matematik ders kitabından verilen örnek soruya yönelik temel matematiksel beceriler ve seviye düzeylerinin açıklanması ise şu şekildedir.

Aşağıdaki karelerde verilen taralı bölgelerden hangisinin alanı, iki kare farkı kullanılarak bulunabilir?



Şekil 3.2 8. sınıf matematik ders kitabı cebirsel ifadeler ve özdeşlik alt öğrenme alanı ölçme-değerlendirme sorusu, sayfa 193.

8. sınıf ders kitabının değerlendirme soruları içerisinde yer alan bu sorunun cebirsel ifadede özdeşliğin bulunması geometrik alan soruları ile ilişkilendirilmiştir. Alan bağıntısı ifadelerinden bilgi parçalarını birleştirerek istenilen çıkarımı yani iki kare farkı özdeşliğinin çıkarımında bulunulacağı bu soruda muhakeme becerisi 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Bilindik

dörtgenlerin alan formülleri ile problemlerinin çözülmesi ve ifade edilmesi yoluyla belirgin bir stratejiyi uygulanacağı için strateji becerisinde 1. seviyede yer almaktadır. Strateji becerisinde işlem basamakları kullanıldığında anlaşılacağı gibi basit alan formülleri ile işlem yapıldığı için sembol becerisi 0. seviyededir. Model ve hesaplama için başka ilave temsiller verilmez ya da gerek duyulmaz. Bu sebeple temsil becerisi için seviye 0 uygundur. Bu sorunun içerik bakımından iki kare farkının farklı alan modellemesi ile ifade edilmesi yani değişkenlerin kullanılması ile bir model inşa edilir, kurulan ilişkiler ile matematiksel çıkarım yapılır, bu sebeple matematikleştirme becerisi 2. seviyededir. Sorunun tek bir cümle ile açık ve gereksiz bilgi verilmeden doğrudan sorulması ile iletişim becerisi 0. seviyededir

3.4.1 Güvenirlik Ve Geçerlilik

Doküman analizi yöntemi, nitel araştırma çalışmalarında yer alan geçerlilik ve güvenilirlik kavramları nicel araştırma yöntemlerine göre farklı anlamda yer almaktadır.

Nitel araştırmalarda geçerlilik Yıldırım ve Şimşek (2005)'in Kirk ve Miller'den aktardığına göre; araştırmacının araştırdığı olguyu, olduğu biçimiyle ve olabildiğince yansız gözlemlemesidir. Türnüklü (2000)'nün Roberts ve Priest'ten aktardığına göre ise; “ne ölçmeye inandığımızla ne ölçmeyi tasarladığımızın yakınlığıdır”.

İyi bir nitel araştırmada geçerli bir çalışmanın oluşturulabilmesi, bu yanlılığın en az seviyeye indirilmesi ile gerçekleşmektedir (akt. Roberts ve Priest 2006). Toplanan verilerin nasıl elde edildiğinin ayrıntılı bir şekilde rapor edilmesi ve araştırmacının sonuçlara nasıl ulaştığının açıklanması nitel bir araştırmada geçerliğin önemli ölçütleri arasında yer alabilir. Bu sebeple yapılan araştırmada ayrıntılı veri elde edilmesi ve açıklanması için sonuçlar her alt öğrenme alanında incelenmiş ve ayrıntılı bir şekilde rapor edilmesi ile geçerlilik bu noktada sağlanmıştır.

Araştırmanın iç geçerliliğinin sağlanması için elde edilen bulguların sonuçlarının oluşturulan kavramsal çerçeve ile uyumlu olduğu görülür. Araştırma içerisinde kullanılan kavramlar kavramsal çerçevede ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

Dış geçerlik nitel araştırmalarda örneklem genelde amaçlı bir şekilde araştırma sorularına ve incelenecek olaya uygun olarak seçilebilir. Önemli olan örneklemin araştırma evrenini temsil etmesi değil, araştırma yapılacak olaya uygunluğudur (Maxwell 1992). Araştırmanın dış geçerliliğinin sağlanması için örneklem olarak 7. sınıf ve 8. sınıf ders kitapları seçilmiştir. Bu sınıf düzeylerinin seçilme nedeni; 7. ve 8. sınıf müfredatlarının cebirsel ifadelerin, çoklu temsil yöntemlerine ağırlık verilmesi ve geometri öğrenme alanların diğer sınıf düzeylerine oranla daha sıklıklı yer verilmiş olmasıdır.

Araştırmacı uygulayacağı stratejilerle, yaptığı nitel çalışmalarda maksimum düzeyde güvenilir veri toplama şansına sahip olabilir. Örneğin, araştırmacı çalışma süresince izlediği yolun işlem şemasını veya aldığı kararların bir özetini doküman halinde çıkarabilir (Twycross ve Shields 2005). Bu sebeple maksimum düzeyde güvenilir veri toplamak için incelenen her bir sorunun seviye düzeylerini belirlemeden önce, her 6 becerinin ayrı ayrı seviye düzey açıklamaları tablo şeklinde verilmiştir. Her bir becerinin seviye düzeyleri ayrı ayrı açıklanmıştır. Bu şekilde her soru belirlenen düzeylerde kaçınıcı seviyede yer aldığına göre sınıflandırılmıştır ve tabloya dökülmüştür.

Araştırmada incelenen sorulara farklı zamanlarda aynı işlemlerin uygulanması ile benzer sonuçlar elde edilip edilmemesi dikkate alınmış ve farklılık durumlarında uzman görüşlerine yer verilmiştir.

BÖLÜM 4

BULGULAR

Bu bölümde yer alan bulgular, 7. sınıf matematik ders kitabının PISA' nın temel matematiksel beceri seviye düzeyleri ve 8. sınıf matematik ders kitabının PISA' nın temel matematiksel beceri seviye düzeyleri olacak şekilde iki alt başlık altında ele alınmıştır. 2017-2018 eğitim-öğretim yılında 7. sınıf (Gizem Yayıncılık) ve 8. sınıf (Öğün Yayınları) matematik ders kitabında yer alan içerik ve değerlendirme bölümlerindeki sorular incelenmiştir. Bu süreçte matematik ders kitaplarının içerik ve ünite değerlendirme soruları PISA temel matematiksel becerilerin seviye düzeylerine göre sınıflandırılması yapılmış ve sonuçlar çizelge şeklinde verilerek yorumlanmıştır. Veriler alt öğrenme alanlarına göre ele alınmıştır. Ayrıca her alt öğrenme alanı ile ilgili kitap içinden örnek sorular verilmiştir.

4.1 7. SINIF MATEMATİK DERS KİTABININ PISA TEMEL MATEMATİKSEL BECERİ SEVİYE DÜZEYLERİNE AİT BULGULARI

7. sınıf matematik ders kitabında 5 ünite yer almaktadır. Bunlardan 1. Ünite “ Tamsayılar İle Çarpma Ve Bölme İşlemi, Rasyonel Sayılar, Rasyonel Sayılarla İşlemler”, 2. Ünite “Eşitlik Ve Denklem, Doğrusal Denklemler” , 3. Ünite “Oran Ve Orantı, Yüzdeler” ,4. Ünite “Doğrular Ve Açılar, Çember Ve Daire, Araştırma Soruları Üretme- Veri Toplama-Düzenleme, Değerlendirme Ve Yorumlama” , 5. Ünite “ Çokgenler, Dönüşüm Geometrisi, Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümleri” şeklindedir.

7. sınıf matematik ders kitabının verileri alt öğrenme alanlarına göre ele alınmıştır. PISA temel matematiksel becerilerinin seviye düzeylerine göre veriler açıklanmış ve yorumlanmıştır.

Aşağıdaki çizelgede tam sayılarda çarpma ve bölme işlemleri alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında içerik bölümünde yer alan 42 soru ve değerlendirme amaçlı sorulan 39

değerlendirme sorusu; PISA temel matematiksel becerileri seviye düzeylerine göre dağılım yüzdeleri çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Tam sayılarda çarpma ve bölme işlemleri alt öğrenme alanına ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0. seviye		1. seviye		2. seviye		3. seviye		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
İletişim	İçerik	33	78,57	9	21,42	-	-	-	-	42	100
	Ölçme Değerlendirme	30	76,92	9	23,07	-	-	-	-	39	100
Strateji	İçerik	32	76,19	9	21,42	-	-	1	2,38	42	100
	Ölçme Değerlendirme	30	76,92	9	23,07	-	-	-	-	39	100
Matematikleştirme	İçerik	32	76,19	9	21,42	-	-	1	2,38	42	100
	Ölçme Değerlendirme	30	76,92	9	23,07	-	-	-	-	39	100
Temsil	İçerik	28	66,66	14	33,33	-	-	-	-	42	100
	Ölçme Değerlendirme	26	66,66	13	33,33	-	-	-	-	39	100
Sembol	İçerik	33	78,57	9	21,12	-	-	-	-	42	100
	Ölçme Değerlendirme	30	76,92	9	23,07	-	-	-	-	39	100
Muhakeme	İçerik	41	97,61	-	-	-	-	1	2,38	42	100
	Ölçme Değerlendirme	39	100	-	-	-	-	-	-	39	100

Çizelgede iletişim becerisinde 0. seviyede % 78.57, 1. seviyede % 21.42 oranında sorulara yer verildiği görülmektedir. Bu konu kapsamında kitapta yer verilen içerik bölümünde soruların 0. seviye düzeyine ağırlık verildiği görülmektedir.

İçerik kısmındaki verilerden sonra ölçme değerlendirme bölümündeki verilere bakıldığında yaklaşık yüzdelik oranı ile 0.seviye % 76.92, 1. seviye ise % 23.07 karşılaşılmaktadır.

Çizelge genel olarak incelendiğinde verilerin bütün becerilerde; strateji, matematikleştirme, temsil ve sembol becerilerinin de 0. seviye ve 1.seviyede sorulara yer verildiği ve ağırlık olarak yaklaşık % 77 - % 65 aralığında 0. seviye düzeyinde toplandığı görülmektedir. Bunun yanında strateji ve matematikleştirme becerilerinde içerik kısmında 1’ er sorunun 3. seviye düzeyinde olduğu dikkat çekmektedir. Bunlara karşı becerilerden muhakeme becerisinin içerik ve ölçme değerlendirme sorularının tamamına yakınında 0. seviye düzeyine yer verildiği ve sorulardan sadece 1 sorunun muhakeme 3. seviyede olduğu görülmektedir. Özetle

Tam sayılarda çarpma ve bölme işlemleri alt öğrenme alanında tüm becerilerin seviyelerinde en çok 0. seviye düzeyinde kaldığı dikkat çekmektedir.

Tam sayılarda çarpma ve bölme işlemleri alt öğrenme alanında kitapta yer alan içerik ve değerlendirme sorularından birer örnek soru incelemesi, seviye açıklaması ve yorumlanması aşağıda verilmiştir.

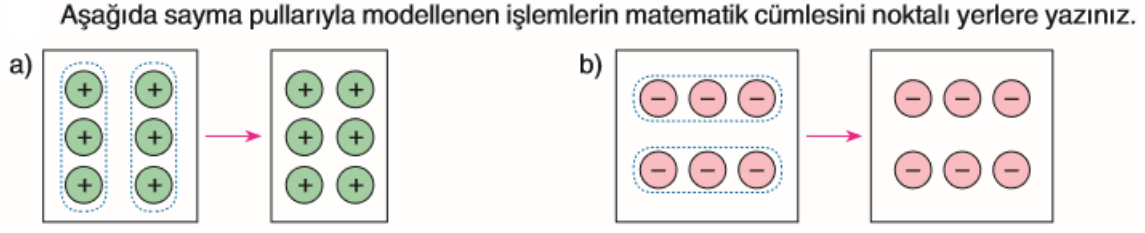
? SORU

“Günlük hayatta negatif işaretli tam sayılarla karşılaştığınız örnekler yazınız. Bu tam sayılarla işlem yapmanızı gerektiren problemler oluşturunuz. Oluşturduğunuz bu problemleri arkadaşlarınıza sorunuz.” Öğretmenin söylediklerini yapan öğrenciler hangi tür problemler yazmış olabilir? Tartışınız.

Şekil 4.1 Tam sayılarda çarpma ve bölme işlemleri alt öğrenme alanına ait örnek soru.

Öğrenciler soruyu okumalı ve anlamalıdır. Soru içerisinde verilen kısa cümlecikler ile soru içerisinde kullanılacak veriler, istenilen çözümler anlaşılır şekilde verilmiştir. Bu yüzden metin oldukça anlaşılır bir durumdur. İletişim becerisinin seviye 1’i tanımını yansıtmaktadır. Soruyu çözmek için gerekli strateji belli değildir ve çözüm sürecinin kontrolü ve oluşumu ve yazdığı soru öğrenciye bağlıdır bu yönden strateji becerisi seviye 3’e girmektedir. Matematikleştirme becerisinde kendi oluşturacağı değişkenlerin, ilişkilerin, tanımlanması gereken bir durumla ilgili model inşa edeceği için seviye tanımlarından 3. seviyeye denk gelmektedir. Sembol becerilerinde tam sayılarda dört işlem becerisi yönünden 0. seviye tanımını yansıtmaktadır. Temsil becerisi muhakeme gibi diğer beceriler vasıtasıyla hesaba katılmıştır; çünkü özgü bir soru oluşumu ve bununla birlikte problem türünün belirlenmesinde muhakeme 3. seviyeye denk gelmektedir.

Bir diğer örnek olarak tam sayılarda çarpma ve bölme işlemleri alt öğrenme alanına ilişkin 7. sınıf matematik ders kitabından değerlendirme sorusu aşağıda bulunmaktadır.



Şekil 4.2 Tam sayılarda çarpma ve bölme işlemleri alt öğrenme alanına ait alıştırmaya sorusu.

Soruda modelle verilen tam sayılarda işlemin yorumlanması ve matematik cümlesi yazılması istenmiştir. Verilen ifadenin matematiksel ifade edilmesi yorumlanması matematikselleştirme becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Bunun yanında bir modelleme verilmesi yorumlanması istenildiğinde temsil becerisi dikkat çekmektedir. Bu soruda verilen ifadenin doğrudan okunması ve yorumlanması ile temsil becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Bir çıkarım ve genelleme varılmaması sebebiyle muhakeme becerisi 0. seviyededir. Verilen ifadelerin açık anlaşılır şekilde ifade edilmesi iletişim becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Herhangi bir matematiksel işlem ve çözüm aşaması içermemesi nedeniyle strateji becerisi 0. seviyede yer almaktadır. Temel matematiksel toplama, çıkarma işlemlerinin yani rakamsal ifadelerin yazılması sebebiyle sembol becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır.

Aşağıdaki çizelgede rasyonel sayılar alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında içerik bölümünde yer alan 37 soru ve değerlendirme amaçlı sorulan 35 değerlendirme soruları; PISA temel matematiksel becerilerine göre seviye düzeylerine göre dağılım yüzdeleri çizelge 4.2'de açıklanmıştır.

Çizelge 4.2 Rasyonel sayılar alt öğrenme alanına ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
İletişim	İçerik	36	97,29	1	2,7	-	-	-	-	37	100
	Ölçme Değerlendirme	35	100	-	-	-	-	-	-	35	100
Strateji	İçerik	20	54,05	17	45,94	-	-	-	-	37	100
	Ölçme Değerlendirme	29	82,85	6	17,14	-	-	-	-	35	100
Matematikleştirme	İçerik	34	91,89	3	8,1	-	-	-	-	37	100
	Ölçme Değerlendirme	35	100	-	-	-	-	-	-	35	100
Temsil	İçerik	28	75,67	9	24,32	-	-	-	-	37	100
	Ölçme Değerlendirme	29	82,85	6	17,14	-	-	-	-	35	100
Sembol	İçerik	37	100	-	-	-	-	-	-	-	100
	Ölçme Değerlendirme	35	100	-	-	-	-	-	-	35	100
Muhakeme	İçerik	34	91,89	3	8,1	-	-	-	-	37	100
	Ölçme Değerlendirme	35	100	-	-	-	-	-	-	35	100

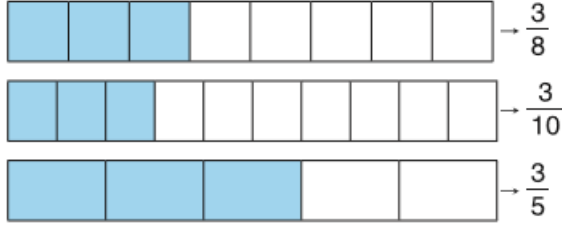
Çizelgeden 6 becerinin verilerine bakıldığında seviye olarak 0. ve 1. seviyelere yer verilirken 2. ve 3. seviyelerde sorular içerik ve ölçme değerlendirme bölümlerinde görülmemiştir. İletişim becerisi, içerik bölümünde % 97.29 ve ölçme değerlendirme % 100 oranı ile 0.seviye düzeyinde olduğu görülür. Bu yüzdeler oranlarla rasyonel sayılar alt öğrenme alanında iletişim becerisinde yoğunluk olarak 0. seviye olduğu dikkat çekmektedir. Strateji becerisi ise içerik bölümünde 0. seviye % 54.05, 1. seviye % 45.94 oranında yaklaşık bir yayılım göstermişken, ölçme değerlendirme bölümünde %82.85 oranı ile 0. seviyeye ağırlık verildiği görülmüştür. Matematikleştirme becerisinde seviye düzeylerine yüzdeler açısından çizelgeye bakıldığında 0. seviyeye ağırlıklı olarak yer verilirken içerik bölümünce 3 soru ile az da olsa 1. seviye ye de yer verilmiştir. Temsil becerisi 0. seviye ve 1. seviyede dağılım göstermiş ve ağırlık olarak 0. seviye görülmüştür. İçerik bölümünde temsil becerisi 0. seviye % 75.67, ölçme değerlendirme kısmında 0. seviye % 82.85 oranında yer verilmiştir. Sembol becerisinde bütün soruların 0. seviyede yer aldığı görülmektedir. Bununla birlikte muhakeme becerisinde de 0. seviyede yoğunluk olduğu görülür. Verilen değerler ise içerik bölümünde % 91.89 oranı ile 0. seviyeden sorulara yer verilirken, ölçme değerlendirme kısmında ise bütün soruların 0. seviyede yer aldığı görülmüştür.

Rasyonel sayılar alt öğrenme alanına ilişkin 7. sınıf matematik ders kitabının içerik kısmındaki örnek bir sorunun analizi aşağıda verilmiştir.

$\frac{3}{8}, \frac{3}{10}, \frac{3}{5}$ rasyonel sayılarını küçükten büyüğe doğru sıralayalım.

ÇÖZÜM

$\frac{3}{8}, \frac{3}{10}, \frac{3}{5}$ rasyonel sayılarını kesir olarak modelleyelim.



Şekil 4.3 Rasyonel sayılar alt öğrenme alanına ilişkin örnek soru 1.

Öğrenciler soruyu okuduklarında açık ve net anlaşılır bir soru olduğu, kısa ve açıklığı nedeniyle iletişim becerilerinde 0. seviye tanımını yansıtan bir soru olmuştur. Strateji bölümünde çocukların 3'ü kaç parçaya bölüdüğü şeklinde düşünecekleri belli bir strateji yönü içermektedir fakat bunun yanında payda eşitliği söz konusu olması sebebi ile seviye 1 ile tanımlıdır. Basit bir model ile gösterim temsil becerisinde 0. seviye ile tanımlıdır. Kısa rakamlarla işlem becerisini kapsadığı için aynı şekilde sembol becerisinde de 0. seviyede yer almaktadır. Her hangi bir çıkarım yapılacak bir soru olmadığı basit matematiksel bir problemin bir yönü içerisinden çıkarımı çekeceği için muhakeme becerisinde seviyede 1'ile tanımlıdır. Durum tamamen sayısal ifadelerle matematiğe ait bir durumda sunulması ile matematikleştirme becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır.

Rasyonel sayılar alt öğrenme alanına ilişkin 7. sınıf matematik ders kitabından bir diğer örnek soru ve analizi aşağıda bulunmaktadır.

Yandaki toplama tablosunu inceleyelim. Rasyonel sayılarla toplama işleminin değişme, etkisiz eleman ve ters eleman özelliklerini belirleyelim.

+	$-\frac{3}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$
$-\frac{3}{2}$	-3	-2	$-\frac{3}{2}$	-1	0
$-\frac{1}{2}$	-2	-1	$-\frac{1}{2}$	0	1
0	$-\frac{3}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$
$\frac{1}{2}$	-1	0	$\frac{1}{2}$	1	2
$\frac{3}{2}$	0	1	$\frac{3}{2}$	2	3

Şekil 4.4 Rasyonel sayılar alt öğrenme alanına ilişkin örnek soru 2.

Sorunun tablodan okunması ve yorumlanması istenmektedir. Verilen işlemlerden bir çıkarımda bulunması, ters eleman ve etkisiz eleman ifadesinin yorumlanması (bir sayının 0 ile toplandığında kendisini verdiği çıkarımında bulunması gibi) muhakeme becerisi bakımından 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Verilen bir temsilin yani tablonun okunup yorumlanması ve satır ve sütün ilişkisinin kullanarak toplama işleminin yapılması temsil becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Kesirlerde toplama işlemlerinin yapılması sonucu çözüm elde edilmesi ile sembol becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Verilen ifadelerde açık ve anlaşılır bir dil kullanılması bunun yanında soruda ne istenildiğinin açık olması ile iletişim becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Verilen tablodan bir strateji belirleyip oluşturması ve tek aşamalı çözüm olmaması sebebiyle strateji becerisi 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Sorunun tamamen sayılar ile ifade edilmesi nedeniyle matematikleştirme becerisi 0. seviyededir.

Asağıdaki çizelgede rasyonel sayılarda işlemler alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında İçerik bölümünde yer alan 50 örnek soru ve ölçme ve değerlendirme bölümünden 40 sorununun PISA temel matematiksel becerilerine göre seviye dağılım yüzdeleri çizelge 4.3'te açıklanmıştır.

Çizelge 4.3 Rasyonel sayılarda işlemler alt öğrenme alanına ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
İletişim	İçerik	34	68	16	32	-	-	-	-	50	100
	Ölçme Değerlendirme	28	70	12	30	-	-	-	-	40	100
Strateji	İçerik	31	62	7	14	12	24	-	-	50	100
	Ölçme Değerlendirme	17	42.5	-	-	23	57.5	-	-	40	100
Matematikleştirme	İçerik	49	98	1	2	-	-	-	-	50	100
	Ölçme Değerlendirme	40	100	-	-	-	-	-	-	40	100
Temsil	İçerik	43	86	7	14	-	-	-	-	50	100
	Ölçme Değerlendirme	28	70	12	30	-	-	-	-	40	100
Sembol	İçerik	8	16	42	84	-	-	-	-	50	100
	Ölçme Değerlendirme	-	-	40	100	-	-	-	-	40	100
Muhakeme	İçerik	47	94	3	6	-	-	-	-	50	100
	Ölçme Değerlendirme	32	80	8	20	-	-	-	-	40	100

Çizelgede verilen veriler incelendiğinde İletişim becerisinde; içerik bölümünde 50 sorudan 34 sorunun % 68 oranla 0. seviyede, 16 sorunun ise 1. seviyede yer aldığını; bununla birlikte 2. ve 3. seviyeden bir soruya yer verilmediği görülmüştür. Ölçme değerlendirme amaçlı sorular örneklerle bakıldığında dağılım yüzdesinin değişmediğini 40 sorudan 28'inin 0. seviyede görürken, 12 sorunun da 1. seviyede yer aldığı görülmüştür. Becerilerden stratejiye bakıldığında içerik bölümünde 50 sorudan 31'i 0. seviyede, 7 soru 1. seviyede ve 12 sorunun 2. seviyede yer almıştır. Strateji becerisinin ölçme ve değerlendirme bölümüne bakıldığında seviyelerde 0. ve 2. seviyelerde dağılımın gerçekleştiğini ve 1. seviyeden bir sorunun olmadığı görülmüştür. 40 sorudan 17'si 0. seviyede, 23 soru ise 2. seviyededir. Burada dikkat çeken 0. seviye ve 2. seviyede yaklaşık dağılım gösterirken 1.seviyeye yer verilmediğidir. Matematikleştirme becerisinde yüzde dağılımın içerik ve ölçme- değerlendirmede de 0. seviyede yoğunlaştığı görünür. Temsil becerisi içerik yönünden seviyelere bakıldığında 0. seviyede yığılma olduğu 50 sorudan 43 sorunun % 86 oranla yer alması ile dikkat çekmektedir. Ayrıca bu beceride içerik kısmında 7 sorunun 1. seviyede olduğu ve 2. ve 3. seviyeden sorulara yer verilmediği görülmüştür. Ölçme değerlendirme bölümünde ise 0. seviyede 40 sorudan 28'inin yer aldığı ve 1. seviyeden ise 12 soru olmasından dolayı dağılımın 0. seviyede yoğunlaştığı söylenebilir. Sembol becerisinde seviye dağılım

yüzdelerinin içerik ve ölçme- değerlendirme de 1. seviyede yoğunlaştığı görülmektedir. İçerikte 50 sorudan 42'si; ölçme değerlendirme 40 sorudan tamamı % 100 oranla 1. seviyededir. Son olarak muhakeme becerisine bakıldığında içerik ve ölçme –değerlendirmede yer alan soruların 0. seviyede yoğunlaştığı görülmektedir. Genel olarak çizelgeye bakıldığında 2. seviyeye sadece strateji becerisinde yer verilirken diğer becerilerde 2. ve 3. seviyedesorulara rastlanılmamıştır. Genel dağılımın her beceride de 0. ve 1. seviyede yoğunlaştığı dikkat çekmektedir.

Rasyonel sayılarda işlemler alt öğrenme alanına ilişkin 7. sınıf ders kitabının içerik kısmından örnek bir sorunun analizine aşağıda yer verilmiştir.

$$\frac{25}{24} + \frac{\frac{-5}{3} + \frac{2}{3-1}}{\frac{1}{7} - \frac{4}{\frac{3}{3}+1}} \text{ işleminin sonucunu bulalım.}$$

Şekil 4.5 Rasyonel sayılarda işlemler alt öğrenme alanına ilişkin örnek soru.

Soru okunduğunda ifadeyi açık ve net olarak anlayabilecekleri, kısa ve açıklığı nedeniyle iletişim becerilerinde 0. seviye tanımını yansıtan bir soru olmuştur. Strateji becerisinde çocukların işlemi yapabilmesi için birden fazla adımda birçok aşamalı strateji oluşturur ve belirli bir sırasını yaparak hedeflenmiş işleme tanımı stratejiyi uygulayacağı için 2. seviye ile tanımlıdır. Küçük rakamlarla işlem becerisini kapsadığı ondalık ve kesirlerle aritmetik işlemler içeren bu soru sembol becerisinde de 1. seviyede yer almaktadır. Herhangi bir çıkarım yapılacak bir soru olmadığı, basit matematiksel bir problemin bir işlem basamaklarını takibinden dolayı muhakeme becerisinde seviye adımlarında 1 ile tanımlıdır. Herhangi bir temsil gösterimine gerek duyulmadığı için temsil becerisinde seviye adımlarında 0 ile tanımlıdır. Sadece sayılar ve matematiksel bir çözüm söz konusu olduğu için matematikleştirme becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır.

Rasyonel sayılarda işlemler alt öğrenme alanına ilişkin 7. Sınıf ders kitabından bir diğer örnek ölçme-değerlendirme kısmından bir ünite değerlendirme sorusu verilmiştir.

Bir mağazada aynı üründen ikinci ürün için ilk ürünün $\frac{5}{6}$ 'sı, üçüncü ürün için ilk ürünün $\frac{4}{5}$ 'i kadar fiyat verilmektedir.

Buna göre fiyatı 30 TL olan gömleklerden üç tane alan biri kaç lira ödemelidir?

A) 73

B) 79

C) 84

D) 90



Şekil 4.6 Rasyonel sayılarda işlemler alt öğrenme alanına ilişkin değerlendirme sorusu

Yukarıdaki soruda açık ve net anlaşılır bir ifade kullanılmıştır. Soruda gereksiz kelime kullanılmadığı ve net cümleler ile sorunun açıklanması nedeniyle iletişim becerilerinde 1. seviye tanımını yansıtan bir soru olmuştur. Strateji bölümünde çocukların işlemi yapabilmesi için birden fazla adımda birçok aşamalı strateji oluşturur ve belirli bir sırasını yaparak hedeflenmiş işleme tanımı stratejiyi uygulayacağı için 2. seviye ile tanımlıdır. Sorunun ifadeleri bir temsil yardımı ile modelleme yoluna gidilerek çözüme ulaşılabilir. Bu sebeple temsil becerisi 1 ile tanımlıdır. Verilen ifadesinin yorumlanması modellenmesi ve işleme dökülmesi nedeniyle matematikselleştirme becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Kesirlerle işlemler söz konusudur, bu sebeple sembol becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Basit matematiksel bilgiler içeren problemin kesir işlemleri yapılması ile sonuca varılacağı bu soruda muhakeme becerisi 1. seviyededir.

Aşağıdaki çizelgede eşitlik ve denklemler alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında, İçerik bölümünde yer alan 24 örnek sorular ve ölçme değerlendirme bölümünde yer alan 47 soru; PISA temel matematiksel becerilerin seviye düzeylerine göre dağılım yüzdeleri çizelge 4.4' te açıklanmıştır.

Çizelge 4.4 Eşitlik ve denklemler alt öğrenme alanına ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
İletişim	İçerik	10	41,66	12	50	2	8,33	-	-	24	100
	Ölçme Değerlendirme	27	57,44	19	40,42	1	2,12	-	-	47	100
Strateji	İçerik	8	33,33	9	37,5	7	29,16	-	-	24	100
	Ölçme Değerlendirme	18	38,29	22	46,8	7	14,89	-	-	47	100
Matematikleştirme	İçerik	7	29,16	17	70,83	-	-	-	-	24	100
	Ölçme Değerlendirme	23	48,93	24	51,06	-	-	-	-	47	100
Temsil	İçerik	20	83,33	4	16,66	-	-	-	-	24	100
	Ölçme Değerlendirme	42	89,36	5	10,63	-	-	-	-	47	100
Sembol	İçerik	6	25	18	75	-	-	-	-	24	100
	Ölçme Değerlendirme	9	19,14	38	80,85	-	-	-	-	47	100
Muhakeme	İçerik	8	33,33	16	66,66	-	-	-	-	24	100
	Ölçme Değerlendirme	26	55,31	19	40,42	2	4,25	-	-	47	100

Çizelgede seviye düzeylerine göre dağılımlara bakıldığında bu alt öğrenme alanında 3. seviye dışındaki bütün seviyelere yer verildiği görülmüştür. İletişim becerisinde içerik bölümünde yüzdeler dağılımı 0. seviye % 41.66, 1. seviye % 50 ve 2. seviyede de % 8.33 şeklinde verilmiştir. Ölçme değerlendirme bölümünde yüzdeler dağılımının 0. seviyede % 57.44 ve 1. seviyede % 40.42 oranları ile 0 ve 1. Seviyede yoğunlaştığı dikkat çekmektedir. Strateji becerisinde içerik bölümünde seviye dağılımlarının yaklaşık olarak 2. seviyeye kadar birbirine yakın yüzdeler dağıldığı (0. seviye % 33.33, 1.seviye % 37,5 ve 2. Seviye % 29.16) ve 3. seviyeden soruya yer verilmediği görülmektedir. Strateji bölümünün ölçme değerlendirme (0. seviye % 38.29, 1.seviye % 46,8 ve 2. Seviyede % 14.89) kısmında da içerik bölümüyle yaklaşık aynı dağılım gösterildiği görülmektedir. Matematikleştirme becerisinde içerik bölümünde 0. seviye % 29.16 ve 1. seviye de % 70.83 dağılımı göstererek 1. seviyede yoğunlaşma olduğu görülmüştür. Ölçme değerlendirme bölümündeki dağılımda ise 0. seviye % 48.93 de ve 1. seviyede % 51.06 dağılım ile yaklaşık değerler göstermiştir. Temsil becerilerinde dikkat çeken içerik bölümünde % 83.33 ve ölçme değerlendirme bölümünde % 89.36 ile 0. seviyede dağılımın yoğunlaşmasıdır. Bununla birlikte sembol becerisinde ise tam tersi şeklinde içerik bölümünde % 75 ölçme değerlendirmede % 80.85 dağılım göstererek 1. seviyede yoğunluklu sorulara yer verilmiştir. Muhakeme bölümünde içerik bölümünde daha çok seviye 1 sorularına yer verildiği (% 66.66) bunun yanında seviye 0'daki soruların

% 33.33 oranında olduğu görülür fakat ölçme değerlendirme kısmında seviye 2 düzeyine (% 4.25) de yer verildiği görülmüştür. Bunun yanında ölçme değerlendirme bölümünde seviye 0 (% 55.31) ve seviye 1 (% 40.42) dağılımları yoğunluk göstermiştir.

Eşitlik ve denklem alt öğrenme alanına ait 7. sınıf ders kitabının içerik kısmında yer alan örnek sorunun analizi aşağıda verilmiştir.

Yandaki terazi dengede olduğuna göre bilinmeyen kütleyi bulalım.

ÇÖZÜM

Bilinmeyen kütleyi x ile gösterelim ve terazinin dengede olma durumuna ait denklemi yazalım.

Terazinin sol kefesinde 3 tane olduğuna göre bu kefedeki kütle $3 \cdot 3 = 9$ birim kütledir. Terazinin sağ kefesinde 2 tane ve 1 tane olduğuna göre bu kefedeki kütle $2 \cdot 2 + x = 4 + x$ birim kütledir. Terazinin sol ve sağ kefesindeki kütleler eşit olduğundan denklem $9 = 4 + x$ şeklindedir. Bu denklemi çözelim:

$$9 = 4 + x$$
$$9 - 4 = 4 + x - 4$$
$$5 = x$$

Öyleyse bilinmeyen kütle 5 birimdir.

Şekil 4.7 Eşitlik ve denklemler alt öğrenme alanına ilişkin örnek soru.

Soru tek cümlelik açık ve net şekilde olması iletişim becerisinde 0. seviyede yer almaktadır. Kefe eşitleme stratejisi açık ve belli bir planı uygulayacağı ve çok adımlı bir işlemi kapsamaması nedeniyle strateji becerisi seviyesinde 1'i yansıtmaktadır. Temsil becerisinde bir temsili gösterimi okuyup yorumlama üzerine temsil 1. seviye düzeyini yansıtmaktadır. Daha sonra denklemin yazılması söz konusu nedeniyle sembol becerisinde 1. seviyede yer almaktadır. Belirli işlemler ve şekiller üzerindeki çıkarımlar söz konusu nedeniyle muhakeme becerisinde 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Şeklin günlük hayatla ilişkilendirilmesi yapılmadığı sadece basit sembol ve rakamlar ile verilmesi sebebiyle matematikleştirme becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır.

Eşitlik ve denklemler alt öğrenme alanına ait 7. sınıf ders kitabının ölçme-değerlendirme kısmında yer alan örnek soru ise aşağıda verilmiştir.

Bir araç sürücüsü gideceği yolun belli bir kısmını gittikten sonra mola vermiştir. Moladan sonra geldiği yolun 20 km eksiğinin 3 katı daha giderek gideceği yere varmıştır. Sürücünün gittiği yolun tamamı 480 km olduğuna göre bu sürücü mola vermeden önce km yol almıştır.



Şekil 4.8 Eşitlik ve denklemler alt öğrenme alanına ilişkin ünite değerlendirme sorusu.

Soru açık net bir şekilde verilmiş ve gereksiz kelime kullanımı da görülmektedir. Kullanılan cümleler ile iletişim becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Okunan sorunun çözümü için uygun cebirsel ifadenin denklemin kurulması sembol seviyesinin 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Sorunun anlaşılması çıkarımda bulunulması ifade edilmesi ve yorumlanması açısından muhakeme becerisi 2. seviyede yer almaktadır. Herhangi bir temsil içermediği için temsil becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Cebirsel ifadenin yazımı ve çözüm aşamalarından oluşan bu soru, strateji becerisinde 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Günlük hayat probleminin matematiksel olarak ifade edilmesi nedeniyle matematikleştirme becerisi 2. seviyeyi yansıtmaktadır.

Aşağıdaki çizelgede doğrusal denklemler alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında içerik bölümünde yer alan 21 örnek sorular ve ölçme-değerlendirme amaçlı soruların 29 soru; PISA temel matematiksel becerilerin seviye düzeylerine göre dağılım yüzdeleri çizelge 4.5'te açıklanmıştır.

Çizelge 4.5 Doğrusal denklemler alt öğrenme alanı ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
İletişim	İçerik	9	42,85	9	42,85	3	14,28	-	-	21	100
	Ölçme Değerlendirme	24	82,75	3	10,34	2	6,89	-	-	29	100
Strateji	İçerik	6	28,57	3	14,28	12	57,14	-	-	21	100
	Ölçme Değerlendirme	10	34,48	5	17,24	14	48,27	-	-	29	100
Matematikleştirme	İçerik	6	28,57	12	57,14	3	14,28	-	-	21	100
	Ölçme Değerlendirme	6	20,68	21	72,41	2	6,89	-	-	29	100
Temsil	İçerik	3	14,28	5	23,83	13	61,90	-	-	21	100
	Ölçme Değerlendirme	13	44,82	5	17,24	11	37,93	-	-	29	100
Sembol	İçerik	1	4,76	20	95,23	-	-	-	-	21	100
	Ölçme Değerlendirme	14	48,27	15	51,72	-	-	-	-	29	100
Muhakeme	İçerik	9	42,85	5	23,80	7	33,33	-	-	21	100
	Ölçme Değerlendirme	14	48,27	8	27,58	7	24,13	-	-	29	100

Çizelgeye bakıldığında tüm becerilerde dikkat çeken 3. seviye dışındaki diğer seviyelerde sorulara yer verildiği görülmektedir. İletişim becerilerinde içerik bölümü kısmında 0. seviye % 42.85, 1.seviye % 42.84 şeklinde eşit dağılım gösterirken seviye 2 % 14.28 oranında diğer seviyelere göre az yüzdelik oranına sahip olduğu görülür. İletişim becerilerin ölçme değerlendirme bölümünde soruların yoğunluk olarak % 82.75 oranıyla seviye 0 da bulunduğu görülmektedir. Strateji becerisi içerik bölümünde % 57.14 oranında seviye 2 de yoğunluk olduğu ve buna oranla seviye 0 % 28.57, seviye 1 ise % 14.28 oranında dağılım göstermiştir. Ölçme değerlendirme kısmında seviye 0 % 34.48, seviye 1 % 17.24 ve seviye 2 % 48.27 oranında dağılım ile yaklaşık dağılım göstermiştir. Matematikleştirme becerisinde hem içerik kısmında (% 57.14) ki soru hem de ölçme değerlendirme bölümü de (% 72.41) seviye 1 de toplanmıştır. Temsil becerilerinde içerik bölümünde seviye 2 de (% 61.90) oranında gösterirken ölçme değerlendirme bölümünde seviye 0 (% 44.82) seviye 2 (% 37.93) şeklinde her ikisinde dağılım olduğu görülür. Sembol becerilerinde içerik bölümünde (% 95.23) oranıyla seviye 1 ağırlıklı iken ölçme ve değerlendirme bölümünde seviye 0 ve seviye 1 yaklaşık bir dağılım gösterdiği görülür. Becerilerden muhakemede ise 3. seviye dışında yaklaşık olarak diğer seviyelerde (seviye 0 % 42.85 seviye 1 % 23.80 seviye 2 ise % 33.33) dağılım göstermiştir. Ölçme değerlendirme bölümünde ise % 48.27 oranıyla seviye 0 da yoğunluk göstermiştir.

Doğrusal denklemler alt öğrenme alanına ait 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan örnek bir sorunun analizi aşağıda verilmiştir.

Bir yolcu uçağının deposu 26 000 L benzin almaktadır. Bu uçak 1 km'de 5 L benzin harcamaktadır. Bu uçağın deposu tam dolu iken kaç kilometre yol gidebileceğini ve deposunda kalan benzin miktarını gösteren doğrusal ilişkiyi tabloda gösterelim. Doğrusal ilişkinin denklemini yazalım ve grafiğini çizelim.



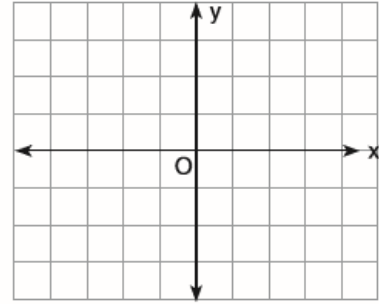
Şekil 4.9 Doğrusal denklemler alt öğrenme alanına ilişkin örnek soru.

Soruya bakıldığında çözüm için birden fazla aşama gerektiren bir sorudur. Bu aşamalar sorunun tabloya dökümü, doğrusal ilişkinin yazılması ve grafiğinin çizilmesi gibi birden fazla çözüme yer verildiği görülmüştür. Fakat soruda ne istendiği açık anlaşılır bir şekilde ifade edildiği görülür. İletim becerilerinde birden fazla cümle ile ifade etmesi nedeniyle seviye 1'de tanımlıdır. Temsil becerilerinde tablo çizimi ve verileri grafikte yorumlama ve tablodan

grafiğeçizme aşamaları ile seviye 2'yi yansıtmaktadır. Sembol becerisinde $26\ 000 - 5x$ çıkarımı yapacağı ve denklemini oluşturması yeterliliği nedeniyle 1. seviyede yer almaktadır. Çok adımlı işlemlerle bir strateji yürütmesi açısından strateji becerisinde 2. seviyede yer almaktadır. Günlük hayatla ilişkilendirilen bir sorunun verilerle tablo ve grafik ile ifade edilmesi ile matematikleştirme becerisinde 2. seviyede yer almaktadır. Bilgilerin yorumlanması tablo ve grafik çizim ve grafikten çıkarımların yapılması muhakeme becerisinde bu sorunun 2. seviyede yer almasını sağlamıştır.

Doğrusal denklemler alt öğrenme ait 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan alıştırmaya sorununun analizi ise aşağıda verilmiştir.

$y = -2x + 1$ doğrusal denkleminin grafiğini yandaki koordinat sistemine çiziniz.



Şekil 4.10 Doğrusal denklemler alt öğrenme alanına ilişkin alıştırmaya sorusu.

Verilen ifadenin grafik üzerine dökümü ve yorumlanması temsil becerisi 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Grafiğin çizimi için belirgin birçok aşamalı strateji oluşturulur bu açıdan strateji 2. seviyeyi yansıtmaktadır. X yerine değer vermesi ile y değerinin bulunması gibi basit dört işlemsel ifadelerin çözümü ile grafik çiziminde kullanılacağı için sembol becerisi 1. seviyede yer almaktadır. Sorunun kısa ve tek cümle ile verilmesi ile iletişim becerisi 0. seviyeyi yansıtmaz. Değişkenlerinin belli olması ve kullanılması için bir ilişki kurmasına gerek olmadan hazır cebirsel ilişkinin var olması nedeniyle matematikleştirme becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Grafik çizim aşamalarını yerine getirilmesi gereken soru çözümünde muhakeme becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır.

Aşağıdaki çizelgede oran orantı alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında içerik olarak yer alan 45 örnek sorular ve ölçme değerlendirme amaçlı soruların 67 soru; PISA temel matematiksel becerilerine göre seviye dağılım yüzdeleri çizelge 4.6'da açıklanmıştır.

Çizelge 4.6 Oran -oranlı alt öğrenme alanına ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
İletişim	İçerik	11	24,44	27	60	7	15,55	-	-	45	100
	Ölçme Değerlendirme	27	40,29	37	55,22	3	4,47	-	-	67	100
Strateji	İçerik	9	20	31	68,88	5	11,11	-	-	45	100
	Ölçme Değerlendirme	25	37,31	40	59,70	2	2,98	-	-	67	100
Matematikleştirme	İçerik	8	17,77	37	82,22	-	-	-	-	45	100
	Ölçme Değerlendirme	22	32,83	45	67,16	-	-	-	-	67	100
Temsil	İçerik	31	68,88	14	31,11	-	-	-	-	45	100
	Ölçme Değerlendirme	52	77,61	15	22,38	-	-	-	-	67	100
Sembol	İçerik	12	22,66	33	73,33	-	-	-	-	45	100
	Ölçme Değerlendirme	32	47,66	34	50,74	1	1,49	-	-	67	100
Muhakeme	İçerik	17	37,77	28	62,22	-	-	-	-	45	100
	Ölçme Değerlendirme	17	25,37	50	74,62	-	-	-	-	67	100

Oran oranlı konusunda bazı becerilerde 2. seviye kadar dağılım gösterdiği bazı becerilerin ise seviye 0 ve seviye 1 ile sınırlı kaldığı görülmektedir. Bunun yanında hiçbir beceride 3. seviyeden soruya yer verilmemiştir. İletişim becerisinde içerik ve ölçme değerlendirme bölümlerinde de seviye 2 ye kadar dağılım gösterirken ağırlık olarak seviye 1 de (içerik; seviye 1 % 60, ölçme değerlendirme seviye 1 % 55.22) yer aldıkları görülmektedir. Becerilerden strateji de iletişim becerisi ile benzeri bir dağılım göstererek seviye 1 de yoğunlaştığı görülmektedir. Verilen yüzdelerle bakıldığında İçerik bölümünde seviye 1 % 68.88 ve ölçme değerlendirmede seviye 1 % 59.70 oranındadır. Matematikleştirme becerisinde seviye 2 ve seviye 3 düzeyinde soru görülmemiştir. Bununla birlikte içerik ve ölçme değerlendirmede de yüksek oranda seviye 1 de olduğu çizelgeden görülmektedir. Temsil becerisinde dağılımın içerik bölümünde % 68.88 oranla seviye 0 ve ölçme değerlendirme bölümünde takiben % 77.61 oranıyla 0. seviye de soruların ağırlıklı oldukları görülmektedir. Matematikleştirme ve temsil becerilerinde 2. ve 3. seviyelerde sorular yer verilmediği görülmüştür. Sembol becerilerinde içerik bölümünde seviye 1 % 73.33 oranı ile yüksek bir oran gösterirken ölçme değerlendirme bölümünde seviye 0 % 47.76 ve seviye 1 % 50.74 oranında yaklaşık bir dağılım gösterdiği görülmektedir. Muhakeme becerilerinde soruların seviyelerden 0 ve 1' de soruların yer aldığı görülmektedir. İçerik bölümünde seviye 1 % 62.22 oranında ve ölçme değerlendirme de ise seviye 1 % 71.64 oranı ile soruların yoğunluk olarak seviye 1 de toplandığı dikkat çekmektedir.

Oran orantı alt öğrenme alanına ait 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan örnek bir sorunun analizi aşağıda verilmiştir.



Soner'in kütlesi 48 kg, Songül'ün kütlesi ise 44 kg'dır. Soner'in kütlesinin Songül'ün kütlesine oranını bulalım.

Şekil 4.11 Oran- orantı alt öğrenme alanına ait örnek soru.

Sorunun çözümü için gerekli veriler kısa cümleler halinde açıkça verilmiştir ve gereksiz bilgi kullanımı olmadığı için iletişim becerisinde 0. seviyededir. Her hangi bir temsili ifade kullanılmasına gerek duyulmadığı için temsil becerisi 0. seviyededir. Sembol becerisinde çözüm sonrası sadece bir sadeleştirme söz konusudur ve 0. seviyededir. Herhangi matematikleştirme durumu yoktur bu yüzden 0. seviyededir. Verilen bilgilerden direk sonuç elde edildiği ve herhangi bir çıkarım yapılması istenilmediği için muhakeme becerisinde de 0. seviyede yer almaktadır. Belirgin stratejinin uygulanması ile strateji becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır.

Oran orantı alt öğrenme alanına ait 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan ünite değerlendirme sorusunun analizine yönelik bir örnek ise aşağıda verilmiştir.

İzmir ile Aydın arası 1 : 400 000 ölçekli bir haritada 28 cm'dir. İzmir ile Aydın arasındaki gerçek uzaklık kaç kilometredir?

- A) 110
B) 112
C) 114
D) 116



Şekil 4.12 Oran -orantı alt öğrenme alanına ait ünite değerlendirme sorusu.

Günlük hayatta karşılaşılan bir durumun oranla ilişkilendirip sorulduğu bu soruda yorum yapılması ve ifadenin matematiksel cümleyle ifade edilmesi matematikselleştirme becerisinde 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Belirgin tek aşamalı bir strateji ile sonuca oluşan bu soruda strateji 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Herhangi bir temsil ile gösterilmemesi nedeniyle temsil becerisinde 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Belirgin bir problem çözümünün adımlarının kullanılması ve herhangi bir genelleme yapılmaması ile muhakeme becerisi 1. seviyeyi

yansıtmaktadır. Aritmetik işlemlerin yapılacağı bu matematiksel işlemler için sembol becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Açık anlaşılır cümlelerin yer verilmesi, cümlelerin kısalığı ile iletişim becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır.

Aşağıdaki çizelgede yüzdeler alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında içerik olarak yer alan 42 örnek sorular ve ölçme-değerlendirme 47 soru; PISA temel matematiksel becerilerine göre seviye dağılım yüzdeleri çizelge 4.7’de açıklanmıştır.

Çizelge 4.7 Yüzdeler alt öğrenme alanına ilişkin veriler.

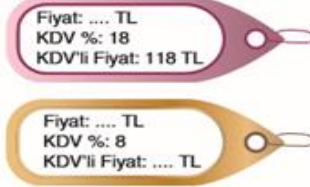
Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
İletişim	İçerik	12	28,57	19	45,2	11	26,19	-	-	42	100
	Ölçme Değerlendirme	17	36,17	26	55,31	4	8,51	-	-	47	100
Strateji	İçerik	7	16,66	21	50	14	33,33	-	-	42	100
	Ölçme Değerlendirme	3	6,38	28	59,57	16	34,04	-	-	47	100
Matematikleş tirme	İçerik	7	16,66	35	83,33	-	-	-	-	42	100
	Ölçme Değerlendirme	5	10,63	42	89,36	-	-	-	-	47	100
Temsil	İçerik	42	100	-	-	-	-	-	-	42	100
	Ölçme Değerlendirme	47	100	-	-	-	-	-	-	47	100
Sembol	İçerik	2	4,76	38	90,47	2	4,76	-	-	42	100
	Ölçme Değerlendirme	-	-	45	95,74	2	4,25	-	-	47	100
Muhakeme	İçerik	12	28,57	30	71,42	-	-	-	-	42	100
	Ölçme Değerlendirme	5	10,63	42	89,36	-	-	-	-	47	100

Çizelgeye bakıldığında seviye dağılımlarında bütün beceriler için 3. seviye düzeyinde sorulara yer verilmediği görülmektedir. İletişim becerileri içerik ve ölçme-değerlendirme bölümlerinde 3. seviye düzeyi dışında diğer seviye düzeylerine yer verildiği görülmektedir. İçerik ve ölçme-değerlendirme bölümlerinde seviye 1 düzeyi ağırlık göstermektedir. Strateji becerilerinde içerik bölümünde ve ölçme değerlendirme bölümünde seviye 1 ağırlık gösterirken bunu seviye 2’nin % 33.3 oranla takip ettiği görülmektedir. Matematikleştirme becerisinde seviye 2 ve seviye 3’e yer verilmemiştir. Fakat dikkat çeken içerik ve ölçme değerlendirme bölümünde de yaklaşık % 80 oranlarında sorular seviye 1 düzeyinde toplandığı görülmüştür. Temsil becerileri ise soruların tamamen seviye 0 da olduğu diğer seviye düzeylerinde sorulara rastlanmadığı görülmektedir. Sembol becerilerinde içerik ve ölçme değerlendirme bölümünde seviye 0 ile 2 % 4.76 oranı gösterirken yüksek oranda yaklaşık % 90 -95 oranlarında seviye

1 de yoğunluk göstermiştir. Muhakeme becerilerinde hem içerik hem ölçme değerlendirme de seviye 0 rastlanmakta fakat ağırlık olarak diğer becerilerde olduğu gibi içerik bölümünde % 71, ölçme- değerlendirme % 89 oranıyla seviye 1'in ağırlıkta olduğu görülmektedir.

Yüzdeler alt öğrenme alanına ait 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan örnek sorunun analizi aşağıda verilmiştir.

Bir markette %8 KDV uygulanması gereken bir ürün yanlışlıkla %18 KDV eklenerek 118 TL'ye satılmaktadır. Yanlışlığı fark eden market görevlileri ürünün %8 KDV'li fiyatını yeniden yazmışlardır. Bu ürünün %8 KDV'li fiyatını bulalım.



Şekil 4.13 Yüzdeler alt öğrenme alanına ait örnek soru.

Soru çözümü için gerekli bilgilerin anlaşılır açık bir dil ile ifade edildiği görülür. Fakat kullanılan KDV bilgisi ve soru da verilen % 18 KDV nin yanlışlık yapıldığı bilgisi sorunun anlaşılabilirliğini zorlaştırmıştır. Bu sebeple iletişim becerisi için seviye düzeyi 2'dedir. Herhangi bir çoklu gösterim söz konusu olmadığı için temsil seviyesi 0. seviyededir. Sembol seviyelerinde denklem yazımı ($x+x.18/100=118$) ve kesirli işlemler yapılacağı için sembol 2. seviye ile tanımlıdır. Daha sonra iki aşamalı bir strateji ile problem çözümü gerçekleşeceği için 2. seviye ile tanımlıdır. Problemin matematikleştirmesi verilen ilişkiler ile çözüme gidileceği için seviye 1 ile tanımlıdır. Muhakeme becerisinde çözüm aşamalarından yorum yapacağı için 1. seviye düzeyinde yer almaktadır.

Yüzdeler alt öğrenme alanına ait 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan ünite değerlendirme sorularından biri için yapılan analizler ise aşağıda verilmiştir.

Bartın'da oturan Nimet Hanım, İstanbul Üniversitesinde okuyan çocuğuna banka aracılığıyla toplam 500 TL göndermiştir. Nimet Hanım bu işlem için 3,5 TL havale ücreti ödemiştir. Buna göre bu banka havale ücretlerinden % kaç ücret almaktadır?

- A) 0,5
B) 0,7
C) 1,5
D) 1,7



Şekil 4.14 Yüzdeler alt öğrenme alanına ait ünite değerlendirme sorusu.

Soru çözümünü için gerekli olan bilgilerin soru içerisinde tam olarak verildiği ve açık, anlaşılır olduğu görülür. İletişim seviyelerinde 1 ile tanımlıdır. Herhangi bir çoklu gösterim söz konusu olmadığı için temsil seviyesi 0. seviyededir. Sembol seviyelerinde denklem yazımı ve kesirli işlemler yapılacağı için sembol 1. seviye ile tanımlıdır. Daha sonra iki aşamalı bir strateji ile problem çözümü gerçekleştirileceği için 2. seviye ile tanımlıdır. Problemin matematikleştirmesi verilen ilişkiler ile çözüme gidileceği için seviye 1 ile tanımlıdır. Sorunun anlaşılması ve çözüme ulaşılması adımlarının çıkarımının yapılması muhakeme 1. seviye düzeyi ile tanımlıdır.

Aşağıdaki çizelgede doğrular ve açılar alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında içerik olarak yer alan 20 örnek sorular ve ölçme-değerlendirme 23 soru; PISA temel matematiksel becerilerine göre seviye dağılım yüzdeleri çizelge 4.8’de açıklanmıştır.

Çizelge 4.8 Doğrular ve açılar alt öğrenme alanı ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
İletişim	İçerik	16	80	4	20	-	-	-	-	20	100
	Ölçme Değerlendirme	19	82,60	4	17,39	-	-	-	-	23	100
Strateji	İçerik	5	25	3	15	12	60	-	-	20	100
	Ölçme Değerlendirme	2	8,69	5	21,73	16	69,56	-	-	23	100
Matematikleştirme	İçerik	17	85	3	15	-	-	-	-	20	100
	Ölçme Değerlendirme	23	100	-	-	-	-	-	-	23	100
Temsil	İçerik	7	35	6	30	7	35	-	-	20	100
	Ölçme Değerlendirme	8	34,78	6	26,08	9	39,13	-	-	23	100
Sembol	İçerik	18	90	2	10	-	-	-	-	20	100
	Ölçme Değerlendirme	23	100	-	-	-	-	-	-	23	100
Muhakeme	İçerik	3	15	14	70	3	15	-	-	20	100
	Ölçme Değerlendirme	3	13,04	11	47,82	9	39,13	-	-	23	100

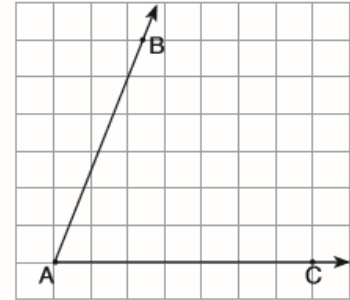
İletişim becerisinde içerik bölümüne bakıldığında % 80 oranıyla seviye 0’da soru yoğunluğu olduğu görülmüştür. % 20 oranında seviye 1’e de yer verilmiş fakat 2. ve 3. seviyeden hiç bir soruya rastlanmamıştır. İletişim becerilerinin içerik ve ölçme değerlendirme bölümleri yaklaşık dağılım yüzdesi gösterdiği görülmüştür. Strateji becerilerinde seviye düzeyi 2’ye kadar çizelgede veriler değer alırken seviye 3’e yer verilmediği görülmüştür. Strateji becerisinde içerik bölümünde % 60’lık oran ile seviye 2’ye ağırlık verildiği görülmüştür.

Benzer değerler ölçme değerlendirme bölümünde de çizelgede görülmektedir. Bu alt öğrenme alanında strateji becerilerinin seviye 2 düzeyinde ağırlıkta olduğu dikkat çekmiştir. Matematikleştirme becerisi içerik bölümünde % 85 oran ile seviye 0 düzeyine yer verilmiştir ve ölçme değerlendirme bölümünde ise % 100 oranında 0. seviye düzeyinde yoğunluk verildiği görülmüştür. Temsil becerisine bakıldığında seviye 2'ye kadar yaklaşık olarak aynı dağılım gösterdiği ve seviye 3'de soruya rastlanmamıştır. Temsil becerisinde ölçme değerlendirme bölümünde seviye 0 (% 34.78) ve seviye 2 (% 39.13) de soruların dağılım gösterdiği görülmüştür. Sembol becerisinde içerik ve ölçme değerlendirme bölümünde ağırlıklı olarak seviye 0 olduğu görülür. Muhakeme becerisine yönelik içerik bölümüne çizelgeden bakıldığında ise seviye 3'e rastlanılmamış ve bununla birlikte % 70 oranı ile seviye 1 ağırlık gösterdiği görülmüştür. Ölçme değerlendirme bölümünde ise seviye 1 ağırlık göstermekle birlikte seviye 2 % 39.13 oranı ile takip ettiği görülür.

Doğrular ve açılar alt öğrenme alanına ait 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan örnek bir sorunun analizi aşağıda verilmiştir.



Yanda kareli kâğıda çizilmiş \widehat{BAC} nı iki eş açığa ayırarak bu açının açıortayını belirleyelim.

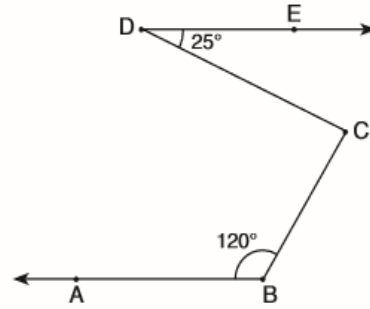


Şekil 4.15 Doğrular ve açılar alt öğrenme alanına ilişkin örnek soru.

Sorunun açık ve anlaşılır ve beklenen çözümün belirginliği nedeni ile iletişim 0. seviye ile tanımlıdır. Strateji basamaklarına bakıldığında birden fazla adımla işlem yapılacaktır ve pergel ve cetvel yardımı ile kesişim noktaları bulunacaktır. Strateji seviyelerinden 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Çizimler ve orta açığı bulma adımlarının çıkarımını yapma işlemlerin muhakeme 2. seviye ile tanımlıdır. Herhangi bir temsil gösterime yer verilmediği için temsil becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Açölçer ve çizim çözümü gerektiren bu soruda sembol becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Bu soruda direk matematiksel ifadelerin verilmesi ile matematikleştirme becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır.

Doğrular ve açılar alt öğrenme alanına ait 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan alıştıırma sorusunun analiz örneği ise aşağıda verilmiştir.

Yandaki şekilde $[BA // [DE$, $m(\widehat{EDC}) = 25^\circ$ ve $m(\widehat{ABC}) = 120^\circ$ olduğuna göre $m(\widehat{BCD})$ kaç derecedir?
A) 75° B) 80°
C) 85° D) 90°



şekil 4.16 Doğrular ve açılar alt öğrenme alanına ilişkin alıştıırma sorusu.

Soruda sorunun çözümlü ve paralellik simgesinin bilinmesi önemlidir. Tek aşamalı belirgin stratejili bir işlem gerektirir. Strateji becerisinde 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Paralellik uzatılması veya yeni bir paralelin çizilmesi çıkarımının yapılması muhakeme becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Soruda açık anlaşılır bir dil kullanmanın yanında paralellik gibi matematiksel sembollerin kullanımı sorunun anlaşılabilirliğini zorlaştırabilir. Bu sebeple iletişim becerisi 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Günlük hayatla ilişkilendirilmenin olmadığı doğrudan matematiksel ifadelerin verildiği bu soruda matematikleştirme becerisi 0. seviyededir. Temsil gösterimi görülmeyen bu soruda temsil becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Basit aritmetik işlemlerin yani açıların toplamı ve çıkarma işleminin söz konusu olduğu bu soruda sembol becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır.

Aşağıdaki çizelgede çember ve daire alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında içerik olarak yer alan 28 örnek sorular ve ölçme değerlendirmede 30 soru; PISA temel matematiksel becerilerine göre seviye dağılım yüzdeleri çizelge 4.9’da açıklanmıştır.

Çizelge 4.9 Çember ve daire alt öğrenme alanına ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
İletişim	İçerik	13	46,42	8	28,57	7	25	-	-	28	100
	Ölçme Değerlendirme	11	36,66	19	63,33	-	-	-	-	30	100
Strateji	İçerik	8	28,57	13	46,42	7	25	-	-	28	100
	Ölçme Değerlendirme	6	20	12	40	12	40	-	-	30	100
Matematikleştirme	İçerik	21	75	6	21,42	1	3,57	-	-	28	100
	Ölçme Değerlendirme	24	80	-	-	6	20	-	-	30	100
Temsil	İçerik	20	71,42	7	25	1	3,57	-	-	28	100
	Ölçme Değerlendirme	18	60	12	40	-	-	-	-	30	100
Sembol	İçerik	9	32,14	19	67,85	-	-	-	-	28	100
	Ölçme Değerlendirme	6	20	20	66,66	4	13,33	-	-	30	100
Muhakeme	İçerik	8	28,67	16	57,14	4	14,28	-	-	28	100
	Ölçme Değerlendirme	6	20	18	60	6	20	-	-	30	100

Çizelgeye bakıldığında iletişim becerilerine seviye düzeyi 3 dışında diğer seviye düzeylerine yer verildiği görülmüştür. İçerik bölümünde seviyeler yaklaşık dağılım göstermiştir seviye 1 (% 28.57) ve seviye 2(% 25) bununla birlikte seviye 0 ise % 46.42 oranı ile daha ağırlıklı olarak kitapta yer almıştır. Ölçme değerlendirme bölümünde seviye 0 ve seviye 1 düzeyleri çizelgede yer almıştır ve seviye 1 de % 63.33 oranı ile ağırlık göstermiştir. Strateji becerisinde içerik bölümünde seviye 1 % 46.42 oranında ağırlık gösterirken seviye 0 ve seviye 2 de yaklaşık aynı dağılım ile yer aldığı görülür. Ölçme değerlendirme bölümünde seviye 1 ve 2'nin aynı oranda % 40 oranda dağılım gösterdiği görülür. Matematikleştirme becerilerinde seviye 3 dışında ki diğer seviye düzeylerinde sorulara yer verilmiştir fakat içerik ve ölçme değerlendirme bölümlerinde de yaklaşık %75 oranında 0. seviye düzeyi ağırlıklı olarak yer aldığı görülür. Temsil becerilerinde seviye 3 dışındaki seviye düzeylerinde sorulara yer verilmiştir fakat içerik ve ölçme değerlendirme bölümlerinde de yaklaşık % 60-70 oranında 0. seviye düzeyi ağırlıklı olarak da yer aldığı görülür ve ölçme değerlendirme kısmında seviye 2 ye de rastlanmamıştır. Becerilerden sembol incelendiğinde içerik ve ölçme değerlendirme bölümlerinde seviye 1 yaklaşık % 65 oranları ile çizelgede yer aldığı görülür. Muhakeme becerilerinde seviye 3 görülmemektedir. Bunun yanında seviye 2'ye iki ayrı bölümde sırasıyla % 14-% 20'lik oranında rastlanıldığı görülür ve her iki bölümde de içerik ve ölçme değerlendirme bölümlerinde sırasıyla % 57- % 60 oranlarında seviye 1 sorularına yer verildiği görülmektedir.

Çember ve daire alt öğrenme alanına ait 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan örnek bir sorunun analizi aşağıda verilmiştir.

Bir ahırın köşesine 2 m uzunluğundaki bir ipele bağlı olan bir atın ahırın etrafında otlayabileceği toplam alanın kaç metrekare olduğunu bulalım. (π yerine 3 alalım.)

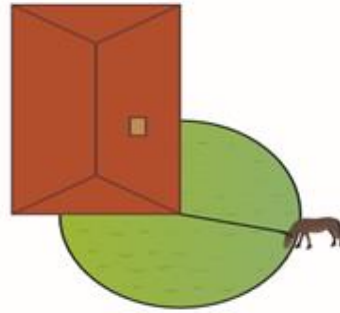
ÇÖZÜM

Atın hareket edebileceği toplam alan, tabanı dikdörtgen bölge olan ahırın dışında kalan 2 m yarıçaplı daire diliminin alanına eşittir.

Atın otlayabileceği alanı bulmak için dairenin alanından merkez açısı 90° olan daire diliminin alanını çıkarmalıyız.

$\pi r^2 - \frac{90^\circ}{360^\circ} \cdot \pi r^2$ işlemini yapalım.

$$\begin{aligned} \text{Atın otlayabileceği alan} &= 3 \cdot 2^2 - \frac{90^\circ}{360^\circ} \cdot 3 \cdot 2^2 \\ &= 3 \cdot 4 - \frac{1}{4} \cdot 3 \cdot 4 \\ &= 12 - 3 \\ &= 9 \text{ m}^2 \text{ dir.} \end{aligned}$$

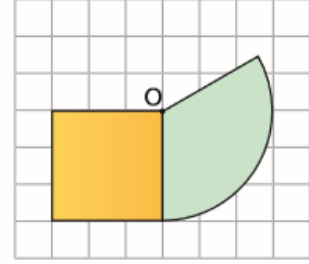


Şekil 4.17 Çember ve daire alt öğrenme alanına ait örnek soru.

Yukarıda 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan soruda açık ve anlaşılır bir dil kullanıldığı görülür. Ayrıca kısa cümleler ile ifade edilen soruda gereksiz cümleler ile uzatma yapılmadan çözüm ile alakalı bilgiler doğrudan verildiği için iletişim becerilerinde 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Öğrencinin çözüm için bir strateji belirlemesi gerekmektedir. Öncelikle daire alanından otlamayacağı alan düşünülüp bütün alandan çıkarılması planlanmalıdır. Birden fazla adımlı karmaşık soru çözümü ile strateji becerisi 2. seviyeye denk gelmektedir. İşlemlerde kesirlerde işlem ve bölme işlemleri ile çözüme gidilebilecektir, bunun yanında denklem yazılımının kullanılması ile de sembol becerisi 2. seviye düzeyini yansıtmaktadır. Model ve hesaplama için başka ilave temsiller verilmez ya da gerek duyulmaz. Bu sebeple temsil becerisi için seviye 0 uygundur. Günlük bir problem şeklindeki sorunun matematikleştirilmesi, alanın matematiksel olarak ifade edilmesi sonucu 1. seviye ile tanımlıdır. Çözümde de görüldüğü gibi çemberin oluşumunu kapının 90 derecelik olacağı ve bunların şekil ve çözümü ile anlaşılması muhakeme becerisinde 2. seviyeye ile tanımlıdır.

Çember ve daire alt öğrenme alanına ait 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan alıştırmaya sorusunun analiz örneği ise aşağıda verilmiştir.

Yanda kareli kâğıda çizilmiş O merkezli daire dilimi ile karenin alanı birbirine eşit olduğuna göre daire diliminin merkez açısının ölçüsünün kaç derece olduğunu bulunuz. (π yerine 3 alınız.)



Şekil 4.18 Çember ve daire alt öğrenme alanına ait alıştırmaya sorusu.

Yukarıdaki sorunun ifade edilışinde sade bir dil kullanıldığı ve verilerin açık ve anlaşılır olduğu görülür. Kısa cümleler ile ifade edildiği soru ile alakalı bilgiler verildiği için iletişim becerisinde 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Soruda karenin alanı ve daire alanının ilişkilendirilmesi ile bilinmeyen açının bulunması, birden fazla adımlı karmaşık soru çözümü ile strateji becerisi 2. seviyeye denk gelmektedir. Karenin alanı ve daire dilimi alanının ilişkilendirilmesi ve çözümü verilen değerler ve bilindik kare ve daire parçasının alan formülünün kullanılması nedeniyle sembol becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Sorunun çözümü ve ifade edilışinde herhangi bir temsil kullanıma ihtiyaç görülmediği için temsil becerisi 0. seviyededir. Belirgin problem çözüm aşamalarının uygulandığı sorunun çözümünde kare ve daire bilgilerinin ilişkilendirip yorum yapılması ile muhakeme becerisi 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Matematiksel ifadelerin doğrudan yer verildiği soruda, matematikleştirme becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır.

Aşağıdaki çizelgede araştırma soruları üretme, veri toplama, düzenleme, değerlendirme ve yorumlama alt öğrenme alanı için analiz yapıldığında içerik olarak yer alan 20 örnek sorular ve ölçme değerlendirmede 37 soru; PISA temel matematiksel becerilerine göre seviye dağılım yüzdeleri çizelge 4.10'da açıklanmıştır.

Çizelge 4.10 Araştırma soruları üretme, veri toplama, düzenleme, değerlendirme ve yorumlama alt öğrenme alanı ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	N	%	n	%	n	%
İletişim	İçerik	8	40	10	50	2	10	-	-	20	100
	Ölçme Değerlendirme	21	56,75	15	40,54	1	2,70	-	-	37	100
Strateji	İçerik	1	5	14	70	5	25	-	-	20	100
	Ölçme Değerlendirme	16	43,24	16	43,24	5	13,51	-	-	37	100
Matematikleştirme	İçerik	11	55	4	20	5	25	-	-	20	100
	Ölçme Değerlendirme	25	67,56	9	24,32	3	8,10	-	-	37	100
Temsil	İçerik	11	55	5	25	4	20	-	-	20	100
	Ölçme Değerlendirme	24	64,86	8	21,62	5	13,51	-	-	37	100
Sembol	İçerik	13	65	3	15	4	20	-	-	20	100
	Ölçme Değerlendirme	30	81,08	4	10,81	3	8,10	-	-	37	100
Muhakeme	İçerik	6	30	8	40	6	30	-	-	20	100
	Ölçme Değerlendirme	23	62,16	11	25,72	3	8,10	-	-	37	100

Çizelge incelendiğinde her beceriden seviye 2'ye kadar bir dağılım gösterildiği dikkat çekmektedir. İletişim becerisinde içerik bölümünde seviye 0 (% 40) ve seviye 1 (% 50) oranı ile dağılım göstermiş ve aynı dağılımı aslında ölçme değerlendirme bölümünde de yaklaşık değerler ile 0. ve 1. seviyede yer aldığı görülür. Strateji becerisinde içerik bölümünde % 70 oranında seviye 1 ağırlık gösterirken, ölçme değerlendirme bölümünde ise seviye 0 ve seviye 1 % 43,24 oranı ile eşit dağılım gösterdiği ve seviye 2 ye de yer verildiği görülür. Matematikleştirme becerisi incelendiğinde içerik bölümünde % 55 oranı ile seviye 0 ağırlıklı gösterirken, seviye 1 ve seviye 2 yaklaşık dağılım ile dikkat çekmiştir. Ölçme değerlendirme bölümünde ise seviye 0 yine ağırlık göstermiştir. Temsil becerisinde yüzdeler oranları eşit olmasa da dağılım olarak matematikleştirme becerisi ile benzer dağılım gösterdiği görülür. Sembol becerileri seviye 2'ye kadar dağılım gösterse de içerik bölümünde % 65, ölçme değerlendirmede % 81 oranla seviye 0'da yoğunluk gösterdiği görülür. Muhakeme becerileri içerik bölümünde seviyeler arası dağılım yüzdelerinde çok fark gözükmemekle beraber seviye 1 % 40 oranında daha çok rastlanmıştır. Ölçme değerlendirme bölümünde ise % 62,16

oranında seviye 0'ın daha çok görüldüğü dikkat çekmektedir. Muhakeme becerilerinde seviye 3 sorularına rastlanmamıştır.

Araştırma soruları üretme, veri toplama, düzenleme, değerlendirme ve yorumlama alt öğrenme alanına ait 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan örnek bir sorunun analizi aşağıda verilmiştir.

Bir bilgi yarışmasında okullarını temsil eden 7. sınıf öğrencileri Sevgi, Mete, Figen, Ayhan ve Aylin'in yarışmada sorulan sorulardan kaçını doğru olarak cevapladığı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo: Öğrencilerin Cevapladığı Sorular

Sevgi	Mete	Figen	Ayhan	Aylin
8	6	10	12	4

Tablodaki verileri yüzdelerle kullanarak daire grafiği ile gösterelim.

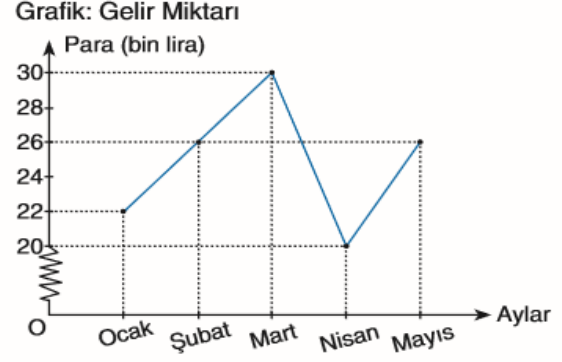
Şekil 4.19 Araştırma soruları üretme, veri toplama, düzenleme, değerlendirme ve yorumlama alt öğrenme alanına ait örnek soru.

Kısa cümleler ile açık ve anlaşılır bir dil kullanılmıştır. Sorunun tablo ile verilmesi daha rahat anlaşılmasını sağlamıştır. Bu sebeple iletişim becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Basit bir tablonun okuması ve yorumlanması söz konusudur. Fakat bunun yanında çoklu gösterimlerden farklı gösterimler arası dönüşümü içermesi nedeniyle temsil becerisi 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Değişkenleri ilişkileri kolayca tanımladığı bir model inşa edebilmesi ile matematikleştirme becerisi 2. seviyede tanımlıdır. Oran – orantı kurması, kesir işlemleri ve yüzdeye çevirme işlemlerinin kullanılması sonucu elde edilen çözüm için sembol becerisi 2. seviyededir. Stratejilerde birden fazla strateji uygulanacağı için öncelikle orantı kurulması ve daire grafiğine aktarım verilerin çizilmesi nedeniyle çok adımlı işlemler içermesi nedeniyle strateji 2. seviye ile tanımlıdır. Yüzdelerle ifadelerin çevirimi ve tabloyu daire grafiğine aktarımı ve yorumlanması söz konusu olması nedeniyle muhakeme becerisi 2. seviyeyi yansıtmaktadır.

Araştırma soruları üretme, veri toplama, düzenleme, değerlendirme ve yorumlama alt öğrenme alanına ait 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan ünite değerlendirme sorusunun analiz örneği ise aşağıda verilmiştir.

Yandaki çizgi grafikte bir firmanın beş aylık gelir miktarı gösterilmiştir.

6 ve 7. soruları grafikte verilenlere göre cevaplayınız.



- 6) Aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?
- I. Firmanın geliri ocak ayından mart ayına kadar artmıştır.
 - II. Mart ayındaki gelir nisan ayındaki gelirden 10 000 TL fazladır.
 - III. Mayıs ayındaki gelir şubat ayındaki gelirden 2000 TL fazladır.
- A) Yalnız I B) Yalnız II
C) I ve II D) I, II ve III
- 7) Hangi aylarda firma aynı geliri elde etmiştir?
- A) Ocak ile Şubat B) Şubat ile Mart
C) Ocak ile Mayıs D) Şubat ile Mayıs

Şekil 4.20 Araştırma soruları üretme, veri toplama, düzenleme, değerlendirme ve yorumlama alt öğrenme alanına ait ünite değerlendirme sorusu.

Sorular açık, net ve birer cümle ile ifade edilmesi ile iletişim becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Bunun yanında birçoklu gösterimlerden grafiğin okunup yorumlanması temsil becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Basit aritmetik işlemlerin yapılması ile öncüllerin doğru olanlarının seçilmesi sorusunda sembol becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Herhangi bir strateji oluşturma gerektirmeyen sorunun çözümünde temsilin okunması gereken belirgin stratejinin kullanıldığı bir sorudur. Grafiğin okunup, yorumlanması gerektiren soruda strateji becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Herhangi bir çıkarımın yapılmaması sebebiyle muhakeme becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Soru gelirin aylara göre verilmesi ve grafik okunması ile matematikleştirme becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır.

Aşağıdaki çizelgede çokgenler alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında içerik bölümünde yer alan 50 örnek sorular ve ölçme-değerlendirme amaçlı 66 soru; PISA temel matematiksel becerilerine göre seviye dağılım yüzdeleri çizelge 4.11'de açıklanmıştır.

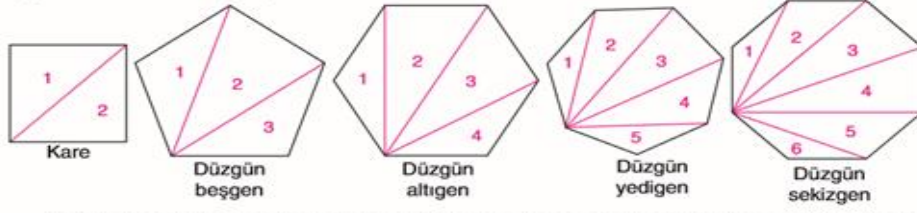
Çizelge 4.11 Çokgenler alt öğrenme alanına ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
İletişim	İçerik	48	96	-	-	2	4	-	-	50	100
	Ölçme Değerlendirme	44	66,66	22	33,33	-	-	-	-	66	100
Strateji	İçerik	22	44	23	46	5	10	-	-	50	100
	Ölçme Değerlendirme	30	45,45	24	36,36	12	18,18	-	-	66	100
Matematikleştirme	İçerik	48	96	2	4	-	-	-	-	50	100
	Ölçme Değerlendirme	66	100	-	-	-	-	-	-	66	100
Temsil	İçerik	48	96	2	4	-	-	-	-	50	100
	Ölçme Değerlendirme	66	100	-	-	-	-	-	-	66	100
Sembol	İçerik	33	66	17	34	-	-	-	-	50	100
	Ölçme Değerlendirme	37	56,06	29	43,93	-	-	-	-	66	100
Muhakeme	İçerik	27	54	22	44	1	2	-	-	50	100
	Ölçme Değerlendirme	50	75,75	15	22,72	1	1,51	-	-	66	100

İletişim becerileri içerik bölümünde seviye 0 % 96 yüzdelikle ağırlık gösterilken ölçme ve değerlendirme bölümünde bu yoğunluk seviye 0 ve 1’de arasında dağılım göstermiştir. Strateji becerisi ise içerik kısmında seviye 0 ve 1’de (% 44 - 46) eşit dağılım göstermiş, aynı dağılım yaklaşık olarak ölçme değerlendirmede de görülmektedir. Matematikleştirme ve temsil becerisinde içerik bölümünde seviye 0 % 96 iken ölçme değerlendirmede soruların tamamının seviye 0’da olduğu dikkat çekmiştir. Sembol becerisi incelendiğinde seviye düzeylerinde 2 ve 3’e rastlanmadığı görülür. Bunun yanında ağırlıklı seviye düzeyleri % 66 oran ile 0. seviye ve ölçme değerlendirmede de içerik bölümüne yaklaşık bir oranla % 56.06 gösterdiği görülür. Muhakeme becerisi seviye 2 düzeyine kadar dağılım göstermiş ve 3. seviye düzeyinde soruya rastlanmamıştır. İçerik bölümünde seviye 0 (% 54) , seviye 1 (% 44) oranları ile dağılım gösterirken, ölçme değerlendirme bölümünde ise seviye 0 daha yüksek oranla % 75.75 dağılım göstermiştir.

Çokgenler alt öğrenme alanında ait 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan örnek bir sorunun analizi aşağıda verilmiştir.

Aşağıdaki düzgün çokgenlerde bir köşe diğer köşelerle birleştirilerek üçgenlere ayrılmış ve bu üçgenlere numaralar verilmiştir.



Verilen çokgenler için aşağıdaki tabloyu dolduralım. Tabloyu doldururken bir üçgenin iç açılarının ölçüleri toplamının 180° olduğu bilgisini kullanalım.

ÇÖZÜM

Çokgen	Kenar Sayısı	Oluşan Üçgen Sayısı	İç Açılarının Ölçüleri Toplamı
Kare	4	2	$2 \cdot 180^\circ$
Düzgün Beşgen	5	3	$3 \cdot 180^\circ$
Düzgün Altıgen	6	4	$4 \cdot 180^\circ$
Düzgün Yedigen	7	5	$5 \cdot 180^\circ$
Düzgün Sekizgen	8	6	$6 \cdot 180^\circ$

Tabloda görüldüğü gibi çokgenlerin iç açıları ölçüleri toplamı ile kenar sayısı arasında bir ilişki vardır.

Şekil 4.21 Çokgenler alt öğrenme alanına ait örnek soru.

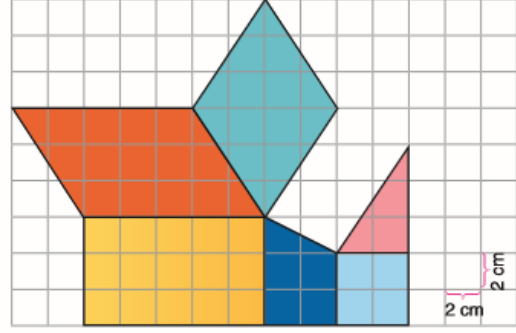
İletişim becerisi yönünden soru incelendiğinde, soruların verilen şekiller ile desteklenmesi sorunun açıklayıcılığı artılmıştır. Bunun yanında kısa ve tek cümle ile sorunun ifade edilmesi bu beceride 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Verilen ifadenin çoklu gösterimler ile tabloya aktarımı temsil becerisi 1. seviyededir. Tablodan çıkarımlarda bulunarak $(n-2) \cdot 180$ cebirsel ifadenin çıkarımının yapılması sembol becerisinde 1. seviye ve çıkarımın genellenmesi muhakeme becerisi 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Sorunun çözümü çizilen tablo yardımı ile çözüme gidebilmek için çok aşamalı strateji oluşturur. Bu sebeple 2. seviyede yer almaktadır. Bu soruya matematikleştirme becerisi yönünden incelendiğinde ilişkilerin verildiği üçgenler ile model inşa eder; matematiksel sonuçlardan çıktılarını doğrudan ifade edebildiği için seviye 1 yansıtmaktadır.

Çokgenler alt öğrenme alanında ait 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan alıştırmaya sorusunun analizine ait örnek ise aşağıda verilmiştir.

7B sınıfı öğrencileri 1 br uzunluğu 2 cm kabul ederek kareli kâğıda herhangi iki çokgenin birer kenarları ortak olacak şekilde çokgenlerden oluşan yandaki bileşik şekli oluşturmuşlardır. Bu şeklin alanı kaç santimetrekaredir?

- A) 108
C) 224

- B) 216
D) 236



Şekil 4.22 Çokgenler alt öğrenme alanına ait alıştırmaya sorusu.

Üçgen, dikdörtgen, paralelkenar, yamuk veya eşkenar dörtgenden oluşan birleşik şekillerin alanı hesaplama tarzında olan bu soruda belirli strateji altında birçok adımlı işlemle yapılan çözüm (her bir çokgenin alan hesabının yapılması) için strateji becerisinde 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Bilinen cebirsel alan formüllerinin uygulanıp çözüme gidilmesi sembol becerisinin 1. seviyesini yansıtmaktadır. Geometrik şekillerin uzunluklarının okunması ve yorumlanması temsil becerisi 0. seviyede yer almaktadır. Soruda açık anlaşılır cümleler kurulması ile iletişim becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Matematiksel geometrik şekiller eşliğinde doğrudan sorunun matematiksel ifadeler ile yer verilmesi matematikleştirme becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Belirgin geometrik alan formülleri ile problem çözüm adımlarının uygulanması sonucu, sorunun çözüme ulaştırılmasında muhakeme becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır.

Aşağıdaki çizelgede dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında içerik olarak yer alan 30 örnek soru ve ölçme değerlendirme amaçlı 39 soru; PISA temel matematiksel becerilerine göre seviye dağılım yüzdeleri çizelge 4.12’de açıklanmıştır.

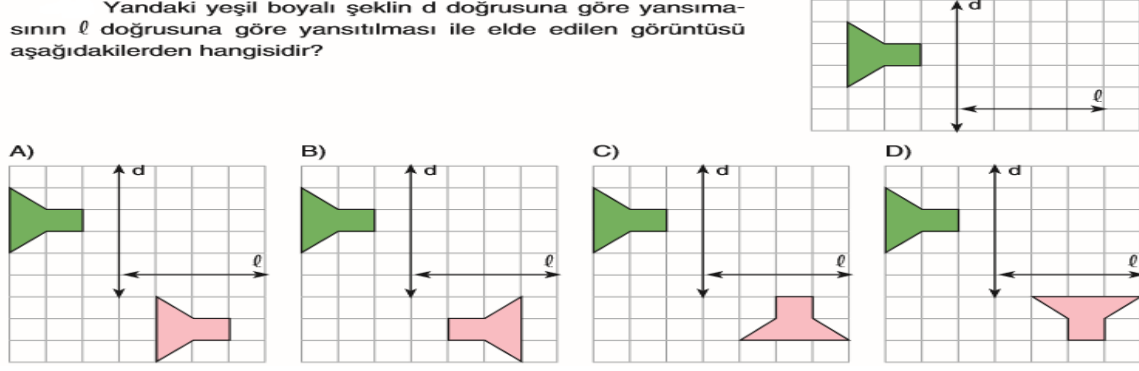
Çizelge 4.12 Dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanına ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
İletişim	İçerik	26	86,6 6	3	10	1	3,33	-	-	30	100
	Ölçme Değerlendirme	27	69,2 3	12	30,76	-	-	-	-	39	100
Strateji	İçerik	6	20	24	80	-	-	-	-	30	100
	Ölçme Değerlendirme	1	2,56	2	5,12	36	92,30	-	-	39	100
Matematikl eştirme	İçerik	30	100	-	-	-	-	-	-	30	100
	Ölçme Değerlendirme	39	100	-	-	-	-	-	-	39	100
Temsil	İçerik	18	60	12	40	-	-	-	-	30	100
	Ölçme Değerlendirme	6	15,3 8	33	84,61	-	-	-	-	39	100
Sembol	İçerik	30	100	-	-	-	-	-	-	30	100
	Ölçme Değerlendirme	39	100	-	-	-	-	-	-	39	100
Muhakeme	İçerik	-	-	30	100	-	-	-	-	30	100
	Ölçme Değerlendirme	-	-	39	100	-	-	-	-	39	100

İletişim becerisine çizelgeden bakıldığında içerik bölümünde seviye düzeylerinde 2'ye kadar soruya rastlanıldığı bununla birlikte içerik bölümünde % 86.66 ve ölçme değerlendirme bölümünde % 69.23 oranı ile seviye 0 da ağırlık gösterdiği görülmüştür. Strateji becerilerinde içerik bölümünde seviye 1 % 80 oranında, ölçme değerlendirme bölümünde ise seviye 2 % 92.30 dağılım göstererek dikkat çekmiştir. Temsil becerisi içerik bölümde seviye 0 da % 60, ölçme değerlendirme bölümünde ise yoğunluk olarak seviye 1 % 84.61 oranla dağılımını göstermiştir ve 2. ile 3. seviyelerde sorulara rastlanmamıştır. Matematikleştirme ve sembol becerileri hem içerik hem de ölçme değerlendirme bölümlerinde de seviye 0 ile sınırlı kalmışken; muhakeme becerisinin ise seviye 1 ile sınırlı kaldığı görülür.

Dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanına ait 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan ünite değerlendirme sorusunun analiz örneği aşağıda verilmiştir.

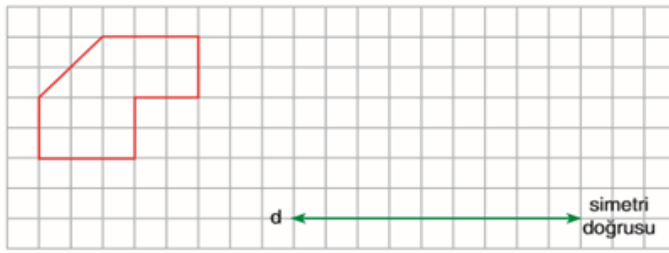
Yandaki yeşil boyalı şeklin d doğrusuna göre yansımasının ℓ doğrusuna göre yansıtılması ile elde edilen görüntüsü aşağıdakilerden hangisidir?



Şekil 4.23 Dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanına ait ünite değerlendirme sorusu.

Soru kısa ve net şekilde ne istendiği açık şekilde sorulmuştur. Bu sebeple iletişim 0. seviyede yer almaktadır. Sorunun çözümü iki aşamalı bir çözüm gerekli olması sebebi ile strateji becerisi 2. seviyededir. Sorunun koordinat düzleminde çizimi ve gösterimi için temsil becerilerinde 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Sembol becerisinde temel matematiksel becerileri gerçekleşmesi ile 0. seviyede yer almaktadır. Verilen talimatlardan ve bilgiden direk çıkarım yapılacağı için muhakeme becerisinde 0. seviyededir. Matematikleştirme beceri yönünden bakıldığında basit koordinat sisteminden değerlerin okuması sebebi ile 0. seviyeyi yansıtmaktadır.

Dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanına ait 7. sınıf matematik ders kitabında yer alan örnek bir sorunun analizi ise aşağıda verilmiştir.



Yukarıda bir şekil ve simetri doğrusu verilmiştir. Şekli 10 br sağa öteleyelim. Oluşan görüntünün simetri doğrusuna göre yansımasını oluşturalım.

Şekil 4.24 Dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanına ait örnek soru.

Sorunun ötelenmesi ve ardından yansımasının çizimi ve belirgin bir stratejinin birçok adımlı işlemi ile çözülmesi strateji becerisinin 2. seviyesini yansıtmaktadır. Bunun yanında oluşan şeklin yorumlanması ve çizilmesi sonucu ortaya çıkan şeklin çıkarımının bulunması muhakeme becerisinin 1. seviyesini yansıtmaktadır. Sorunun verilmesinde açık anlaşılır

cümlerin yer verilmesi ile iletişim becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Herhangi bir matematikleştirme becerisine yer verilmeden soru doğrudan matematiksel öteleme hareketinin ifade edilmesi ile 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Şeklin d doğrusunu dikkate alarak birimlerin okunması ve çizilmesi sebebiyle temsil becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Soru içerisinde sadece temel matematiksel öteleme kavramının yerine getirilmesi ile sembol becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır.

Aşağıdaki çizelgede cisimlerin farklı yönlerden görünümü alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında içerik olarak yer alan 11 örnek sorular ve ölçme-değerlendirme amaçlı 11 soru; PISA temel matematiksel becerilerine göre seviye dağılım yüzdeleri çizelge 4.13’de açıklanmıştır.

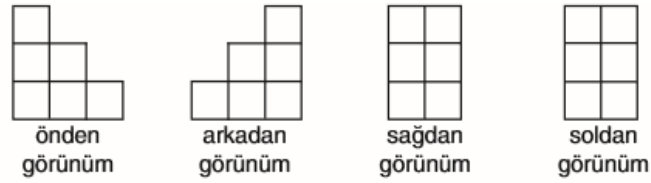
Çizelge 4.13 Cisimlerin farklı yönlerden görünümü alt öğrenme alanı ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
İletişim	İçerik	11	100	-	-	-	-	-	-	11	100
	Ölçme Değerlendirme	11	100	-	-	-	-	-	-	11	100
Strateji	İçerik	-	-	-	-	11	100	-	-	11	100
	Ölçme Değerlendirme	-	-	-	-	11	100	-	-	11	100
Matematikleştirme	İçerik	11	100	-	-	-	-	-	-	11	100
	Ölçme Değerlendirme	11	100	-	-	-	-	-	-	11	100
Temsil	İçerik	-	-	7	63,63	4	36,36	-	-	11	100
	Ölçme Değerlendirme	-	-	5	47,45	6	54,54	-	-	11	100
Sembol	İçerik	11	100	-	-	-	-	-	-	11	100
	Ölçme Değerlendirme	11	100	-	-	-	-	-	-	11	100
Muhakeme	İçerik	-	-	-	-	7	63,63	4	36,36	11	100
	Ölçme Değerlendirme	-	-	-	-	5	45,45	6	54,54	11	100

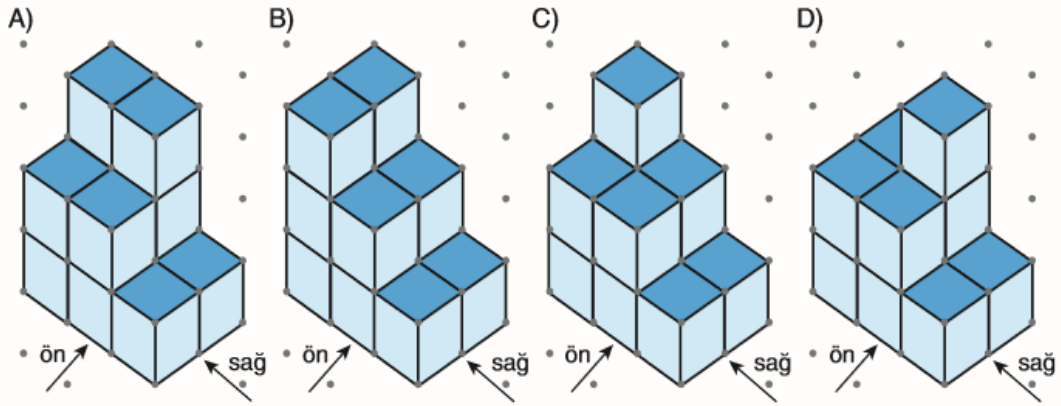
Cisimlerin farklı yönlerden görünümü alt öğrenme alanında verilen çizelgeye bakıldığında dağılım yüzdelerinin farklılık gösterdiği dikkat çekmektedir. İletişim, matematikleştirme ve sembol becerilerinde hem içerik hem de ölçme değerlendirme soruların seviye düzeyinde 0 da yer aldığı görülür. Strateji becerisinde ise içerik ve ölçme değerlendirme soruların seviye 2 de yer aldığı görülür. Temsil becerisinde ise içerik bölümde soruların seviye 1 (% 63.63) ile seviye 2 (% 36.36) arasında dağılım yaptığı, ölçme değerlendirme ise hemen hemen yaklaşık bir dağılım yaparak seviye 1 (% 45.45) ve seviye 2 (% 54.54) olduğu görülür. Muhakeme becerisi çizelgeden incelendiğinde dağılımın tamamen seviye 2 ve 3 de olduğu

görülür. Hem içerik hem de ölçme değerlendirme de seviye 2 ve seviye 3'te değerler aldığı görülür. İçerik bölümünde % 63 oranla 2. seviye, ölçme- değerlendirme %54 oranla 3. Seviye düzeyi ağırlık olarak görülmüştür.

Cisimlerin farklı yönlerden görünümü alt öğrenme alanına ait 7. sınıf matematik ders kitabının ölçme-değerlendirme kısmında yer alan ünite değerlendirme sorusunun analizi aşağıda verilmiştir.



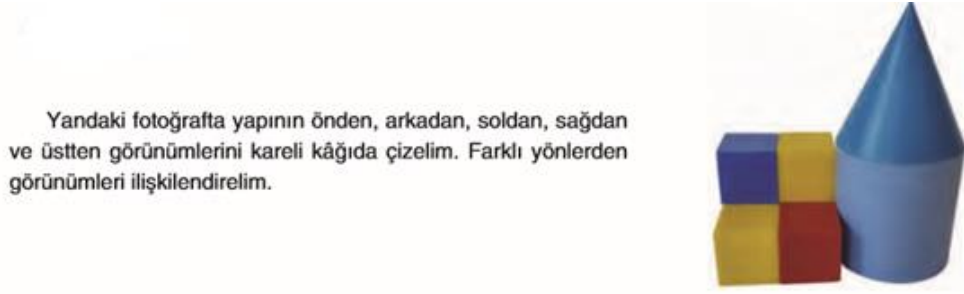
Yukarıda farklı yönlerden görünümü verilen yapı 12 birim küpten oluşmaktadır. Bu yapının izometrik kâğıda çizilmiş görüntüsü aşağıdakilerden hangisidir?



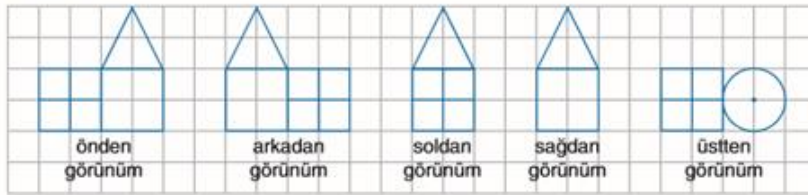
Şekil 4.25 Cisimlerin farklı yönlerden görünümü alt öğrenme alanına ait ünite değerlendirme sorusu.

Soru kısa ve net şekilde ne istendiği açık şekilde sorulmuştur. Bu sebeple iletişim 0. seviyede yer almaktadır. Sorunun çözümü iki aşamalı bir çözüm gerekli olması sebebi ile strateji becerisi 2. seviyededir. Sorunun düzlem üzerine çizimi, farklı bir model ile gösterimi için temsil becerilerinde 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Sembol becerisinde temel matematiksel becerileri gerçekleşmesi ile 0. seviyede yer almaktadır. Verilen talimatlardan ve bilgiden yola çıkarak cismin görünümünün çıkarımı yapılacağı, bunun yanında farklı farklı gösterimlerin olabileceği çıkarımı ile uygun görünümün çizimi nedeniyle muhakeme becerisinde 3. seviyededir. Matematikleştirme beceri yönünden bakıldığında basit koordinat sisteminden değerleri okuması sebebi ile 0. seviyeyi yansıtmaktadır.

Cisimlerin farklı yönlerden görünümü alt öğrenme alanına ait 7. sınıf matematik ders kitabının içerik kısmında yer alan örnek bir sorunun analizi ise aşağıda verilmiştir.



ÇÖZÜM



Bu yapıda önden, arkadan görünüm simetrik.

Şekil 4.26 Cisimlerin farklı yönlerden görünümü alt öğrenme alanına ait örnek soru.

Şeklin yorumlanması ve farklı açılardan görünümünün nasıl olduğu çıkarımının yapılması muhakeme becerisi 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Bunun yanında yorumların şekle ifade edilip şekle dökülüp yorumlanması temsil becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Sorunun açık anlaşılır kısa cümleler ile ifade edilmesi ile iletişim becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Herhangi bir işlemin yer almadığı, farklı açılardan görünüm çiziminin birim kareye aktarılması ile sembol becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Farklı açılardan cismin görünümünün çizimi için belli bir stratejinin oluşturulması ile strateji becerisinde 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Geometrik cisimlerin doğrudan verilirip farklı açılardan görünümünün çizimi istenilen bu soruda matematikleştirme becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır.

4.2 8. SINIF MATEMATİK DERS KİTABININ PISA TEMEL MATEMATİKSEL BECERİ SEVİYE DÜZEYLERİNE AİT BULGULARI

2017-2018 eğitim-öğretim yılında okutulan 8. sınıf (Öğün Yayınları) matematik ders kitabında yer alan içerik ve ölçme- değerlendirme bölümlerinde yer alan sorular incelenmiştir.

8. sınıf ders kitabında 5 ünite yer almaktadır. Bunlardan 1. ünite “ Çarpanlar Ve Katlar, Üslü Sayılar, Kareköklü Sayılar”, 2. ünite “Olasılık, Üçgenler, Dönüşüm Geometrisi” , 3. ünite “Cebir, Eşlik Ve Benzerlik” , 4. ünite “Doğrusal Denklemler, Denklem Sistemleri, Eşitsizlikler” , 5. ünite “Geometrik Cisimler, Veri Düzenleme-Değerlendirme-Yorumlama” dır. Bu ünitelerdeki içerik ve ünite değerlendirme soruları PISA temel matematiksel becerilerin seviye düzeylerine göre sınıflandırılması yapılmış ve sonuçlar çizelge şeklinde verilmiş, yorumlanmıştır. Çizelgelerin analizleri alt öğrenme alanlarına göre yapılmıştır. Her alt öğrenme alanı ile ilgili kitap içinden açıklayıcı yorumlamalar ile birlikte örnek sorular verilmiştir.

Aşağıdaki çizelgede çarpan ve katlar alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında içerik olarak yer alan 19 soru, ölçme-değerlendirme amaçlı 41 soru; PISA temel matematiksel becerilerin seviye düzeylerine göre dağılım yüzdeleri çizelge 4.14’de açıklanmıştır.

Çizelge 4.14 Çarpan ve katlar alt öğrenme alanına ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
İletişim	İçerik	14	73,68	5	26,31	-	-	-	-	19	100
	Ölçme Değerlendirme	29	73,17	12	29,26	-	-	-	-	41	100
Strateji	İçerik	-	-	6	31,57	13	68,42	-	-	19	100
	Ölçme Değerlendirme	11	26,82	4	9,75	26	63,41	-	-	41	100
Matematikleştirme	İçerik	9	43,36	10	52,63	-	-	-	-	19	100
	Ölçme Değerlendirme	26	63,41	15	36,58	-	-	-	-	41	100
Temsil	İçerik	19	100	-	-	-	-	-	-	19	100
	Ölçme Değerlendirme	41	100	-	-	-	-	-	-	41	100
Sembol	İçerik	18	94,73	1	5,26	-	-	-	-	10	100
	Ölçme Değerlendirme	1	2,43	40	97,56	-	-	-	-	41	100
Muhakeme	İçerik	10	52,63	9	47,36	-	-	-	-	19	100
	Ölçme Değerlendirme	29	70,73	12	29,26	-	-	-	-	41	100

Çizelge de seviye dağılımlarına bakılırsa 3. seviye düzeyi dışında diğer seviyelere yer verildiği görülmüştür. İletişim becerilerinde içerik bölümünde yüzdeler dağılımı 0. seviye % 73.68, 1. seviye % 26.31 şeklinde verilmiştir. Ölçme değerlendirme kısmında yüzdeler dağılımında 0. seviyede (% 73.17) ve 1. seviyede (% 29.26) oranları ile içerik ve ölçme

değerlendirmede benzer dağılım gösterdiği ve seviye 0'a yoğunlaştığı dikkat çekmektedir. Strateji becerisinde içerik bölümünde seviye 0'a yer verilmediği görülür. Seviye dağılımı 1. seviyede % 31.57, 2. seviyede % 68.42 oranla ağırlıklı olarak 2. seviyedeki sorulara yer verildiği görülür. Ölçme değerlendirme kısmına bakıldığında seviye 2'ye kadar her seviyeden sorulara yer verildiği görülür ve dağılım (0. Seviye % 26.82, 1.seviye % 9.75 ve 2. seviye % 63.41) bu oranlarla 2. seviyeden sorulara ağırlık verildiği görülmektedir. Matematikleştirme becerisinde içerik bölümünde 0. seviye % 43.36 ve 1. seviyede % 52.63 dağılımı göstererek 0. seviye ile 1. seviyede yaklaşık aynı dağılımı gösterip 2. ve 3. seviyeden sorulara rastlanmamıştır. Ölçme değerlendirme bölümündeki dağılımda ise 0. seviye % 63.41 de ve 1. seviyede % 36.58 dağılım ile 0. seviyede yoğunlaştığını değerler göstermiştir. Temsil becerisinde dikkat çeken içerik bölümünde ve ölçme değerlendirme bölümünde soruların tamamen 0. seviyede yer aldığı görülmüştür. Bununla birlikte sembol becerisinde ise içerik ve ölçme değerlendirme tam tersi şekilde yüzdeler dağılım göstermiştir. İçerik bölümünde seviye 0. % 94.73 ölçme değerlendirmede de seviye 1 % 97.56 dağılımı gösterecek şekilde sorulara yer verilmiştir. Muhakeme bölümünde içerik bölümünde daha çok seviye 0 sorularına yer verildiği (% 52.63) bunun yanında ölçme değerlendirme bölümünde seviye 0 % 70.73 oranları ile dikkat çekmiştir. Bunun yanında 2. ve 3. seviye düzeyinden sorulara rastlanmadığı görülür.

Çarpan ve katlar alt öğrenme alanına ait 8. sınıf matematik ders kitabının içerik kısmında yer alan örnek bir sorunun analizi aşağıda verilmiştir.

Problem-1

Elektronik eşyalar satan mağaza sahibi, açılışa özel olarak alışveriş yapan her 20. kişiye kulaklık ve her 35. kişiye de bir USB bellek hediye ediyor. Alışveriş yapan kaçınıcı kişinin ilk olarak hem kulaklık hem de USB bellek kazandığını bulalım.



Şekil 4.27 Çarpan ve katlar alt öğrenme alanına ait problem sorusu.

Problem sorusu ifade edilirken sade ve yalın dil kullanılmıştır. Bunu yanında kısa cümle kullanımı, günlük hayat içeriğine yer verilerek gereksiz kelime kullanımı iletişim becerisi seviye düzeyinde 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Sorunun içeriği ile ebob veya ekok problemin anlaşılması ve uygun stratejiyi belirlemesi ile muhakeme becerisi 1. seviyededir. Bununla

birlikte strateji adımlarının ekok hesabı yapımı bölüm ve çarpanlarının hesaplanması gibi işlemler sırasında birden fazla işlem gerektirdiği için 2.seviyede yer almaktadır. Günlük bir olay içeren ifadenin matematikleştirilmesi ve sayılara dökümü ile ifade edilmesi de matematikleştirmede 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Bunun yanında çoklu gösterimlere yer verilmediği için temsil becerisinde 0. seviyede yer alırken benzer durum sembol becerisi için de geçerli olmuştur.

8. sınıf ders kitabında yer alan diğer bir örnek sorunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması aşağıda verilmiştir.

Aşağıdaki sayılardan hangilerinin asal sayı olduğunu bulalım.

4, 9, 19, 31, 39, 43, 62

Şekil 4.28 Çarpan ve katlar alt öğrenme alanına ait örnek soru 1.

Soru içeriği incelendiğinde sorunun bilgi seviyesinde olduğu yani asal sayı kavramını bilindiği bu soruda ve muhakeme becerisi dışında diğer bütün beceriler için seviye düzeyleri bakımında 0. seviyede yer aldığı görülür. Temsil gösterimine, sembol ifadelerin kullanımına yer verilmemiştir. Asal sayı kavramının bilinmesi ile tanımsal çözüm yolunun ilerleyeceği bu soruda strateji becerisi 0. seviyededir. Sorunun doğrudan açık ve net şekilde sorulması ile de iletişim becerisi 0. Seviye düzeyindedir. Bunun yanında asal sayıların çıkarımının bulunması ve örneklerden bir genellemeye varılması ile muhakeme becerisinde ise 1. seviyeyi yansıtmaktadır.

8. sınıf ders kitabının ölçme-değerlendirme bölümünde yer alan örnek bir sorunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması ise aşağıda verilmiştir.

$(16, 32)_{\text{ekok}} + (49, 23)_{\text{ebob}}$ işleminin sonucu kaçtır?

A) 30

B) 33

C) 49

D) 56

Şekil 4.29 Çarpan ve katlar alt öğrenme alanına ait örnek soru 2.

Ölçme değerlendirme bölümünde yer alan sorunun beceri seviyeleri açısından bakıldığında da birkaç adım sonrası işlemin çözümü nedeniyle strateji becerisinde 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Basit aritmetik işlemleri içeren ebob ve ekok hesaplamalarının yapılması sembol becerisinde 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Herhangi bir temsile yer verilmediği için temsil becerisi 0. seviyededir. Sorunun direk sorulması iletişim becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Bunun yanında sorunun doğrudan matematiksel terimler ile ifade edilmesi ile matematikleştirme becerisinde 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Sorunun belirgin çözüm adımları ile sonucu ulaşılması sebebiyle muhakeme becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır.

Aşağıdaki çizelgede üslü sayılar alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında içerik olarak yer alan 29 soru, 47 ölçme-değerlendirme soruları; PISA temel matematiksel becerilerin seviye düzeylerine göre dağılım yüzdeleri çizelge 4.15’de açıklanmıştır.

Çizelge 4.15 Üslü sayılar alt öğrenme alanına ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
İletişim	İçerik	28	96,55	-	-	1	3,44	-	-	29	100
	Ölçme Değerlendirme	45	95,74	2	4,25	-	-	-	-	47	100
Strateji	İçerik	27	93,10	1	3,44	1	3,44	-	-	29	100
	Ölçme Değerlendirme	23	48,93	18	38,29	6	12,76	-	-	47	100
Matematikleştirme	İçerik	29	100	-	-	-	-	-	-	29	100
	Ölçme Değerlendirme	47	100	-	-	-	-	-	-	47	100
Temsil	İçerik	29	100	-	-	-	-	-	-	29	100
	Ölçme Değerlendirme	47	100	-	-	-	-	-	-	47	100
Sembol	İçerik	19	65,51	10	34,48	-	-	-	-	29	100
	Ölçme Değerlendirme	44	93,61	3	6,38	-	-	-	-	47	100
Muhakeme	İçerik	29	100	-	-	-	-	-	-	29	100
	Ölçme Değerlendirme	44	93,61	3	6,38	-	-	-	-	47	100

Çizelge 4.15’deki seviye düzeylerinin dağılımları incelendiğinde içerik bölümünde iletişim becerisinde seviye 0’da % 96.55 gibi yüksek bir oranla 0. seviyeye yoğunlaştığı görülür. Bunun yanında seviye 1’e yer verilmediği ve % 3.44 oranla seviye 2’den soruların olduğu görülmüştür. Ölçme değerlendirme bölümünde % 95.74 oranla seviye 0’da , % 4.25 oranla

seviye 1'e ait sorulara yer verildiği ve bu bağlamda seviye 0'da yoğunlaştığı dikkat çekmektedir. Strateji becerilerinin içerik bölümünde dağılım % 93.10 oranla seviye 0'a yoğunlaştığı görülür. Bunun yanında 1'er soru (% 3.44) da olsa seviye 1 ve seviye 2 den sorulara yer verildiği görülür. Ölçme ve değerlendirme bölümünde seviye 3 dışında her seviye düzeyine yer verilmiştir. (seviye 0 % 48.93, seviye 1 % 38.29 ve seviye 2 % 12.76) ve dağılımlarda seviye düzeyi 0' da daha çok soruya yer verildiği görülür. Matematikleştirme ve temsil becerilerinde dağılımın seviye 0'da yer aldığı dikkat çekmektedir. Sembol becerisinin içerik bölümünde dağılım 0. seviye ve 1. seviyede yer almıştır ve dağılımlarda 0. seviye, 1. seviyenin yaklaşık 2 katı şeklinde dağılım göstermiştir. Ölçme değerlendirme bölümünde ise seviye 0'da % 93.61 seviye 1' de ise % 6.38 oranla seviye 0'da yoğunlaştığı görülür. Muhakeme becerilerin içerik bölümde soruların tamamen 0. seviyede yer alırken, ölçme değerlendirme % 93.61 ile 0. seviye yoğunlaştıkları dikkat çekmektedir. Çizelge genel olarak incelendiğinde yüksek yüzdelik oranla soruların 0. seviyede yer aldığı görülür.

8. sınıf ders kitabının üslü sayılar alt öğrenme alanının seviye düzeylerine göre açıklaması yapılmıştır. Bu bağlamda 8. sınıf matematik ders kitabının içerik kısmında yer alan örnek bir sorunun analizi aşağıda verilmiştir.

Aşağıdaki üslü sayıların değerlerini bulunuz.

a. $(-2)^5$

b. $(-4)^3$

c. $(-8)^{-2}$

ç. 7^{-2}

d. 10^{-1}

e. $(-6)^{-3}$

Şekil 4.30 Üslü sayılar alt öğrenme alanına ait örnek soru 1.

Ders kitabının içerik bölümde yer alan sorular incelendiğinde soru kısa bir cümle ile açık ve anlaşılır ifade edilmesi, gereksiz bilgi kullanılmadığı için iletişim becerisi 0. seviyede yer almaktadır. Basit aritmetik dört işlemlerden çapma işlemlerinin yapılması ile sembol becerisinde 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Herhangi bir temsile yer verilmediği için temsil becerisi 0. seviyededir. Bunun yanında sorunun doğrudan matematiksel terimler ile ifade edilmesi ile matematikleştirme becerisinde 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Sorunun belirgin çözüm adımları ile sonucu ulaşılması sebebiyle muhakeme becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır.

8. sınıf ders kitabında yer alan bir örnek sorunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması aşağıda verilmiştir.

Okan, matematikle ilgili bir İnternet sitesinde çalışmaktadır. Okan'ın görevi matematik hakkında bilinmeyen ve merak edilen soruları araştırıp cevap vermektir. Okan'a gelen e-postalardan dördü aşağıda verilmiştir. Sizce Okan, bu soruları nasıl yanıtlamıştır?



10^{-2} negatif bir sayı mıdır?



$(-2)^2 = +4$ ve $-2^2 = -4$

işlemlerinde sonuçların neden farklı olduğunu açıklar mısınız?



Sıfırdan farklı bir sayının sıfırıncı kuvveti neden 1 olur?



Negatif bir tam sayının negatif tek kuvveti neden negatif bir sayı olur?

Şekil 4.31 Üslü sayılar alt öğrenme alanına ait örnek soru 2.

8. sınıf ders kitaptaki bu örnek soru incelendiğinde sorunun farklılaştırılmaya hikâyeleştirilmeye çalışıldığı görülür. Bu açıdan incelendiğinde sorunun anlaşılabilirliği daha da zorlaştığı ve fazla kelimeler ile ifade edildiği görülür. Bunun yanında sorunun açıklığı ve anlaşılabilirliği dikkat çekmektedir. Bu açıdan iletişim becerisinde seviye düzeyleri içerisinde incelenildiğinde kullanılan bilgi dışında gereksiz bilgilerin verilmesi nedeniyle 1. seviyede yer almaktadır. Sorunun hikâyeleştirme şeklinde günlük hayatla ilişkilendirme yapılarak sorulması ile matematikleştirme becerisi 1. seviyededir. Basit üslü sayıların hesaplanması ile sembol becerisi 0. seviyededir. Belirgin tek aşamalı üslü ifadenin hesaplanması kullanıldığı için strateji becerisi 0. seviyededir. Belirgin strateji adımları ile ilerlenmesi ve çıkarımın yapılmaması ile muhakeme becerisi 0. seviyededir. Herhangi bir çoklu temsile yer verilmediği için temsil becerisi 0. seviyededir.

8. sınıf ders kitabında yer alan diğer bir örnek sorunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması aşağıda verilmiştir.

$$\frac{-2^4 + 5^2 + (-2)^4}{-5^2 + 5^3 + (-5)^2} \text{ işleminin sonucunu bulalım.}$$

Çözüm

$$\frac{-2^4 + 5^2 + (-2)^4}{-5^2 + 5^3 + (-5)^2} = \frac{-16 + 25 + 16}{-25 + 125 + 25} = \frac{25}{125} = \frac{1}{5} = 5^{-1} \text{ dir.}$$

Şekil 4.32 Üslü sayılar alt öğrenme alanına ait örnek soru 3.

Yukarıdaki sorunun strateji becerisi açısından incelendiğinde sorunun çözümü için birden fazla üslü sayı ifadelerin hesaplanıp soru çözümüne gidilmesi, yani birden fazla adımlı işlemlerin bulunduğundan için strateji becerilerinde 2. seviyede yer almaktadır. İşlem içeriği yönünden bakıldığında dört işlem becerisi (üslü ifadelerin hesaplanıp toplanması) gerektiği için sembol 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Sorunun çözümü için herhangi bir temsil gösterimine gerek görülmediği için temsil becerisi seviye düzeyi 0. seviyededir. Sorunun çözüm aşamalarında herhangi bir çıkarım yapılması gerektiren bir sonuç bulunmamaktadır. Bu sebeple muhakeme becerisi 0. seviyede yer almaktadır. Sorunun doğrudan sayılar ile ifade edilmesi ile matematikleştirme becerisi 0. seviye düzeyinde yer almaktadır. Herhangi gereksiz kelime kullanımı yapılmadan ifade edilen soruda iletişim becerisi 0. seviye düzeyindedir.

Aşağıdaki çizelgede kareköklü sayılar alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında içerik olarak yer alan 36 soru ve ölçme-değerlendirme amaçlı sorulan 82 soru; PISA temel matematiksel becerilerin seviye düzeylerine göre dağılım yüzdeleri çizelge 4.16'de açıklanmıştır.

Çizelge 4.16 Kareköklü sayılar alt öğrenme alanına ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
İletişim	İçerik	35	97,22	1	2,77	-	-	-	-	36	100
	Ölçme Değerlendirme	82	100	-	-	-	-	-	-	82	100
Strateji	İçerik	12	33,33	8	22,22	16	44,44	-	-	36	100
	Ölçme Değerlendirme	19	23,17	32	39,02	31	37,80	-	-	82	100
Matematikleştirme	İçerik	27	75	9	25	-	-	-	-	36	100
	Ölçme Değerlendirme	75	91,46	7	8,53	-	-	-	-	82	100
Temsil	İçerik	35	97,22	1	2,77	-	-	-	-	36	100
	Ölçme Değerlendirme	81	98,78	1	1,21	-	-	-	-	82	100
Sembol	İçerik	31	86,11	5	13,88	-	-	-	-	36	100
	Ölçme Değerlendirme	77	93,90	5	6,09	-	-	-	-	82	100
Muhakeme	İçerik	29	80,55	7	19,44	-	-	-	-	36	100
	Ölçme Değerlendirme	72	87,80	10	12,19	-	-	-	-	82	100

Çizelge 4.16'deki seviye dağılımları incelendiğinde içerik bölümünde iletişim becerisi seviye 0 da % 97.22, seviye 1 ise % 2.77 oranda dağılım göstermiştir. Ölçme ve değerlendirme bölümünde ise dağılım yüzdeliğinin sadece seviye 0 da yer aldığı görülmüştür. Strateji becerisinde içerik bölümünde seviye 3 dışında diğer her seviye düzeyinde sorulara yer verilmiştir. İçerik kısmında yüzdeler dağılımları seviye 0 % 33.33, seviye 1 % 22.22 ve seviye 2 de % 44.44 şeklinde yayılım göstermiştir ve dağılımda ağırlıklı olarak seviye 2 görülmektedir. Ölçme ve değerlendirme bölümünde seviye dağılımlarına bakıldığında yüzdeler dağılımların birbirine yaklaşık olduğu görülür (seviye 0 % 23.17, seviye 1 % 39.02 ve seviye 2 % 37.80) bunun yanında seviye 3'e yer verilmediği dikkat çekmektedir. Matematikleştirme becerisinin içerik (seviye 0 % 75) ve ölçme değerlendirme (seviye 0 % 91.46) bölümünde yüzdeler dağılımların seviye 0'da yoğunlaştığı fakat seviye 2 ve seviye 3 den soruya rastlanmadığı görülür. Aynı yüzdeler dağılımı benzer şekilde seviye 0 da yoğunlaştığı diğer beceriler de temsil (içerik % 97.22, ölçme ve değerlendirme % 98.78), sembol (içerik % 86.11 ölçme değerlendirme % 93.90) ve muhakeme (içerik % 80.55 ölçme değerlendirme % 87.80) için de geçerli olmuştur. Bu becerilerde seviye düzeyi 2 ve seviye düzeyi 3'ten soru görülmemiştir.

8. sınıf ders kitabının kareköklü sayılar alt öğrenme alanının seviye düzeylerine göre açıklaması verilmiştir. Bu bağlamda ders kitabının içerik kısmında yer alan örnek bir sorunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması aşağıda verilmiştir.

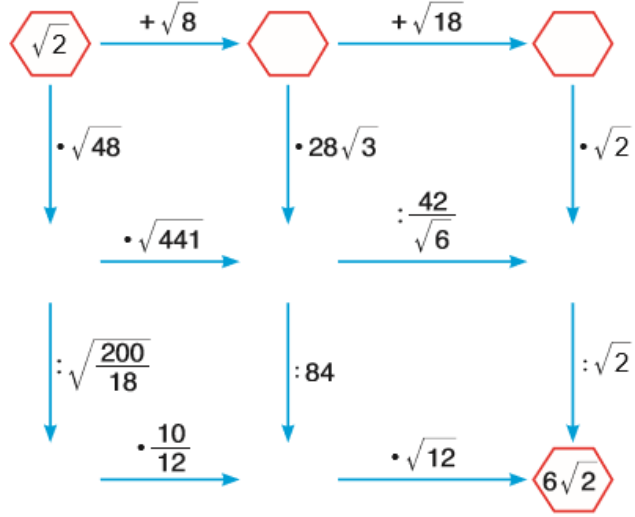
$$\left(\sqrt{2\frac{1}{4}} + \sqrt{2\frac{7}{9}}\right) \cdot \sqrt{4 - \frac{4}{5}} \text{ işleminin sonucunu bulalım.}$$

Şekil 4.33 Kareköklü sayılar alt öğrenme alanına ait örnek soru.

Kareköklü işlemler içerik bölümünde yer alan soru strateji becerisi açısından incelendiğinde sorunun birden fazla çözüm adımının planlanması söz konusudur. Bunlar; parantez içinin hesaplanması, rasyonel sayılarda çıkarma işleminin yapılması ve kökü ifadelerde çarpma işleminin yapılması gibi işlemlerin yer aldığı ve birden fazla adımla çözüme ulaşılacak olan bu soru strateji 2. seviyede yer almaktadır. Kısa, basit matematiksel işlemler gerektiren çözümler içermesi ile sembol becerisi 0. seviyede yer almaktadır. Sorunun açık bir şekilde ifade edilmesi ile iletişim becerisi 0. seviyede yer almaktadır. Herhangi bir temsile yer verilmediği için temsil becerisi 0. seviyededir. Bunun yanında herhangi bir matematikleştirme becerisi söz konusu olmadan sorunun doğrudan matematiksel rakam ve işlemlerle verilmesi sebebiyle matematikleştirme becerisi 0. seviyededir. Sorunun belirgin stretejiler ile ilerlemesi ile çözüme varılması sonucu muhakeme becerisi 0. seviyededir.

Bir diğer örnek olarak 8. sınıf ders kitabında yer alan alıştırmaya sorusunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması ise aşağıda verilmiştir.

Yandaki şemada verilen işlemleri yaparak altıgenlerin içeriğini tamamlayınız.



Şekil 4.34 Kareköklü sayılar alt öğrenme alanına ait alıştırmaya sorusu.

Alıştırma soruları içerisinde yer alan bu sorunun iletişim becerisi yönünden bir açıklama yapılmadığı ve şekil üstündeki ifadeler ile yorumlanarak çözülen bir sorudur. İletişim seviyesi bakımından kısa ve gereksiz cümle kullanılmadan açıkça ifade edilir olması ile 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Aynı şekilde strateji becerisinde seviye düzeyi 2’de yer aldığını birçok adımlı işlemler (her bir altıgeni bulmak için köklü ifadelerde dört işlem yapılması beklenilmektedir.) ile yansıtmaktadır. Durum tamamen matematiğe ait ve model ile verilmesi bunun yanında ekstra matematiksel durum oluşturmaya gerek görülmediği için matematikleştirme becerisi 0. seviyededir. Herhangi bir temsile yer verilmediği için temsil becerisi 0. seviyededir. Herhangi bir çıkarımın yapılmadığı belirli adımlar ile çözüme gidilen bir soru olması ile muhakeme becerisi 0. seviyededir. Basit aritmatiksel işlemlerin yapılması ile sembol becerisi 0. seviye düzeyindedir.

Aşağıdaki çizelgede basit olayların olma olasılığı alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında içerik olarak yer alan 13 soru, 23 ölçme-değerlendirme soruları; PISA temel matematiksel becerilerin seviye düzeylerine göre dağılım yüzdeleri çizelge 4.17’de açıklanmıştır.

Çizelge 4.17 Basit olayların olma olasılığı alt öğrenme alanına ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
İletişim	İçerik	7	53,84	6	46,15	-	-	-	-	13	100
	Ölçme Değerlendirme	19	82,60	4	17,39	-	-	-	-	23	100
Strateji	İçerik	13	100	-	-	-	-	-	-	13	100
	Ölçme Değerlendirme	20	86,95	3	13,04	-	-	-	-	23	100
Matematikleştirme	İçerik	13	100	-	-	-	-	-	-	13	100
	Ölçme Değerlendirme	18	78,26	5	21,73	-	-	-	-	23	100
Temsil	İçerik	13	100	-	-	-	-	-	-	13	100
	Ölçme Değerlendirme	23	100	-	-	-	-	-	-	23	100
Sembol	İçerik	13	100	-	-	-	-	-	-	13	100
	Ölçme Değerlendirme	23	100	-	-	-	-	-	-	23	100
Muhakeme	İçerik	13	100	-	-	-	-	-	-	13	100
	Ölçme Değerlendirme	23	100	-	-	-	-	-	-	23	100

Çizelgede seviye dağılımlarına bakılacak olursa 3. seviye ve 2. seviye düzeylerine yer verilmediği görülmüştür. İletişim becerisinde içerik bölümünde yüzdelerik dağılım 0. seviye % 53.84, 1. seviye % 46.15 şeklinde verilmiştir. Ölçme değerlendirme kısmında yüzdelerik dağılımında 0. seviye de (% 82.60) ve 1. seviye de (% 17.39) oranları ile içerik bölümündeki gibi seviye 0'a yoğunlaştığı dikkat çekmektedir. Strateji becerisinde içerik bölümünde yüzdelerik dağılıma bakıldığında soruların tamamen 0. seviyede (% 100) yer aldığı görülür. Ölçme değerlendirme bölümünde ise 0. seviye % 86.95 ve seviye 1 % 13.04 dağılımı ile yine seviye 0'da ağırlık verilmiştir. Matematikleştirme becerisinde içerik bölümünde soruların tamamen 0. seviyede yer alırken ölçme ve değerlendirme bölümünde de ağırlıklı olarak 0. seviye (% 78.26) olduğu dikkat çekmektedir. Ayrıca temsil, sembol ve muhakeme becerilerinde soruların tamamen seviye düzeyinde 0'da yer aldığı dikkat çekmektedir.

8. sınıf ders kitabının basit olayların olma olasılığı alt öğrenme alanının seviye düzeylerine göre açıklaması verilmiştir. Ders kitabının içerik kısmında yer alan örnek bir sorunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması aşağıda verilmiştir.

Bir oyun zarı havaya atıldığında zarın üst yüzeyine 4 gelme olasılığının kaç olduğunu bulalım.

Çözüm

Oyun zarı 6 yüze sahiptir. O hâlde zar havaya atıldığında olası durumlar 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 rakamlarından birinin gelmesidir. Olası durum sayısı 6'dır.

Zarın her bir yüzünün gelmesi, eşit şansa sahip olaylardır ve her bir yüzün gelmesi eş olasılıklıdır. O hâlde zarın üst yüzeyine 4 gelme olasılığı $\frac{1}{6}$ 'dir.



Şekil 4.35 Basit olayların olma olasılığı alt öğrenme alanına ait örnek soru.

Verilen örnek iletişim seviyesi bakımından bir cümle ile açık ve net şekilde ifade edilmesi ile 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Bunun yanında herhangi ifadelerden işlemlerden bir muhakemede bulunması gerekmeyen istenilen çıkarımın sorulması ve direk çıkarımda bulunacak bir seviyede olması ile 0. seviyededir. Bir adımda sonuca ulaşılacak olan belirli bir stratejinin uygulanması nedeniyle strateji becerisinde 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Değişkenlerin, ilişkilerin verildiği bir model inşa eder olası durumları belirler ve durumun sonuçlarını doğrudan elde edilmesi ile matematikleştirme becerisi 1. seviyede yer almaktadır. Basit kesir işlemi yapılması sebebiyle sembol becerisi 0. seviye düzeyindedir.

Diğer bir örnek olarak 8. sınıf ders kitabında yer alan değerlendirme sorusunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması aşağıda verilmiştir.

“İSTANBUL” sözcüğünün harfleri aynı özelliklere sahip ve eş büyüklükteki kâğıtlara yazılarak bir torbaya atılıyor. Torbadan rastgele bir kâğıt çekiliyor. Çekilen kâğıdın üzerindeki harfin sesli harf olma olasılığı kaçtır?

A) $\frac{2}{8}$

B) $\frac{3}{8}$

C) $\frac{5}{8}$

D) $\frac{8}{8}$

Şekil 4.36 Basit olayların olma olasılığı alt öğrenme alanına ait değerlendirme sorusu.

Belirli bir stratejisi olan sorunun çözüm aşaması belirliliği ile strateji becerisinin 0. seviyesinde yer almaktadır. Herhangi bir ifadenin probleme dökümü denklem kurumu, farklı gösterimlere aktarımının söz konusu olmaması sebebiyle matematikleştirme becerisinde 0. seviyede yer almaktadır. Herhangi birçok gösterimler arası geçiş veya okuyup yorumlama söz konusu değildir, temsil becerisi yönünden 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Basit bir kesir işlemi ile sorunun ifade edilmesi sonucu sembol becerisi 0. seviyededir. Sorunun açık anlaşılır cümleler ile ifade edilmiştir. Bu sebeple iletişim becerisinde 1. seviye düzeyindedir. Bunun yanında

uygulanan herhangi işlemlerden bir çıkarımda bulunması istenilmeyen bu soruda muhakeme becerisi 0. seviyededir.

Aşağıdaki çizelgede üçgenler alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında içerik olarak yer alan 30 soru, 66 ölçme-değerlendirme soruları; PISA temel matematiksel becerilerin seviye düzeylerine göre dağılım yüzdeleri çizelge 4.18’ te açıklanmıştır.

Çizelge 4.18 Üçgenler alt öğrenme alanına ilişkin veriler.

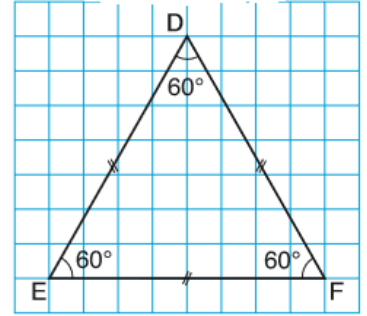
Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
İletişim	İçerik	28	93,33	1	3,33	1	3,33	-	-	30	100
	Ölçme Değerlendirme	5	7,57	25	37,87	36	54,54	-	-	66	100
Strateji	İçerik	2	6,66	3	10	25	83,33	-	-	30	100
	Ölçme Değerlendirme	17	25,75	4	6,06	45	68,18	-	-	66	100
Matematikleştirme	İçerik	14	46,66	16	53,33	-	-	-	-	30	100
	Ölçme Değerlendirme	25	37,87	41	62,12	-	-	-	-	66	100
Temsil	İçerik	27	90	3	10	-	-	-	-	30	100
	Ölçme Değerlendirme	65	98,48	1	1,51	-	-	-	-	66	100
Sembol	İçerik	28	93,33	-	-	2	6,66	-	-	30	100
	Ölçme Değerlendirme	65	98,48	1	1,51	-	-	-	-	66	100
Muhakeme	İçerik	6	20	20	66,66	4	13,33	-	-	30	100
	Ölçme Değerlendirme	16	26,66	49	81,66	1	1,66	-	-	66	100

Çizelge incelendiğinde seviye düzeylerinde 3 dışında diğer bütün seviyelere yer verildiği görülmektedir. İletişim becerisinin içerik bölümü incelendiğinde seviye 0’da % 93.33 oranla yoğunluk varken seviye 1 ve seviye 2’den % 3.33 şeklinde yer verildiği görülür. Ölçme değerlendirme bölümünü inceleyecek olursak bu dağılımın değişiklik gösterdiği dikkat çekmektedir. 0. seviye % 7.57, 1.seviye % 37.87 ve 2. seviyede % 54.54 oranlı bir dağılımla karşılaşılmaktadır. Strateji becerisi içerik bölümünde % 83.33 ile seviye 2’de yoğunlaştığı dikkat çekmektedir. Bunun yanında % 10 seviye 1 ve % 6.66 olacak şekilde seviye 0 sorularına da yer verilmiştir. Ölçme değerlendirme bölümünde ise yüzdeler dağılımında % 68.18 oranla seviye 2’de yoğunlaştığı görülür. Matematikleştirme becerisinde seviye 2 ve seviye 3 düzeylerine rastlanmamıştır. İçerik bölümünde ise seviye 0 % 46.66 ve seviye 1 %

53.33 ile yaklaşık bir dağılım göstermiştir. Ölçme değerlendirme bölümünde ise yaklaşık iki kat farklılık olacak (seviye 0 % 37.87, seviye 1 % 62.12) şekilde bir dağılım göstermiştir. Temsil becerisinde içerik (seviye 0 % 90) ve ölçme değerlendirme (seviye 0 % 98.48) yüzdelerin ağırlıklı olarak seviye 0'da olduğu görülür. Bununla birlikte aynı benzer dağılım yüzdesi sembol becerisinden içerik (seviye 0 % 93.33) ve ölçme değerlendirme (seviye 0 % 98.48) bölümlerinde de çizelgede yer almaktadır. Muhakeme becerilerinde seviye 3 dışında diğer seviye düzeylerinden sorulara rastlandığı çizelgeden görülmektedir. İçerik bölümünde seviye 0 % 20, seviye 1 % 66.66 ve seviye 2 % 13.33 oranla seviye düzeyi 1 daha çok ağırlıklı görülmüştür. Ölçme ve değerlendirme seviye 0 % 26.66, seviye 1 % 81.66 ve seviye 2 % 1.66 oranla seviye 1 aynı şekilde daha ağırlıklı görülmüştür.

8. sınıf ders kitabının üçgenler alt öğrenme alanının seviye düzeylerine göre açıklaması verilmiştir. Ders kitabında içerik bölümünde yer alan örnek bir sorunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması aşağıda verilmiştir.

Yandaki DEF eşkenar üçgeninde her bir kenarına ait yüksekliği, kenarortayı ve her bir iç açısına ait açıortayı çizelim ve bu uzunluklar arasında nasıl bir ilişki olduğunu bulalım.



Şekil 4.37 Üçgenler alt öğrenme alanına ait örnek soru 1.

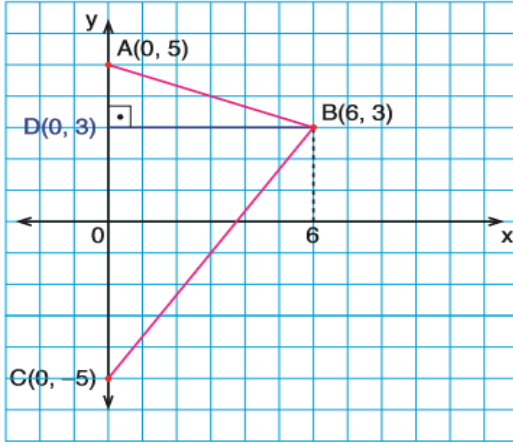
Eşkenar üçgende açının açıortayı ile açının karşısındaki kenarın kenarortayı ve yüksekliği aynı doğru parçasıdır bulgusunu elde etmek için birkaç adımda cetvel, pergel, açıortay yardımı ile çizilerek yapılacağı için strateji becerisinde 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Bunun yanında genellemeye varıldığı ve yapılan uygulamalardan bir çıkarımda bulunduğu için muhakeme becerisinde 2. seviyede yer almaktadır. Soruda bulunması istenilen kavramlar doğrudan açık bir şekilde ifade edilmiştir. İletişim becerisi 1. seviye düzeyindedir. Herhangi bir cebirsel ifadenin yer almadığı matematiksel terimlerin kavramların yer aldığı soruda sembol becerisi 0. seviyededir. Herhangi birçoklu gösterime yer verilmemiştir, temsil becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır. İstenilen matematiksel terimlerin doğrudan verilmesi sebebiyle matematikleştirme becerisi 0. seviye düzeyindedir.

8. sınıf ders kitabında yer alan bir diğer örnek sorunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması aşağıda verilmiştir.

Koordinat düzleminde $A(0, 5)$, $B(6, 3)$ ve $C(0, -5)$ noktalarının yerlerini belirleyerek A ile B ve B ile C noktaları arasındaki uzaklıkları bulalım.

Çözüm

Koordinat düzleminde verilen noktaları ve bu noktalar arasındaki uzaklıkları gösterelim.



B noktasından y eksenine dikme inerek iki dik üçgen oluşturalım.

ADB dik üçgeninde A ile B noktası arasındaki uzaklığı bulalım.

$$|AB|^2 = |AD|^2 + |BD|^2$$

$$|AD| = 5 - 3 = 2$$

$$|BD| = 6 - 0 = 6$$

$$|AB|^2 = 2^2 + 6^2 = 4 + 36 = 40$$

$$|AB| = \sqrt{40} = 2\sqrt{10} \text{ br}$$

BDC dik üçgeninde B ile C noktası arasındaki uzaklığı bulalım.

$$|BC|^2 = |BD|^2 + |DC|^2$$

$$|DC| = |DO| + |OC| = 3 + 5 = 8$$

$$|BC|^2 = 6^2 + 8^2 = 36 + 64 = 100$$

$$|BC|^2 = 100$$

$$|BC| = 10 \text{ br}$$

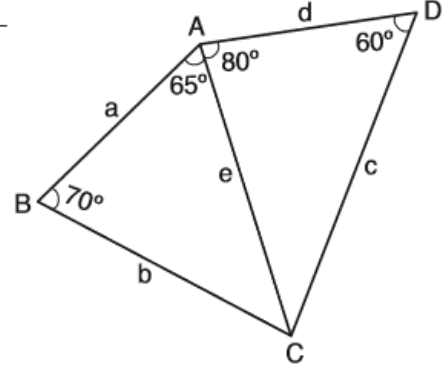
Şekil 4.38 Üçgenler alt öğrenme alanına ait örnek soru 2.

Verilen noktaların öncelikle koordinat düzlemine dökülüp yani verilen ifade için bir temsil gösterime ihtiyaç görülmüştür ve sorunun yorumlanması temsil becerisinde 1. seviyede yer almaktadır. Bunun yanında işlemlerin cebirsel ifadeye dökümü, matematiksel değişkenlerin belirlenmesi ve formüle aktarımı verilen sorunun şeklen ifade edilmesi de matematikleştirme becerisinde 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Pisagor teoreminin uygulanması ve belirli bir strateji izlenmesi ile cebirsel işlemler sonucu çözüme ulaşılmıştır, bu bakımdan sembol becerisinde 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Bunun yanında soru açık, kısa cümleler ile ifade edilmiş gereksiz bilgi kullanımına gidilmemiştir bu sebeple iletişim becerisi 0. seviyededir. Aşamalı çözüm süreci ile strateji becerisi 2. seviye düzeyindedir. Belirli bir aşama ile sorunun çözüme gidilmesi ve belirli bir çıkarımın şeklen bulunup yorumlanması söz konusudur. Bu sebeple muhakeme becerisi 1. seviyededir.

Ders kitabında ölçme-değerlendirme bölümünde yer alan değerlendirme sorusunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması aşağıda verilmiştir.

Yandaki şekilde verilenlere göre en uzun kenar aşağıdaki-
lerden hangisidir?

- A) c B) e
C) b D) a



Şekil 4.39 Üçgenler alt öğrenme alanına ait değerlendirme sorusu.

Kitapta ünite değerlendirme soruları arasında olan bu sorunun basit dört işlem ile üçgenin verilmeyen açıları bulunur bu sebeple sembol becerisinde 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Verilen açılar yardımıyla iki üçgen arasındaki geçiş ile en uzun kenarın bulunması belirgin yollarla çıkarımda bulunmak sebebiyle muhakeme 0. seviyede yer almaktadır. Bunun yanında sorunun kısa net sorulması ile iletişim becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Sorunun doğrudan matematiksel ifadeler ile verilmesi ile matematikleştirme becerisi 0. seviye düzeyindedir. Herhangi bir temsile yer verilmediği için temsil becerisi 0. seviye düzeyindedir. Belirgin bir strateji ile verilmeyen üçüncü açının hesaplanması ve büyük açının karşısındaki kenarın bulunması ile strateji becerisi 1. seviye düzeyindedir.

Aşağıdaki çizelgede dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında içerik olarak yer alan 21 soru, 38 ölçme-değerlendirme soruları; PISA temel matematiksel becerilerin seviye düzeylerine göre dağılım yüzdeleri çizelge 4.19'da açıklanmıştır.

Çizelge 4.19 Dönüşüm geometrisi öğrenme alanına ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	N	%	N	%	n	%
İletişim	İçerik	20	95,23	-	-	1	4,76	-	-	21	100
	Ölçme Değerlendirme	38	100	-	-	-	-	-	-	38	100
Strateji	İçerik	20	95,23	-	-	-	-	1	4,76	21	100
	Ölçme Değerlendirme	38	100	-	-	-	-	-	-	38	100
Matematikleştirme	İçerik	20	95,23	1	4,76	-	-	-	-	21	100
	Ölçme Değerlendirme	38	100	-	-	-	-	-	-	38	100
Temsil	İçerik	20	95,23	1	4,76	-	-	-	-	21	100
	Ölçme Değerlendirme	23	60,52	-	-	15	39,47	-	-	38	100
Sembol	İçerik	21	100	-	-	-	-	-	-	21	100
	Ölçme Değerlendirme	38	100	-	-	-	-	-	-	38	100
Muhakeme	İçerik	-	-	6	28,57	15	71,42	-	-	21	100
	Ölçme Değerlendirme	-	-	2	5,26	36	94,73	-	-	38	100

Çizelge incelendiğinde dağılım yüzdelerinde her seviye düzeyinde dağılım gösterdiği dikkat çekmektedir. Bu dağılımlarda 0. seviye düzeyinde yüzdeler oranların daha çok olduğu görülür. İletişim becerilerin içerik bölümünde seviye 0 % 95.23 oranını gösterirken, ölçme değerlendirme bölümünde de seviye 0 % 100 oranı ile yoğunluk olduğu görülmüştür. Strateji ve matematikleştirme becerilerinde 0. seviye düzeyi ağırlık verilmiştir. Temsil becerilerinde ölçme - değerlendirme bölümünde ağırlık % 60.52 ile seviye 0 gösterirken aynı zamanda % 39.47 oranla seviye 2 düzeyine yer verildiği dikkat çekmektedir. Sembol becerisi çizelgeden incelendiğinde soruların tamamen 0. seviyede yer aldığı görülmüştür. Muhakeme becerilerinin de içerik bölümünde % 28.57 oranla seviye 1 , % 71.42 oranla seviye 2 de soruların yer aldığı görülür. Ölçme değerlendirme bölümünde % 94.73 oranı ile de seviye 2'de yoğunlaştığı dikkat çekmektedir.

8. sınıf ders kitabının dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanının seviye düzeylerine göre açıklaması verilmiştir. Ders kitabında yer alan örnek bir sorunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması aşağıda verilmiştir.

Koordinatları $A(1, 0)$, $B(7, 0)$ ve $C(4, 3)$ olan bir üçgeni x ekseninde 3 birim sağa, y ekseninde 4 birim aşağıya öteleme yapalım ve görüntüleri belirleyerek çizelim.

Çözüm

$$(x, y) \rightarrow (x + a, y + b)$$

$$a = +3$$

$$b = -4$$

$$+3$$

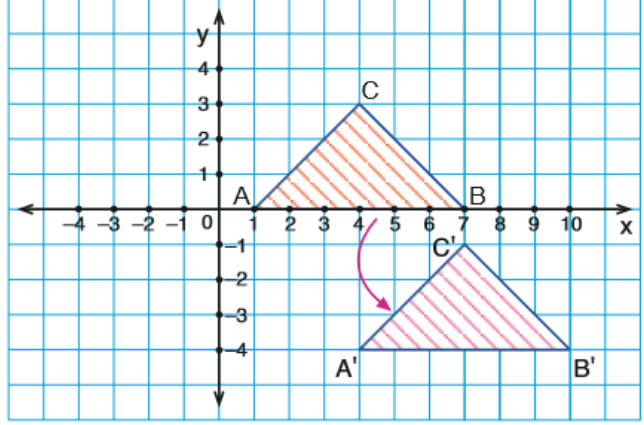
$$A(1, 0) \rightarrow A'(4, -4)$$

$$B(7, 0) \rightarrow B'(10, -4)$$

$$C(4, 3) \rightarrow C'(7, -1)$$

$$-4$$

$$(x, y) \rightarrow (x + 3, y - 4)$$

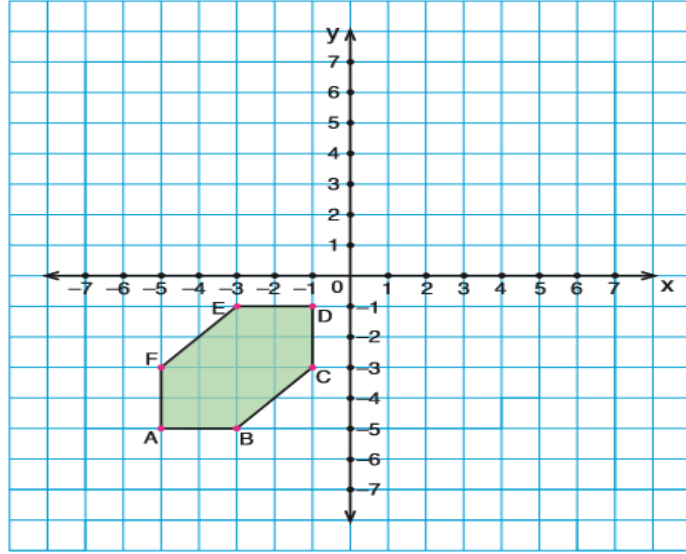


Şekil 4.40 Dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanına ait örnek soru.

Koordinat noktası verilen üçgenin eksenler çizilerek koordinat sistemi üzerinde inşa edilmesi ve sorunun çözümünde yine grafik okuma ve yorumlama bilgisine ihtiyaç duyulan bu soruda temsil becerilerinde 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Soruda istenilenin çözümün doğrudan açık ve net cümlelerle ifade edilmiştir. Bundan dolayı iletişim becerisi 1. seviye düzeyindedir. Belirgin bir stretejinin uygulanıp üçgenin ötelenmesi strateji becerisi 1. seviye düzeyindedir. Herhangi bir matematiksel işlem olmadan sadece sayarak öteleme hareketinin yapılması sembol becerisi 0. seviye düzeyindedir. Herhangi bir çıkarımın yapılmadığı, belirgin stretejinin uygulandığı bu soruda muhakeme becerisi 0. seviye düzeyindedir. Doğrudan öteleme matematiksel terimin istenilmesi ile matematikleştirme becerisi 0. seviye düzeyindedir.

8. sınıf ders kitabınınölçme-değerlendirme bölümünde yer alan değerlendirme sorusunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması aşağıda verilmiştir.

Koordinatları $A(-5, -5)$, $B(-3, -5)$, $C(-1, -3)$, $D(-1, -1)$, $E(-3, -1)$, $F(-5, -3)$ olarak verilen altıgenin, orijin çevresinde 90° lik dönme altındaki görüntüsünü çiziniz.



Şekil 4.41 Dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanına ait değerlendirme sorusu.

Koordinat sistemi üzerinde noktaların dönme hareketi sonucu yeni noktaların konumlarının belirlenmesi ve işaretlenmesi grafiğin okunması ve yorumlanması gerektirdiği için temsil becerilerinde 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Dönme sonucu oluşan şeklin görüntüsünün yorumlanıp çizimi yapılması ve birkaç adımlı yani köşe koordinatlarının dönülmesi sonucu muhakeme becerisinde 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Soruda bilgilerin açık ve net şekilde ifade edilmesi, gereksiz bilginin yer verilmemesi ile iletişim becerisi 1. seviye düzeyindedir. Dönme hareketinin belirlenmesi ve noktaların belirlenip şeklin inşa edilmesi şeklinde birkaç adımdan oluşan çözümü vardır. Bu sebeple strateji becerisi 2. seviye düzeyini yansıtmaktadır. Sorunun doğrudan matematiksel semboller ile verilmesi yani koordinat düzleminde verilmesi nedeniyle matematikleştirme becerisinde 0. seviye düzeyindedir. Temel matematiksel dönme hareketinin uygulanması ile sembol becerisi 0. seviye düzeyindedir.

Aşağıdaki çizelgede cebirsel ifadeler ve özdeşlikler alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında içerik olarak yer alan 27 soru, 38 ölçme-değerlendirme soruları; PISA temel matematiksel becerilerin seviye düzeylerine göre dağılım yüzdeleri çizelge 4.20'de açıklanmıştır.

Çizelge 4.20 Cebirsel ifadeler ve özdeşlikler alt öğrenme alanına ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
İletişim	İçerik	25	92,59	2	7,40	-	-	-	-	27	100
	Ölçme Değerlendirme	37	97,36	1	2,63	-	-	-	-	38	100
Strateji	İçerik	10	37,03	13	51,85	4	14,81	-	-	27	100
	Ölçme Değerlendirme	22	57,89	16	42,10	-	-	-	-	38	100
Matematikleştirme	İçerik	14	51,85	13	48,14	-	-	-	-	27	100
	Ölçme Değerlendirme	21	55,26	17	44,73	-	-	-	-	38	100
Temsil	İçerik	15	55,55	44	14,81	8	29,62	-	-	27	100
	Ölçme Değerlendirme	34	89,47	3	7,89	1	2,63	-	-	38	100
Sembol	İçerik	21	77,77	6	22,22	-	-	-	-	27	100
	Ölçme Değerlendirme	21	55,26	17	44,73	-	-	-	-	38	100
Muhakeme	İçerik	27	100	-	-	-	-	-	-	27	100
	Ölçme Değerlendirme	37	97,36	1	2,63	-	-	-	-	38	100

Çizelge incelendiğinde seviye 0 ve seviye 1’de dağılım gösterirken bazı becerilerde seviye düzeyi 2’ye de yer verildiği görülür. İletişim becerilerinde içerik bölümünde seviye 0 % 92.59, ölçme ve değerlendirme bölümünde seviye 0 % 97.36 şeklinde dağılım göstermiştir. Strateji becerisinde içerik bölümünde dağılım yüzdeleri seviye 0 %37.03, seviye 1 % 51.85 ve seviye 2 %14.81 oranını göstermiştir. Ölçme ve değerlendirme bölümünde seviye 0 (%57.89) ve seviye 1’de (% 42.10) oranları ile soruların dağılım gösterdiği görülür. Matematikleştirme becerileri seviye 0 ve seviye 1’de dağılım göstermiştir. İçerik bölümünde seviye 0 % 51.85 ve seviye 1 % 48.14; ölçme ve değerlendirme bölümünde seviye 0 % 55.26 ve seviye 1 % 44.73 oranı görülür. Temsil becerilerinde seviye düzeyi 3 dışında diğer her seviye düzeyinden sorulara yer verildiği dikkat çekmektedir. İçerik bölümünde seviye 0 % 55.55, seviye 1 % 14.81 ve seviye 2 % 29.62 şeklinde dağılım gösterir. Ölçme değerlendirme bölümünde ise seviye 0 % 89.47 ile ağırlık gösterdiği dikkat çekmektedir. Sembol becerisinin içerik bölümünde % 77.77 oranla seviye 0 ve seviye 1 düzeyi % 22.22 oranları şeklinde dağılım göstermiştir. Ölçme ve değerlendirme bölümünde ise yaklaşık bir dağılım göstermiştir (seviye 0 % 55.26, seviye1 % 44.73). Muhakeme becerilerinin içerik bölümünün tamamen seviye 0’da yer alırken; ölçme değerlendirme bölümü de % 97. 36 oranı ile aynı dağılımı gösterdiği görülür.

8. sınıf ders kitabının cebirsel ifadeler ve özdeşlikler alt öğrenme alanının seviye düzeylerine göre açıklaması verilmiştir. Bu bağlamda ders kitabında yer alan örnek bir sorunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması aşağıda verilmiştir.

$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ özdeşliğini modelleyerek gösterelim.

Çözüm

Bir kenar uzunluğu $a + b$ olan bir kare alalım.

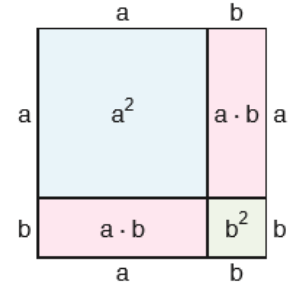
Kareyi yanda görüldüğü gibi parçalara ayıralım.

Karenin alanını hem karenin alan formülünden hem de içindeki parçaların alanları toplamından bulalım.

Karenin alanı: $(a + b)^2$

Karenin içindeki parçaların alanları toplamı: $a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2$ dir.

O hâlde, $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ dir.

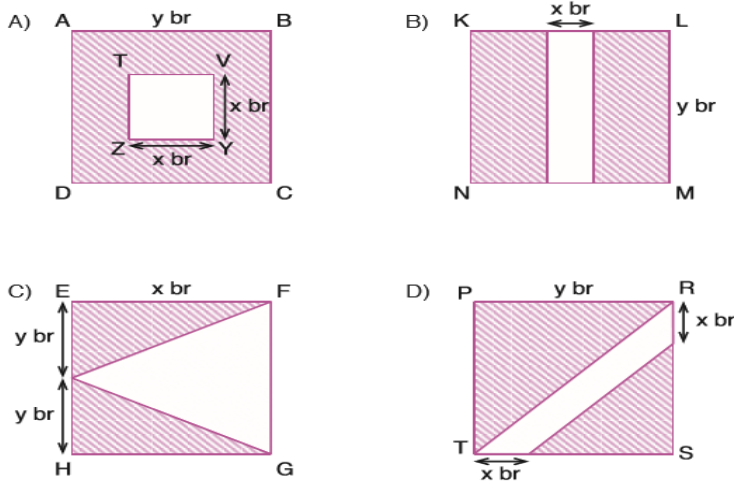


Şekil 4.42 Cebirsel ifadeler ve özdeşlikler alt öğrenme alanına ait örnek soru.

Bir özdeşlik ifadesinin bir model ile inşa etme ve yorumlama söz konusu olan bu modelleme sorusunda temsil becerisi 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Bunun yanında cebirsel ifadenin çözümlenmesi alan hesapları yardımı ile özdeşinin bulunması sembol becerisinin 1. seviyesinde yer almaktadır. Verilen bir ifadenin modelleme yolu ile açıklanması ve yorumlanması, özdeşinin gösterimi ile somut hale getirilmesi ile matematikleştirme becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Sorunun doğrudan matematiksel ifadeler ile sorulması sebebiyle kısa, net ifade edilmiştir. Bu sebeple iletişim becerisi 0. seviye düzeyindedir. Birkaç aşamadan kendi belirleyecekleri strateji ile model inşa edilmesi gereken bir sorudur. Bu da strateji becerisi 2. Seviye düzeyindedir. Özdeşliğin kare, dikdörtgenin alan bilgisini kullanarak modelle inşa edilmesi ve özdeşliğin yorumlanması nedeniyle muhakeme becerisi 2. seviyedir.

8. sınıf ders kitabının ölçme-değerlendirme bölümünde yer alan değerlendirme sorusu örneğinin seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması aşağıda verilmiştir.

Aşağıdaki karelerde verilen taralı bölgelerden hangisinin alanı, iki kare farkı kullanılarak bulunabilir?



Şekil 4.43 Cebirsel ifadeler ve özdeşlikler alt öğrenme alanına ait değerlendirme sorusu.

8. sınıf ders kitabının değerlendirme soruları içerisinde yer alan bu sorunun cebirsel ifadeyle özdeşliğin bulunması geometrik alan soruları ile ilişkilendirilmiştir. Alan bağıntısı ifadelerinden bilgi parçalarını birleştirerek istenilen çıkarımı yani iki kare farkı özdeşliğinin çıkarımında bulunulacağı bu soruda muhakeme becerisi 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Bilindik dörtgenlerin alan formülleri ile problemlerinin çözülmesi ve ifade edilmesi yoluyla belirgin bir stratejiyi uygulanacağı için strateji becerisinde 1. seviyede yer almaktadır. Strateji becerisinde işlem basamakları kullanıldığında anlaşılacağı gibi basit alan formülleri ile işlem yapıldığı için sembol becerisi 0. seviyededir. Model ve hesaplama için başka ilave temsiller verilmez ya da gerek duyulmaz. Bu sebeple temsil becerisi için seviye 0 uygundur. Bu sorunun içerik bakımından iki kare farkının farklı alan modellemesi ile ifade edilmesi yani değişkenlerin kullanılması ile bir model inşa edilir, kurulan ilişkiler ile matematiksel çıkarım yapılır, bu sebeple matematikleştirme becerisi 2. seviyededir. Sorunun tek bir cümle ile açık ve gereksiz bilgi verilmeden doğrudan sorulması ile iletişim becerisi 0. Seviyededir.

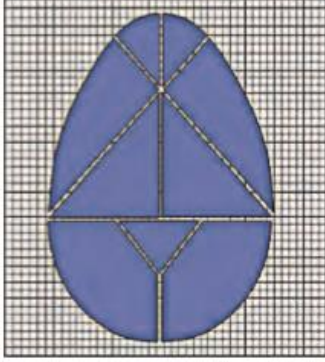
Aşağıdaki çizelgede eşlik ve benzerlik alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında içerik olarak yer alan 11 soru, 18 tane ölçme-değerlendirme soruları; PISA temel matematiksel becerilerin seviye düzeylerine göre dağılım yüzdeleri çizelge 4.21’de açıklanmıştır.

Çizelge 4.21 Eşlik ve benzerlik alt öğrenme alanına ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
İletişim	İçerik	9	81,81	2	18,18	-	-	-	-	11	100
	Ölçme Değerlendirme	17	94,44	1	5,55	-	-	-	-	18	100
Strateji	İçerik	7	63,63	4	36,36	-	-	-	-	11	100
	Ölçme Değerlendirme	13	72,22	-	-	5	27,77	-	-	18	100
Matematikleştirme	İçerik	9	81,81	2	18,18	-	-	-	-	11	100
	Ölçme Değerlendirme	13	72,22	5	27,77	-	-	-	-	18	100
Temsil	İçerik	11	100	-	-	-	-	-	-	11	100
	Ölçme Değerlendirme	17	94,44	1	5,55	-	-	-	-	18	100
Sembol	İçerik	10	90,90	1	9,09	-	-	-	-	11	100
	Ölçme Değerlendirme	14	77,77	4	22,22	-	-	-	-	18	100
Muhakeme	İçerik	10	90,90	1	9,09	-	-	-	-	11	100
	Ölçme Değerlendirme	12	66,66	5	27,77	1	5,55	-	-	18	100

Çizelge incelendiğinde becerilerin düzeyleri seviye 0 ve seviye 1’de yoğunlaştığı görülmektedir. İletişim becerisinin içerik (% 81.81) ve ölçme değerlendirme (% 94.44) bölümlerinde yüksek oranla 0. seviyede olduğu görünür, aynı zamanda seviye 1’den sorulara da yer verildiği görülmüştür. Strateji becerisinin içerik bölümü 0. seviye % 63.63, seviye 1 %36.36 oranla iki seviyeden sorulara yer verildiği görülür. Ölçme ve değerlendirme bölümünde ise seviye 0 % 72.22 ve seviye 2 % 27.77 oranla her iki seviyede dağılım göstermiştir. Matematikleştirme becerilerinin yüzdeler dağılımı incelendiğinde içerik bölümü 0. seviye % 81.81 ve seviye 1 %18.18; ölçme ve değerlendirme bölümü 0.seviye % 72.22, 1. seviye % 27.77 yüzdelerli dağılım göstermiştir. Temsil becerilerin yüzdeler dağılımına bakıldığında içerik ve ölçme değerlendirme bölümünde 0. seviyede ağırlık gösterdiği dikkat çekmektedir. Sembol becerisinin içerik bölümü % 90.90 oranı ile 0. seviyede yer alırken; ölçme değerlendirme bölümünde ise 0. seviye % 77.77, seviye 1 % 22.22 şeklinde bir dağılım göstermiştir. Muhakeme becerisinin içerik bölümü seviye 0 % 90.90 ve seviye 1 %9.09 de dağılım gösterirken ölçme değerlendirme bölümünde seviye 0 % 66.66, seviye 1 % 27.66, seviye 2’den % 5.55 oranla bir soruya yer verildiği dikkat çekmektedir. Fakat yüzdelerli dağılım incelendiğinde seviye 0’da yoğunluk olduğu görülmektedir.

8. sınıf ders kitabının eşlik ve benzerlik alt öğrenme alanının seviye düzeylerine göre açıklaması verilmiştir. Ders kitabında yer alan alıştırmaya sorusunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması ise örnek olarak aşağıda verilmiştir.



Tangram, geometrik şekillerin birleşmesiyle oluşan bir Çin oyunudur. Yandaki resimde tangram parçaları, yumurta şeklinde birleştirilmiş olarak verilmiştir. Resmi inceleyiniz. Tangramda hangi parçaların eş olduğunu ve nedenlerini açıklayınız.

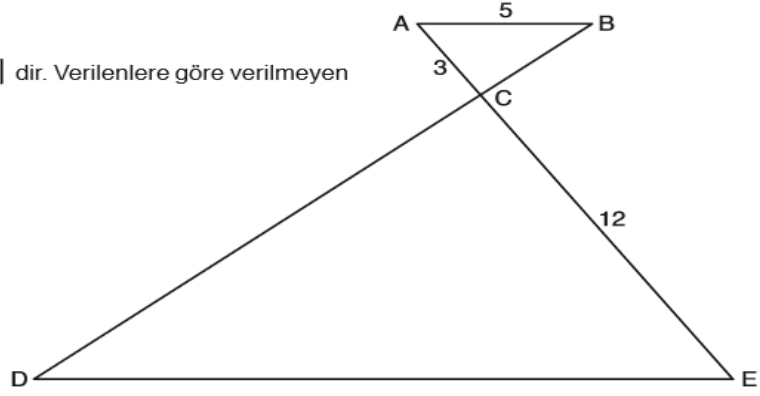
Şekil 4.44 Eşlik ve benzerlik alt öğrenme alanına ait alıştırmaya sorusu.

Sorulan soruda kullanılan tangramın bir Çin oyunu olduğu bilgisi verilmiştir. Soru okunduğunda bir genel kültür katarken soru çözümünde yer almayacak cümlelere yer verildiği görülür. Bu açıdan bakıldığında iletişim becerisinde 1. seviyede yer almaktadır. Şeklin incelenmesi yorumlanması birim kareler yardımı ile açı ve kenar ilişkisinin kurulması ve çıkarımda bulunulması ile muhakeme becerisinde 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Verilen modelin okunması ve yorumlanması temsil becerisinde 1. seviyede yer almaktadır. Açı kenar ilişkisinin yorumlanması, birim karelerin yorumlanması, eşlik kavramının kurulması için bir stratejinin oluşturulması ve yorumlanmasından dolayı 2. seviye düzeyindedir. Matematiksel kavramların açı kenar ve eşlik kavramlarının kullanımı ve yorumlanması sembol becerisi 0. seviye düzeyindedir. Eşlik kavramının tangram ile ilişkilendirilmesi nedeniyle de matematikleştirme becerisi 1. seviye düzeyindedir.

Bir diğer örnek olarak 8. sınıf ders kitabında yer alan değerlendirme sorusunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması aşağıda verilmiştir.

Yanda şekilde $[AB] \parallel [DE]$ dir. Verilenlere göre verilmeyen $|DE|$ kaç cm'dir?

- A) 15 B) 20
C) 25 D) 27

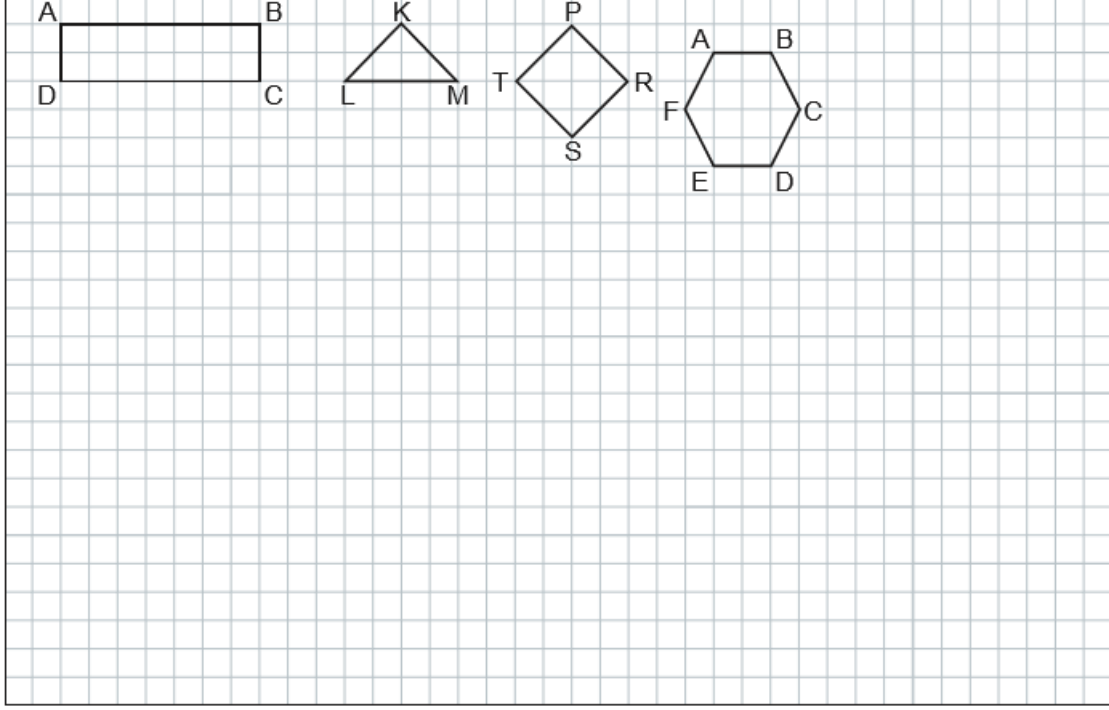


Şekil 4.45 Eşlik ve benzerlik alt öğrenme alanına ait değerlendirme sorusu.

Sorunun çözümü için paralellikten yola çıkarak benzerliğin kurulması ve bir benzerlik ilişkisi ile kurulan denklemin çözümü söz konusudur. Bu yönden sembol becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Birden fazla adımla çözüme ulaşılacağı ve belirgin bir benzerlik stratejisi uygulanan bu soru, strateji becerisinde seviye düzeyi 2'yi yansıtmaktadır. Matematiksel terimlerin de yer verilmesi ile sorunun kısa, açık bir şekilde ifade edilmesi iletişim becerisi seviyesi 1. düzeydedir. Herhangi bir çoklu temsil gösterimine yer verilmemesi ile temsil becerisi 0. seviye düzeyindedir. Sorunun doğrudan paralellik gibi matematiksel terimler ile verilmesinden dolayı matematikleştirme becerisi 0. seviye düzeyindedir. Belirgin belirli bir strateji adımlarının uygulanması ile sorunun çözümüne varılması ve yorumlanması sebebiyle muhakeme becerisi 1. seviye düzeyindedir.

8. sınıf ders kitabında yer alan bir diğer değerlendirme sorusunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması aşağıda verilmiştir.

Aşağıda verilen çokgenlere eş ve benzer çokgenler çiziniz.



Şekil 4.46 Eşlik ve benzerlik alt öğrenme alanına ait değerlendirme sorusu.

Kenar ve açı ilişkisi dikkate alınarak çizilen şekillerde çokgenlerin eşlik ve benzerlik yorumlarının yapılması strateji becerisinde 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Benzerlik ve eşlik ilişkisinin kurulması muhakeme becerisi 1.seviyede yer almaktadır. Sorunun tek cümle şeklinde kısa net yazılması ile iletişim becerisi 0. seviye düzeyindedir. Eşlik ve benzerlik terim ve kavramlarının kullanılması ile şekillerin inşa edilmesi sembol becerisi 0. seviye düzeyindedir. Herhangi bir temsil becerisine yer verilmemiştir. Bunun yanında birim karelerin uzunluklarının ve açı değerlerin okunması ile temsil becerisi 0. seviye düzeyindedir. Matematikleştirme becerisinde doğrudan eş ve benzer şekillerin inşa edilmesi ile bu beceri 0. seviye düzeyindedir.

Aşağıdaki çizelgede doğrusal denklemler alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında içerik olarak yer alan 26 soru, 58 ölçme-değerlendirme soruları; PISA temel matematiksel becerilerin seviye düzeylerine göre dağılım yüzdeleri çizelge 4.22'da açıklanmıştır.

Çizelge 4.22 Doğrusal denklemler alt öğrenme alanına ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
İletişim	İçerik	20	76.92	6	23.07	-	-	-	-	26	100
	Ölçme Değerlendirme	44	75.86	12	20.68	2	3.44	-	-	58	100
Strateji	İçerik	3	11.53	7	26.92	16	61.53	-	-	26	100
	Ölçme Değerlendirme	15	25.86	12	20.68	31	53.44	-	-	58	100
Matematikleştirme	İçerik	3	11.53	23	88.46	-	-	-	-	26	100
	Ölçme Değerlendirme	29	50	28	48.27	1	1.72	-	-	58	100
Temsil	İçerik	13	50	1	3.84	12	46.15	-	-	26	100
	Ölçme Değerlendirme	38	65.51	4	6.89	16	27.58	-	-	58	100
Sembol	İçerik	4	15.38	20	76.92	2	7.69	-	-	26	100
	Ölçme Değerlendirme	34	58.62	18	31.03	6	10.34	-	-	58	100
Muhakeme	İçerik	7	26.92	18	69.23	1	3.84	-	-	26	100
	Ölçme Değerlendirme	34	58.62	23	39.65	1	1.72	-	-	58	100

Çizelgeden doğrusal denklemler alt öğrenme alanında seviye dağılımları incelendiğinde seviye 3 dışında her seviye düzeyinden soru görülmüştür. İletişim becerisinin içerik bölümünde 0. seviye % 76.92 ve 1. seviyeden % 23.07 oranı ile dağılım göstermiştir. Ölçme ve değerlendirme bölümünde ise seviye 3 dışında diğer seviyelerden sorulara yer verildiği dikkat çeker. Dağılım yüzdesi 0. seviyede % 75.86, 1. seviye % 20.68 ve 2. seviyeden % 3.44 şeklindedir. Strateji becerisinin içerik bölümünde 0. seviye % 11.53, 1. seviye % 26.92, 2. seviye % 61.53 oranlı olacak şekilde dağılım göstermiş ve ağırlıklı olarak seviye 2'den sorulara yer verildiği görülür. Ölçme ve değerlendirme bölümünde dikkat çeken yine 2. seviyede % 53.44 oranla ağırlık verildiği görülür. Matematikleştirme becerisinde 1. seviye % 88.46, 0. seviye % 11.53 şeklinde dağılım göstermiştir. Ağırlık olarak 1. seviyeden sorulara yer verildiği görülür. Ölçme değerlendirmede ise 1. seviye % 48.27, 0. seviye ise % 50 oranında yaklaşık bir dağılım göstermiştir. Temsil becerisinin içerik bölümünde seviye 0 % 50 ve seviye 2 % 46.15 oranı ile yaklaşık bir dağılım göstermiştir. Ölçme ve değerlendirme bölümünde ise 0. seviye % 65.51, 1. seviye % 6.89 ve 2. seviye % 27.58 şeklinde dağılım göstermiştir. Sembol becerisinin içerik bölümünde 1. seviye % 76.92 oranı ile ölçme ve değerlendirme ise % 58.62 oranı ile 0. seviyede yer aldığı görülür. Benzer bir dağılıma

muhakeme becerilerinde rastlanmaktadır. İçerik kısmında 1. seviye % 69.23 ve ölçme ve değerlendirmede 0. seviye % 58.62 şeklinde ağırlık göstermiştir.

8. sınıf ders kitabının doğrusal denklemler alt öğrenme alanının seviye düzeylerine göre açıklaması verilmiştir. Ders kitabının içerik kısmında yer alan örnek bir sorunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması ise aşağıda verilmiştir.

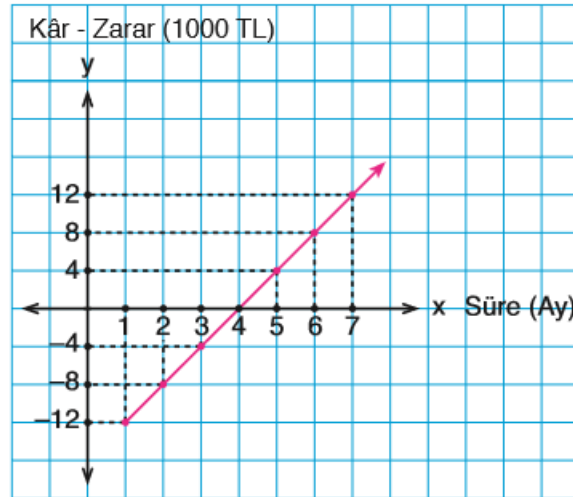
Mehmet Bey bilgisayar malzemeleri satmak için bir mağaza açmıştır. Mehmet Bey ilk üç ay sırası ile 12 000, 8000 ve 4000 TL zarar etmiştir. Dördüncü ayda ne kâr ne de zarar etmiştir. Beşinci aydan itibaren sıra ile 4000, 8 000 ve 16 000 TL kâr etmiştir. Mağazanın kâr-zarar durumunu aylara göre gösteren bir tablo düzenleyelim. Tablodan yararlanarak grafik ve denklemini oluşturalım ve yorumlayalım.

Çözüm

Tablo: Aylara Göre Kâr-Zarar Durumu

Süre (Ay)	İlişki	Kâr-Zarar Durumu (1000)
1	1'in 4 katının 16 eksiği	- 12
2	2'nin 4 katının 16 eksiği	- 8
3	3'ün 4 katının 16 eksiği	- 4
4	4'ün 4 katının 16 eksiği	0
5	5'in 4 katının 16 eksiği	4
6	6'nın 4 katının 16 eksiği	8
7	7'nin 4 katının 16 eksiği	12
⋮	⋮	⋮
x	x'in 4 katının 16 eksiği	$y = 4x - 16$

Tablodaki örüntüyü incelediğimizde kâr-zarar durumunu y ile gösterirsek bu sayı ile geçen süre olan x arasındaki ilişkinin $y = 4x - 16$ şeklinde olduğunu görürüz.



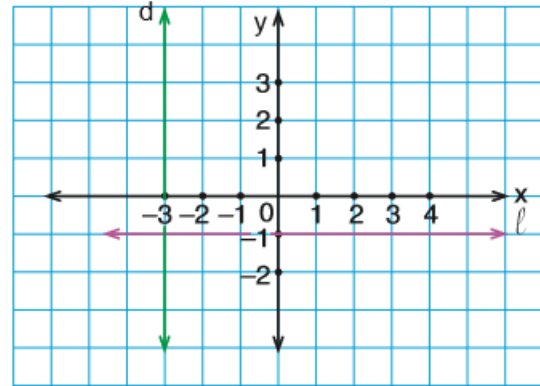
Şekil 4.47 Doğrusal denklemler alt öğrenme alanına ait örnek soru.

Soruda anlaşılır ve açık bir dil kullanılmıştır. Bunun yanında birçok cümle ile sorunun ifade edilmesi sorunun uzun ve anlaşılır, dikkat toplamayı zorlaştırabilir. Mağaza açtığı gibi soru çözümünde gereksiz bilgi verilmesi ile iletişim becerisinde 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Sorunun tüm verileri tabloya dökülmüştür. Tablonun yorumlanması ve okunması sonucu tablodan grafiğe geçişin yapılması temsil becerisinde 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Tablonun okunması ve denklemin yazımı, cebirsel ifadenin yazılması, istenmesi sembol becerisi 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Bunların dışında bir kar zarar olayının tablo ve grafik yardımı ile aktarılması ve açıklanması ile değişkenlerin kullanılarak bir matematiksel çıkarımın kurulup yorumlanması matematikleştirme becerisi 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Birçok adımlı işlemlerin yapıldığı çok aşamalı çözüm gerekliliği için strateji becerisi 2. seviye düzeyindedir. Tablonun oluşturulması, genellenmesi, grafiğe dökülüp yorumlanması ve bu çıkarımların yapılması ile muhakeme becerisi 2. seviye düzeyini yansıtmaktadır.

Bir diğer örnek olarak 8. sınıf ders kitabında yer alan değerlendirme sorusunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması aşağıda verilmiştir.

Yandaki koordinat sisteminde çizilen d ve ℓ doğruları için aşağıdaki ifadelerden kaç tanesi doğrudur?

- I. d doğrusu x eksenine paraleldir.
- II. ℓ doğrusu y eksenine diktir.
- III. d doğrusunun denklemi $y - 3 = 0$ şeklindedir.
- IV. ℓ doğrusunun denklemi $y + 1 = 0$ şeklindedir.
- V. Her iki doğru da orijinden geçer.



- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

Şekil 4.48 Doğrusal denklemler alt öğrenme alanına ait değerlendirme sorusu.

Soru ifadeleri açık net şekilde sorulmuş ve öncüllerde açık net şekilde kısa cümleler ile ifade edilmiştir. İletişim becerisi yönünden 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Koordinat düzleminde çizilen doğruların okunması ve yorumlanması temsil becerisinde 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Sorunun doğrudan matematiksel terimler şeklinde ifade edilmesi ile matematikleştirme becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır. Soruda verilen denklemlerin çözümünün yapılması ve grafiğe aktarımı nedeniyle sembol becerisi 1. seviye düzeyindedir. Bunun yanında tek aşamalı sorunun çözümü ve öncüllerin doğruluğunun kontrol edilmesi gerekliliği ile strateji becerisi 2.

seviye düzeyindedir. Sorularda verilen terimlerin kullanılarak yorumlanması ve grafiği aktarımın doğru veya yanlış çıkarımın yapılması ile muhakeme becerisi 1. seviye düzeyindedir.

8. sınıf ders kitabında yer alan diğer bir örnek sorunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması aşağıda verilmiştir.

$$\frac{2x}{5} - \frac{x-2}{3} = x \text{ denklemini sağlayan } x \text{ değerinin;}$$

a) Tam sayı mı?

c) Rasyonel sayı mı?

b) Doğal sayı mı?

ç) Gerçek sayı mı olduğunu araştırırım.

Şekil 4.49 Doğrusal denklemler alt öğrenme alanına ait örnek soru.

Sorunun çözümü payda eşitleme ve denklem çözüm aşamalarından oluşan birkaç adımlı strateji ile çözülen bu soru strateji becerisinde 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Sorunun çözümü sonrası çıkan x değerini yorumlanması istenmiştir. Bu çıkarımın yapılması muhakeme becerisi 1. seviye düzeyindedir. Kesirlerle işlemlerin yer aldığı ve denklem çözümünü gerçekleştirdiği soruda sembol becerisi 2. seviye düzeyindedir. Sorunun doğrudan matematiksel sayılar ve değişkenler ile ifade edilmesi ile matematikleştirme becerisi 0. seviye düzeyindedir. Herhangi bir temsile yer verilmemesinden dolayı temsil becerisi 0. seviye düzeyindedir. Sorunun doğrudan sorulduğu gereksiz kelimelere yer verilmemesi ile iletişim becerisi 1. seviye düzeyindedir.

Aşağıdaki çizelgede denklem sistemleri alt öğrenme alanı için analiz yapıldığında içerik olarak yer alan 8 soru, 28 ölçme-değerlendirme soruları; PISA temel matematiksel becerilerin seviye düzeylerine göre dağılım yüzdeleri çizelge 4.23'da açıklanmıştır.

Çizelge 4.23 Denklem sistemleri alt öğrenme alanına ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
İletişim	İçerik	5	62.5	3	37.5	-	-	-	-	8	100
	Ölçme Değerlendirme	17	60.71	11	39.28	-	-	-	-	28	100
Strateji	İçerik	-	-	-	-	8	100	-	-	8	100
	Ölçme Değerlendirme	5	17.85	23	82.14	-	-	-	-	28	100
Matematikleştirme	İçerik	4	50	4	50	-	-	-	-	8	100
	Ölçme Değerlendirme	11	39.28	17	60.71	-	-	-	-	28	100
Temsil	İçerik	5	62.5	-	-	3	37.5	-	-	8	100
	Ölçme Değerlendirme	15	53.57	3	10.71	10	35.71	-	-	28	100
Sembol	İçerik	8	100	-	-	-	-	-	-	8	100
	Ölçme Değerlendirme	18	64.28	6	21.42	4	14.28	-	-	28	100
Muhakeme	İçerik	4	50	4	50	-	-	-	-	8	100
	Ölçme Değerlendirme	8	28.57	16	57.14	4	14.28	-	-	28	100

Çizelge incelendiğinde iletişim becerisinin içerik (0. seviye % 62.5, 1.seviye % 37,5) ve ölçme ve değerlendirmede (0. seviye % 60.71, 1.seviye % 39.28) 0. seviye ve 1. seviye düzeyleri iki ayrı bölümde yaklaşık bir dağılım göstermiştir. Strateji bölümünde dikkat çeken ise içerik kısmında soruların tamamen 2. seviyede yer almasıdır. Ölçme ve değerlendirme bölümünde ise 0. seviye % 17.85 ve 1. seviye % 82.14 şeklinde 1. seviyede ağırlık olduğu görülür. Matematikleştirme becerisinin içerik bölümünde % 50 şeklinde 0.seviye ve 1. seviyede eşit olacak şekilde bir dağılım göstermiştir. Ölçme ve değerlendirme bölümünde ise 0. seviye % 39.28 ve 1. seviye % 60.71 şeklinde bir dağılım göstermiştir. Temsil becerisinde içerik kısmında 0. seviye % 62.5 ve 2. seviye % 37.5 şeklinde bir dağılım göstermiştir. 1. seviye düzeyinden bir soruya rastlanmadığı görülür. Ölçme ve değerlendirme bölümünde seviye 3 dışında diğer seviye düzeylerinden sorulara rastlanmıştır (0. seviye % 53.57, 1. seviye % 10.71, 2. seviye % 35.71) . Becerilerden sembolde içerik bölümünde soruların tamamen 0. seviyede yer aldığı görülür. Ölçme ve değerlendirme bölümünde ise seviyelerin dağılımlarına bakıldığında % 64.28 ile 0. seviyede ağırlık gösterdiği görülür. Muhakeme becerilerin içerik bölümünde 0. seviye ve 1. seviye % 50'lik durumla eşit dağılım göstermiştir. Ölçme ve değerlendirme bölümünde ise 1. seviye % 57.14 oranı ile yoğunluk

gösterirken 0. seviye % 28.57, 2. seviye % 14.28 yüzdelik oranları ile seviye düzeylerinde dağılım göstermiştir.

8. sınıf ders kitabının denklem sistemleri alt öğrenme alanının seviye düzeylerine göre açıklaması verilmiştir. Ders kitabında yer alan örnek bir sorunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması aşağıda verilmiştir.

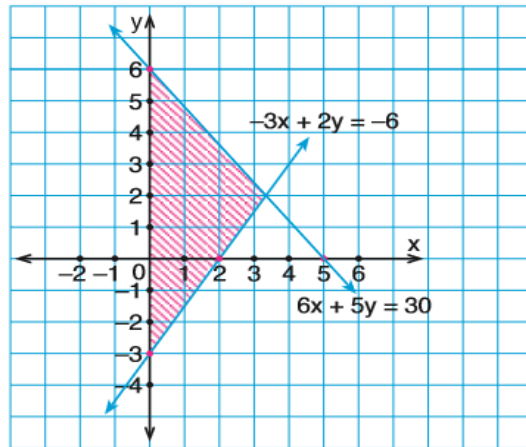
Efe ile Tuğçe'nin yaşlarının toplamı 35'tir. 5 yıl sonra Efe'nin yaşı Tuğçe'nin yaşının iki katı olacaktır. Efe ve Tuğçe'nin şimdiki yaşlarını bulalım.

Şekil 4.50 Denklem sistemleri alt öğrenme alanına ait örnek soru.

Sorunun okunup anlaşılır ifadeleri matematiksel ifadeler ile denklem yazımı söz konusudur. Matematikleştirme becerisinde 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Denklem yazımı ikili denklem çözme strateji uygulanarak birkaç adım sonucu çözüme ulaşılacak olan bu soruda strateji 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Denklem yazılması ve ifade edilmesi ile sembol becerisi 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Sorunun açık net cümleler ile ifade edilmesi ile iletişim becerisi 1. seviye düzeyindedir. Denklem yazılıp çözülmesi ve yorumlanması aşamalarında muhakeme becerisi 1. seviye düzeyindedir. Herhangi bir temsil becerisinin kullanılmaması sebebiyle temsil becerisi 0. seviyeyi yansıtmaktadır.

Diğer bir örnek olarak 8. sınıf ders kitabında yer alan alıştırmaya sorusunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması aşağıda verilmiştir.

Yandaki şekilde, taralı bölgenin alanını bulunuz.



Şekil 4.51 Denklem sistemleri alt öğrenme alanına ait alıştırmaya sorusu.

Soru açık net bir şekilde kısa bir cümle ve gereksiz bilgi verilmeden doğrudan sorulmuştur. İletişim becerisinde 0. seviyede yer almaktadır. Denklem sistemleri alan ile ilişkilendirilmiş ve yüksekliğin bulunması gerektiği bulgusuna varılmalıdır. Bunun için kesişim noktalarının bulunu denklem sistemi ile çözülmesi gerektiği çıkarımında bulunması ile muhakeme becerisinde 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Denklem sisteminin çözümü alanın bulunması gibi birkaç adımlı önce x sonra y değerlerin bulunması gibi; strateji kullanılarak çözülen bu soru strateji becerisinde 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Taban uzunluğu, yüksekliğin okunması ve nokta tayininin yapılması gibi grafik okuma ve yorumlama söz konusudur. Temsil becerisinde 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Sorunun doğrudan matematiksel veriler ışığında verilmesi ile matematikleştirme becerisi 0. seviye düzeyindedir. Denklem sistemlerin çözümünün yer aldığı soruda sembol becerisi 2. seviye düzeyindedir.

Aşağıdaki çizelgede eşitsizlik alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında içerik bölümünde yer alan 19 soru, 25 ölçme-değerlendirme soruları; PISA temel matematiksel becerilerin seviye düzeylerine göre dağılım yüzdeleri çizelge 4.24'de açıklanmıştır.

Çizelge 4.24 Eşitsizlik alt öğrenme alanına ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
İletişim	İçerik	17	89.47	-	-	2	10.52	-	-	19	100
	Ölçme Değerlendirme	24	96	1	4	-	-	-	-	25	100
Strateji	İçerik	17	89.47	2	10.52	-	-	-	-	19	100
	Ölçme Değerlendirme	25	100	-	-	-	-	-	-	25	100
Matematikleştirme	İçerik	16	84.21	3	15.78	-	-	-	-	19	100
	Ölçme Değerlendirme	19	76	6	24	-	-	-	-	25	100
Temsil	İçerik	19	100	-	-	-	-	-	-	19	100
	Ölçme Değerlendirme	25	100	-	-	-	-	-	-	25	100
Sembol	İçerik	19	100	-	-	-	-	-	-	19	100
	Ölçme Değerlendirme	25	100	-	-	-	-	-	-	25	100
Muhakeme	İçerik	19	100	-	-	-	-	-	-	19	100
	Ölçme Değerlendirme	24	96	1	4	-	-	-	-	25	100

Çizelge incelendiğinde ağırlıklı olarak 0. seviyede yer alırken 3. seviye düzeyinden sorulara rastlanmadığı dikkat çekmektedir. Bunun yanında iletişim becerisinde içerik bölümünde sadece % 10.52 oranı ile yer verildiği görür. Diğer becerilerde 2. seviye düzeyinde soruların yer almaması da dikkat çekmektedir. İletişim becerisinin içerik bölümünün yüzdelik dağılımı 0. seviye % 89.46 ve 2. seviye % 10.52 oranında dağılım göstermiştir. Ölçme ve değerlendirme bölümünde 0. seviye % 96 oranla ağırlık gösterdiği görülür. Benzeri bir dağılım strateji becerisinde içerik (0. seviye % 89.47) ve ölçme- değerlendirme (0. seviye % 100) bölümünde göstermiştir. Matematikleştirme becerisinin dağılım yüzdesine bakıldığında 0. seviye ağırlık gösterdiği fakat bunun yanında 1. seviyeye de rastlandığı görülür. İçerik bölümünde seviye 1 % 15.78, ölçme ve değerlendirme bölümünde seviye 1 % 24 şeklinde bir dağılım göstermiştir. Bundan sonraki becerilerde; temsil, sembol ve muhakeme bölümlerinde dikkat çeken soruların tamamen 0. seviyede yer aldığı görülür. Muhakeme becerisinin ölçme değerlendirme bölümünde 1 sorunun seviye 1 de olduğu görülür.

8. sınıf ders kitabının eşitsizlik alt öğrenme alanının seviye düzeylerine göre açıklaması verilmiştir. Ders kitabında yer alan değerlendirme sorusunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması ise aşağıda verilmiştir.

Ankara'da hava sıcaklığı cuma günü 34 °C'dir. Cumartesi günü sıcaklığın 2 katının 30 eksiği ise cuma günkü sıcaklıktan daha fazladır. Ankara'da cumartesi günü hava sıcaklığı en az kaç derecedir?

- A) 33 B) 34
C) 35 D) 36



Şekil 4.52 Eşitsizlik alt öğrenme alanına ait değerlendirme sorusu.

Günlük hayat problemi ile ilişkilendirilmiş ve açıklayıcı anlaşılır bir dil kullanılmıştır. İletişim becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Bir durumun denklemsel ifade veya sayı doğrusu ile gösterimi yani verilen ifadenin matematiksel değişkenlerin oluşturulup yorumlanıp çıkarımda bulunulması sebebi ile matematikleştirme becerisi 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Basit cebirsel ifadenin yazılması ve kurulan ilişkinin çözülmesi istenildiği için sembol becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Denklemin yazılıp, çözülme aşamalarının gerçekleşmesi adımları ile strateji becerisi 2. seviye düzeyindedir. Denklemin kendileri tarafından kurulup yazımı ve eşitsizliğin

yorumu yapılması ile muhakeme becerisi 1. seviye düzeyindedir. Herhangi bir temsil gösterime yer verilmemesi ile temsil becerisi 0. seviyededir.

Diğer bir örnek olarak 8. sınıf ders kitabının içerik kısmında yer alan bir sorunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması aşağıda verilmiştir.

8A Sınıfı Öğrencilerinin Matematik Notları

Yandaki tabloda, 8A sınıfındaki bazı öğrencilerinin matematik dersinden aldıkları 1. sınav notları verilmiştir. 8A sınıfı matematik öğretmeni Meltem Hanım, öğrencilerine, derste başarılı sayılabilmeleri için 1 ve 2. sınav notlarının toplamının 89 olması gerektiğini söylemiştir. Buna göre öğrencilerin 2. sınavdan almaları gereken notları eşitsizliklerle ifade edelim ve çözümünü bulalım.

Yeliz, Okan ve Gürkan'ın alması gereken notları belirten eşitsizliği sayı doğrusunda gösterelim.

Çözüm

Ad-Soyad	1. Sınav	2. Sınav
Aysun Dalgıç	30	
Yeliz Uzun	55	
Mehmet Göl	70	
Nilgün Kara	45	
Okan Uslu	60	
Gürkan Efe	80	

8A sınıfı öğrencilerinin ikinci sınavdan almaları gereken notları hesaplarken eşitsizliklerden yararlanabiliriz. Bunun için her bir öğrencinin 2. sınav notunu bilinmeyenlerle ifade edelim, eşitsizliği yazalım ve çözelim.

Ad-Soyad	1. Sınav	2. Sınav	Eşitsizlik	Çözüm
Aysun Dalgıç	30	a	$30 + a \geq 89$	$a \geq 59$
Yeliz Uzun	55	b	$55 + b \geq 89$	$b \geq 34$
Mehmet Göl	70	c	$70 + c \geq 89$	$c \geq 19$
Nilgün Kara	45	d	$45 + d \geq 89$	$d \geq 44$
Okan Uslu	60	e	$60 + e \geq 89$	$e \geq 29$
Gürkan Efe	80	f	$80 + f \geq 89$	$f \geq 9$

Şekil 4.53 Eşitsizlik alt öğrenme alanına ait örnek soru.

Sorunun gereksiz ifade kullanımından ziyade farklı rakamlar ile öğrencilerin farklı uygulamalar yapmaları istenen bir soru ve bu açıdan soru kelime sayısı ve fazla cümlelerin kurumuna maruz kalımı ile iletişim becerisinde 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Problemin anlaşılabilir ifade edilen cebirsel ifadenin yazılımı sembol becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Bunun yanında çözümlerin grafiğe aktarılıp yorumlanması istenmesi temsil becerisi 1.

seviyeyi yansıtmaktadır. Yazılan eşitsizliğin yorumlanması muhakeme becerisi 1. seviye düzeyindedir. Bir den fazla eşitsizliklerin yazılması sebebiyle çok aşamalı bir sorudur. Bu sebeple strateji becerisi 2. seviye düzeyindedir. Eşitsizliklerin yazımının günlük hayatta yer alan sınav notları ile ilişkilendirilmesi nedeniyle matematikleştirme becerisi 1. seviye düzeyindedir.

Aşağıdaki çizelgede geometrik cisimlerin alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında içerik olarak yer alan 26, ölçme-değerlendirme amaçlı sorulan 57 soru; PISA temel matematiksel becerilerin seviye düzeylerine göre dağılım yüzdeleri çizelge 4.25’de açıklanmıştır.

Çizelge 4.25 Geometrik cisimler alt öğrenme alanına ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
İletişim	İçerik	18	69.23	6	23.07	1	3.84	1	3.84	26	100
	Ölçme Değerlendirme	47	82.45	10	17.54	-	-	-	-	57	100
Strateji	İçerik	9	34.61	9	34.61	7	26.92	1	3.84	26	100
	Ölçme Değerlendirme	36	63.15	3	5.26	18	31.57	-	-	57	100
Matematikleştirme	İçerik	15	57.69	9	34.61	2	7.69	-	-	26	100
	Ölçme Değerlendirme	37	64.91	20	35.08	-	-	-	-	57	100
Temsil	İçerik	26	100	-	-	-	-	-	-	26	100
	Ölçme Değerlendirme	57	100	-	-	-	-	-	-	57	100
Sembol	İçerik	17	65.38	8	30.76	1	3.84	-	-	26	100
	Ölçme Değerlendirme	49	85.96	8	14.03	-	-	-	-	57	100
Muhakeme	İçerik	16	61.53	9	34.61	1	3.84	-	-	26	100
	Ölçme Değerlendirme	-	-	10	17.54	47	82.45	-	-	57	100

Çizelge incelendiğinde iletişim becerisi içerik bölümünde dikkat çeken her seviyeden soruya rastlandığı görülmüştür. Yüzdeler dağılımlar incelendiğinde 0. seviyede bir yoğunlaşma olduğu % 69.23 ile görülür. Ölçme değerlendirme bölümünde ise soruların dağılım 0. seviye % 82.45, 1. seviye % 17.54 şeklinde bir dağılım göstermiştir. Strateji becerisinin içerik bölümü yüzdeler dağılımları incelendiğinde her seviyeden soruya rastlandığı ve ağırlıklı olarak seviye düzeyi 3 hariç yaklaşık bir dağılım gösterdiği görülür. Ölçme ve değerlendirme bölümünde ise % 63.15 oranla seviye 0’da yoğunluk gösterdiği ve % 31.57 oranla seviye 2’ye

de yer verildiği dikkat çekmektedir. Matematikleştirme becerisinde içerik bölümü 0. seviye % 57.69, 1. seviye % 34.61, seviye 2 % 7.69 oranla dağılım göstermiştir. Ölçme ve değerlendirme bölümü 0. seviye % 64.91 ve % 35.08 oranla da 1. seviyede yer almıştır. Temsil becerisinde dikkat çeken durum içerik ve ölçme –değerlendirme bölümlerinde soruların tamamen 0. seviyede yer aldığı görülür. Sembol becerisinde 0. seviye % 65.38 oranla ağırlık gösterirken bunu takiben % 30.76 oranla 1. seviye dağılım gösterir. Ölçme ve değerlendirme bölümünde 0. seviye % 85.96 oranla ağırlıklı dağılım göstermiştir. Muhakeme becerisinde içerik bölümünde 0. seviye % 61.53, 1. seviye % 34.61, 2. seviye % 3.84 oranla dağılım göstermiştir. Ölçme ve değerlendirme bölümünde ise 0. seviyeden ve 3. seviyeden bir soruya rastlanmamıştır. Ağırlıklı olarak % 82.45 oranla 2. seviyeye rastlanmıştır.

8. sınıf ders kitabının geometrik cisimler alt öğrenme alanının seviye düzeylerine göre açıklaması verilmiştir. Ders kitabında yer alan alıştırmaya sorusunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması ise örnek olarak aşağıda verilmiştir.

Taban yarıçapı 30 cm ve yüksekliği 50 cm olan dik dairesel silindir şeklindeki tahta kütük, taban merkezlerinden geçecek şekilde iki eş parçaya ayrılıyor. Her bir parçanın yüzey alanını hesaplayınız ($\pi = 3$).

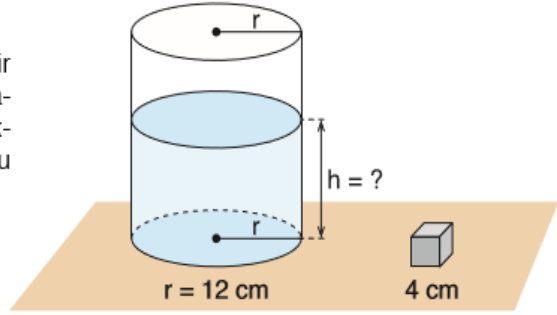


Şekil 4.54 Geometrik cisimler alt öğrenme alanına ait alıştırmaya sorusu 1.

Soru açık net bir şekilde gereksiz ifadeler kullanılmadan sorulmuş olmasıyla iletişim becerisi seviyesi düzeyinde 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Kütüğün ikiye bölümü sonucu oluşan dikdörtgen şeklindeki yüzeyin oluşumunun fark edilmesi ve yorumlanması muhakeme becerisi 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Sorunun birkaç adımlı çözüm işlemleri gerektiren tek aşamada sorunun çözümü olmadığı için, belirgin alan formülleri ile bir strateji uygulanan soru da strateji becerisi seviye 2'yi yansıtmaktadır. Herhangi bir temsil becerisine yer verilmediği için temsil becerisinde 0. seviye düzeyindedir. Yüzey alan hesaplamayı kütük ile ilişkilendirilmesi ve alan hesabının yapılması nedeniyle matematikleştirme becerisi 1. seviye düzeyindedir. Silindirin yüzey alanı için daire ve yanal alanlarının formüllerinin yazımı ile sembol becerisi 1. seviye düzeyindedir.

8. sınıf ders kitabında yer alan alıştırmaya sorusu örneğinin seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması da aşağıda verilmiştir.

Taban yarıçapı 12 cm olan silindir şeklindeki bir kaptaki suya, kabın içine suya tamamen batacak şekilde bir ayrıtı 4 cm olan küp şeklindeki demir bir blok atılıyor. İlk hâle göre kaptaki su kaç cm yükselir ($\pi = 3,14$ alınır.)?



Şekil 4.55 Geometrik cisimler alt öğrenme alanına ait alıştırmaya sorusu 2.

Soru açık net bir şekilde gereksiz ifadeler kullanılmadan sorulmuştur. İletişim becerisinde seviye düzeyinde 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Küp şeklindeki demirin hacmi kadar yer kaplayacağını fark edilmesi yani hacmi kadar suyun yükseliyor şeklinde yorumlanması muhakeme becerisi 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Sorunun birkaç adımlı çözüm işlemleri gerektiren belirgin bir hacim formüllerinin kullanımı ile çözüm yapılması beklenilmektedir. Soruda strateji becerisi seviye 2'yi yansıtmaktadır. Herhangi bir temsile yer verilmediği için temsil becerisi 0. seviyededir. Hacim formüllerinin yazımı ile sembol becerisi 2. seviye düzeyindedir. Hacim ifadelerin günlük hayat problemleri ile ilişkilendirilip yorumlanmasına yer verilmesi ile matematikleştirme becerisi 2. seviye düzeyindedir.

Aşağıdaki çizelgede veri düzenleme, değerlendirme ve yorumlama alt öğrenme alanı için analizler yapıldığında içerik olarak yer alan 9 ve ölçme-değerlendirme amaçlı sorulan 17 soru; PISA temel matematiksel becerilerin seviye düzeylerine göre dağılım yüzdeleri çizelge 4.26'de açıklanmıştır.

Çizelge 4.26 Veri düzenleme, değerlendirme ve yorumlama alt öğrenme alanına ilişkin veriler.

Beceriler	Bölümler	0		1		2		3		Toplam	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
İletişim	İçerik	4	44.44	5	55.55	-	-	-	-	9	100
	Ölçme Değerlendirme	8	47.05	7	41.17	2	11.76	-	-	17	100
Strateji	İçerik	7	77.77	-	-	2	22.22	-	-	9	100
	Ölçme Değerlendirme	8	47.05	3	17.64	6	35.29	-	-	17	100
Matematikleştirme	İçerik	6	66.66	3	33.33	-	-	-	-	9	100
	Ölçme Değerlendirme	3	17.64	14	82.35	-	-	-	-	17	100
Temsil	İçerik	-	-	-	-	9	100	-	-	9	100
	Ölçme Değerlendirme	-	-	1	5.88	16	94.11	-	-	17	100
Sembol	İçerik	5	55.55	4	44.44	-	-	-	-	9	100
	Ölçme Değerlendirme	8	47.05	9	52.94	-	-	-	-	17	100
Muhakeme	İçerik	9	100	-	-	-	-	-	-	9	100
	Ölçme Değerlendirme	6	35.29	8	47.05	3	17.64	-	-	17	100

Çizelgeden yüzdeler dağılımlar incelendiğinde seviye 3 dışında her seviyeden soruya rastlandığı görülmektedir. İletişim becerisi içerik kısmında 0. seviye (% 44.44) ve 1. seviye (% 55.55) yaklaşık bir dağılım göstermiştir. Ölçme ve değerlendirme bölümünde seviye 3 dışında sorulara (0. seviye % 47.05, 1. seviye % 41.17 ve 2. seviye %11.76) yer verilmiştir. Strateji becerisinin içerik bölümü 0. seviye (% 77.77) ve 2. seviyede (% 22.22) dağılım göstermiştir. Ölçme ve değerlendirme bölümünde seviye 3 dışında her seviyeden soruya yer verilmiştir. % 47.05 ile 0. seviyeye ağırlık verilmiştir. Matematikleştirme becerisine bakıldığında içerik ve ölçme – değerlendirmede tam ters bir dağılım olduğu dikkat çekmektedir. İçerik bölümünde 0. seviye düzeyi % 66.66 oranla yoğunluk göstermiştir. Ölçme değerlendirme kısmında seviye 0 % 17.64, seviye 1 % 82.35 oranında 1. seviye düzeyi yoğunluk göstermiştir. Temsil becerisinde içerik bölümünde soruların tamamı seviye 2’de yer almaktadır. Ölçme ve değerlendirme bölümünde aynı şekilde % 94.11 oranı ile seviye 2’de ağırlık göstermiştir. Sembol becerilerinde içerik ve ölçme – değerlendirme bölümlerinde seviye 0 ve seviye 1’de dağılım gösterdiği dikkat çekmektedir. 2. ve 3. seviyeden sorulara da rastlanmamıştır. Muhakeme becerisinin içerik bölümünde soruların tamamen 0. seviyede yer aldığı dikkat çekmektedir. Bununla birlikte ölçme ve değerlendirme bölümünde 0. seviye % 35.29, 1. seviyede % 47.05 ve seviye 2 de % 17.64 oranında dağılım gösterdiği görülür.

8. sınıf ders kitabının veri düzenleme, değerlendirme ve yorumlama alt öğrenme alanının seviye düzeylerine göre açıklaması verilmiştir. Ders kitabının içerik kısmında yer alan örnek bir sorunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması aşağıda verilmiştir.

Aşağıdaki tablo ve sütun grafiğinde bazı hayvan türlerinin dinlenme anındaki solunum sayıları verilmiştir. Verilen sütun grafiğinden yararlanarak daire grafiğini çizelim. Her iki grafiğin birbirine göre üstün ve zayıf yönlerini belirleyelim.

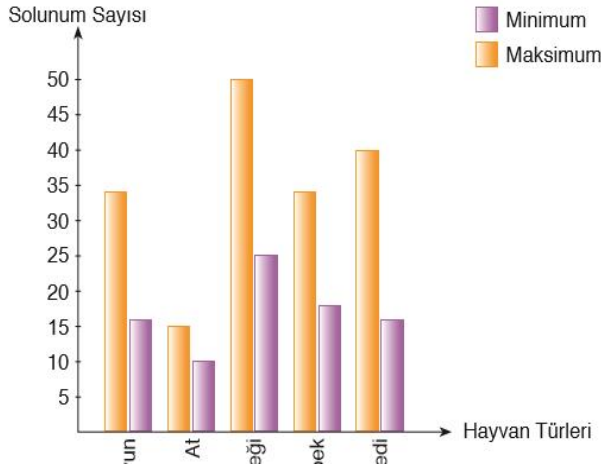
Tablo: Bazı Hayvan Türlerinin Dinlenme Anındaki Solunum Sayısı

Hayvan Türleri	Solunum Sayısı (dakikada)	
	Minimum	Maksimum
Koyun	16	34
At	10	15
Süt ineği	25	50
Köpek	18	34
Kedi	16	40



Sütun grafiğinde solunum sayısının ölçeğini 5 birim alalım.

Grafik: Bazı Hayvan Türlerinin Dinlenme Anındaki Solunum Sayısı



Şekil 4.56 Veri düzenleme, değerlendirme ve yorumlama alt öğrenme alanına ait örnek soru.

Grafikler arası geçiş yapma ve yorumlama yapılması, bir temsili değiştirmeyi kapsayan matematiksel bir varlığın farklı basit temsillerini kullanıp ve aralarında çeviri yapması ile temsil becerisinde 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Daire grafiği oluşumu ve yapılması için kurulan orantı sonucu sayılarda ondalıklı sayılar ile çarpım, bölüm söz konusudur. Bu işlem için sembol becerisi 1. seviyeyi yansıtmaktadır. Sorunun çözümü birkaç adımda gerçekleşecek belirgin strateji ile gerçekleşecektir. Birden fazla aşamalı çözüm içerdiği için strateji becerisinde 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Verilerin açık bir dil ile ifade edilen kısa cümleler ile verilmesi nedeniyle iletişim becerisi 1. seviye düzeyindedir. Bilgilerin matematiksel verilere

dökümü ile matematikleştirme becerisi 2. seviye düzeyindedir. Bu verilerin tablo, grafiğe dökümü ve yorumlanması gerektiğinden ise muhakeme becerisi 2. seviye düzeyindedir.

Bir diğer örnek olarak 8. sınıf ders kitabının ölçme değerlendirme kısmında yer alan değerlendirme sorusunun seviyelerinin açıklanması ve yorumlanması aşağıda verilmiştir.

Yanda 1A sınıfındaki öğrencilerin velilerinin yaşlarına ait çetele ve sıklık tablosu verilmiştir. Tabloyu inceleyerek histogram oluşturunuz ve oluşturduğunuz histogramı yorumlayınız.

Tablo: Velilerin Yaşlarına Göre Sayıları

Velilerin Yaşları	Kişi Sayısı	Kişi Sayısı
23 – 25	+++	5
26 – 28	+++ ///	8
29 – 31	+++	6
32 – 34	+++	5
35 – 37	+++ //	7
38 – 40	////	4
41 – 43	+++	5
44 – 46	///	3
47 – 49	//	2
50 – 52	/	1

Şekil 4.57 Veri düzenleme, değerlendirme ve yorumlama alt öğrenme alanına ait değerlendirme sorusu.

Bu soruda beklenen öncelikle tablonun okunması, yorumlanması ve çizimi ve histogram grafiğine dökülmesi ve açıklanması istenmiştir. Histogram grafiğinin çizilmesi için öncelikle tablo verilerin okunması yani değerlerin büyükten küçüğe sıralanması ve grup açıklığının bulunması gerekmektedir. Bu aşamadan sonra grup genişliğinin bulunması aşamasında grup sayısının açıklığı bölümü sırasında ondalık bölme işlemi dâhil olacağı için bu aşamada sembol becerisi 1. seviye düzeyinde işlem yapılır. Daha sonra koordinat sisteminde yerleştirilmesi gerekmektedir. Grafik dönüşümü ile son olarak histogram grafiğinin çizimi gibi grafikler temsil becerisi 2. seviyeyi yansıtmaktadır. Birkaç adımda yapılan bu işlemler; grup genişliğinin bulunması, grafiğe döküm gibi birden fazla aşamalarından dolayı strateji becerisi 2. seviye düzeyini yansıtmaktadır. Bu aşamaların yapılması ve yorumlanması ile muhakeme becerisi 2. seviye düzeyindedir. Günlük hayat olaylarının matematiksel grafikler ile yorumlanması gerektiğinden matematikleştirme becerisi 2. seviye düzeyindedir. Soru açık net ve anlaşılır cümleler ile ifade edilmiş ve gereksiz bilgi verilmemiştir. Bu sebeple iletişim becerisi 1. seviye düzeyini yansıtmaktadır.



BÖLÜM 5

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1 TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada 2017-2018 eğitim-öğretim yılında okutulan 7. sınıf (Gizem Yayıncılık) ve 8. sınıf (Öğün Yayınları) matematik ders kitabında yer alan içerik ve ölçme-değerlendirme soruları incelemeye alınmıştır. Bu çalışmayla matematik ders kitaplarında, içerik ve ölçme değerlendirme bölümlerinde yer alan soruların PISA temel matematiksel becerilerdeki seviye dağılımlarının nasıl gerçekleştiği, ders kitabında yer alan soruların her bir matematiksel beceride ağırlıklı olarak kaçınıcı seviye düzeylerine yer vermekte olduğu görülmüştür. Bununla birlikte dağılımın dengeli olup olmadığı araştırılmıştır.

7. sınıf ve 8. sınıf ders kitapları incelendiğinde her iki sınıf seviyesinde de içerik ve ölçme – değerlendirme bölümlerinde yer alan soruların genel olarak tüm temel matematiksel becerilerde ağırlıklı olarak 0. seviye ve 1. seviye düzeylerinde dağılım gösterdiği görülmektedir. Berberoğlu (2010); İskenderoğlu ve Baki (2011) yürüttükleri çalışmada, PISA matematik yeterliliğini 6 düzeyde incelemişlerdir. Burada bahsedilen 6 düzey, PISA 2003 raporundaki matematikteki yeterlilik ölçeğindeki düzeyler referans alınarak yapılmıştır. Bu çalışmada ise temel matematiksel beceriler 6 ayrı başlıkta ayrı olarak inceleme altına alınmak istenmiş ve bu şekilde daha ayrıntılı bir analiz yapılmış olmuştur. Bu beceriler iletişim, strateji, temsil, sembol, muhakeme, matematikleştirme olacak şekilde 6 tanedir. Her beceri için 0 ile 3 arasında seviye düzeyi belirlenmiştir. Berberoğlu (2010) PISA 2003'te matematik ağırlıklı yapılan sınavda öğrencilerin, 423 ortalamayla 2. seviyede yer almaktadır sonucuna ulaşmış ve İskenderoğlu ve Baki (2011) sonuçlarında ise 8. sınıf ders kitaplarında ağırlıklı olarak 2. düzeyde soruların yer verildiği sonucunu bulmuştur. Fakat bu çalışmadaki 2. düzeydeki beceriler ile çalışmamızda yer alan beceriler karşılaştırıldığında şu yorumlar yapılabilir. 2. düzey seviyesinde yer verilen 'doğrudan çıkarım yapabilecek ve başka bir beceriye gerek olmayan ifadeleri tanıır ve yorumlayabilir' ifadesi, yapılan bu çalışmada

doğrudan belirgin bir strateji becerisinin kullanımı yönüyle 1. seviye düzeyi ve muhakeme becerisi 1. seviye düzeyine denk geldiği yorumu yapılabilir. Aynı şekilde 2. düzey seviyesinde yer verilen ‘tek bir kaynaktan gerek duyduğu bilgiyi kullanır ve sadece tek bir temsil gösterim biçimini kullanabilir’ ifadesi yapılan bu araştırmada temsilin gösterimi ve temsilde doğrudan bilginin yorumlanması temel matematiksel becerilerden temsil becerisinde 1. seviye düzeyleri arasına denk geldiği şeklinde yorumlanabilir. Düzey yorumlanmasına devam edilirse 2. düzey seviyesinde yer verilen ‘temel algoritmaları, işlem yollarını, formülleri kullanabilirler’ becerisi bu araştırmada sembol becerisinde 1. seviye düzeyine denk geldiği şeklinde yorumlanabilir. Seviye düzeylerinin benzerlikleri yorumlanmasına devam edilecek olursa; 2. düzey seviyesinde ‘soru veya çözüm sonucunda doğrudan akıl yürütebilirler veya sonuçlar üzerinde ortaya çıkan sonuç ötesine geçmeyen yorumlar yapabilirler’ ifadesi bu araştırmada muhakeme becerisi 1. seviye düzeyine denk geldiği şeklinde yorumlanabilir.. Yani yukarıda bahsedilen çalışmadaki 2. düzeyde davranışlar, araştırmamızdaki temel matematiksel becerilerdeki davranışlarda 1. seviye düzeylerine denk gelmektedir. Bu bağlamda yukarıdaki çalışmanın (İskenderoğlu ve Baki 2011) sonuçlarının araştırmamız ile tutarlılık gösterdiği söylenebilir.

İskenderoğlu, Erkan ve Serbest (2013) 2008-2013 yılları arasındaki SBS matematik sorularını PISA Matematik Yeterlik Düzeylerine göre sınıflandırarak yürüttüğü çalışmada SBS sınavında yer alan matematik sorularının bütün seviyelere uygun sorular olmadığını bulmuştur. Soruların genelde 2, 3 ve 4. seviyede yer aldıkları, en üst seviye olan 5. seviyede 1 tane, 6. seviyede ise herhangi bir sorunun bulunmadığı bulunmuştur. Bu araştırmada da çıkan sonuçlar neticesinde üst seviyeden sorulara yer verilmesinin eksik kaldığı görülmüştür. Bu bakımdan öğrencilerin bilgi ve becerilerini geliştirmek bağlamında farklı seviyelerden sorular ile karşılaşmalarını sağlamak için sadece düzey açısından alt seviyelerden sorulara yer vermek yerine her seviye düzeyinden sorulara yer verilebilir.

Araştırmada strateji becerisinde diğer matematiksel becerilere oranla 2. seviyede sorulara daha çok ağırlık verildiği görülmüştür. Yani doğrudan çözüm sürecinin verildiği, ya da tek aşamalı strateji ile çözebilecek soruların yanında birçok aşama gerektiren sorulara da çokça yer verilmiştir. Fakat bunun yanında karmaşık çok aşamalı bir strateji oluşturması gereken 3. seviyeden sorulara nadir rastlanmıştır. Öğrencileri ders kitapları sayesinde farklı düzeylerde daha çok problemler ile karşılaştırmak, onların strateji oluşturma ve kullanma becerisini geliştirebilir. Emre (2008) yürüttüğü çalışmada öğrenme ortamlarına oluşturulan öğretim

durumlarının sayesinde uygun stratejilerin seçimine, kullanımına ve problem çözmeye olumlu bir etkisi olduğunu görmüştür. Oluşturulan öğretim durumunun daha uzun süreli gerçekleştirilmesi halinde bu etkinin daha da artacağı izlenimini elde etmiştir. Ayrıca, öğrencilerin bir problemin çözümünde kullanılacak pek çok stratejinin var olduğunun farkına vardıkları ve yeni öğrendikleri stratejileri kullanmaya eğilim gösterdikleri tesbitini elde etmiştir. Bu doğrultuda öğrenim ortamlarında yer alan unsurlardan biri olan ders kitaplarının içeriğinde öğrencileri farklı stratejiler ile çözülebilecek sorular ile karşılaştırmak onların strateji becerisini geliştirmesini doğrudan olumlu etkileyebilir.

Matematikleştirme becerisi araştırmada; soruların doğrudan çıkarımla bulunabileceği, verilen matematiksel ifadelerden, sonuçlardan veya modellerden doğrudan sonuçların elde edilebileceği sorulara yer verilmesiyle dikkat çekmiştir. Bu düzey de 0. ve 1. seviyeye denk gelmektedir. Özellikle doğrudan matematiksel olarak ifade edilmeyen sorulara yani günlük hayat problemlerine kitap içerisinde yer verilmesi ile öğrencilerin matematikleştirme becerilerini kullanarak kendilerini geliştirebilecekleri 2. ve 3. seviye sorulara kitapta yer verilmiş olabilirdi. Matematikleştirme becerisi sayesinde matematik dışındaki durumların matematiksel bir forma çevrilmesi kolaylaşmaktadır. Öğrencilerin öğrendikleri bilgilerini günlük hayata uyarlamasını sağlayabilir. Saenz (2009) tarafından yürütülen çalışmada, İspanya eğitim fakültesinde lisans 1.sınıfta öğrenim görmekte olan ilköğretim matematik öğretmenliği öğretmen adaylarının müfredatı yakın sorularda zorlanmadıkları fakat PISA kültüründe gerçek hayattan alınmış sorularda zorlandıklarını görmüştür. Bu bakımdan PISA kültüründe yer alan soruların müfredat ile gerçek hayat problemleri arasında köprü kurarak öğretimde kullanılabilmesi söylenmiştir. Bu yürütülen çalışmayla benzer olarak araştırma sonucunda da ders kitaplarında müfredat dâhilindeki konularda öğrencilerin farklı soru tipleri ile karşılaştırılmasının faydalı olacağı söylenebilir.

İncikabı (2017) gerçek yaşamın sorulara aktarılmasını temsil becerisi ile ele alınmıştır. Araştırmacı temsil becerisi ile ilgili tablo, grafik ve gerçek yaşam temsillerine ders kitaplarında çok az oranlarda yer verildiği bulgusunu elde etmiştir. Bu çalışmada, temsil becerisinde cebir öğrenme alanında her iki sınıf seviyesinde doğrusal denklemler alt öğrenme alanı ele alındığında seviyelerde 2. seviye düzeylerine çıkıldığı görülmüştür. Tablodan değişkenlerin okunması ve yorumlanması ya da verilen bir doğrusal denklemin grafik çizimi ile çözülmesi alt öğrenme alanları, temsil gösterimine çokça yer veren alanlar olmuştur. . Bu alt öğrenme alanlarında günlük hayat problemleri ile ilişkilendirilen problemler de yer

almaktadır. Bu sebeple 2. seviyeden sorulara ağırlıklı olarak yer verilmiştir. Ünal (2013) 7. sınıf öğrencilerinin geometri öğrenme alanında matematiksel dil kullanımlarını incelemiştir ve araştırmanın sonuçlarına bakıldığında, matematiksel dili kullanmakta zorlandıklarını görmüştür. Bu çerçeveden çalışmaya bakıldığında aslında kitapların da bu durumu pekiştirebileceği söylenebilir. Nitekim araştırmada kitaptaki sorularda sembol becerisinde 0. seviyeden sorulara çokça rastlanmaktadır. Bunun yanında 8. sınıf konularında cebirsel ifadelerin sıklıkla yer alması nedeniyle cebirsel ilişkiler kurma, birçok formülü kullanma, peş peşe sürekli işlemler gerekmesi, 2. seviyeden soruların özellikle cebir öğrenme alanlarında çokça yer aldığı görülmüştür. Bunun yanında geometri öğrenme alanında yer alan alt öğrenme alanlarında, sembol becerisinin alt seviyelerde dağılım gösterdiği görülmektedir.

Geometri ve cebir öğrenme alanlarında muhakeme becerisine yönelik farklı seviyelerde sorulara daha çok yer verilmiştir. Bunun dışında cisimlerin farklı yönlerden görünümü alt öğrenme alanında muhakeme becerisi baskın olarak kullanılmıştır. Öğrencilerin görünmeyen birim kareyi hayal edebilmesi ve şeklin oluşumunun çizilmesi soruların muhakeme açısından düşündürücü olmasını sağlamıştır. Bunun yanında Erdem (2011) 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme ve olasılıksal muhakeme beceri düzeylerini belirlemek ve aralarındaki ilişkiyi tespit etmek amaçlı bir araştırma yapmıştır. Bu çalışmada araştırmaya katılan öğrencilerin çoğunun matematiksel muhakeme becerileri ile olasılıksal muhakeme becerilerinin orta düzeyde olduğu ve bu iki beceri arasında pozitif yönde yüksek bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Farklı öğrenme alanlarında, farklı konularda muhakeme becerisi farklı düzeylerde yer almaktadır. Öğrencilerin farklı konularda da muhakeme becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Seis (2011) 6-8. sınıf ders kitaplarındaki olasılık ve istatistik konularının PISA 2003 yeterlik ölçeği seviyelerini ne derecede kapsadığını belirlemeye yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışma sonucunda PISA matematik okuryazarlık yeterlik düzeylerinden en üst düzey olan altıncı düzeye ait hiçbir görev bulunmamıştır. Beşinci düzeye ait görevlere ise yok denilecek kadar az yer verilmiştir. Matematik ders kitaplarında bulunan düzeyler 2. ve 3. düzeye ait sorulardır. Benzer şekilde bu araştırmada da basit olayların olma durumu alt öğrenme alanında bütün temel matematiksel becerilerde seviye düzeylerinde 0. ve 1. seviye düzeyi ağırlıklı olarak yer aldığı görülmüştür.

Tüm bu bilgiler ışığında farklı bir yaklaşımla sonuçlar özetlenecek olursa; 7. sınıf ve 8. sınıf ders kitabında yer verilen içerik ve değerlendirme sorularının temel matematiksel beceriler bağlamında farklı alt öğrenme alanları altında seviye incelemesi yapıldığında şu sonuçlar elde edilmiştir.

Sayılar ve işlemler öğrenme alanında 7. sınıf ve 8. sınıf 0. seviye ve 1. seviyede her beceri alanında ağırlık verirse de strateji becerisinde 2. seviyede sorulara da ağırlıklı olarak yer verilmiştir.

Cebir öğrenme alanında her iki sınıf seviyesinde 7. sınıf ve 8. sınıf müfredatları dâhilinde olan doğrusal denklemlere bakıldığında yaklaşık aynı dağılım gösterildiği görülür. Temsil ve strateji becerisinde 2. seviyeye ağırlık verildiği, diğer temel matematiksel becerilerde 0. seviye ve 1. seviyede dağılım gösterdiği görülür. Öğrencilerin cebir öğrenme alanında matematiksel dil kullanım becerilerinin yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür. Cebir öğrenme alanı incelendiğinde 7. sınıf ve 8. sınıf ders kitaplarında genel olarak tüm matematiksel becerilerin seviye düzeylerinde benzer dağılım gösterdiği dikkat çekmektedir.

Geometrik öğrenme alanı incelendiğinde de 7. sınıf ve 8. sınıf ders kitaplarında genel olarak benzer dağılımın gösterildiği dikkat çekmektedir. Tüm becerilerde 0. seviye ve 1. seviyede dağılım göstermektedir. Bunun yanında her iki sınıf seviyesinde yer alan dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanında dikkat çeken, 8. sınıf seviyesinde muhakeme becerisine yönelim olmasıdır. Ayrıca 7. sınıf kitabında dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanında strateji becerisinde ağırlık verildiği görülür.

Veri işleme öğrenme alanı her iki sınıf seviyesinde incelendiğinde dağılımın 0. seviye, 1. seviye ve 2. seviyede olduğu görülür. 8. sınıf ders kitabında yer alan sorularda 2. seviyede yüzdeler daha ağırlıklıdır. Özellikle temsil becerisinde 2. seviyeye ağırlıklı olarak 8. sınıf ders kitabında ağırlık verilmiştir.

5.2 ÖNERİLER

Bu başlık araştırmanın sonuçlarına dayalı öneriler ve araştırmacılara yapılacak öneriler olmak üzere iki alt başlıkta verilecektir.

5.2.1 Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

Ders kitapları içerisinde yer verilmesi gereken ve öğrencilere kazandırılması gereken bazı davranışlar belirlenmiştir. Bunlarla beraber PISA sınavlarında yer alan sorularda ölçülmesi için yer verilen becerilerin neler olduğu da tanımlanmıştır. İncelenen 7. sınıf ve 8. sınıf ders kitabında yer alan sorulan becerileri ölçmede seviye düzeylerinde 0. seviye ile 1. seviyede ağırlık gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Kitapta yer alan sorularda beceri seviyelerini geliştirmek amaçlı 2. seviyeden ve 3. seviyeden sorulara kitapta daha çok yer verilmesi sağlanabilir.

Farklı seviyelerden sorulara yer verildiği sürece ders kitapların içeriğinde yer alan içerik ve ölçme- değerlendirme sorularının zenginleştirilmesi sağlanmış olacaktır. Ders kitaplarında her beceriden üst düzey soruların yer verilmesi gerektiği üzerine durup öğrencilerin akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesi sağlanmalıdır.

Ders kitapların incelenmesi alt öğrenme alanlarına yönelik yapılmıştır. Bu analiz şekliyle farklı şekilde ortaya çıkan sonuçlara göre öğrenme alanlarına göre farklı becerilerdeki seviyelerde artış olduğu görülmüştür. Örneğin rasyonel sayılarda işlemler alt öğrenme alanında strateji becerisi seviye 2 ağırlık gösterirken diğer becerilerin seviyesi 0. ve 1. seviyede ağırlıklı olarak yer almıştır. Bu tür öğrenme alanlarında her beceriyi geliştirici şekilde her seviyeden sorulara yer verilmesi öğrencilerin becerileri kazandırılmasında daha yardımcı olacağı düşünülebilir.

Geometri öğrenme alanlarında ve cebir öğrenme alanlarında temsil becerisinde seviye düzeyinden 2. seviyeye kadar sorulara yer verildiği görülmüştür. Çoklu temsillerin kullanımını elverişli konularda 3. seviye düzeyine kadar farklı sorular ile öğrenciler karşılaştırılabilir ve sorularda her seviye düzeyleri ile karşılaştırma sağlanmış olacaktır.

Strateji becerisini her alt öğrenme alanında farklı problem soruları ile öğrenci karşı karşıya bırakılabilir. Özellikle günlük hayatla ilişkilendirebileceği sorular ile strateji becerisi verilebilir.

Son dönem Türkiye’de yapılan sınavların daha da akıl yürütmeye dayalı olması nedeniyle muhakeme becerisinin öğrencilerde kazanılması gerektiği düşünülebilir. Bu çalışma sonucunda elde ettiğimiz bulgular ışığında her iki sınıf seviyesinde de ve her alt öğrenme alanında muhakeme becerisinde seviye dağılımının en alt seviyelerde sorulara yer verilmiştir. Kitaplarda muhakeme becerisini geliştirici çeşitli sorulara daha çok yer verilmesi ile öğrencilerde akıl yürütme ve muhakeme becerisinin öğrencilere kazandırabiliriz.

5.2.2 Araştırmacılara Öneriler

Temsil, sembol, muhakeme, matematikleştirme, iletişim ve strateji becerileri ele alınarak, bu becerilere ders kitapları içerisinde öğrenme alanlarında nasıl yer verilebileceği konusuna yönelik çalışmalar yapmaları önerilebilir.

Bunun yanında PISA sınavında öğrencilerin hangi becerilerde eksikliklerinin fazla olduğu üzerine bir çalışma yapmaları önerilebilir.



KAYNAKLAR

- Akarsu S** (2009) Öz-Yeterlik, Motivasyon Ve PISA 2003 Matematik Okuryazarlığı Üzerine Uluslararası Bir Karşılaştırma: Türkiye Ve Finlandiya. *Yüksek Lisans Tezi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu, 80 s.
- Akarsu E** (2013) 7. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanında Matematiksel Dil Kullanımlarının İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 139 s.
- Aşıcı M, Baysal N ve Erkan S S Ş** (2012) Türkiye’de Yapılan 2009 PISA ve Seviye Belirleme Sınavındaki (Sbs) Okuma Becerileri Sorularının Karşılaştırılması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2) : 210-217.
- Berberoğlu G** (2010) Türk bakış açısından PISA araştırma sonuçları. 27 Nisan 2012 tarihinde <http://www.konrad.org.tr/Egitimturk07girayberberoglu.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Close S and Shiel G** (2009) Gender and PISA Mathematics: Irish Results in Context. *European Educational Research Journal*, 8(1) : 20-33.
- Coşkun İ** (2014) Türkiye’de Eğitim Başarısındaki Eşitsizlikler: Pısa 2012 ve Ankara Örneği. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 127 s.
- Çiftçi A** (2006) PISA 2003 Sınavı Matematik Alt Testi Sonuçlarına Göre Türkiye'deki Öğrencilerin Başarılarını Etkileyen Bazı Faktörlerin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 72 s.
- Çakır İ** (2009) İlköğretim 5. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 113 s.
- Demirel Ö** (2006) *Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi*, Kıroğlu K (Ed.), Baskı 2, Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Delil H** (2006) An Analysis Of Geometry Problems In 6 - 8 Grades Turkish Mathematics Textbooks, *Yüksek Lisans Tezi*, ODTÜ, Ankara.
- Demir E** (2010) Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) Bilişsel Alan Testlerinde Yer Alan Soru Tiplerine Göre Türkiye’de Öğrenci Başarıları. *Yayımlanmamış yüksek lisans tezi*. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 81 s.
- Dibek İ M** (2015) Pısa 2012 Matematik Okuryazarlığı İle Öğrenme Ve Öğretme Süreci Değişkenleri Arasındaki İlişkiler. *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 78 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- English F W** (1992) Deciding What To Teach And Test, A Sage Publications Company, America.
- Emre E** (2008) Ortaöğretim Öğrencilerinin Uygun Problem Çözme Stratejisi Kullanabilme Becerileri. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 157 s.
- Erdağ C, Aydın A ve Taş N** (2011) 2003-2006 Pisa Okuma Becerileri Sonuçlarının Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi: En Başarılı Beş Ülke ve Türkiye. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, Educational Sciences: Theory & Practice*, 11(2): 651-673.
- Erdem E** (2011) İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Ve Olasılıksal Muhakeme Becerilerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman, 186 s.
- Gürsakal** (2012) Pisa 2009 Öğrenci Başarı Düzeylerini Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(1): 441-452.
- Gürbüz Ç M** (2014) Pisa Matematik Okuryazarlık Öğretiminin Pisa Sorusu Yazma Ve Matematik Okuryazarlık Düzeyleri Üzerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimler Enstitüsü, Bursa, 185 s.
- Hiebert J and Carpenter T P** (1992) Learning and Teaching with Understanding. In Grouws D (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning New York*: Macmillan Publishing Company, 65-97.
- İlbağı E A** (2012) PISA 2003 Matematik Okuryazarlığı Soruları Bağlamında 15 yaş Grubu Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı ve Tutumlarının İncelenmesi. *Doktora tezi*, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 229 s.
- İncikabı S** (2017) Çoklu Temsiller ve Matematik Öğretimi: Ders Kitapları Üzerine Bir İnceleme. *Cumhuriyet International Journal of Education-CIJE*, 6 (1): 66 – 81.
- İskenderoğlu T ve Baki A** (2011) İlköğretim 8. Sınıf Matematik Ders Kitabındaki Soruların PISA Matematik Yeterlik Düzeylerine Göre Sınıflandırılması. *Eğitim ve Bilim dergisi*, 36(161): 287-301.
- İskenderoğlu T, Erkan İ ve Serbest A** (2013) 2008-2013 Yılları Arasındaki SBS Matematik Sorularının PISA Matematik Yeterlik Düzeylerine Göre Sınıflandırılması. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2): 147-168.
- Kosonen P O** (1992) Effects of teaching statistical laws on reasoning about problems. Thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy. *Faculty of Education*, Simon Fraser University.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Köse M** (2012) Pısa 2003, 2006 Ve 2009 Türkiye Uygulaması Matematik Ortak Maddelerindeki Başarıların İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 80 s.
- Liang X** (2010) Assessment Use, Self-efficacy and Mathematics Achievement: Comparative Analysis of PISA 2003 Data of Finland, Canada and the USA. *Evaluation & Research in Education*, 23(3) : 213-229.
- Maxwell J A** (1992) Understanding and validity in qualitative research. *Harvard Educational Review*, 62, 979-1000.
- Milli Eğitim Bakanlığı** (2003) PISA 2003 Ulusal Ön Rapor, Ankara: EARGED.
- Milli Eğitim Bakanlığı** (2005) *İlköğretim Matematik Dersi (1-5.Sınıflar) Öğretimi Programı*. Devlet Kitapları Müdürlüğü, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı** (2005a) PISA 2003 Projesi Ulusal Nihai Raporu (EARGED). [Online]http://earged.meb.gov.tr/pisa/dokuman/2003/rapor/PISA_RAPOR_2003.pdf adresinden 21 Temmuz 2009 tarihinde indirilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı** (2009) PISA 2009 Ulusal Ön Rapor, Ankara: EARGED.
- Milli Eğitim Bakanlığı** (2012a) Milli Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları Ve Eğitim Araçları Yönetmeliği, Resmi Gazete Sayı: 28409
- Milli Eğitim Bakanlığı** (2012) PISA 2012 Ulusal Ön Rapor, Ankara: EARGED.
- Milli Eğitim Bakanlığı** (2015) PISA 2015 Ulusal Ön Rapor, Ankara: EARGED.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)** (2013) *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) matematik dersi öğretim programı*, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı** (2018) İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı. Ankara.
- Olkun S ve Toluk Z** (2003) İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi, Anı Yayıncılık, Ankara.
- OECD** (2006) *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006*, OECD Publishing, Paris.
- OECD** (2013) PISA Açıklanan Örnek Matematik Soruları, Ankara.
- Özgen K ve Bindak R** (2008) Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2) : 517-528.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Özarıan N** (2017) Türkiye'deki Öğrenci Başarılarının Pısa 2003 - 2012 Matematik Okuryazarlığı Testlerinde Yer Alan Farklı Soru Türlerine Göre Değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep, 85 s.
- Özdil Ö S** (2017) Tekli Ve Çoklu Aracılık Modellerinde Aracı Değişken Etkisinin Bk, Sobel, Bootstrap Yöntemleriyle Karşılaştırılması (Pısa 2012 Matematik Okuryazarlığı). *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 114 s.
- Pala N M** (2008) PISA 2003 Sonuçlarına Göre Öğrenci ve Sınıf Özelliklerinin Matematik Okuryazarlığına ve Problem Çözmeye Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, 153 s.
- Roberts P and Priest H** (2006) Reliability and validity in research. *Nursing Standard*, 20, 41-45.
- Savran N Z** (2004) PISA –Projesinin Türk Eğitim Sistemi Açısından Değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4): 397-412
- Satıcı K** (2008) PISA 2003 Sonuçlarına Göre Matematik Okuryazarlığını Belirleyen Faktörler: Türkiye ve Hong Kong - Çin. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Saenz C** (2009) The Role Of Contextual, Conceptual And Procedural Knowledge İn Activating Mathematical Competencies (PISA). *Educational Studies in Mathematics*. Volume 71, 123-143.
- Schultz J and Waters M** (2000). Why represenatations? *Mathematics teacher*, 93(6), 448-453.
- Seis A** (2011) 6.-8. SINIF Matematik Ders Kitaplarının PISA 2003 Belirsizlik Ölçeğine Göre İncelenmesi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Semerci Ç ve N Semerci** (2004) İlköğretim (1-5. Sınıf) Matematik Ders Kitaplarının Genel Bir Değerlendirilmesi, Erişim: <http://www.meb.gov.tr/index1024.htm>, [06 Mart 2005].
- Soytürk İ** (2011) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlikleri Ve Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançlarının Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 100 s.
- Tan Ş ve Erdoğan A** (2001) *Öğretimi Planlama ve Değerlendirme*. 2. Baskı, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Törnroos J** (2005) *Mathematics Textbooks, Opportunity To Learn And Student Achievement*. *Studies in Educational Evaluation*, 31: 315-327.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Turner R, Blum W and Niss M** (2015) Using Competencies to Explain Mathematical Item Demand: A Work in Progress. *Assessing Mathematical Literacy: The PISA Experience*, in Stacey K and Turner R (Ed.), New York, Springer, 85-116.
- Türnüklü A** (2000) *Eğitim bilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilir nitelik bir araştırma tekniği: Görüşme, Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*. 6(24): 543-559.
- Twycross A and Shields L** (2005) Validity and reliability-what's it all about? Part3 issues relating to qualitative studies. *Paediatric Nursing*, 17- 36.
- Umay A** (2003a) Matematiksel Muhakeme Yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24: 234-243.
- Usta H G** (2014) PISA 2003 ve PISA 2012 matematik okuryazarlığı üzerine uluslararası bir karşılaştırma: Türkiye ve Finlandiya. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi, Ankara, 166 s.
- Ünal S ve Ada S** (1999) *Öğretmenlik Mesleğine Giriş*. Marmara Üniversitesi Yayını No: 646, İstanbul.
- Ünal Z** (2013) 7. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Öğrenme Alanında Matematiksel Dil Kullanımlarının İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 178 s.
- Yıldırım A ve Şimşek H** (2005) *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (5. Baskı). Seçkin Yayınları.
- Yılmaz E T** (2006) Uluslararası Öğrenci Başarı Değerlendirme Programı (PISA)'nda Türkiye'deki öğrencilerin matematik başarılarını etkileyen faktörler. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 70 s.
- Yiğit S** (2010) PISA Matematik Alt Test Sorularına Verilen Cevapların Bazı Faktörlere Göre İncelenmesi (Kocaeli-Kartepe Örneği). *Yüksek Lisans Tezi*, Sakarya Üniversitesi, Sakarya, 86 s.



ÖZGEÇMİŞ

1990 yılında Muğla Milas'ta doğdu. İlk ve orta öğretimi Karabük merkezine bağlı Şehit Âdem Yavru İlköğretim Okulu'nda, lise öğrenimini 75. Yıl Anadolu Lisesi'nde tamamladı. Karedeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesinde İlköğretim Matematik Öğretmenliğinden 2012 yılında mezun oldu. İlköğretim matematik öğretmeni olarak Milli Eğitim Bakanlığında 2012 yılında görev yapmaya başladı ve halen devam etmektedir.

ADRES BİLGİLERİ:

Adres : Kışla Mahmut Likoğlu Ortaokulu, Ereğli/ ZONGULDAK

Tel : 506 849 50 58

E-posta: sirinbtl_78@hotmail.com