

T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı
Ortaöğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı

LİSE ÖĞRENCİLERİNİN EBOB-EKOK PROBLEMLERİNİN
ÇÖZÜM SÜREÇLERİNİN KAVRAMSAL VE İŞLEMSEL BİLGİ
AÇISINDAN İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Akif TOĞRUL

Danışman: Doç Dr. Ali DELİCE

İstanbul, 2014

T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı
Ortaöğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Akif TOĞRUL tarafından hazırlanan “ **LİSE ÖĞRENCİLERİNİN EBOB-EKOK PROBLEMLERİNİN ÇÖZÜM SÜREÇLERİNİN KAVRAMSAL VE İŞLEMSEL BİLGİ AÇISINDAN İNCELENMESİ** ” başlıklı bu çalışma, 03.11.2014 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

İmzalar

Danışman: Doç. Dr. Ali DELİCE



Jüri Üyesi: Doç. Dr. Emin AYDIN



Jüri Üyesi :Doç. Dr. İlhan KARATAŞ



ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Diyarbakır'ın Çüngüş ilçesinde doğdu. İlkokulu Geçit Köyü ilkokulunda, ortaokulu Diyarbakır Gazi Ortaokulunda tamamladıktan sonra 1994 yılında Malatya Fen Lisesi'ni kazanıp ortaöğrenimini bu okulda tamamladı. Lisans eğitimimi 1998 yılında Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmenliği bölümünde başladı. 2003 yılında lisans eğitiminden sonra çeşitli özel eğitim kurumlarda çalıştı. Yüksek lisansı Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünde Matematik Öğretimi üzerine tamamladı. 2011 yılından itibaren MEB bağlı ortaöğrenim kurumlarında görev yapmaktadır. Evli ve iki çocuk babasıdır.

ÖNSÖZ

Matematik bütün ülkelerde öğretimin her aşamasında öğretimi önemli ve gerekli görülen birikimli, birçok konusu itibariyle gerçek hayatla ilintili bir derstir. Dili, temsilleri, kavramları, uygulamaları açısından zengin bir yapıya sahiptir. Bu çalışmada, ortaöğretim programında ve ortaokuldan üniversiteye kadar matematiksel becerileri ölçmek amacıyla hazırlanan temel matematik testlerinde yer alan konularından biri olan EBOB-EKOK konusunda öğrencilerin performansları, kavramsal ve işlemsel bilgilerinin problem çözümlerine yansımaları ve farkındalıkları araştırılmıştır. Çalışmamın öğrencilerin EBOB-EKOK konusundaki bilgilerinin doğasını, problem çözümlerine yaklaşımları, düşünme ve muhakeme becerilerini anlamaya ve dolayısıyla matematik eğitimi alan yazınına katkı sağlayacağını umuyorum.

Tez çalışmaları boyunca bilgisi, tecrübesi ve çalışma azmi ile yol gösteren, her türlü desteğini her daim hissettiren çok değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Ali DELİCE'ye, tez sürecinde uzmanlık görüşleriyle sık sık katkıda bulunan ve tez jürisi olarak davetimizi kabul eden Sayın Doç.Dr. Emin AYDIN'a, davetimizi kabul edip tez jürisi olarak kıymetli zamanlarını ayıran değerli görüşleriyle katkı sağlayan Sayın Doç. Dr. İlhan KARATAŞ hocalarıma hürmet ve şükranlarımı sunarım.

Ayrıca gerek katılımcı olarak gerek değerli tavsiyeleriyle katkıda bulunan değerli meslektaşlarıma ve katılımlarıyla çalışmaya katkı sağlayan değerli öğrencilere teşekkürü bir bilirim.

Çalışmam boyunca her zaman bana maddi manevi destek olan, fedakâr hayat arkadaşım, sevgili eşime çok teşekkür ederim.

Kasım, 2014

Akif TOĞRUL

ÖZET

LİSE ÖĞRENCİLERİNİN EBOB-EKOK PROBLEMLERİNİN ÇÖZÜM SÜREÇLERİNİN KAVRAMSAL VE İŞLEMSEL BİLGİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

Ortaokul ve lise matematik öğretim programında yer alan gerçek hayatla ilintili ortaokuldan üniversite sonrasına kadar her aşamadaki temel matematik derslerinde, sınav ve testlerde yer alan matematiğin önemli konulardan biri EBOB-EKOK konusudur. Konu kapsamı içerisinde birçok kavram, bilgi, işlem ve temsil barındırmaktadır. EBOB-EKOK konusu öğrenilmesinde ve problem çözümlerinde güçlükler yaşanan konulardan biridir. Bu çalışmada EBOB-EKOK konusunda öğrencilerin bilgileri, problemlere yaklaşımları, problemleri çözüm süreçleri, kavramsal ve işlemsel bilgileri Bloom taksonomisi ve performans açısından incelenmiştir.

Araştırma nitel yorumlayıcı paradigmaya sahip özel durum çalışmasıdır. Bu araştırma 25 öğretmen ve dört farklı liseden 89 öğrenciyle yürütülmüştür. Veri bağlamında ağırlıklı olarak nitel olan çalışmada, aynı zamanda nicel tekniklerden de yararlanılmıştır.

EBOB-EKOK ile ilgili bilgi ve becerileri ölçmek amacıyla 25 öğretmenin katılımıyla bir test geliştirilmiştir. Testin hazırlanmasında Bloom taksonomisinin bilgi boyutu ve bilişsel süreç boyutları esas alınarak hazırlanmıştır. Testin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapıldıktan sonra dört farklı okuldan 89 öğrenciye uygulanmıştır. Amaçlı örnekleme yöntemine uygun olarak 8 öğrenciyle görüşmeler yapılmıştır. Veri kaybını önlemek amacıyla veriler yazılı ve ses olarak kaydedilmiştir. Araştırmada elde edilen nicel veriler excel programı kullanılarak, nitel veriler ise sınıflandırma yöntemi ve betimsel istatistik teknikleri kullanılarak analiz edilmiş ve yorumlanmıştır.

Çalışma sonucunda elde edilen bulgular, öğrencilerin en iyi performansı işlemsel bilgi ağırlıklı sorularda gösterdiği, en düşük performansı kavramsal ve işlemsel bilgiyi beraber değerlendirilmesi gereken problemlerde gösterdiği belirlenmiştir. Bloom taksonomisine göre sınıflandırılmış problemlerde öğrencilerin bilişsel basamaklar

ilerledikçe performanslarının düştüğü ancak değerlendirme basamağındaki performansın analiz basamağından yüksek çıktığı belirlenmiştir. Bloom taksonomisinde en düşük performans analiz basamağında tespit edilmiştir. Ayrıca ortaöğretim kurumlarının SBS taban puanları ile öğrencilerin EBOB-EKOK testi performansları arasında ilişki tespit edilmiş ikisinin de birlikte yüksek ya da düşük olduğu görölmüştür.

Görüşmelerde elde edilen bulgular, öğrencilerin problem çözümlelerinde EBOB-EKOK kullanımına karar verirken problemdeki “en az” ,“en çok”, “katlar”,”bölen” gibi bazı kavramları dikkate alıp karar verdikleri görölmüştür.

Bulgular elde edilen ve görüşmelerle desteklenen sonuçlara göre öğrencilerin bilgilerinin işlemsel ağırlıklı olduğu bununda problem çözümlelerine yansıdığı, üst düzey problemlerin çözümünde kavramsal bilgilerinin yetersiz kaldığı görölmüştür. Standart olmayan gerçek hayat problemleri çözebilmek için kavramsal bilgi eğitime ağırlık verilmesi gerekliliği ve kavramsal öğrenmenin önemine değinilmiştir.

Çalışmanın EBO-EKOK konusu, kavramsal işlemsel bilgi, Bloom Taksonomisi ile ilgili alan yazınına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: EBOB, EKOK, Kavramsal Bilgi, İşlemsel Bilgi, Bloom Taksonomisi

ABSTRACT

EXAMINATION OF HIGH SCHOOL STUDENTS' PROBLEM SOLVING PROCESSES OF GCD-LCM FROM CONCEPTUAL AND PROCEDURAL KNOWLEDGE PERSPECTIVE

One of the most important topics of mathematics is GCD-LCM taking part in secondary and high school curricula and it is related with real life and takes part in basic math lessons, exams and tests from secondary school to post-graduate education. The topic contains many terms, concepts, information, calculation and representation. GCM-LCM is one of the subjects in which one experience difficulty in learning and solving problems.

In this study, students' knowledge about GCD-LCM, their approach to the problems, problem solving processes and their conceptual and procedural knowledge has been examined from the point of Bloom's taxonomy. The research is a case study which has qualitative paradigm with interpretative approach. This study is carried out with 25 teachers and 89 students from four different secondary schools.

In this study, the data is mainly qualitative, moreover quantitative techniques has also been utilised.

A test is developed with the participation of 25 teachers to measure the knowledge and the abilities of the students on the greatest common divisor (GCD)-the least common multiple (LCM). The test is based on knowledge and cognitive stages of Bloom's taxonomy. After validity and reliability studies of the test, it is carried out with 89 students from 4 different schools in main data collection. 8 students are interviewed in accordance with the purposive sampling technique. Data is recorded in written and also as audio to prevent data-losing. While quantitative data of the study is analyzed and interpreted by using excel program, qualitative data is analyzed and interpreted by using classification and descriptive statistical techniques.

The result from this study suggests that students put up the highest performance in questions requiring computational skills and the lowest performance in questions

requiring both computational and cognitive skills together. It is seen that students' performance in problems, which are classified according to Bloom's taxonomy, decreases as the cognitive stages move through the highest but performance at evaluation stage is higher than analysis stage. Moreover, a relation is found between the students' GCD-LCM test performance and secondary schools' Level Determination Examination base points that both are higher.

The results from interviews suggests that students take into consideration the terms such as "the least", "the greatest", "multipliers", "divisor" when deciding to use GCD-LCM to solve problems,

According to the findings which are supported with interviews, students' knowledge is based on calculation and this situation can be seen when they solve difficult problems in which their conceptual knowledge is inadequate, it should be concentrated on the necessity and importance of conceptual knowledge education to solve real-life problems.

It is assumed that this study is likely to contribute to the literature in GCD-LCM, conceptual-procedural knowledge and Bloom's taxonomy.

Key words: GCD-LCM, Conceptual Knowledge, Procedural Knowledge, Bloom Taxonomy

İÇİNDEKİLER

ÖZGEÇMİŞ	II
ÖNSÖZ	III
ÖZET	IV
ABSTRACT.....	VI
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLOLAR VE ŞEKİLLER.....	XI
GRAFİK VE RESİMLER	XIV
KISALTMALAR VE SEMBOLLER.....	XV
BÖLÜM I: GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu	1
1.2 Araştırmanın Amacı	1
1.3 Araştırma Soruları	2
1.4 Araştırmanın Önemi.....	3
1. 5 Sınırlılıklar	4
1.6 Varsayımlar	4
BÖLÜM II: ALANYAZIN.....	5
2.1 Ezber ve Anlama	5
2.2 Kavram ve Matematiksel Kavramlar	7
2.3 Kavramsal ve İşlemsel Bilgi	11
2.4 Ortaöğretim Matematik Programında EBOB-EKOK Konusu	16
2.4.1 Matematiksel Modelleme ve Problem Çözme	17
2.4.2 Matematiksel Süreç Becerileri	18
2.4.3 Matematiğe ve öğrenimine değer verme	20
2. 5 Bloom Taksonomisi	21
2.5.1 Revize Edilmiş Taksonominin Bilgi Boyutunun Yapısı	22
2.5.2 Revize Edilmiş Taksonominin Bilişsel Süreç Boyutu	22
BÖLÜM III: YÖNTEM.....	26
3.1. Araştırmanın Paradigması	26
3.2 Araştırmanın Modeli	28
3.2.1 Durum Çalışması.....	29

3.2.2 Çalışma Grubu	30
3.3 Veri Toplama Araçları	31
3.3.1. EBOB-EKOK Testi.....	32
3.3.2 Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler.....	34
3.4 Verilerin Toplanması	34
3.5 Verilerin Çözümlemesi Ve Yorumlanması	35
3.5.1 EBOB-EKOK Testine Verilen Cevapların Çözümlemesi.....	35
3.5.2 EBOB-EKOK Testi İçerik Analizlerinin Yapılması	36
3.6 Araştırmanın Geçerliliği Ve Güvenilirliği	39
BÖLÜM IV: BULGULAR.....	43
4.1 Öğrencilerin EBOB-EKOK Problemleri Performansları	43
4.1.1 Öğrencilerin Okullarına Göre EBOB-EKOK Testi Performansları.....	43
4.1.1 Öğrencilerin EBOB-EKOK Testi Performanslarının Bloom Taksonomisi Göre Sonuçları	46
4.1.2 Öğrencilerin EBOB-EKOK Testi Performanslarının Kavramsal ve İşlemsel Bilgiye Göre Sonuçları	49
4.1.3 Öğrencilerin Okul Türlerine Göre EBOB-EKOK Problemleri Performansları	51
4.2 EBOB-EKOK Problemlerinin Çözüm Süreçlerinin Karakteristiği.....	55
4.2.1 Öğrencilerin EBOB-EKOK Problemleri Çözüm Süreçlerinin Bloom Taksonomisine Göre Sınıflandırılmış Problem Türleriyle İlişkisi	56
4.2.2 Öğrencilerin EBOB-EKOK Problemleri Çözüm Sürecinin Kavramsal Ve İşlemsel Bilgilerin Yansıması	67
4.3 Öğrencilerin OBEB –OKEK Konusu İle İlgili Yarı Yapılandırılmış Görüşme Bulguları	103
4.4.1 Öğrencilerin OBEB-OKEK Problemlerini Çözme Süreçleri.....	103
4.4.2 Öğrencilerin EBOB- EKOK Hesaplama Yaklaşımları	106
4.4.3 Öğrencilerin EBOB- EKOK Kavramlarıyla İlgili Görüşleri.....	106
BÖLÜM V: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	109
5.1 Tartışma	109
5.1.1 Öğrencilerin EBOB-EKOK Konusundaki Performansı.....	109
5.1.2 EBOB-EKOK Problemlerinin Çözüm Süreçlerinin Karakteristiği.....	112
5.2 Sonuçlar	116
5.1.1 Öğrencilerin EBOB-EKOK Konusundaki Performansları.....	116

5.1.2 Bloom Taksonomisine Göre Öğrencilerin EBOB-EKOK Problemleri Performansları	116
5.1.3 Öğrencilerin EBOB-EKOK Konusundaki Kavramsal ve işlemsel bilgileri.....	117
5.1.4 Öğrencilerin OBEB - OKEK Kavramları İle İlgili Farkındalıkları.....	117
5.3 Öneriler	118
BÖLÜM IV: KAYNAKÇA.....	119
EKLER.....	125
EK-1: Öğretmenlerin EBOB-EKOK Ön Testini Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirme Sonuçları	125
Öğretmenlerin EBOB-EKOK Ön Testini Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirme Sonuçları	125
EK-2 : Öğretmenlerin EBOB-EKOK Testini Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirme Sonuçları	126
Öğretmenlerin EBOB-EKOK Testini Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirme Sonuçları	126
EK-3: Deneme Uygulaması Amacıyla Öğretmenlere Uygulanan EBOB-EKOK TESTİ-1	127
EK-4: Öğretmenlere Uygulanan EBOB-EKOK Testi	132
EK-5 : EBOB-EKOK Testi Soru İçeriği Değerlendirme	140
EK-6 : EBOB-EKOK Testi.....	148
EK-7: Görüşme Soruları	153

TABLolar VE ŞEKİLLER

Tablo 2. 1 Bilişsel alanın Yeniden dzenlenen iki boyutlu yapısı	23
Tablo 3. 1: EBOB-EKOK testi sorularının Sınıflandırılması	33
Tablo 3. 2 EBOB-EKOK testi sorularını değerlendirme kriterleri	36
Tablo 3. 3 İçerik analizinde kullanılan kodlar ve anlamları.....	38
Tablo 4. 1 EBOB-EKOK testi okulların performansları.....	43
Tablo 4. 2 : Bloom Taksonomisi Hatırlama Basamağı Sorularına Verilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı	46
Tablo 4. 3 Bloom Taksonomisi Anlama Basamağı Sorularına Verilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı	47
Tablo 4. 4 Bloom Taksonomisi Uygulama Basamağı Sorularına Verilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı	47
Tablo 4. 5 Bloom Taksonomisi Analiz Basamağı Sorularına Verilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı	48
Tablo 4. 6 Bloom Taksonomisi Değerlendirme Basamağı Sorularına Verilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı.....	49
Tablo 4. 7: Kavramsal Bilgi Ölçen Sorularına Verilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı.....	49
Tablo 4. 8 : İşlemsel Bilgi Ölçen Sorularına Verilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı.....	50
Tablo 4. 9: Kavramsal-işlemsel Bilgiyi Ölçen Sorularına Verilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı	51
Tablo 4. 10 :Genel Lise Öğrencilerinin Cevaplarının Bloom Taksonomisi Basamaklarına Göre Yüzdelik Dağılımı.....	52
Tablo 4. 11:Genel Lise Öğrencilerinin Cevaplarının Bloom Taksonomisi Basamaklarına Göre Yüzdelik Dağılımı.....	52
Tablo 4. 12: Anadolu Lisesi Öğrencilerinin Cevaplarının Bloom Taksonomisi Basamaklarına Göre Yüzdelik Dağılımı.....	52
Tablo 4. 13 : Anadolu Lisesi Öğrencilerinin Cevaplarının Bloom Taksonomisi Basamaklarına Göre Yüzdelik Dağılımı.....	53
Tablo 4. 14: Anadolu Öğrt Lisesi Öğrencilerinin Cevaplarının Bloom Taksonomisi Basamaklarına Göre Yüzdelik Dağılımı	53
Tablo 4. 15: Anadolu Öğrt Lisesi Öğrencilerinin Cevaplarının Bloom Taksonomisi Basamaklarına Göre Yüzdelik Dağılımı	54
Tablo 4. 16: Fen Lisesi Öğrencilerinin Cevaplarının Bloom Taksonomisi Basamaklarına Göre Yüzdelik Dağılımı.....	54
Tablo 4. 17: Fen Lisesi Öğrencilerinin Cevaplarının Bloom Taksonomisi Basamaklarına Göre Yüzdelik Dağılımı.....	55
Şekil 2. 1: Matematiksel modelleme süreci	18
Şekil 4. 1: Ö11 ve Ö17'nin 6.soruya verdiği cevap	68
Şekil 4. 2: Ö22'nin 7 soruya verdiği cevap	68
Şekil 4. 3: Ö13'ün 7.soruya verdiği cevap	69
Şekil 4. 4:Ö81 in 7.soruya verdiği cevap	69

Şekil 4. 5: Ö67'nin 7.soruya verdiği cevap	70
Şekil 4. 6: Ö86'nin 7.soruya verdiği cevap	70
Şekil 4. 7: Ö19'un 17.soruya verdiği cevap	
Şekil 4. 8: Ö38'nin 17.soruya verdiği cevap	71
Şekil 4. 9: Ö21'nin 17.soruya verdiği cevap	71
Şekil 4. 10: Ö13'un 17.soruya verdiği cevap	
Şekil 4. 11: Ö8'nin 17.soruya verdiği cevap	72
Şekil 4. 12: Ö14'un 17.soruya verdiği cevap	
Şekil 4. 13: Ö22'nin 17.soruya verdiği cevap	72
Şekil 4. 14: Ö53'ün 17.soruya verdiği cevap	73
Şekil 4. 15: Ö35'ün 19.soruya verdiği cevap	
Şekil 4. 16: Ö62'ün 19.soruya verdiği cevap	73
Şekil 4. 17: Ö11'ün 19.soruya verdiği cevap	
Şekil 4. 18: Ö43'ün 19.soruya verdiği cevap	74
Şekil 4. 19: Ö20'ün 19.soruya verdiği cevap	
Şekil 4. 20: Ö12'ün 19.soruya verdiği cevap	74
Şekil 4. 21: Ö4'ün 19.soruya verdiği cevap	75
Şekil 4. 22: Ö15'in 21.soruya verdiği cevap	76
Şekil 4. 23 :Ö7'nin 8.soruya verdiği cevap	78
Şekil 4. 24: Ö27'nin 12.soruya verdiği cevap	
Şekil 4. 25: Ö6'nin 12.soruya verdiği cevap	79
Şekil 4. 26: Ö60'nin 12.soruya verdiği cevap	79
Şekil 4. 27: Ö30'nin 12.soruya verdiği cevap	80
Şekil 4. 28: Ö15'nin 12.soruya verdiği cevap	80
Şekil 4. 29: Ö10'nin 14.soruya verdiği cevap	
Şekil 4. 30: Ö21'nin 14.soruya verdiği cevap	80
Şekil 4. 31: Ö12'ün 20.soruya verdiği cevap	81
Şekil 4. 32: Ö23'ün 20.soruya verdiği cevap	81
Şekil 4. 33: Ö17'ün 20.soruya verdiği cevap	
Şekil 4. 34: Ö49'ün 20.soruya verdiği cevap	82
Şekil 4. 35: Ö43'ün 20.soruya verdiği cevap	82
Şekil 4. 36: Ö20'nin 4.soruya verdiği cevap	83
Şekil 4. 37: Ö33'ün 4.soruya verdiği cevap	84
Şekil 4. 38: Ö12'nin 4.soruya verdiği cevap	84
Şekil 4. 39: Ö22'nin 4.soruya verdiği cevap	84
Şekil 4. 40: Ö23'nin 9.soruya verdiği cevap	86
Şekil 4. 41: Ö23'nin 9.soruya verdiği cevap	86
Şekil 4. 42: Ö17'nin 9.soruya verdiği cevap	86
Şekil 4. 43: Ö44'nin 9.soruya verdiği cevap	87
Şekil 4. 44: Ö43'nin 9. Soruya verdiği cevap	87
Şekil 4. 45: Ö17'nin 9.soruya verdiği cevap	88
Şekil 4. 46: Ö23'nin 9.soruya verdiği cevap	88
Şekil 4. 47: Ö23'nin 9.soruya verdiği cevap	88

Şekil 4. 48: Ö9'nin 10.soruya verdiği cevap	89
Şekil 4. 49: Ö8'nin 10.soruya verdiği cevap	89
Şekil 4. 50: Ö20'nin 10.soruya verdiği cevap	90
Şekil 4. 51: Ö52'nin 10.soruya verdiği cevap	90
Şekil 4. 52: Ö33'nin 10.soruya verdiği cevap	90
Şekil 4. 53: Ö4'nin 10.soruya verdiği cevap	
Şekil 4. 54: Ö21'nin 10.soruya verdiği cevap	91
Şekil 4. 55: Ö29'nin 10.soruya verdiği cevap	91
Şekil 4. 56: Ö16'nin 11.soruya verdiği cevap	
Şekil 4. 57: Ö55'nin 11.soruya verdiği cevap	92
Şekil 4. 58: Ö24'nin 11.soruya verdiği cevap	93
Şekil 4. 59: Ö18'nin 11.soruya verdiği cevap	
Şekil 4. 60: Ö40'nin 11.soruya verdiği cevap	93
Şekil 4. 61: Ö56'nin 11.soruya verdiği cevap	94
Şekil 4. 62: Ö66'nin 11.soruya verdiği cevap	94
Şekil 4. 63: Ö19'nin 13.soruya verdiği cevap	
Şekil 4. 64: Ö20'nin 13.soruya verdiği cevap	95
Şekil 4. 65: Ö15'nin 13.soruya verdiği cevap	
Şekil 4. 66: Ö23'nin 13.soruya verdiği cevap	96
Şekil 4. 67: Ö17'nin 13.soruya verdiği cevap	
Şekil 4. 68: Ö42'nin 13.soruya verdiği cevap	96
Şekil 4. 69: Ö8'nin 15.soruya verdiği cevap	97
Şekil 4. 70: Ö17'nin 15.soruya verdiği cevap	98
Şekil 4. 71: Ö53'nin 15.soruya verdiği cevap	98
Şekil 4. 72: Ö24'nin 16.soruya verdiği cevap	99
Şekil 4. 73: Ö17'nin 16.soruya verdiği cevap	
Şekil 4. 74: Ö12'nin 16.soruya verdiği cevap	99
Şekil 4. 75: Ö72'nin 16.soruya verdiği cevap	
Şekil 4. 76: Ö60'nin 16.soruya verdiği cevap	100
Şekil 4. 77: Ö16'nin 18.soruya verdiği cevap	101
Şekil 4. 78: Ö44'nin 18.soruya verdiği cevap	
Şekil 4. 79 : Ö28'nin 18.soruya verdiği cevap	102
Şekil 4. 80: Ö33'nin 18.soruya verdiği cevap	102

GRAFİK VE RESİMLER

Grafik 4. 1:EBOB-EKOK testi sorularına verilen cevapların sorulara göre dağılımı.....	45
Grafik 4. 2: Temel kavramlarla İlgili Sorulara Verilen Cevapların Dağılımı	56
Grafik 4. 3: 4.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı	57
Grafik 4. 4: 5.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı	57
Grafik 4. 5: 6.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı	58
Grafik 4. 6: 7.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı	58
Grafik 4. 7: 8.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı	59
Grafik 4. 8: 9.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı	60
Grafik 4. 9: 10.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı	60
Grafik 4. 10: 11.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı	61
Grafik 4. 11: 12. Ve 14. Sorulara Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı	61
Grafik 4. 12: 13. Ve 16.Sorulara Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı	62
Grafik 4. 13: 15.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı	63
Grafik 4. 14: 17.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı	64
Grafik 4. 15: 18.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı	64
Grafik 4. 16: 20.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı	65
Grafik 4. 17: 19.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı	66
Grafik 4. 18: 21.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı	66

KISALTMALAR VE SEMBOLLER

AÇT	: Asal Çarpanları Tanıma
AH	: Alan Hesaplama
ASY	: Asal Sayıları Yazma
BVS	: Birden Çok Veriden Sonuç Çıkarma
BY	: Bölenleri Yazma
CİE	: Cebirsel İfade Etme
Cİ	: Cebirsel İspat
ÇA	: Çarpanlara Ayırma
ÇAT	: Çarpanlara Ayırmayı Tanıma
ÇG	: Çözüm Geliştirme
ÇY	: Çarpanları Yazma
DDC	: Doğrudan Doğru Cevap
DYC	: Doğrudan Yanlış Cevap
EBH	: EBOB Hesaplama
EBSA	: EBOB Sembolünü Açıklama
ED	: Eksik Değerlendirme
EKH	: EKOK Hesaplama
EKSA	: EKOK Sembolünü Açıklama
HH	: Hacim Hesaplama
İS	: İşlem Sırasını Doğru Yapma
İT	: İşlemleri Tanıma
NÖİ	: Olumsuz Örnekle İspat
OÇT	: Ortak Çarpanları Tanıma
OKT	: Ortak katları Tanıma
PBS	: Pozitif Bölen Sayıları
PÖİ	: Pozitif Örnekle İspat
SKY	: Katları Yazma
ŞK	: Şekil kullanma
TH	: Teknik Hata
TVS	: Tek Veriden Sonuç Çıkarma
TYİ	: Tanımı Yorumlayarak İspat
YD	: Yanlış Değerlendirme
YY	: Cevap Yok

BÖLÜM I: GİRİŞ

Bu bölümde problem durumuna, araştırmanın amacına, sorularına, önemine, varsayımlarına ve sınırlılıklarına yer verilmiştir.

1.1 Problem Durumu

EBOB-EKOK konusu ortaokul ve lise matematik öğretim programında yer alan gerçek hayatla ilintili ortaokuldan üniversite sonrasına kadar her aşamadaki temel matematik derslerinde, sınav ve testlerde yer alan gerçek hayatla ilintili matematiğin önemli konulardan biridir. Bu konuyla ilgili soruların çözüm oranının düşük kalması öğrencilerin ilgili problemleri çözmede yetersiz kalmaları, EBOB-EKOK konusunun anlaşılması üzerinde derinlemesine çalışma ihtiyacı doğurmuştur. EBOB-EKOK konusu hem gerçek hayatla ilintili durum problemleri içermenin yanında problemlerin çözümünde kullanılması gerekli birçok farklı işlem çeşidini, matematiksel sembolleri, şekil barındırması, kavram ve işlem çeşitliliğine sahip olmasından ötürü konunun anlaşılması hem kavramsal bilgiyi hem işlemsel bilginin iyi anlaşılıp beraber iyi organize edilmesini gerektirmektedir. (Baki, Kartal, 2004)

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada ortaokul ve lise matematik öğretim programında yer alan EBOB-EKOK konusunda öğrencilerin bilgileri, problemlere yaklaşımları, problemleri çözüm süreçleri Bloom taksonomisi ve kavramsal ve işlemsel bilgileri performans bağlamında incelenmiştir. Kavramsal ve işlemsel bilgiyi, birbirini tamamlayan iki değişken olarak niteleyen Hiebert ve Carpenter (1992), problem çözümlerindeki başarının, her iki bilgi türüne verilen ağırlığın dengelenmesi ile aşılabileceğini vurgulamışlardır.

Bu çalışmada EBOB-EKOK konusunun öğrenciler tarafından nasıl anlaşıldığını anlamak amacıyla, öğrencilerin EBOB-EKOK konusundaki kavramsal bilgilerle işlemsel bilgiler arasındaki ilişkileri, kurdukları ilişkilerin doğasını, gerçek hayat

problemlerini matematik diline çevirme, problem çözümlerinde kavramsal ve işlemsel bilgileri nasıl kullandıkları ve anlamlandırdıkları performans bağlamında araştırılmak istenmiştir.

1.3 Araştırma Soruları

Birçok nitel çalışmada araştırma sorusu yazma süreci “geliştirme” ye ve “yeniden ifade etme” ye dayalı bir çalışma içerir. Yani araştırma soruları nicel araştırmalarda olduğu gibi baştan kesin olarak belirlenmez (Yıldırım ve Simsek, 2008, s.91).

Araştırma sorusu, problem durumu ve çalışmanın amacını tanımlamalı ve elde edilecek olası veriler ile cevaplanabilecek nitelikte olmalıdır. Mevcut durumu olduğu gibi ortaya koymak (betimlemek), sebep sonuç ilişkilerini belirlemek, değişkenler arasındaki ilişkileri ölçmek, başkalarıyla karşılaştırmak, standartlara uygunluğunu kontrol etmek gibi farklı amaçlar dikkate alınarak araştırma sorusu belirlenebilir. Kısaca, araştırma sorusu, üzerinde durulan olgunun problem cümlesi haline getirilmiş şeklidir (Çepni, 2010). Araştırma sorusu, araştırmacı için yol haritası oluşturur ve araştırmacıya esneklik sağlayabilecek en genel ifadelerle, açık uçlu olarak belirlenir; daha sonra veri toplama ve değerlendirme sürecinde araştırmacı çalışmanın sorularını daha özel ve kapalı uçlu sorulara doğru indirgeyebilir.

Bu doğrultuda bu araştırmada şu sorulara cevap aranmıştır:

1-Öğrencilerin EBOB-EKOK problemleri performansları nasıldır?

1.1 Öğrencilerin EBOB-EKOK problemleri performansları Bloom taksonomisine göre nasıldır?

1.2 Öğrencilerin EBOB-EKOK problemleri performansları kavramsal-işlemsel bilgiye göre nasıldır?

1.3 Öğrencilerin EBOB-EKOK problemleri performansları okul türlerine göre nasıldır?

2- Öğrencilerin EBOB-EKOK problemlerinin çözüm süreçlerinin karakteristiğinin incelenmesi

2.1. Öğrencilerin EBOB-EKOK problemleri çözüm süreçlerinin Bloom Taksonomisi, göre sınıflandırılmış problem türleriyle ilişkisi nasıldır?

2.2 Öğrencilerin EBOB-EKOK problemleri çözüm sürecinin kavramsal ve işlemsel bilgiler nasıl yansımıştır?

1.4 Araştırmanın Önemi

Bu çalışmada öğrencilerin bir gerçek hayat durumunu matematiksel bir kavramla ilişkilendirmeleri, ilişkilendirdikleri kavramla yaptıkları işlemler arasında kurdukları bağ ile performans arasındaki süreç incelenip alan yazına katkıda bulunulmak amaçlanmıştır. Bir matematiksel kavramın gerçek hayat probleminden, problemin çözümü ve sonuçta gösterilen performansa uzanan bir süreçte incelenmesi matematik eğitimi alan yazına sağlayacağı katkı sağlaması araştırmaya önem kazandırmaktadır.

EBOB-EKOK konusu eski ve yenilenmiş ortaokul ve lise programlarında ve üniversite matematik bölümlerinde temel konulardan biridir. Ortaokul öğretim programında programın sarmal yapısından dolayı iki parçaya ayrılmış “çarpanlar ve katlar” adı altında kısmı 6. ve 8.sınıfta yer almaktadır. 2013-14 yılından öncesi lise 9.sınıf öğretim programında EBOB-EKOK adı altında yer alırken 2013-2014 yılında yenilenen müfredatta 11.sınıf ta bölünebilme konusu içinde “EBOB-EKOK ile ilgili problemleri çözebilme” kazanımı adı altında yer almıştır (MEB, 2013).

Genel olarak gerçek hayattan bir durum ya da problem cümlesinde EKOK ya da EBOB yardımıyla problemin çözüleceğine dair bir ifade yer almaz. Problem cümlesinde ve soru kökünde çözümde EKOK mi EBOB mi kullanacağını belirtilmediği için öğrenci hangi işlemleri, hangi sıraya göre yapacağını belirmemek zorundadır. Bu zorunluluk öğrencinin EBOB-EKOK ilgili kavram ve işlemleri iyi anlamasını gerekli kılmaktadır.

EBOB-EKOK konusu içinde birçok kavram, işlem, şema ve süreçleri barındıran gerçek hayatla ilintili zengin içerikli bir konudur. Öğrenenlerin bu konudaki problemleri çözme süreçleri, yaklaşımları, konuya bakışını ortaya koymak matematik eğitimi alan yazına katkı sağlamayı amaçlanmıştır

1.5 Sınırlılıklar

Araştırmadan elde edilecek bulgular;

- Araştırmaya katılan lise öğrencileriyle sınırlıdır.
- Konusu açısından, EBOB-EKOK konusunun kavramsal ve işlemsel bilgilerin ve performansa etkisi ile sınırlıdır.
- Süresi açısından 2013 – 2014 eğitim-öğretim yılı ile sınırlıdır.

1.6 Varsayımlar

Araştırmaya katılan tüm öğrencilerin, test ve görüşme sorularını objektif ve samimi olarak yanıtladıkları varsayılmıştır.

BÖLÜM II: ALANYAZIN

Bilimsel araştırma daha önce yapılan araştırmalar ışığında alana yeni bir katkı, farklı bir bakış açısı kazandırmayı amaçlar. Amaçlanan katkıyı yapabilmesi için alanda daha önce yapılmış çalışmaları ayrıntılı inceleme ve yeni bir bileşimde bu temelleri kullanmalıdır. Bu kısımda ilgili alan yazını ayrıntılı incelenecek, daha sonra ilgili alan yazını ışığında çalışmanın kuramsal çerçevesi verilecektir. Araştırmanın amacı öğrencilerin EBOB-EKOK ile ilgili performans, bilgi ve işlemlerinin doğasını anlama olduğundan ve zamanla eğitimin ezberden anlamaya doğru yani davranışçı paradigmadan yapılandırmacı paradigmaya doğru gerçekleştiği kabul edilen değişimden dolayı ezber ve anlama kavramları, daha sonra sırasıyla kavram ve matematiksel kavramlar, kavramsal ve işlemsel bilgi, ortaöğretim matematik programı ve EBOB-EKOK konusu ve Bloom Taksonomisi ile ilgili yapılan araştırmalar üzerinde durulmuştur.

2.1 Ezber ve Anlama

Eğitim faaliyeti insana nitelik kazandırma sürecidir. Her eğitim faaliyeti hedeflenen insanın niteliklerinde anlam kazanır. Amaçlar, eğitim uygulamalarına yön verir. Nasıl bir insan sorusu, nasıl bir eğitim sorusunu cevaplar. (Taşdelen, 2007). Eğitimin kalitesi değerlendirilirken üzerinde en çok durulan kavramlardan ikisi “ezberleme” ve “anlama”dır. Bu bölümde eğitimde ezber ve anlama kavramları irdelenecek ve günümüz eğitiminde anlamının önemi üzerinde durulacaktır.

Ezber Türk Dil Kurumu sözlüğünde: “*Bir metni veya bir sözü eksiksiz tekrarlayabilecek biçimde akılda tutma*” olarak tanımlanmıştır (TDK, 2014).

Başar’a (2003) göre öğrenmenin çekirdek anlamı, bilgiyi alma, ona sahip olma, depolama olarak verilebilir. Bu alıp depolama isinin üç ana yöntemi, bu isi ezberleyerek, anlayarak veya hem ezberleyip hem anlayarak yapmaktır. Birinci yöntemde depolanan yalnızca sözcükler (işaretler) iken, ikinci yöntemde depolanan anlamdır. İşte, bilgiye yalnızca kalıp, sözcük, işaret, şekil olarak sahip olma, depolama yönteminin adı “ezberleme”dir.

Ezber otomatik, mekanik bir okuma biçimidir. Sorma, soruşturma, kuşku duyma, karşılaştırma, yorumlama, analiz sentez yapma, çıkarımda bulunma anlamında zihinsel bir çaba gerektirmez. Ezberleme, kişiye özgü olanı yok ederek onu diğerleriyle benzeştirir, aynı şekilde düşünmeye, aynı şekilde algılamaya yönlendirir. Ezberlenmiş bilgi, kişide sorun olarak, yaşantı olarak karşılığı olmayan emanet bir bilgidir. Bu öğretim biçiminde âdeta bilgilerin şifresi çözülmeden, dünyalarına girilmeden kalır; özüksenmez, kişiye mal olmaz. Tüm eğitimi ezber üzerine dayandıran kişiler, Bilhan'ın (1991)ifadesiyle “bilgi hamalı” dır. Hamal, nasıl ki taşıdığı yükün muhteviyatından yararlanamıyorsa, bu tür kişiler de taşıdıkları bilginin içeriğinden yararlanamazlar.

Anlam Türk Dil Kurumu sözlüğünde (2014) :”*Bir kelimeden, bir sözden, bir davranış veya olgudan anlaşılan şey, bunların hatırlattığı düşünce veya nesne, mana, meal, fehva, deme, mazmun, medlul, valör*” şeklinde açıklanmıştır. Anlama sözcüğü ise “*Anlamak işi, anlamaklık, derk, fehim, intikal, tefehhüm, vukuf*” olarak açıklanmıştır

Güneş'e (2014) göre anlama kavramı geniş bir alanı kapsamaktadır. Bunlar sözlü anlama, yazılı anlama, görsel anlama, matematiksel anlama gibi sıralanabilir. Sözlüklerde ise anlama kavramının içeriği farklı biçimlerde açıklanmaktadır. Bazı tanımlar anlamamanın süreç boyutuna, bazıları ürün boyutuna bazıları da her ikisine yönelmektedir. Ürün olarak anlama, bir metni okuduktan sonra zihinde kalan ya da hatırlanan bilgiler olmaktadır. Süreç olarak anlama, okuma yoluyla alınan bilgileri çeşitli zihinsel işlemlerden geçirerek yeniden anlamlandırma işlemidir.

Anlama ve ezberlemeye dayalı eğitim sorunu yaratıcılık ve demokrasi sorunudur. Bu nedenle ezberleme, toplumsal ve bireysel değişimi en aza indirirken, anlamada ise gelişimci, özgürlükçü, alternatif bakışlara açık, yaratıcı, eleştirel, demokratik ve hoşgörölü bir duyarlılık söz konusudur (Taşdelen, 2012). Anlamada bilginin birey tarafından özüksenmesi, yeniden yapılandırılması, gerçekliği içinde yeniden üretilmesi söz konusudur. Anlama edimi yorumda bulunma, sorgulama, diyaloga geçme, eleştirme, yeniden üretme gibi özellikleri ile demokratik bir nitelik taşır.

Eğitimde ezber hiç olmamalı mı? Yâda ezberin yeri ne olmalı? Soruları da yanıtlanması gerek sorulardır. Ezberlemek yerine göre bize hız ve zaman, enerji kazandıran bir davranıştır. Başar’a (2003) göre istenmeyen ezber, "bilme" düzeyinde kalmış, bilgiye sahip olunmuş ama anlaşılamamış öğrenmelerin süreç ve sonuç olarak adı ise, ezberden kaçınmanın yolu, öğrenmeleri bilme düzeyinden kurtarmaktır. Anlamanın en alt basamağı kavramadır. Bu nedenle eğitimde en alt düzey hedefler, kavrama düzeyinde olmalıdır.

Tarihte bilgiyi ezberlemek eğitimin işlevi olarak yeterli görülürken özellikle Avrupa da Rönesans’la birlikte zamanla ezbercilikten uzaklaşma başlamış anlama, yorumlama, açıklama gibi kavramlar doğa ve insan bilimlerin değişerek daha fazla önem kazanmıştır. Hızla gelişen bilimler, değişen sosyal hayat bilginin ezberlenmesinin fonksiyonunu azaltmış bunun yerine kişisel yetilerin, bireysel değer ve eğilimlerin önem kazandığı çağımız eğitiminde deneme, uygulama, kavrama ve anlamanın önemi artmıştır (Taşdelen, 2012). Günümüzün çok boyutlu sorunlarını çözecek yaratıcı bireyler yetiştirmeyi amaçlayan toplumlar için anlama, bireyin ve toplumun gelişimi için her zamankinden daha önemlidir. Çoğuna göre ezbere dayalı kurallar yığını olan matematik dersi için anlama öğretim programında yer alan kavramların anlaşılması olarak ta anlaşılabilir.

2.2 Kavram ve Matematiksel Kavramlar

Bilimin ve araştırmaların gelişmesi sonucunda her gün yeni bilgiler keşfedilmektedir. Bu gelişme öylesine hızlı olmaktadır ki, bu insanın algı sınırlılığını aşmaktadır. Bundan dolayı kavramsal olarak temel bilgiler kazanmak daha önemli hale gelmektedir. Matematik eğitimi araştırmalarında amaç, bilgiyi kullanıp yorumlayabilen, problem çözme ve muhakeme etme becerisine sahip bireylerin yetişmesini sağlamaktır ve “kavram” ve “kavrama/anlama” ile ne kastedildiği ne anlama geldiği sağlıklı bir ve değerlendirme için önemlidir. Bu bölümde de bu kavramlar üzerinde durulacaktır.

Kavram kelimesi Türk Dil Kurumu Sözlüğünde “*Bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımı, mefhum, fehva, konsept, nosyon*” olarak

tanımlanmıştır. Kavrama terimi “anlama işi “ olarak tarif edilmiş yani kavrama ve anlama aynı anlamı ifade eden kelimeler olarak tarif edilmiştir (TDK,2014). Sözlüklerde kavrama ve anlama kelimelerinin birbirinin açıklamak için kullanımları dikkat çekicidir.

Kavramlar, nesnelerin özelliklerini, niteliklerini ve diğer nesnelerden farklılıklarını, benzerliklerini ve ayniliklerini gösterirler. Kavramlar, insanın gelişiminin farklı basamaklarında ve günlük hayatlarında, fiziksel ve sosyal dünyayı anlamamıza ve insanlarla anlamlı iletişim kurmamıza yardımcı olan, düşünmemizi sağlayan zihinsel araçlardır (Senemoglu, 1997).Kavram, bir sözcükle ifade edilir Vygotsky'e göre, kavramlar iki şekilde kazanılmaktadır. O'na göre kavramlar, kendiliğinden-doğal (spantenous) ve kendiliğinden olmayan-bilimsel şekilde kazanılır. Vygotsky, "doğal" kavramların öğrencilerin zihinsel gelişimi gibi adım adım geliştiğini, "bilimsel" kavramların ise sözel bir tanımlama ve bu tanımlamanın kullanımıyla oluştuğunu belirtmekte ve ikinci tip kavramların, birinci tip kavramların oluşumundan daha sonra geliştiğini söylemektedir. Kavramlar ise "bilimsel" kavram tipine girmektedir (Akt: Lansdell, 1999).

Matematik öğretim programında yer alan matematik eğitiminin genel amaçların ilk maddesi “Matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve sistemleri günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabileceklerdir.”(MEB, 2005) şeklindedir. Burada da görüldüğü gibi matematik öğretim programında öğrencilerin matematik kavramları öğrenmesine büyük önem verilmektedir.

İnsanlar yeni şeyler öğrenirken bunları daha önceki bilgileri üzerine inşa ederler. Benzer şekilde, matematiksel bilgiler de var olan eski bilgilere eklenir. Ne zaman ki yeni bilgi eski bilgi ile uygun bir şekilde ilişkilendirilebilir ve uzlaştırılabilir ise o zaman söz konusu kavramla ilgili anlama meydana gelir (Skemp, 1971; akt Baki, Kartal 2004) Kavram bilgisi çok çeşitli ve farklı kavramların ilişkileriyle birbirlerine zincirleme bağlıdır. Kavram bilgisini bir zincir halkasına benzetirsek, her bir halka bir bilgi içerir. Birbiriyle bağlantılı bilgi genişledikçe mensup olduğu zincir halkası genişleyecek, dolayısıyla bağlı olduğu bilgi parçası daha da güçlenecektir. Her bir halka daha anlamlı

olacağından zincirin temsil ettiği kavram anlam kazanacaktır (Hiebert ve Lefevre, 1986). Kavram bilgisinin genişlemesi bilgi parçaları arasındaki yapı bağlarının artmasıyla meydana gelir.

Öğrencilerin bilinen kavramları bire-bir eşleme, sayı sayma, sınıflandırma ve ölçme gibi çeşitli şekillerde yapılandırarak kullanılmaktadırlar. Ayrıca, örgencilerin yeni öğrendikleri kavramları uygulamaya, var olan kavramlarını genişletmeye yenilerini geliştirmeye imkân tanıyacak yöntemleri keşfetmeye çalıştıkları da belirlenmiştir (Lind,1998). Bu nedenle, kavramların bu özellikleri ve birbirleriyle olan ilişkileri yansıtacak bir şekilde öğretim yapılmalıdır. Toumasis'a (1995) göre bir kavramın öğretiminde kavramın tanımı öğretimin merkezine alınması, kavramın kritik özellikleri belirlenmesi, kavramın alt ve üst kavramlarıyla olan iliksileri ve boyutları belirlenmesi ve bunların dikkate alınarak öğretim yapılması önemlidir.

Toumasis'e (1995) göre matematiksel kavramlar, temel matematiksel düşüncenin oluşması ve gelişmesinde aktif bir rol üstlendiklerinden öğretmenler, matematiksel kavramların bir zincir halkası gibi birbirleriyle bağlantılı olduğunu unutmamalıdırlar. Öğrenciler açısından bu halkada olabilecek kopmaların, ileri matematiksel kavramların öğreniminde zorluklara neden olabileceği (Swadener ve Soedjadi, 1988) ve bu durumunda öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz bir tutum geliştirmelerine yol açabileceği gözden kaçırılmamalıdır.

Matematik öğretiminde öğretmenin verdiği tanımla öğrencinin zihninde oluşturduğu görüntünün tutarlı olması üzerinde durulması gereken bir husustur. Kavram tanımı ile kavram imgesi birbiriyle uyumlu ve tutarlı olması gerekir. Tall ve Vinner (1981) çalışmalarında kavram tanımı ve kavram imgesi terimlerini şu şekilde açıklamıştır: Kavram tanımı bir matematiksel kavramı tanımlamak için öğretmen/ders notları/ders kitabı tarafından kullanılan kelime ve sembollerin sunulduğu formdur. Kavram imgesi ise bir matematiksel kavramla ilişkili olarak bireyin zihninde oluşan bilişsel yapıların tümüdür. Bu imgeler bireysel olup kişiden kişiye değişmekle birlikte zihinde oluşan kavrama dair çeşitli resimler, kavramın özelliklerine ilişkin algılayışlar, kavramı çağrıştıran çeşitli kelime ve/veya kelime gruplarını içermektedir (Bingolbali ve Monaghan, 2008; Akt. Özmantar ve Yeşildere, 2008).

Van de Wella'a (1989 ; akt: Bekdemir 2012) göre her bilim dalının kendi amaçları doğrultusunda kendine has bir öğretim şekli vardır matematiğin yapısına uygun bir öğretim şu üç amaca yönelik olmalıdır: Matematikle ilgili kavramları anlamalarına, matematikle ilgili işlemleri anlamalarına, kavram ve işlemler arasındaki ilişkiyi kurmalarına yönelik olmalıdır. Matematik öğretiminde amaçlar doğrultusunda uygun öğretim yapılmadığında öğrenme güçlüklerine sebep olmaktadır. Tall (1993; akt Tatar, Dikici, 2008), matematikte öğrenme güçlüklerini genel olarak; temel kavramların yetersiz bir şekilde kavranması, sözel problemleri matematiksel olarak formülize etmedeki yetersizlik ve cebirsel, geometrik ve trigonometrik becerilerdeki eksiklik şeklinde sınıflamıştır (Akt. Tatar ve Dikici, 2008). Ayrıca, matematiksel kavramların öğrencilerin zihinlerinde anlamlı bir şekilde yer edebilmesi için öğretimin mutlaka önceden planlanması ve stratejisinin seçilmesi gerekir. Matematiksel Kavramların anlaşılması, doğru öğretimin yanında kavramların yanlış öğrenilmesinin önüne geçmek de son yıllarda üzerinde çok durulan, araştırmalar yapılan bir alan haline gelmiştir. Bir kavramın yanlış öğrenimi matematik gibi konuların ve kavramların birbiriyle çok sıkı bir ilişki içinde olduğu bir alanda ardışık yanlışlara sebebiyet vermektedir. Bu açıdan matematiksel kavramların yanlış veya eksik öğreniminden kaynaklanan kavram yanlışları üzerinde durulması gereken önemli bir husustur.

Matematikte kavram yanlışlığı, çoğunlukla öğrencinin önceki öğrenmelerinden kaynaklanmış, şu anda bilimsel olarak kabul gören görüşlerden farklı kavrayış, sistematik olarak hata üreten öğrenci kavrayışı anlamındadır (Smith vd., 1993; akt Sevimli, 2009). Kavramların anlamları ise belli bir süreç içerisinde kazanılır. Özellikle de, içerdiği soyut dili itibarı ile matematiksel kavramların anlaşılması daha uzun süre alır ve daha fazla çaba gerektirir.

Lansdell'e (1999) göre öğretmenlerin, matematiksel kavramları kullanırken yanlış anlamalardan sakınmaları için dikkate alması gereken hususlar şunlardır: Matematiksel kavramlar farklı içeriklerde farklı anlamlara gelebileceğine dikkat edilmeli, öğretilen kavramın anlaşılıp anlaşılmadığının öğrencilerin kendi ifadelerine bakılarak değerlendirilmeli, öğretilecek kavram ile öğrencilerin geçmiş birikimlerinin uyumunu sağlayacak ortamları hazırlamalıdır.

Öğretmenler, kullanıldıkları yere göre farklı anlamlar kazanabilen matematiksel ifadelerin öğretimini, öğrencilerin anlayabileceği bir şekilde planlamalıdır. Bunun için, öğretilecek kavramın açık bir şekilde ifade edilmesi ve kavramla ilgili belirsiz durumların oluşturulmasından sakınılması gerekmektedir.

Gürsul ve Kızılkaya (2004) birçok matematiksel kavramı içinde barındıran matematik konularından EBOB-EKOK konusunda araştırma yapmışlar ve 6.sınıf öğrencileri üzerine yaptıkları araştırmada bazı kavram yanılgıları tespit etmişlerdir. Kat ve bölen karmaşası, çarpan ve bölen kavramları ve arasındaki ilişki, EBOB bulurken, en büyük kavramı yer aldığı için verilen tam sayıların EBOB den küçük olduğunu düşünmekte. Aynı şekilde EKOK hesaplanırken sayıların EKOK' unun sayılardan küçük olması bekleme, verilen sayıların çarpımının EKOK i vereceğini düşünme, aralarında asal iki sayının en az birinin asal olması gerektiği, öğrenciler asal sayı kavramı ile aralarında asal sayı kavramlarını karıştırma tespit ettikleri yanılgılardan bazılarıdır.

Matematik kavramların problem çözme bağlamlarında kullanılıp kullanılamaması durumu kural ve formülleri hatırlama ve işlem becerilerine dökme ile ilişkilendirilebilir, yani bir kavramın anlaşılması hem anlam hem süreç olarak ilgili bağlamda kullanılabilmesi ile mümkün olabilir bu durum kavramsal ve işlemsel bilgi perspektifinden ele alınabilir.

2.3 Kavramsal ve İşlemsel Bilgi

Anlamanın doğasında yer alan terimlerden, kavramsal ve işlemsel bilgi; kullanıldığı ortam, konu ve bağlama göre farklı anlamlara gelebilmektedir. Kavramların bilgisi matematiksel kavramların kendilerini ve bunlar arasındaki ilişkileri içerir. Kavram bilgisi sadece kavramı tanımak, kavramın tanımını ve adlandırmasını bilmek değil, aynı zamanda kavramlar arasındaki karşılıklı ilişkileri görebilmektir.

Kavramsal bilgi deyimi, alan yazında ilk olarak Hiebert tarafından kazandırılmış (Star, 2002) ve daha sonra da Hiebert ve Lefevre (1986; akt: Star, 2002:3), kavramsal bilgiyi, " ... *Bağlantılardaki zenginlik bilgisi* " olarak tanımlamışlardır. McCormick (1997: 143) ise kavramsal bilgiyle ilgili olarak konunun önemini şu şekilde ifade etmiştir:

"Kavramsal bilgi, ... Bilginin parçaları arasındaki ilişkilerle ilgilenir. Öğrenciler, bu ilişkileri tanımlayabildikleri zaman kavramsal anlamayı gerçekleştirmiş olurlar. "

İşlemsel bilgiyi, prosedürel bilgi veya kurallı anlama şeklinde ifade eden araştırmacıların bu kavrama yükledikleri anlamlar benzerdir (Skemp, 1976). Kural-formüllerin uygulanması, hesaplama işlemlerinin gerçekleşmesi anlamları yüklenen işlemsel bilgi, genelde, bir görevi tamamlamak için gereken algoritma ya da kuralları uygulama anlamıyla kullanılmaktadır (Hiebert&Carpenter, 1992). Baki ve Kartal (2004) işlem bilgisinin iki kısımdan oluştuğunu ifade etmektedir. Bunlar, matematiğin dili anlamına gelen çoklu temsiller ve problem çözme adımlarını içeren bağıntı ve işlemlerdir.

Matematik eğitime yönelik çalışmaların çoğunda geçen bu kavramların yerine, farklı yapılar da kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları; kavramsal-pratik bilgi, ilişkisel-teknik anlama, kavramsal-işlemsel anlama, yapısal-işlemsel düşünme, ilişkilendirme-kurallı anlama, teolojik-şematik bilgi, anlama-algoritmik performans şeklindedir (Haapasalo&Kadijevich, 2000). Bu şekildeki sınıflamalarda bilginin kutuplaşmasına dikkat çekilmektedir. Bazı araştırmacılar kavramların ve işlemlerin bilgisine yönelik sınıflama yapmaktan kaçınıp bunları bir arada incelerken; bazıları da iki kavramın birbirini tamamladığı, ama birbirinden farklı olduklarını belirtmişlerdir. Ersoy (2002) iki türlü matematiksel bilgiden bahsederken, kavramsal bilgiyi *"Birey tarafından içsel olarak oluşturulmuş anlamlı ilişkiler"*, işlemsel bilgiyi ise *"Matematiksel bilgiyi temsil etmekte kullanılan simgeler"* olarak tanımlamıştır. Kavramsal ve işlemsel bilgi arasındaki ilişkiyi ise aşağıdaki gibi açıklamıştır.

"Matematik öğrenmede hem işlemsel hem de kavramsal bilgiye gereksinim vardır. Kavramsal bilgi işlemsel bilgiye anlam kazandırarak ona destek olur ve anlama da budur. Kavramsal bilgi işlemsel bilgiden daha önemli ya da bunun tersi düşünülmemelidir. Algoritmalar ve bu süreçte izlenen adımlar, işlemsel bilgileri yansıtır. Kavramsal bilgiden yoksun işlemsel bilgiler matematik öğretiminin özüne terstir. İşlemsel bilgi ezberlenerek öğrenilebilirken,

kavramsal bilgi anlamayı gerektirir. Bu nedenle, kavramsal bilginin edinilmesi daha uzun süre alır ve daha karmaşık süreçler içerir.”

Skemp (1976), kavramsal bilgi terimi yerine ilişkisel öğrenme terimini tercih etmiş, bir bilginin var olma sürecini o bilgi ile kurulan ilişkiler ile açıklayarak, bilginin kavramsal olarak anlaşılmasında, bilginin kendi içerisinde ve diğer bilgiler ile kurduğu bağların sayısının etkili olacağını belirtmiştir. Yine, Hiebert ve Carpenter (1992), kavramsal bilginin oluşum sürecini bir ağ yapısına benzeterek, bilginin bağlı olduğu bilgi parçacıkları ile var olabileceğini, kavramsal bilginin de bu bağ sayısının artmasıyla oluşabileceğini vurgulamışlardır. Kavramsal bilginin oluşumu, matematiksel bilginin içselleştirilmesi ve ilişkilendirilebilmesi ile sağlanabilir (Hiebert&Lefevre, 1986).

İşlemsel bilgide, bir kavram yâda işlemin nedenini bilmeye gerek görmeden yalnızca nasıl kullanılacağını bilmek durumu söz konusu iken, kavramsal bilgide kavrama durumu öne çıkmaktadır (Baki,1997). İşlem algoritmik bir yapıya sahiptir ve önemli bir özelliği de bir bütün olarak düşünülmesidir. İşlemler sıraya konularak mantıklı adımlarla yürütülür ve sonuca gidilir (Baki, Kartal, 2004).

İşlem bilgisi nedenler ve niçinler araştırılmadan sadece kural niteliğinde ezberlenerek kazanıldığı için öğretimde de genellikle kavramlara değil işlemlere önem verilir. Ezberci öğrenmede öğrenci iyi bir aynadır. Kendisine gelenleri ustalıkla geriye yansıtır fakat kendisi herhangi bir şey üretmez. İşlemsel öğrenme görüşü matematiği öğrenciye doğrudan doğruya aktarılabilen bir bilgi kabul ederek öğretmeni kural ve yöntemleri bilen ve öğrenciye aktaran bir otorite olarak görmektedir (Cobb, 1986; akt Baki, Kartal 2006). Kavramsal öğrenmede ise kavram ve işlem bilgisine dengeli bir şekilde önem verilerek her iki tür bilgi de kullanılır (Baki, 1998). Kavramsal öğrenmede öğrenci, problem çözmede ve matematiksel bilgi üretmede kendi yaratıcılığın sezgilerini ve yeteneklerini verimli bir şekilde kullanabilen bir problem çözücüdür. Bunun için kavramsal öğrenme yaklaşımı matematiği birbirine bağlı kavramlar ve düşünceler ağı olarak görür ve matematiksel kavramların ve düşüncelerin doğudan kopya edilmesi yerine öğrencinin bizzat kendisinin yapılandırmasını önerir (Bell ve Baki, 1997).

Bugün çoğu öğretmen matematikteki başarıyı; formülleri, kural ve yöntemleri anında uygun bir şekilde kullanabilme olarak görmekte, formülü ve hesaplamayı doğru icra edebilmeyi yeterli bulmaktadır. Oysa öğrenciyi üretken bir şekilde donatmak, hayatında başarılı olacak şekilde eğitmek, yalnızca onun formülleri bilmesine, hesapları doğru yapmasına değil, matematiksel anlayışının ve matematiksel düşünmesinin gelişmesine bağlıdır (Baki, 1996). Matematik dersleri kavramsal ağırlıklı işlenmediği için konular öğrenme yerine ezberlenmektedir. Çoğu öğrenci, kullandıkları işlemlerin temelinde kavramların olduğunun ve matematiğin ne anlama geldiğinin farkında değildirler. Onlar matematik öğrenmenin, anlamsız semboller üzerinde işlem yapmak olduğuna inanırlar ve matematiği ezberleyerek öğrenmeye çalışırlar (Oaks, 1990; akt: Soylu, Aydın 2006). Botswana'nın sınıf öğretmenleri üzerinde ki genel bir gözlemi; sınıflarda matematik öğretiminin kurallar ve algoritmalarla ezberletilerek yapıldığıdır.

Öğrenciler için asıl zor olan anlatılan konularla ilgili kavramların öğrenilmesidir, algoritmik hesaplamaların öğrenilmesi değildir. Buna rağmen, Amerika da ki öğrenciler başta olmak üzere dünyadaki öğrencilerin çoğunluğu için bütün matematiksel deneyimleri hesaplamalardan ibarettir (Sabella, Redish 1995; akt Soylu, Aydın 2006). Öğrencilerin temel notasyonları anlama zorluklarının sebebi, öğrencilerde sağlam bir kavramsal temel oluşturulmadan, bunların üzerine soyut kavramların oluşturulması veya öğretilmesidir (Harel, 1989, akt: Soylu, Aydın 2006). Wang da Harel gibi benzer zorlukları, mezun olan öğrencilerin yaşadığını söylüyor. Başka bir araştırmada; ankete katılan öğrenciler, üniversite matematiğini “gerçek matematik” olarak niteliyorlar, orada “niçin” sorusunun önemli olduğunu ve detaylı bir matematik yapıldığını belirtiyorlar. Öğrencilere göre, dersane ve liselerdeki matematikse, detaya inmeden soruları çözmekten ve doğru cevabı bulmaktan ibarettir. Öğrenciler kendilerine sadece gerekli formüllerin ve temel bilgilerin nasıl ezberleneceğinin öğretildiğini belirtiyorlar; üniversiteliler, bu tip bir eğitimin yükseköğretimde kendilerine problemler çıkardığını, üniversitede matematik başarılarının düştüğünü ve üniversite matematiğini çok soyut bulduklarını, ispatlayınız, yorumlayınız, gösteriniz şeklindeki sorulardan hiç hoşlanmadıklarını ifade ediyorlar (Baştürk, 2005).

Matematikte işlemsel ve kavramsal bilgi birbirinden ayrı gibi düşünülse de temelde birbirini tamamlayan bağımlı iki bileşendir. Bu nedenle öğrencilerin işlemsel ve kavramsal bilgilerinin dengelenebildiği bir matematik bilgisine sahip olmaları gerekmektedir. Bu tür matematik bilgisinin, kavramları ve kavramlar arası ilişkileri özümsemeye, kalıcı ve işlevsel bilgiyi yapılandırmada ve yeni ilişkileri keşfetmede etkili olduğu bilinmektedir (Birgin ve Gürbüz, 2009). Matematik problemlerini çözme sürecinde, kavram ve işlem bilgilerinin ilişkilendirilerek kullanılması önem taşımaktadır. Kavramsal ve işlemsel bilgiyi, birbirini tamamlayan iki değişken olarak niteleyen Hiebert ve Carpenter (1992), problem çözümlerindeki başarının, her iki bilgi türüne verilen ağırlığın dengelenmesi ile sağlanabileceğini vurgulamışlardır. Matematiksel bir bilgiyi anlamının bir koşulu işlemsel ve kavramsal bilgilerin birbirleri ile uyumlu olmasıdır (Oklun, Toluk, 2005). Kavramsal bilgi ile işlemsel bilgi birbirini tamamlayan iki bağımlı bileşendir. Hem işlemsel bilgi hem de kavramsal bilgi matematikte başarılı olmak için son derece önemlidir (Hiebert and Carpenter, 1992). Matematikte kalıcı ve işlevsel bir öğrenme ancak işlemsel ve kavramsal bilginin dengelenmesiyle mümkün olabilir (Baki, 1998). Ancak Baki ve Kartal (2004) ortaöğrenim öğrencileri üzerinde yaptıkları araştırmada kavram ve işlem bilgilerinin dengeli olduğu kavramsal öğrenmeye değil, işlemsel bilgilerinin öne çıktığı bir matematiksel öğrenmeye dayandığını ortaya koymuşlardır. İşleyen ve Işık (2003) yaptıkları araştırmada matematikte kavramsal bir öğrenmenin ağırlıkta olması gerekirken işlemsel öğrenme ye daha çok ağırlık verilmiştir. Yani matematikte işlemsel ve kavramsal öğrenme dengelenmemiş ve işlemsel ve kavramsal öğrenme dengelenmediğinden konular kavrama düzeyinde öğrenilememiştir.

Günümüzün çok boyutlu sorunlarını çözebilecek basmakalıp ve şablonlardan uzak çok yönlü düşünebilen bireyler yetiştirmeyi amaçlayan toplumlar için anlama, günümüzde her zamankinden daha önemli hale gelmiş ezberin yeri ve önemi azalmıştır. İnsanın kavramlar, sembollerle ve temsillerle düşündüğü gerçeğinden dolayı anlamının daha nitelikli olması kavramların iyi öğretimine bağlıdır. Kavram ve nesneleri semboller temsiller gibi soyut olan matematiğin eğitiminde kavramların önemi ayrı bir önem taşımaktadır.

Bilginin ve anlamanın hayati bir önem kazandığından dolayı bilginin doğasını daha iyi anlamak, eğitimde daha nitelikli “bilgi” edinimini sağlamak amacıyla geliştirilen kavramlardan ikisi kavramsal ve işlemsel bilgidir. Bilginin iki boyutu olarak ifade edilebileceğimiz bu iki bilgi türü, bilginin nitelikli olması, hızlı karar verme, hızlı sonuç alma, daha nitelikli anlama için kavramsal ve işlemsel bilgi belli bir dengede olması üzerinde durulmaktadır. Eğitim ve öğretimin planlı, verimli, ekonomik, amaca uygun gerçekleşmesi için hazırlanan matematik öğretim programı hazırlanmaktadır. Öğretim programı eğitim ve öğretim faaliyetlerine yöne veren unsurlardan biridir. Eğitimde hedeflerin gerçekleşmesi önceden belirlenmesi programlanması ve değerlendirilmesiyle mümkündür. Matematik eğitiminde önemli bir yere sahip olan EBOB-EKOK konusunun kavram, anlama, kavramsal ve işlemsel bilgi gibi birçok yönüyle incelenmesi bir matematik eğitime katkı sağlamayı hedeflemektedir. Hedeflerin belirlenmesinde ve değerlendirilmesinde Bloom Taksonomisi önemli bir yere sahiptir. Bloom Taksonomisi hem bilgi boyutu hem bilişsel süreçler boyutuyla EBOB-EKOK konusunu incelenmesi ufuk açıcı olacaktır. Bu bölümde Ortaöğretim matematik programı ve programın öğelerinden biri olan hedeflerin belirlenmesi ve değerlendirilmesinde önemli bir yere sahip olan Bloom Taksonomisi üzerinde durulacaktır.

2.4 Ortaöğretim Matematik Programında EBOB-EKOK Konusu

Öğrencilerin matematik öğretim programda yer alan EBOB-EKOK konusundaki bilgi ve becerilerinin geniş bir çerçevede anlamak ve yorumlayabilmek için ortaöğretim matematik programını ve kazandırmayı hedeflediği matematiksel beceri ve yeterlilikleri özet bir şekilde ifade etmek yerinde olacaktır.

2013-2014 eğitim öğretim yılında uygulamaya konulan Ortaöğretim Matematik Öğretim Programı en önemli amaç olarak matematiksel düşünme gücü gelişmiş ve matematiği modelleme ve problem çözmede kullanabilen bireyler yetiştirmeyi belirlemiştir. Bu çerçevede tasarlanmış matematik öğretim programı “Sayılar ve Cebir”, “Geometri” ve “Veri, Sayma ve Olasılık” tan oluşan öğrenme alanlarından

hareketle öğrencileri kişisel, sosyal ve mesleki hayata hazırlamayı ve yükseköğretimde gerekli olan temel matematiksel bilgi ve becerilerle donatmayı amaçlamaktadır.

Bu kapsamda lise matematik öğretim programı ile öğrencilerin; matematiksel düşünme becerisi kazanmaları, matematiğin kendine has dilini ve terminolojisini doğru ve etkili bir şekilde kullanabilmeleri, matematiğe ve matematik öğrenimine değer vermelerinin sağlanması amaçlanmıştır.

Öğrencileri, matematiksel düşünme gücü gelişmiş iyi birer problem çözücü olarak yetiştirmeyi amaçlayan program; matematiksel kavramlara, bu kavramların kendi içlerindeki ilişkilere, temel matematiksel işlemler ve bu işlemlerin barındırdığı matematiksel anlamlara vurgu yapmaktadır.

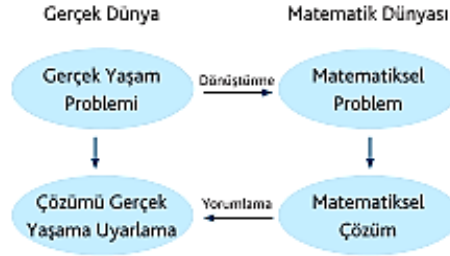
İşlemsel ve bilgi odaklı matematik öğretimi yerine matematiksel kavramların sınıf ortamında tartışmalar yürütülerek yapılandırıldığı, işlemsel ve kavramsal bilginin dengeli bir şekilde ele alındığı bir yaklaşım esas alınmakta; öğrencilerin informel deneyimlerinden ve sezgilerinden yola çıkarak matematiksel anlamları oluşturmalarına ve soyutlama yapabilmelerine yardımcı olmak amaçlanmaktadır.

Ortaöğretim matematik programının öğrencilere kazandırmayı hedeflediği kazanım ve beceriler matematiksel modelleme ve problem çözme, matematiksel süreç becerileri, matematiğe ve öğrenimine değer verme, psikomotor becerilerde gelişim sağlama ve bilgi ve iletişim teknolojilerini yerinde, etkili kullanma olarak belirlenmiştir.

2.4.1 Matematiksel Modelleme ve Problem Çözme

Matematiksel modelleme bir yandan öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirirken diğer yandan matematiğin gerçek hayattaki rolünü görmelerini ve matematiğe değer vermelerini sağlar. Matematiksel modelleme, hayatın her alanındaki problemlerin doğasındaki ilişkileri çok daha kolay görebilmemizi, matematik terimleriyle ifade edebilmemizi, sınıflandırabilmemizi, genelleyeabilmemizi ve sonuç çıkarabilmemizi kolaylaştıran dinamik bir yöntemdir.

Bir gerçek hayat problemi ile başlayan matematiksel modelleme problemin matematikselleştirilmesi ve ulaşılan sonucun gerçek hayat için yorumlanması ile tamamlanmaktadır (Şekil 2.1).



Şekil 2. 1: Matematiksel Modelleme Süreci

Bu çerçevede bir bireyin problem çözme yeterliliği, bir problem durumunu anlama, çözüm için bir strateji geliştirme, geliştirdiği stratejiyi uygulama ve elde ettiği çözümü doğrulama kapasitesi olarak ifade edilebilir.

Problemleri çözüm süreci öğrencilerin düşünme akıl yürütme, işlem becerileri kavram bilgileri hakkında zengin bilgi sunmaktadır bu amaçla öğrencilere EBOB-EKOK konusunda problem çözme becerilerini belirlemek amacıyla gerçekçi hayat problemleri yöneltilmiş öğrencilerin çözümleri kavramsal işlemsel bilgileri bağlamında incelenmiştir.

2.4.2 Matematiksel Süreç Becerileri

Matematik aralarında anlamlı ilişkiler bulunan kendine özgü sembolleri ve terminolojisi olan evrensel bir dildir. Bu dilin doğru ve etkili bir şekilde kullanılması, öğrenciler için anlamlı olması ve buna ihtiyaç hissetmeleriyle yakından ilişkilidir. Matematiksel iletişimde sözlü anlatımdan, yazılı ve görsel ifadelerden ve gerektiğinde modellerden yararlanmak büyük önem taşımaktadır. Öğrencilerin matematiksel iletişim becerilerinin gelişmesi programın amaçları arasında yer almaktadır. Program yoluyla öğrencilerin Somut model, şekil, resim, grafik, tablo, sembol vb. farklı temsil biçimlerini kullanarak matematiksel düşünceleri(ni) ifade etme, günlük dili, matematiksel dil ve sembollerle; matematiksel dili, günlük dil ve sembollerle ilişkilendirme becerilerinin gelişmesi ve

davranışları kazanmaları hedeflenmektedir. EBOB-EKOK ile ilgili problem ve sorular la öğrencilerin tablo, şekil, cebirsel ifade içeren, gerçek hayat problemleri eklenerek öğrencilerin matematiksel iletişim becerilerini kazanım durumları incelenecektir.

Öğretim programında öğrencilerin akıl yürütme becerilerinin gelişimine önem verilmiş matematikte ve günlük yaşantısında mantığa dayalı genellemeler ve çıkarımlarda bulunma, düşüncelerini açıklarken matematiksel modeller, kurallar ve ilişkileri kullanma, farklı stratejiler kullanarak kestirimlerde bulunma ve bunu mantıksal gerekçelerle açıklama, matematikteki ilişkileri açıklama gibi becerilerin kazandırılması hedeflenmiştir. Balacheff matematik ispatı, pragmatik ispat, entelektüel ispat ve demonstrasyon olmak üzere üç seviyeye ayırmıştır. En alt seviye ‘pragmatik ispatlar’, örnek vererek yapılan gösterimler, orta düzey ‘entelektüel ispat’, formülasyona dayalı olarak yapılan ispatlar ve en ileri seviye ‘demonstrasyon’, bir teoriyle organize edilmek zorunda olan veya bir topluluk tarafından kabul edilen bilgileri kullanan ispatlardır. Miyazaki ispatı, ispat A, ispat B, ispat C ve ispat D olarak dört gruba ayırmıştır. Tümdengelimsel muhakeme içeren, demonstrasyonun fonksiyonel dili kullanılan ispatı ispat A, tümdengelimsel muhakeme içeren, diğer dil, çizimler ve hareket edebilen objeler kullanılan ispatı ispat B, tümevarımsal muhakeme içeren, diğer dil, çizimler veya hareket edebilen objeler kullanılan ispatı ispat C, tümevarımsal muhakeme içeren, demonstrasyonun fonksiyonel dili kullanılan ispatı ispat D olarak belirtmiştir. (Miyazaki, 2000; Balacheff 1988; akt Özer& Arıkan,2002).EBOB-EKOK konusunda öğrencilerin ispat ve akıl yürütme becerilerine yönelik problemlerle öğrencilerin matematiksel akıl yürütme ve ispat becerilerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Programın amaçladığı bir diğer süreç becerisi matematiksel ilişkilendirme yapabilmidir. Matematik sadece kurallar, semboller, şekiller ve işlemlerden ibaret değildir. İçinde bir anlam bütünlüğü olan düzen ve ilişkiler ağından oluşmaktadır. Ayrıca, matematikle diğer disiplinler ve gerçek hayat arasında da ilişkiler bulunmaktadır. Matematiksel kavramlar arasındaki ilişkilerin araştırılması, tartışılması ve genelleştirilmesi de aynı süreç içinde ele alınmalıdır. Sınıfta ele alınan bir konunun, matematiğin diğer alanlarıyla ilişkisi araştırılmalıdır. Öğrencilerden, kavram ve kurallar arasında

karşılaştırmalar yapmaları istenmeli, onlara somut ve soyut temsil biçimleri arasında ilişkilendirme yapabilecekleri problemler çözdürülmelidir.

2.4.3 Matematiğe ve öğrenimine değer verme

Programa göre öğrencilerin matematiksel içerik ve becerilerindeki gelişimin yanı sıra, “matematiği hissedilir, yararlı, uğraşmaya değer olarak görme” ve “özenle ve sebat ederek çalışma ve kişisel olarak faydasını görme” konularındaki gelişimlerine önem verilmelidir. Bu çerçevede öğrencilerin matematikle ilgili duyuşsal gelişimleri, tutumları, öz güvenleri ve kaygıları dikkate alınmalıdır. Bunun için öğrenme-öğretme sürecinde matematiğin bugünkü medeniyetimizin gelişmesindeki, diğer disiplinlerdeki ve günlük hayatımızdaki rolünü ortaya koyan etkinliklere yer verilmelidir. Öğrencilerin matematiğe ve öğretimine verdikleri değer EBOB-EKOK konusu özelinde yapılacak yarı yapılandırılmış görüşmeler ile incelenecektir.

EBOB-EKOK konusu ilköğretim öğretim programında “çarpanlar ve katlar” öğrenme alanı içerisinde ele alınmıştır. 6.sınıfta asalsıyılar, çarpanlar, katlar, aralarında asal sayılar ile ilgili kazanımlara yer verilmiştir. EBOB-EKOK problemleri ile ilgili kazanımlara sarmal programa uygun şekilde 8.sınıfta yer verilmiştir. Lise öğretim programında 11.sınıf modüler aritmetik öğrenme alanı içerisinde “bölünebilme” alt öğrenme alanı içerisinde konu ile ilgili kazanımlara yer verilmiştir. Lise matematik Öğretim programı 2013 yılında değişmiştir.2013 yılından önceki programda EBOB-EKOK ile ilgili kazanımlar 9.sınıf matematik programında yer almaktaydı. 2013-2014 eğitim öğretim yılında eğitim gören 10 sınıf öğrencileri 9.sınıfta bu konu ile ilgili eğitim gördüklerinden araştırmamız 10.sınıf öğrencileri üzerinde yürütülmüştür. EBOB-EKOK konusu konu içeriğinin kavram ve işlem zenginliğine sahiptir. Görsel hem cebirsel öğeler içermesinden dolayı zengin veri toplamaya elverişli bir konu olması, EBOB-EKOK konusun hem ilköğretim hem lise öğretim programında yer aldığından öğrencilerin konuyla ilgili eğitim öğretim almış olmaları bir tercih sebebi olmuş konu üzerinde araştırmaya karar verilmiştir. EBOB-EKOK konusu şimdiye kadar ki bütün ilköğretim ve lise programlarına konulmuş ve liselere girişte yapılan sınavlardan lisans eğitiminden sonra yapılan KPSS, ALES vb sınavlarda konuyla ilgili soru çıkan bir

konudur. Buna rağmen bu konunun öğretimiyle ilgili veya bu konu bağlamında yapılan araştırmalar çok azdır. EBOB- EKOK Konuyla İlgili Yapılan Araştırmalar öğrenim zorlukları kavram yanlışları üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu konuda yapılan araştırma yapan Alakoç'a (2004) göre, EBOB-EKOK konusunun öğretimi zor bir durumdur, çünkü asal sayılar, asal çarpanlara ayırma ve bölünebilme kuralları bu öğretim için asal çarpanlara ayırma konuları EBOB- EKOK konusunun öğretimi için bilinmesi gerekir. Bu hususlar dikkate alınarak hazırlanacak EBOB-EKOK testinde asal sayı, aralarında asal sayı, asal bölen, katlar, çarpanlar, EBOB ve EKOK hesaplama gibi bilgileri tespit edecek sorularla öğrencilerin bilgileri incelenecektir. Ayrıca yapılan yapılacak yarı yapılandırılmış görüşme ile öğrencilerin düşüncelerini daha derinlemesine ve sağlıklı tespit etmek amaçlanmıştır.

Eğitimde önceden planlanan hedeflere ulaşılabilmesi için hedeflerin, eğitim öğretimin önceden belirlenmesi planlanması gereklidir. Öğrencilerin bilgilerini, düşünme süreçlerini incelemek amacıyla geliştirilecek veri toplama araçlarında bilgi, davranış ve anlama sürecini kavramsal bir çerçeve içinde ele alan Bloom ve arkadaşlarının geliştirdiği taksonomisinden faydalanılabilir. Bloom Taksonomisi eğitim ve öğretimi ölçmeye elverişli bir temellendirme yapması bakımından alan yazınında önemli yere sahiptir.

2. 5 Bloom Taksonomisi

Öğretim programlarının başarılı olması öncesinde uygun hedefler belirlemesi ve bu hedeflere ulaşma durumlarının uygun ölçme ve değerlendirme araçlarıyla ölçülmesi önemlidir. Bu araştırmada Öğrencilerin EBOB-EKOK konusundaki performanslarının ölçülmesi amacıyla geliştirilen EBOB-EKOK Testinden elde edilecek verilerden nitelikli bir ölçme ve değerlendirme yapılabilmesi için EBOB-EKOK Testi geliştirilirken hedeflerin aşamalı sınıflandırılmasında temel kuramlardan biri olan Bloom Taksonomisinden yararlanılmıştır. Bundan dolayı Bloom taksonomisinin ana hatlarıyla incelenmesi yerinde olacaktır. Araştırmamızın odağında öğrencilerin kavramsal ve işlemsel bilgilerinin incelenmesi olduğundan Bloom ve arkadaşlarının

geliştirdiği kuram hem bilgi yapısı hem de hazırlanan ölçme aracında nitelikli ölçme aracında bulunması gereken niteliklere ışık tutması açısından önem arz etmektedir. Bu amaçla EBOB-EKOK konusunda Bloom taksonomisinden faydalanılarak problem ve sorular hazırlanıp öğrencilerin bilgileri daha nitelikli bir şekilde incelenmesi amaçlanmaktadır.

2.5.1 Revize Edilmiş Taksonominin Bilgi Boyutunun Yapısı

Bloom taksonomisinin bilgi boyutu dört alt bölümden oluşmuştur bunlar olgular bilgisi, kavramsal bilgi, işlemsel bilgi ve biliş ötesi bilgisidir. Olgulara dayanan bilgi, bir şeyin nasıl adlandırılacağına bilgisi olup, öğrencilerin belirli bir konu alanı ile ilgili bilmeleri gereken terimleri, detayları ve parçaları içermektedir. Kavramsal bilgi sınıflamalar, prensipler, genellemeler, teoriler, modeller ve yapı bilgisi olup, geniş bir yapı içerisinde temel unsurlar arasındaki ilişkileri bilmeyi gerektirir. İşlemsel bilgi, bir şeyin nasıl yapılacağına bilgisidir ve teknik, metot, algoritma ve beceri gerektirir. Son olarak biliş ötesi bilgisi, kişinin kendi bilişsel bilgisi ve farkındalığının yanı sıra biliş bilgisini kapsamaktadır. Kendini bilme; görevi, işi, koşulları, şartları bilmeyi gerektirir (Anderson, 2005).

2.5.2 Revize Edilmiş Taksonominin Bilişsel Süreç Boyutu

1. Hatırla: İlgili bilgiyi uzun süreli bellekten geri getirme, hatırlamadır. Bu basamak için beklenen eylemler: Tanıma, Anımsama
2. Anla: Sözlü, yazılı ve grafik iletişimi içeren öğretici mesajlardan anlam karılması, fikir ve kavramların açıklanmasıdır. Bu basamak için beklenen eylemler: Yorumlama örnek gösterme, sınıflama, özetleme, sonuç çıkarma, karşılaştırma, açıklama.
3. Uygula: Bir yöntemi/işlemi verilen bir durumda kullanma veya uygulama, bilgiyi yeni durumda kullanmadır. Bu basamak için beklenen eylemler: Yapma, tamamlama
4. Analiz et: Materyali bileşenlerine ya da parçalara ayırma, farklı parçaları birbirinden ayırt etme ve parçaların birbiriyle ve materyalin genel yapısı veya amacıyla nasıl bir

ilişkisi olduğunu belirlemedir. Bu basamak için beklenen eylemler: Ayırt etme, organize etme, ilişkilendirme / dayandırma

5. Değerlendir: Bir durumu ya da kararı yargılamaktır. Kriter ve standartlara dayalı olarak karara varma / hüküm vermedir. Eski taksonomide son basamak olan değerlendirme yenisinde beşinci basamakta yer almıştır. Bu basamak için beklenen eylemler: Kontrol etme, kritik etme

6. Yarat: Parçaları kullanarak yeni bir ürün ya da fikir oluşturmayı içerir. Orijinal bir ürün oluşturmak veya tutarlı bir bütün oluşturmak için parçaları bir araya getirmektir. Yeni taksonominin en üst basamağını oluşturur. Bu basamak için beklenen eylemler: Oluşturma, planlama, üretme.

Bilgi boyutunda bilgiye kaynaklık eden bilgi kavramla ilgili doğrudan bilgi vermesi açısından kavramsal bilgi bilginin odağında yer almaktadır. Bilişsel süreç boyutunda kavrama/anlama diğer süreçler için belirleyici bir basamaktır. Bundan dolayı anlama basamağı üzerinde durmak yerinde olacaktır.

Bloom taksonomisinde bilgi boyutu ile bilişsel süreç boyutu birbiriyle yakın bir ilişki içerisindedir. Her bilgi türünün bilişsel süreçlerde kullanımı söz konusu olmakla birlikte kavramsal bilgi bilişsel süreç boyutuyla en fazla ilişkisi olan bilgi türüdür. Krathwohl (2002) bilgi boyutu ile bilişsel sürecin ilişkisini tablolastırmıştır (Tablo 2.1).

Bilgi Boyutu \ İlişsel Süreç Boyutu						
	1. Hatırlama	2. Anlama	3. Uygulama	4. Analiz	5. Değerlendirme	6. Yaratma
A. Olgusal bilgi	X					
B. Kavramsal bilgi		X		X		X
C. İşlemsel bilgi			X			
D. Bilişüstü bilgi						

*Krathwohl, 2002

Tablo 2. 1 Bilişsel alanın Yeniden düzenlenen iki boyutlu yapısı

Tablo 2.1 de görüldüğü gibi kavramsal bilgi bilişsel süreçlerin anlama, analiz, yaratma basamaklarına kaynaklık eden bilgidir.

Ezbere dayalı eğitimden ziyade eğitim öğretimin anlamaya yönelik olarak planlanması gerekir. Bundan dolayı anlamamanın öğelerinin doğasının ve anlamamanın hangi davranış ve belirtilerle saptanacağını iyi belirlenmesi anlaşılması gerekir. Burada şu soruya cevap aramak yerinde olacaktır. İnsan zihninde bilme ve kavrama nasıl olmaktadır? Kavrayan/anlayan bir öğrenen ne tür davranışlar sergileyebilir?

Bilme basamağında, başkasına ait bilgiyi, kendisinin yapmak bir anlama/kavrama gerektirir. Hangi davranışlar bilginin anlaşıldığını/kavrandığını gösterir? Başar' a göre (2003) bilgiyi kendi tümcesiyle anlatabilmesi ve açıklanması, özetlenmesi, yargının nedenlerini bulma açıklama, bilgiyi başka bir şekilde ortaya koyma, edinilen bilgilerin başkalarıyla tartışılması, örnek verme bilginin anlaşıldığını gösterir. Kavrama, anlama sağlandığında, uygulama kolaylaşır. Parçalardan yeni bütünler oluşturmak, yeni iliksileri yeni bütünlerin oluşumunda kullanmak, bilgi parçalarını farklı bütünler yaratmada örgütleyebilmek olarak tanımlanabilecek olan birleştirme, analiz etme büyük ölçüde yaratıcılık gerektirdiğinden, kavrama basamağı içinde yer alan "öteleme" ile ilişkisi nedeniyle analiz etme ve yaratma basamaklarındaki bilişsel süreçlerin kavrama basamağıyla çok yakından ilişkisi söz konusudur (Başar,2003).

Bloom taksonomisi birçok bilim dalında ölçme ve değerlendirme ile ilgili durumlarda genel kabul gören taksonomilerden biridir. Bloom taksonomisi matematik eğitimi üzerine birçok araştırmaya konu olmuştur.

Köğçe ve Baki (2009) de yaptıkları araştırmada ÖSS de sorulan sorular ile liselerde matematik öğretmenlerinin yazılı sınavlarda sordukları soruları Bloom taksonomisine göre karşılaştırmışlardır. Araştırmada ÖSS de sorulan sorular ile meslek liseleri, Çok programlı Liseler ve Genel Lise 9.sınıf sınıf düzeyinde sorulan soruların bilişsel yönden örtüşmediği, fakat Anadolu ve Fen Lisesi 9. sınıf düzeyinde sorulan sorular ile örtüştüğü sonucuna varılmıştır.Yine benzer bir araştırma ...tarafından yapılmıştır.Araştırma kapsamında, ilköğretim matematik öğretmenlerinin sınavlarında sordukları sorular ve 2010 yılında 6., 7. ve 8. Sınıf düzeylerinde yapılan SBS matematik

soruları Bloom Taksonomisinin bilişsel gelişim seviyelerine göre incelenmiştir. Buna göre; altıncı sınıf düzeyinde sınavlarda sorulan soruların tamamının (%100) alt bilişsel seviyeli olduğu ve SBS matematik sorularının büyük bir kısmının (%81,25) alt bilişsel seviyeli sadece %18,75 inin üst bilişsel seviyeli sorulardan oluştuğu görülmektedir. Yedinci sınıf düzeyinde sınavlarda sorulan soruların %85,8 inin alt bilişsel seviyeli, sadece %14,2 sinin üst bilişsel seviyeli ve SBS matematik sorularının %66,8 inin alt bilişsel görülmüştür. Son olarak sekizinci sınıf düzeyinde ise sınavlarda sorulan soruların %88,7 sinin alt bilişsel seviyeli, %11,3 ünün üst bilişsel seviyeli ve SBS matematik sorularının ise %65 inin alt bilişsel seviyeli, sadece %35 inin üst bilişsel seviyeli sorulardan oluştuğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca elde edilen sonuçlara göre hem ilköğretim matematik öğretmenlerinin sınavlarında sordukları sorularda hem de merkezi yerleştirme sınavlarında öğrencilerin alt bilişsel seviyelerini ölçecek olan sorulara ağırlık verildiği görülmektedir. İlköğretim matematik öğretmenlerinin 6. sınıf sınav sorularında bilgi basamağındaki soruların, 7. sınıf sınav sorularında uygulama basamağındaki soruların ve 8. sınıf sınav sorularında ise kavrama basamağında bulunan soruların ağırlıkta olduğu görülmektedir. 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinde SBS matematik sorularında uygulama basamağına yönelik soruların ağırlıklı olduğu görülmektedir. Bu verilere göre, 7. sınıf düzeyinde ilköğretim matematik öğretmenlerinin sınav soruları ile SBS matematik soruları arasında bir paralellik görülmüştür. Bloom taksonomisinin her bir basamağında birden çok beceri tanımlanmıştır, EBOB-EKOK testi hazırlanırken her basamaktan becerilere yönelik sorular hazırlanmasına dikkat edilmiştir ancak matematiğin her konusunda Bloom taksonomisinin de her basamaktan her beceriye uygun, ölçmeye elverişli soru açık uçlu soru hazırlamak mümkün olmayabilmektedir. Hazırlanan EBOB-EKOK testinde soruyla ölçülemeyen ‘yaratma’ basamağındaki becerilere yönelik soru hazırlanmamıştır.

BÖLÜM III: YÖNTEM

Bir araştırmanın bilimsel nitelik taşıması araştırma sürecinde kullandığı yöntem ve metotlarla doğrudan ilintilidir. Araştırmayı geçerli kılan araştırma sorularına cevap ararken kullandığı yöntem ve metotların tutarlı, bilim dünyasında kabul görmesidir. Bilimsel araştırmalar doğrulara ulaşmak ve gerçeği keşfetmek amacıyla yapılan sistematik sorgulama olarak tanımlanabilir (Burr, 1995). Bu sorgulama süreci belirli aşamaları takip eder. Bilimsel çalışmaların en önemli bölümlerinden biri olan yöntem ise, herhangi bir araştırmanın nasıl ilerleyeceği altında yatan kuram ve analizdir. Bu yüzden, araştırma sorularını en iyi şekilde cevaplayabilecek ve gerçeğe ulaşılmasında yardımcı olabilecek bir yöntem belirlenmelidir. Guba ve Lincoln (1994, s.105) araştırma yöntemine ve tekniklerine karar vermeden önce, araştırmacıya rehberlik eden dünya görüşü ya da temel inanç sistemi olarak tanımlanan paradigmanın belirlenmesi gerekliliğini tartışmışlardır. Bilimsel anlamda ilk olarak Kuhn (1995, s.179) tarafından kullanılan paradigma kavramı bilim topluluğunun üyeleri tarafından paylaşılan inançların, değerlerin, tekniklerin bütününe temsil etmektedir.

Bu bölümde bu çalışmanın doğası, paradigması, modeli, çalışma grubu, verilerin toplanması, verilerin analizi ve yorumlanmasında kullanılacak yöntem ve tekniklerin araştırma sorularına nasıl cevap arandığı üzerinde durulacaktır.

3.1. Araştırmanın Paradigması

Araştırma sorularına en uygun cevap en geçerli ve güvenilir yöntemin seçilmesi ile mümkündür. Sosyal bilimlerde araştırmacının benimsediği paradigma, içerdiği felsefi varsayım ve prensipler ile bir araştırmanın nasıl yapılacağına dair yöntemleri de içermektedir. Eğitim araştırmalarında kullanılan yöntem ve elde edilen verilerin analiz edilmesi bakımından nicel (pozitivist) ve nitel (yorumlayıcı) olmak üzere iki temel yaklaşım söz konusudur. Her iki yaklaşımın temel amacı, gerçeği farklı yaklaşımlarla ortaya koymaktır.

Pozitivist paradigmaya dayanan nicel araştırmalarda, araştırma sorusu ile birlikte hipotezler, araştırmanın yapılacağı alan, araştırma stratejileri ve metodları, araştırmanın başlangıcında tüm süreç ve aşamaları kapsayacak şekilde araştırma önerisinde yer almaktadır. Yorumlayıcı paradigmaya dayanan niteliksel araştırmalarda ise başlangıçta araştırma tasarımına ilişkin bir takım prosedürler belirlense de, beklenmeyen keşif ve bulguların gözden kaırılmaması ve araştırmaya dâhil edilebilmesi için, nicel çalışmalarına göre daha esnek bir tasarım söz konusudur (Ekiz, 2003).

Pozitivist yaklaşıma göre bizim dışımızda bağımsız sosyal bir dünya vardır ve buna ait özellikler nesnel yöntemler kullanılarak ölçülmelidir (Altunısık vd, 2004). Bu yaklaşımı benimseyen bir araştırmacı tarafından üzerinde çalışılan bir durum hakkında sayısal verilere dayandırılarak ve dolayısı ile objektif olarak gerçek hükümler verilebilir. Hipotez kurma ve test etme seklinde bir anlayışa sahip olan pozitivist yaklaşıma göre dışarıdan bir gözlemci olarak gerçeği ortaya çıkarabilir. Eğitim ve sosyal bilimlerde yapılan araştırmalarda uzun yıllar fen bilimlerinde kullanılan nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Ancak eğitimbilimleri ve sosyal bilimlerde yapılan araştırmalarda fen bilimlerinde olduğu gibi uygun laboratuvar ortamlarının oluşturulamayacağı, sürekli değişim içerisinde olan insan davranışlarının ve sosyal olayların sayısal olarak yorumlanamayacağı, dolayısı ile nesnel genellemelere ulaşılamayacağı kanaatinin oluşmasıyla bu alanlarda nitel araştırma yöntemlerinin kullanılmaya başlamasını sağlamıştır. Gerçeğin insandan bağımsız ve değişmez olduğunu varsayan pozitivist yaklaşım uzun yıllar fen bilimleri araştırmalarının felsefi temelini oluşturmuştur. Pozitivist paradigmaya göre, gerçek, doğru ölçüm ve dikkatli bir sayısallaştırma ile tanımlanabilir ve anlaşılır hale getirilebilir (Yıldırım ve Simsek 2005). Buna yaklaşıma karşın pozitivist ötesi yaklaşım tek bir doğrunun olmadığını iddia etmektedirler. Pozitivist ötesi, yorumcu paradigmaya göre yapılan bir çalışmada kişilerden bağımsız dış gerçeklikten bahsedilemez ve bu nedenle sosyal olgular hakkında nicel verilere dayanarak gerçekçi sonuçlar çıkarılamaz. Üzerinde çalışılan bir olgu ya da olay ancak araştırmacının bakış açısıyla bir bağlamda yorumlanabilir (Yıldırım, Simsek, 2005). Yorumlayıcı paradigmanın ilkeleriyle çalışan bir araştırmacı elde ettiği sonuçları genelleylebilmek için araştırmanın yapıldığı ortamın özelliklerini temel alarak benzer

ortamlara iliksin önermelerde bulunabilir. Dolayısı ile nitel araştırmalarda araştırmacı elde ettiği bulgularla bir genellemeye ulaşmaktan ziyade araştırılan konunun özel bir ya da birden fazla noktasında derinlemesine inceleme yaparak konu hakkında bir yargıya varma imkânı bulmaktadır (Lodicovd, 2006).

Nicel araştırmacılar tasarım, ölçüm ve örnekleme konularıyla daha çok ilgilenir, çünkü tündengelimci yaklaşımları veri toplama ve veri analizinden önce ayrıntılı plan yapmayı vurgular. Nitel araştırmacılar ise ham verilerin zenginliği, dokusu ve yarattığı hisle daha çok ilgilenir, çünkü onların tümevarımcı yaklaşımı toplanan verilerden yola çıkarak anlayışlar ve genellemeler geliştirmeyi vurgular (Neuman, 2011, s.221).Araştırmalar nitel ve nicel araştırmalar olarak ayrılırlar da, araştırma amacı ve araştırmacının yaklaşımına bağlı olarak uygulamada her iki yöntemin bir arada yer aldığı karma yöntemlerin kullanıldığı da görülmektedir (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004). Mutlak olarak iki paradigmadan birinin diğerine üstünlüğünden bahsetmek mümkün değildir. Bu iki paradigma bize güçlü ve zayıf yönleri olan iki farklı pencere sunar. Bu sebeple bu iki yöntemi birbirinin tamamlayıcısı olarak kullanmak sosyal olay ve olguları anlamada bize yardımcı olur. Yine de yapılan birçok çalışmada elde edilen verilerin kalitesini ve güvenilirliğini artırmaya yönelik olarak nitel ve nicel yöntemlerin birlikte kullanıldığı gözlemlenmektedir. Bu nedenle araştırmamızda veri toplama yöntemi olarak nitel ağırlıklı olmak üzere nicel ve nitel veri toplama ve analiz yöntemlerinden yararlanılmıştır.

3.2 Araştırmanın Modeli

Eğitim araştırmalarında veri toplama ve analiz etme yöntemleri bakımından nitel ve nicel yaklaşımları mevcuttur ve bu yaklaşımlardan hangisinin kullanılacağı bir araştırmanın doğasını belirleyecek önemli bir unsurdur. Araştırmanın cevaplamaya çalıştığı sorular ve amaçları bakımından, Robson (1993; akt: Kertil, 2008) sosyal araştırmaları keşfedici, betimleyici ve açıklayıcı olmak üzere üç kısma ayırmaktadır. Keşfedici araştırmada gerçekten ne olup bittiğini ve üzerinde çalışılan konu hakkında yeni ve derinlemesine bilgiler bulunmaya çalışılmaktadır. Betimsel çalışmaları ise

üzerinde çalışılan bir konunun bütün yönleriyle betimlenmesidir. Açıklayıcı çalışmalarda ise çalışılan bir konunun değişkenleriyle ve değişkenler arasındaki ilişkileriyle derinlemesine incelenmesidir. Robson'a göre bir araştırmanın yukarıda bahsedilen amaçlardan bir tanesi odak noktada olmak üzere birden fazla amaç içerebilmelidir. Araştırmanın amaçları ve araştırma soruları göz önünde bulundurulduğunda öğretmen adaylarının mevcut durumunu ortaya koyması bakımından betimsel ve modelleme sürecinde problem çözme becerilerini ortaya koyması bakımından açıklayıcı nitelikler taşımaktadır. Bu çalışmada EBOB-EKOK konusunda öğrencilerin kavramsal ve işlemsel bilgileri, problem çözerken takındıkları tutum, bilgileri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişki ile ilgili derinlemesine bilgi edinmek amacıyla araştırma hedefine daha uygun olan nitel yöntem ağırlıkta olmak üzere nitel ve nicel yöntemler kullanılacaktır. Bu çalışmasında EBOB-EKOK konusunu ile ilgili var olan durum kendi koşulları içerisinde betimlenmeye çalışıldığı için durum çalışması yöntemi kullanılması uygun bulunmuştur.

3.2.1 Durum Çalışması

Durum çalışması belirli kuralları takip ederek sınırlı sayıda değişkenleri incelemek yerine tek bir durum ya da olayın derinlemesine boyutsal olarak incelenmesini içerir. Durum çalışmaları gerçekte ortamda neler olduğuna bakma, sistematik bir biçimde verileri toplama, analiz etme ve sonuçları ortaya koyma yoludur. Ortaya çıkan ürün ise, olayın niçin o şekilde olduğunun ve gelecek araştırmalar için daha detaylı olarak nelere odaklanmanın gerektiğinin keskin bir biçimde anlaşılmasıdır. Bu sebepten, durum çalışması yöntemi, test etme ya da hipotezden çok, bir şey üretmek veya ortaya koyabilmek için daha uygundur (Davey, 1991). Özel durum çalışması, felsefi yorumlayıcı paradigmaya dayanan, araştırmacıya bir bağlam içerisinde bir gruba, olayları veya ilişkileri derinlemesine inceleme ve yorumlama olanağı sağlayan, elde edilen bulgularla benzer durumlar üzerinde gerçekçi tahminlerden ziyade analitik genellemeler yapma fırsatı veren nitel araştırma yöntemlerinden biridir. Yin'e (1994) göre durum çalışması, araştırılan olguyu kendi yaşam çerçevesi içinde inceleyen, olgu ve içinde bulunduğu ortam arasındaki sınırların kesin hatlarla belirgin olmadığı ve

birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan bir araştırma yöntemidir (akt. Cohen vd., 2000). Bu yöntemin önemli bir avantajı, araştırmacıya özel bir duruma yoğunlaşarak derinlemesine araştırma yapma, nicel ve nitel araştırma yöntem ve metotlarını birlikte kullanma fırsatını vermesidir.

Araştırma bir grup 10.sınıf öğrencisinin EBOB-EKOK konusunda konuyu kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında anlama ile performansları arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçladığından *“bir grup veya olayı derinlemesine inceleme ve analiz etme”* olarak tanımlanan özel durum çalışması niteliği taşımaktadır. Çalışma var olan durum üzerinden ilişkiler kurarak araştırmanın başında oluşturulmuş olan alt problemlerin cevaplanması, düzenlenip, yorumlanabilmesi hedeflendiğinden araştırmanın modeli özel durum çalışması olarak düşünülmüştür.

3.2.2 Çalışma Grubu

Evren ve örneklem kavramları nicel araştırmalarda kullanılan kavramlardır. Nitel araştırmalarda bu kavramların yerini “katılımcılar” veya “Çalışma grubu” almaktadır. B kısımda okuyucu açısından bir kavram kargaşası oluşturmaması açısından “Evren ve Örneklem” kavramları yerine nitel araştırmalarda ki “Çalışma grubu” kullanılmıştır. Cohen ve diğerlerine (2000) göre bir araştırmanın kalitesi uygun paradigma ve yöntem seçiminin yanında seçilen ve üzerinde çalışılan katılımcıların (örneklem)doğru seçimine bağlıdır. Bu nedenle çalışmanın kalitesini artıracak ve çalışmanın doğasına uygun bir örnekleme yöntemiyle örneklem seçimi yapılmalı ve büyüklüğüne karar verilmelidir. Örneğin araştırmacı veri analizinde istatistiksel yöntemleri kullanmak istiyorsa seçimini otuz kişiden fazla olacak şekilde yapmalıdır. Olasılık temelli örnekleme yöntemleri (seçkisiz, sistematik, tabaka ve küme) nicel araştırmalarda daha çok genelleme yapabilmek için kullanılan yöntem ve örneklem büyüklüğünün fazla olmasına karşın, nitel araştırmalarda kullanılan yöntem bunların gerektirdiği zaman, enerji, organizasyon ve para örneklemin sınırlı tutulmasını gerektirir (Cohen vd, 2000; Yıldırım ve Simsek, 2005). Bu nedenle çalışmanın katılımcılarının seçiminde olasılıksız örneklem seçimi yöntemlerinden, bireyler ya da olayların olduğu gibi alındığı *uygun örneklem* tekniği kullanılmıştır (Patton, 1990). Olasılıksız örneklem seçimi, bir grup ya

da olay üzerinde çalışılan grubun derinlemesine araştırıldığı nitel çalışmalarda kullanılan yöntemdir (Cohen, Manion ve Morrison, 2000, s.102). Olasılıklı örnekleme yöntemleri evrenin temsil kabiliyetini sağlayarak geçerli genellemeler yapılabilmesi için imkân sağlarken, amaçlı örnekleme zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen durumların derinlemesine çalışılmasına olanak vermektedir (Patton,1987; akt. Yıldırım ve Şimşek, 2008, s.113). Bu çalışmanın katılımcıları Şanlıurfa'daki ortaöğretim kurumlarından dört lisede okuyan 10.sınıf öğrencilerinden 89 öğrenci seçilmiştir. Okullar Fen Lisesi, Anadolu Öğretmen Lisesi, Anadolu Lisesi ve Genel Lise den oluşmaktadır. Okullardan Genel Lise haricindeki Anadolu, Anadolu Öğretmen ve Fen Lisesi Liselerinde okuyan öğrenciler okullarına SBS sınavı ile giren öğrencilerden oluşmaktadır. Okulların SBS sınavında taban puan sıralaması Fen Lisesi-Anadolu Öğretmen Lisesi-Anadolu Lisesi şeklindedir. Bu okullar Şanlıurfa ili merkezde taban puan açısından en üst düzeyde puana sahip okullardır.

SBS sınavı matematik testinin yanında farklı testlerden oluşan bir sınav olmanın yanında aynı Anadolu lisesine yerleşen öğrencilerin SBS sınavından aldıkları puanlar birbirine yakındır. Ön bilgilerinin birbirine yakın olması ve hazır bulunuşluk seviyelerinin yeterli düzeyde olmasının çalışma sonuçlarını anlamlı ve etkili kılacağı düşünülmüştür.

Öğrencilerin EBOB-EKOK konusunda konuyu kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında anlama ile performansları arasındaki ilişkiye etkisini amaçlanan bu çalışmada sürecin ve becerilerinin derinlemesine anlaşılması gerekmektedir. Bu nedenle öğrencilerin problem çözme sürecinde var olan matematik bilgilerini ne kadar kullanabildiklerini, hangi noktalarda problem yasadıklarını anlayabilmek için 21 açık uçlu sorulardan oluşan test 89 öğrenciye uygulanmış 8 öğrenci ile yapılan görüşmelerden faydalanılmıştır.

3.3 Veri Toplama Araçları

Öğrencilerin EBOB-EKOK konusunda kavramsal ve işlemsel bilgileri ile performansları arasındaki ilişkiyi derinlemesine incelemek amacıyla öğrencilerin bilgilerini, düşüncelerini, problem çözme becerilerini en iyi yansıtacakları bir veri

toplama aracı seçimi araştırma açısından çok önemlidir. Öğrencilerin bilgi ve becerilerini yansıtabilecekleri veri toplamı açık uçlu sorulardan oluşan bir test, içerik analizi ve öğrencilerin bilgilerini daha sağlıklı ve tutarlı değerlendirmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır.

3.3.1. EBOB-EKOK Testi

Öğrencilerin EBOB-EKOK konusu ile ilgili anlama süreci ve performansları ile ilgili veri toplamak için 21 ana soru ara sorularla beraber 29 sorudan oluşan bir EBOB-EKOK testi hazırlanmıştır. Testteki sorular Bloom taksonomisine göre, kavramsal ve işlemsel bilgileri ölçmelerine göre, görsel, gerçekçi hayat problemleri olup olmamalarına göre sınıflandırılmıştır.

Testin daha nitelikli ölçme yapabilmesi ve ölçme sorguçlarının daha sağlıklı yorumlanabilmesi için test oluşturulurken sorular Bloom taksonomisine göre farklı kategorilerden ve dengeli dağılıma sahip olmasına önem verilmiştir. Bunun için EBOB-EKOK ile ilgili araştırmacı tarafından bir ön test (EK-1) geliştirilmiştir. Geliştirilen bu test matematik öğretmenleri tarafından Bloom taksonomisine göre değerlendirilmiştir. Öğretmenlerin Değerlendirmesinin daha sağlıklı olması ve öğretmenlerin Bloom taksonomi yapısını yeterli ölçüde hatırlayamayabilecekleri düşünülerek testin ön kısmına Bloom taksonomisiyle ilgili özet bilgiler konulmuştur. Geliştirilen bu test on üç matematik öğretmeni tarafından değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar EK-1 de gösterilmiştir. Öğretmenlerin değerlendirme sonuçlarında görüldüğü gibi soruların dağılımı özellikle hatırla ve anlama basamağında soruların yetersiz oluşundan dolayı anlama, kavrama, işlemsel ve kavramsal bilgilerin sağlıklı değerlendirilmesi için yetersizdir. Bundan dolayı EBOB-EKOK test ini geliştirmek amacıyla teste yeni sorular eklenmiş, bazı sorular tekrar düzenlenmiştir.

Yeniden düzenlenen EBOB-EKOK testi ikinci uygulamada yirmi beş öğretmen ve uzman tarafından değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar EK-2 de gösterilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda elde edilen verilerden yararlanılarak öğrencilere uygulanacak test oluşturulmuştur. Örneğin 25. Soru ile ilgili elde edilen verilerden sağlıklı bir sonuç elde edilemediği için soru testten çıkarılmıştır. Testteki soruların dengeli dağılımı

açısından uygulama basamağından 8.soru testten çıkarılmış yerine analiz basamağından soru eklenmiştir. Testteki soru dağılımını dengelemek için aynı kazanımı ölçen farklı sorular tekrar düzenlenmiştir. Bu bağlamda 9.10.11.soruların ölçmeyi amaçladığı kazanımlar 9.soru altında 9.sorunun a,b,c şıkları şeklinde düzenlenmiştir. Bu düzenlemelerden sonra EBOB-EKOK testimiz biri doğru yanlış, yirmi açık uçlu ana soru maddesi olmak üzere ara sorularla beraber 29 sorudan oluşmuştur.

Tablo 3. 1: EBOB-EKOK testi sorularının Sınıflandırılması

Soru	Bloom Taksonomi Basamakları					Kavramsal İşlemsel			Problemin Nitelikleri			
	Hatırla	Anla	Uygula	Analiz Et	Değerlendir	Kavramsal	İşlemsel	K-i	Sembol	Sözcük	Şekil	Gerçekçi Hayat
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
Toplam	2	5	9	3	2	4	9	8	8	16	4	4

EBOB-EKOK testinin öğrencilerin kavramsal ve işlemsel bilgilerinden hangi bilgiyi ağırlıklı ölçtüğü, sorunun cebirsel, görsel, gerçekçi hayat problemi olup olmadığıyla ilgili uzman görüşü alınmıştır. Bunun için bu alanda daha önce araştırma yapmış

uzmanların görüşleri alınıp değerlendirilmiş ve soruların nitelikleri Tablo 3.1 de gösterilmiştir.

EBOB-EKOK testi deneme uygulaması için altı öğrenciye uygulanmış öğrencilerin cevapları değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda testteki 19.sorunun öğrenciler tarafından farklı anlaşıldığı, sorunun amaçlanan beceriyi ölçmede yetersiz kaldığı görülmüş araştırmanın geçerlilik ve güvenilirliğini düşürmemesi için soru maddesi testten çıkarılmıştır.

3.3.2 Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler

Görüşme ve mülakat nitel araştırmada en sık kullanılan veri toplama aracı arasındadır. Patton (1990) ilk bakışta kolay bir veri toplama yöntemi gibi görünen görüşmeyi, aslında beceri, duyarlık, yoğunlaşma, bireyler arası anlayış, öngörü, zihinsel uyanıklık ve disiplin gibi pek çok boyutu kapsaması bakımından bir sanat ve bilim olarak ele almaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu çalışmada görüşme türleri arasından yarı yapılandırılmış görüşme türü kullanılmıştır.

Çalışma öğrencilerin EBOB-EKOK konusunda kavramsal ve işlemsel bilgilerine odaklandığından amaçlı örnekleme yoluna gidilmiş; testteki performansları ve okulları dikkate alınarak sekiz öğrenci ile görüşmelerde bulunulmuştur. Görüşmelerde öğrencilere sorulacak sorular uzman görüşü alınarak hazırlanmıştır (EK-7). Görüşmelerde öğrencilerin EBOB-EKOK konusundaki bilgileri, bilgileri kullanma, karar verme süreçleri incelenmesi hedeflenmiştir.

3.4 Verilerin Toplanması

Veriler çalışma grubuna uygulanan EBOB-EKOK Testi ve seçilen 8 katılımcı ile yapılan görüşmeler ile elde edilmiştir. Geliştirilen EBOB-EKOK Testi Şanlıurfa ilinde 2013-2014 bahar döneminde amaca uygun belirlenen beş okulda uygulanmıştır. Fen Lisesi öğrencilerinden 27, Anadolu Öğretmen Lisesi öğrencilerinden 22, Anadolu Lisesi öğrencilerinden 22 ve Genel Lise öğrencilerinden 16 toplamda 89 öğrenciye 60 dakika süreyle uygulanmıştır.

EBOB-EKOK konusunda öğrencilerin kavramsal ve işlemsel bilgilerini inceleyen bu çalışma nitel ağırlıklı olduğundan genelleme kaygısı taşımamaktadır. Bunun yerine ayrıntılı betimleme ve amaçlı örnekleme yöntemlerinden bahsedilmektedir. Öğrenciler performansı yüksek ve düşük olarak sınıflandırıldıktan sonra her okuldan amaçlı örnekleme doğrultusunda birer öğrenci alınıp kavramsal ve işlemsel bilgileri incelenmiştir. Öğrencilerin bilgileri ve performansları aralarındaki ilişki ayrıntılı bir şekilde betimlenerek sunulmuştur.

3.5 Verilerin Çözümlemesi Ve Yorumlanması

Veri çözümleme, veri toplama işlemi ile elde edilen ham verilere anlam kazandırma işi olarak adlandırılabilir (Altunışık, Coşkun, Bayraktaroğlu ve Yıldırım, 2004). Bir araştırmada gerekli verilerin toplanması çalışmanın önemli bir aşamasıdır. Ancak toplanan bu verilerin, araştırma problemine, kuramsal ya da pratik yönden, çözüm önerileri geliştirmesini sağlayacak şekilde çözümlenip yorumlanması ve değerlendirilmesi gerekir (Karasar, 2010). Elde edilecek verilerin analizinde betimsel analiz yönteminden yararlanılacaktır. Betimsel analizde amaç, elde edilen verileri düzenlemiş ve yorumlamış bir biçimde okuyucuya sunmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s.224).

3.5.1 EBOB-EKOK Testine Verilen Cevapların Çözümlemesi

EBOB-EKOK Testine verilen cevaplar doğru sonuca ulaşma niteliğine göre değerlendirme amacıyla “Doğru”, “Kısmi Cevap”, “Yanlış Cevap”, “Cevap Yok” kategorilerine göre cevaplar değerlendirilmiştir (tablo x). Elde edilen veriler Bloom Taksonomisi, kavramsal, işlemsel bilgi ve okul türlerine göre analiz edilmiştir.

Tablo 3. 2 EBOB-EKOK testi sorularını değerlendirme kriterleri

Kategoriler	Açıklama
Doğru Cevap	EBOB-EKOK bilgisi, asal çarpanlara ayırma, EBOB-EKOK hesaplama, alan, hacim hesabı işlemlerini kullanılarak beklenen doğru çözüm yazılan cevaplar
Kısmi Cevap	Doğru yöntemle yaklaşmış fakat tam doğruya ulaşılmadan bırakılmış cevaplar
Yanlış Cevap	EBOB-EKOK bilgisi, asal çarpanlara ayırma, EBOB-EKOK hesaplama, alan, hacim hesabı işlemlerini yanlış yapma
Cevap Yok	Boş bırakılmış ya da sorunun aynısı cevap kısmına geçirilmiş cevaplar

3.5.2 EBOB-EKOK Testi İçerik Analizlerinin Yapılması

Öğrencilerden edilen verilerin çözümlenmesinde içerik analizi kullanılmıştır. Nitel araştırmalarda doğrudan gözlem ve görüşmenin olanaklı olmadığı durumlarda veya araştırmanın geçerliğini artırmak amacıyla, bu yöntemlerinin yanı sıra, çalışılan araştırma problemiyle ilişkili materyaller de araştırmaya dâhil edilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s.187). Bu metoda ihtiyaç duyulmasının en belirgin iki nedeni bulunmaktadır. Bunlardan biri başka metotlar aracılığı ile araştırmanın olanak dışı bulunması, diğeri de veri toplamada çokluğun sağlanmasıdır (Ekiz, 2003, s.70). Durum çalışmalarında da mümkün olduğu ölçüde birden fazla veri toplama yöntemini kullanmak önerilir (Hartley, 1995, akt. Yıldırım ve Şimşek, 2008, s.285). Bu çalışma da bir durum çalışması olduğundan araştırmanın veri çeşidini artırmak dolayısıyla geçerliğini artırmak amacıyla testler, görüşme kayıtları gibi yöntemlerle birlikte içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi, elde edilen ham verilerin anlamlandırılarak belirli bir çerçeve oluşturulması ve beliren durum netlik kazandıktan sonra düzenlenerek kod ve kategorilerin ortaya çıkarak somutlaşmasını sağlamaktadır (Patton, 2002). Standart olmayan problemlere verilen cevapların kodlanmasında analizden önce kategoriler belirlenebilir örneğin Verschaffel ve diğerleri (1994) ile Inoue (2005)

tarafından geliştirilen kodlamalarda öğrencilerin problemlere verilen cevaplar için aşağıdaki kodlamayı geliştirmişlerdir.

Gerçekçi Cevap (GY); problemde verilen bilgiyi günlük yaşam uygulamaları ile ilişkilendirerek ve dört işlemlerden bir ya da birkaçı kullanılarak problemi çözme.

Gerçekçi olmayan beklenen Cevap (GOBY); yalnızca hesaplamaya dayalı cevap biçimi olup, problemde verilen sayıları kullanarak bir sayısal sonuç bulma ve bu sonucun gerçekte işe yarayacağına inanma. Problemde verilen gerçeği dikkate almadan bir sonuç bulma.

Beklenmedik gerçekçi gerekçeli Cevap (BGGY); hesaplamaya dayalı cevap biçimine benzeyen bir cevap olup, buldukları sayısal sonuca yönelik mantıklı bir gerekçe sunma.

Teknik hata (TH); gerçekçi olmayan beklenen cevapta olduğu gibi bir cevap verme biçimi olup, yalnızca sayısal bir sonuç bulurken işlem hatası yapma.

Cevap vermeme (YV); probleme sayısal bir cevap verememe ya da problemin çözümü ile ilgili yorum yapamama.

Diğer; yukarıda belirtilen dört gruba girmeyen cevap verme.

Görüldüğü üzere Verschaffel ve diğerleri (1994) ile Inoue (2005) tarafından geliştirilen kodlama verilen cevapların sonuçları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Ancak araştırmamızda kullandığımız EBOB-EKOK testine verilen cevapların sadece sonuçlarından çok bu analizde çözüm sürecini incelenmesi amaçlanmıştır. Bundan dolayı çözüm sürecinin karakteristiğini daha iyi ortaya koyabilmek için hazır kategoriler kullanmak yerine çözüm sürecinde yapılan işlemlere kodlar verilmiş ve bu kodlardan kategoriler oluşturulmuştur.(Tablo 4.3)

Araştırmada, içerik analizi yöntemlerinden ‘kategorisel analiz’ kullanılmıştır. Kategorisel analiz sürecinde; verilerin kodlanması, kategorilerin oluşturulması, kategorilerin düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması aşamaları izlenmiştir (Corbin ve Strauss, 2007).

Tablo 3. 3 İçerik analizinde kullanılan kodlar ve anlamları

Kod	Açıklama
AÇT	: Asal Çarpanları Tanıma
AH	: Alan Hesaplama
ASY	: Asal Sayıları Yazma
BVS	: Birden Çok Veriden Sonuç Çıkarma
BY	: Bölenleri Yazma
CİE	: Cebirsel İfade Etme
Cİ	: Cebirsel İspat
ÇA	: Çarpanlara Ayırma
ÇAT	: Çarpanlara Ayırmayı Tanıma
ÇG	: Çözüm Geliştirme
ÇY	: Çarpanları Yazma
DDC	: Doğrudan Doğru Cevap
DYC	: Doğrudan Yanlış Cevap
EBH	: EBOB Hesaplama
EBSA	: EBOB Sembolünü Açıklama
ED	: Eksik Değerlendirme
EKH	: EKOK Hesaplama
EKSA	: EKOK Sembolünü Açıklama
HH	: Hacim Hesaplama
İS	: İşlem Sırasını Doğru Yapma
İT	: İşlemleri Tanıma
NÖİ	: Olumsuz Örnekle İspat
OÇT	: Ortak Çarpanları Tanıma
OKT	: Ortak katları Tanıma
PBS	: Pozitif Bölen Sayıları
PÖİ	: Pozitif Örnekle İspat
SKY	: Katları Yazma
ŞK	: Şekil kullanma
TH	: Teknik Hata
TVS	: Tek Veriden Sonuç Çıkarma
TYİ	: Tanımı Yorumlayarak İspat
YD	: Yanlış Değerlendirme
YY	: Cevap Yok

Katılımcıların problemlere verdikleri cevaplar iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı değerlendirilmiş olup, her bir problem için katılımcıların problemleri çözerken ne tür

cevaplar verdikleri belirlenmiştir. İki araştırmacının kodlamaları arasında “görüş birliği” e “görüş ayrılığı” olan kodlar belirlenerek, kodlama konusunda görüş ayrılığı olan kodlarda uzman görüşlerine başvurularak kodlayıcılar arasında görüş birliğine varılmıştır. Görüş ayrılığının genel olarak “Kısmen Doğru”ları değerlendirmede ortaya çıktığı görülmüştür. Kısmen cevaplanmış ama tam doğru sonuca ulaşamamış cevapların kısmen doğru yâda yanlış kabul edilmesi konusunda görüş ayrılığı olan sorularda görüşülmüş ortak bir değerlendirme yapılmıştır. Kodlama güvenilirliği 0,86 olarak bulunmuştur. Öğrencilerin EBOB-EKOK testine verdikleri cevaplar kodlandıktan sonra, belirlenen kodların (cevapların) her bir okul düzeyine göre dağılımları hesaplanmıştır.

Görüşme yapılan 8 katılımcı ile yapılan görüşmeler, görüşmelerde sorulan sorulara katılımcıların cevapları soru bazında incelenmiş ve katılımcıların düşüncelerini betimlemeye çalışılmıştır.

3.6 Araştırmanın Geçerliliği Ve Güvenilirliği

Geçerlik ve güvenilirlik kavramları, nitel ve nicel araştırmalarda önemli yer tutmakla birlikte bu iki araştırma türünde farklı biçimde yorumlanmaktadır. Genel anlamda “geçerlik” araştırma sonuçlarının doğruluğunu konu edinirken “güvenirlik” araştırma sonuçlarının tekrar edilebilirliği ile ilgilidir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Nitel araştırmanın doğası gereği geçerlik ve güvenilirlik kavramları anlam ve alınacak önlemler bakımından nicel araştırmalardan farklılık göstermektedir. Nicel araştırmalarda geçerlilik, dikkatli örneklem, uygun veri toplama aracı ve uygun istatistiksel veri analizi olarak ifade edilebilirken; nitel araştırmalarda geçerlilik, elde edilen verinin derinliği, genişliği ve enginliği; katılımcının dürüstlüğü; çeşitlemenin genişliği ve araştırmacının tarafsızlığı ile sağlanabilir. Toplanan verilerin ayrıntılı olarak rapor edilmesi ve araştırmacının sonuçlara nasıl ulaştığını ayrıntılı olarak açıklaması nitel araştırmada geçerlik ve güvenilirliğin önemli bir ölçütü kabul edilmektedir (Cohen vd. 2000). Bu çalışmada kullanılan yöntemler ve veri toplama araçları sınırlılıklarıyla birlikte açıklanmış, elde edilen bulguların nasıl elde edildiği ve yorumlandığı

değerlendirme örnekleriyle gösterilmiştir. Dokümanların hazırlanması süreci üç ay kadar sürmüş ve bu süreçte uzman görüşlerine sıkça başvurulmuştur

Testin geçerliliği kapsam geçerliği ve görünüş geçerliği bağlamında ele alınmıştır. EBOB-EKOK Testinde yer alan maddeler düzenlenirken, ders kitapları, sınav soruları, konuyla ilgili hazırlanmış kitaplar, SBS ve YGS kitapları okul müfredat programları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Öncelikle konuyla ilgili temel kavramlar ve kavramları örnekleyen sorular, kavramlarla ilgili uygulama soruları, analiz ve değerlendirme gerektiren ileri derecede beceri gerektiren sorular hazırlanmıştır. Hazırlanan EBOB-EKOK Testi öğrencilerin asal sayılar, aralarında asal, EBOB, EKOK, EBOB hesaplama, EKOK hesaplama, , EBOB kullanımına karar verme, EKOK kullanımına karar verme, EBOB-EKOK ile ilgili problemleri matematik diline çevirme, matematik diliyle ifade edilmiş problemi EBOB-EKOK yardımıyla çözme, EBOB-EKOK ile ilgili yarım bırakılmış problem çözümünü tamamlama, EBOB-EKOK ile ilgili karışık verilmiş problem çözümünü düzenleme gibi konuyla ilgili bilgi ve becerileri ölçmek ve görmek amacıyla düzenlenmiştir.

Yapılan deneme çalışmasından sonra anlam hataları ve teste yer alan maddelerin görünümü ile ilgili çeşitli düzenlemelere gidilerek test uzman görüşüne sunulmuştur. Görünüş geçerliği Matematik eğitimi alanında doktorasını tamamlamış üç uzman kontrolleri doğrultusunda yapılmıştır. Uzmanlar testi tamlık (doğruluk) ve madde formatı bağlamında değerlendirmişlerdir. Sonuçlar verilen çözüm yollarının doğru olduğu ve madde yapılarının uygunluğu ve dolayısıyla testin görünüş geçerliğine sahip olduğu yönündedir. Alınan uzman görüşleri testin görünüş geçerliliği için yeterli kabul edilmiştir.

Güvenirlilik, bir ölçme aracının hatalardan arınık olarak ölçme yapabilme yeterliğidir. Yani bir ölçe aracının, ölçmek istediği şeyi tutarlı ve istikrarlı bir biçimde ölçebilme derecesidir (Karasar, 2005). Ölçme aracının ne derece güvenilir olduğunu belirleyecek ölçütlerin sınıflandırılması ile ilgili olarak bilim adamları farklı görüşlere sahiptir. Nicel araştırmalarda bir araştırmanın güvenilir olabilmesi için, benzer bir grupta benzer bir içerikte tekrar yapıldığında yine benzer sonuçların alınacağını göstermesi gerekmektedir. Nitel araştırmalarda durum daha farklıdır. Nitel araştırmanın bazı temel

özellikleri bu farklılığı yaratır. Örneğin, nitel araştırmada gerçeklerin bireylere ve içinde bulunulan ortama göre değişme içinde olması ve araştırmanın başka guruplarda uygulandığında aynı sonuçları veremeyebileceği hususunun baştan kabul edilmesi gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Nitel araştırmalarda güvenilirlik “*tutarlılık*” ve “*teyit edilebilirlik*” kavramları ile açıklanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Tutarlılık, tekrar edilebilirlik sorununa karşı konmuş bir güvenilirlik ölçütüdür. Burada olay ve olguların değişkenliği kabul edilir ve bu değişkenliği, araştırmaya tutarlı bir biçimde yansıtabilen bir yaklaşım olması arzu edilir. Bunun için “*tutarlılık incelemesi*” yapılması önerilir (Erlandson vd., 1993; akt. Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu işlemde araştırmaya dışarıdan bakılır ve her aşamada, araştırmacının benzer süreçlerde benzer davranışlar ve tutumlar gösterip göstermediği incelenir. Bu bağlamda veri toplama araçlarının oluşturulması sırasında araştırmacı benzer yaklaşımlar kullanmıştır. Araştırmanın odaklandığı beceriler dışında çalışmaya etki edebilecek diğer faktörlerin etkisinin ortadan kaldırılması amacıyla araştırmaya katılan öğrenciler aynı sınıftan seçilmişler ve testler aynı zamanda araştırmacı tarafından öğrencilere uygulanmıştır. Verilerin toplanması sürecinde sınıf ortamındaki atmosferin birbirine benzer olmasına dikkat edilmiş, sınıf içi uygulamalar benzer sürelerde yapılmış ve görüşmelerde sorulan soruların aynı zamanda benzer bir üslupla sorulması sağlanmaya çalışılmıştır. Elde edilen verilerin analizi araştırma problemi ve yöntemde belirlenen kriterler esas alınarak yapılmıştır. Nitel araştırmalarda güvenilirlikle ilgili bir diğer ölçüt de teyit edilebilirliktir. Nitel araştırmalarda, nicel araştırmalardaki gibi araştırmacının hiç etkisinin olmadığı bir araştırmadan söz edilemez. Bunun yerine araştırmacıdan ulaştığı sonuçları topladığı verilerle sürekli teyit etmesi ve bunlarla ilgili okuyucuya mantıklı bir açıklama yapabilmesi beklenir. Bu hususun ne ölçüde gerçekleştiğinin belirlenmesi için “teyit incelemesi” yapılır. Bu incelemede araştırmacının ham verileri ile sonuçları karşılaştırılır ve sonuçların verilerle teyit edilip edilmediği değerlendirilir (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Buna yönelik olarak yapılan çalışmada araştırmacı herhangi bir biçimde toplanan veriyi, ya da varsayımları etkilememek için bazı önlemler almıştır. Araştırmacı tüm ham verilerini, analiz aşamasında yaptığı kodlamaları, rapora temel oluşturan algıları, notları,

yazıları ve çıkarımları uzman görüşüne sunarak gerektiğinde incelenmek üzere saklamıştır. Bunun yanında veri analizleri araştırmacı ile birlikte üç uzman tarafından yapılarak veri analizinin güvenilirliği sağlanmıştır. Yine veri analizinden elde edilen yorumlar başka bir araştırmacıya sunularak yorumları alınarak tekrar düzenlenmiştir.

Ölçme araçları yoluyla elde edilen verilerin güvenilirliğini artırmanın süreci derinlemesine analiz edebilmenin bir diğer yolu da görüşmelerde bulunmaktır. Çalışmanın son aşamasında katılımcılarla yapılan görüşmeler katılımcı teyidi niteliği de taşımaktadır. Öğrenciler performansı yüksek ve düşük olarak sınıflandırıldıktan sonra her okuldan amaçlı örnekleme doğrultusunda iki öğrenci alınıp öğrencilerin EBOB-EKOK konusunda kavramsal ve işlemsel bilgileri, problem çözme süreçleri incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmeler neticesinde elde edilen bulgular tekrar yorumlanmış ve gözlemlenen tutarsızlıklardan da bahsedilmiştir. Sonuçlar bulgular ilişkilendirilmesi ve yorumlanması ile oluşturulmuştur.

BÖLÜM IV: BULGULAR

Bu bölümde araştırma soruları doğrultusunda elde edilen veriler üzerinde yapılan betimsel analiz sonuçları açıklanmıştır. Araştırmanın verileri EBOB-EKOK Testi ve klinik mülakatlar ile elde edilmiştir.

4.1 Öğrencilerin EBOB-EKOK Problemleri Performansları

EBOB-EKOK testindeki performanslarını etkileyen cebir bilgisi kaynaklı olan zorlandıkları noktalar ve yaptıkları hataların da keşfedilmesi sağlayacak olan EBOB-EKOK Testi 29 sorudan oluşmaktadır. Öğrencilerin bu teste verdikleri cevaplar okullara göre, Bloom Taksonomisi, kavramsal işlemsel bilgi kategorileri olmak üzere performansları üç kategoride incelenmiştir. Cevaplar Öğrencilerin EBOB-EKOK konusu ile ilgili performansını belirlemek için, her bir çözümü sonuca ulaşma becerilerine göre, “doğru cevap”, “kısmi cevap”, “yanlış cevap” ve “cevap yok” kategorilerine göre gruplandırılarak değerlendirilmiştir.

4.1.1 Öğrencilerin Okullarına Göre EBOB-EKOK Testi Performansları

EBOB-EKOK Testine dört farklı okuldan katılan 89 öğrencinin testteki 29 soruya verdikleri cevapların okullara göre ortalamaları Tablo4,1 de gösterilmiştir.

Tablo 4. 1 EBOB-EKOK testi okulların performansları

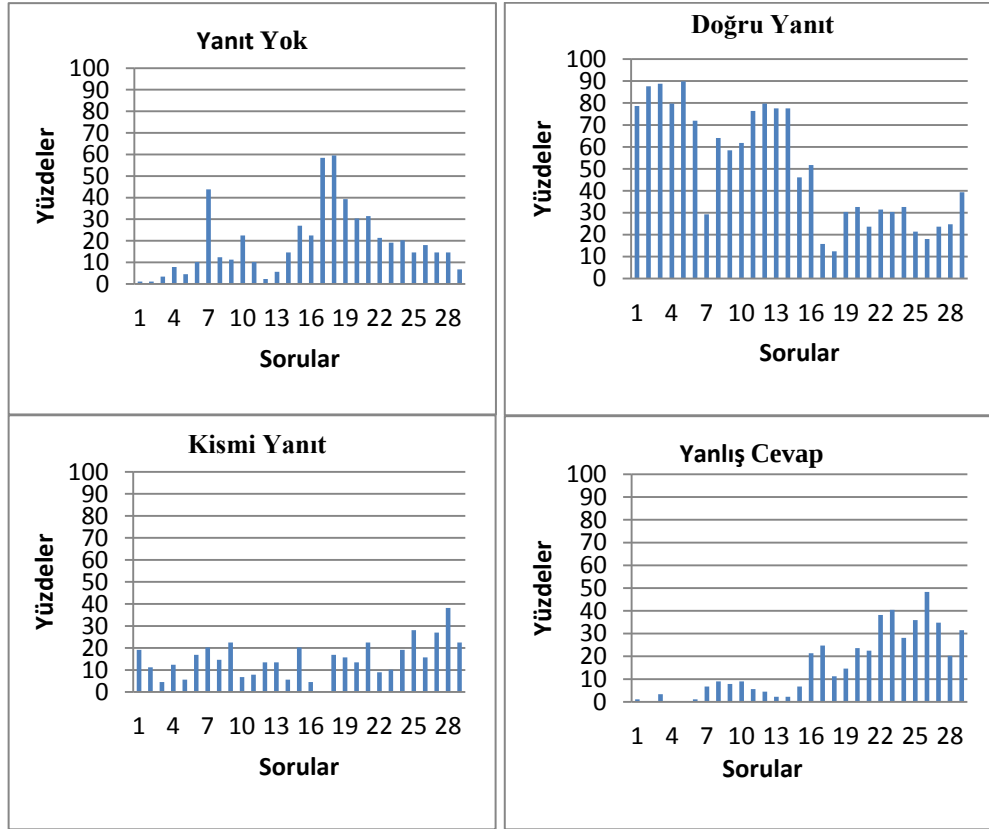
	Doğru		Kısmi Cevap		Yanlış		Boş	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Genel Lise	4,1	25,4	2,4	15,1	6,0	37,3	3,6	22,2
Anadolu Lisesi	9,6	41,5	4,7	20,5	3,2	14,1	5,5	23,8
Anadolu Öğrt Lis	11,7	48,6	3,0	12,4	4,8	20,0	3,5	14,7
Fen Lisesi	19,4	71,8	3,3	12,3	2,8	10,5	1,4	5,2
Ortalama	14,6	50,2	4,4	15,1	5,5	18,9	4,6	15,7

EBOB-EKOK testi sorularına verilen cevapların ortalamaları doğru cevap 14,6 kısmi cevap 4,4 yanlış cevap 5,5 cevap yok 4,6 olarak ölçülmüştür.

Verileri daha sağlıklı yorumlamak için EBOB-EKOK Testine verilen cevapların yüzdelik dağılımları Tablo4.2 te gösterilmiştir. Teste genel olarak bakıldığında öğrencilerin soruların toplamda %50,2 sini doğru, %15,1ini kısmi, % 18,9“unu yanlış cevaplarırken, % 15,7“ini ise cevapsız bıraktıkları görülmüştür.

Genel Lise öğrencileri soruların % 25,4’ünü Fen Lisesi grubundaki öğrenciler soruların %71,8 ini doğru cevaplamaı dikkat çekicidir. Soruların en yüksek doğru cevaplandığı grup Fen Lisesi en az doğru cevaplandığı öğrenci grubu Genel Lise öğrencileri grubu olmuştur. Anadolu Lisesi öğrencileri soruların %20,5 ini kısmi cevap, %23,8’i boş bırakmışlardır. En fazla yanlış cevap % 37,3 ile Genel Lise öğrencilerinde grubunda elde edilmiştir. Kısmi cevapların ve cevapsız bırakılan soruların en fazla olduğu grubu Anadolu Lisesi öğrencileri oluşturmuşlardır. Bütün soru ve cevap türlerinde ortalamaya en yakın değerler Anadolu Öğretmen Lisesi öğrencilerinin oluşturduğu grupta elde edilmiştir. Soruların doğru cevaplanma yüzdeleri okulların SBS başarı puanlarıyla uyumlu çıkmıştır. Okullar arasındaki başarı çok net bir şekilde testteki performansa yansımıştır.

Soru bazında cevaplara bakıldığında en fazla doğru yapılan sorular sırasıyla % 89,9 doğru cevaplanma yüzdesiyle “asal sayıları yazma” ile ilgili 4.soru, % 88,8 ile “bir sayının bölenlerini yazma” ile ilgili 3.soru, % 87,6 ile “bir sayının çarpanları” ile 2.soru olmuştur. 2 ve 3. Sorular Bloom taksonomisine göre hatırlama basamağında,5.soru anlama basamağında yer almaktadırlar. Her üç soruda işlemsel bilgiyi ölçen sorulardır. En az doğru yapılan sorular ise %12,4 ile “aralarında asal iki sayının EBOB’ unun 1 olduğunu ispatlayınız” şeklindeki ispat sorusu en az doğru cevaplanan 18.soru olmuştur. 17.soru % 15,7, 26.soru % 18 ile en az doğru cevaplanan diğer sorulardır.17. ve 18 sorular EBOB uygulama ile ilgili soru tarzı olarak sık rastlanılmayan ama konuyla kavramsal ve işlemsel bilgileri anlamış öğrencilerin cevaplayabileceği sorulardır. En az doğru cevaplanan 26. Soru analiz basamağında ve kavramsal-işlemsel bilgiyi ölçen soru iken 17.ve 18.sorular uygulama basamağında işlemsel bilgiyi ölçen sorulardır.



Grafik 4. 1:EBOB-EKOK testi sorularına verilen cevapların sorulara göre dağılımı

Kısmi cevapların en fazla olduğu soru %38,2 ile 28.soru olurken bu soruyu % 28,1 ile 27 ve %28,1 ile 25.sorun takip etmektedir. 28 ve 25.soru analiz basamağında, 27.soru değerlendirme basamağında sorulardır. 25 ve 27.sorular kavramsal bilgiyi, 28.soru işlemsel bilgiyi ölçen sorulardır.

En fazla yanlış cevaplanan sorular: %59,6 ile 18.soru olurken bu soruyu % 58,4 ile 17 ve %43,8 ile 7.sorun takip etmektedir. 18 ve 17.soru uygulama basamağında, 7.soru anlama basamağında her üç soruda kavramsal-işlemsel bilgi ölçen sorulardır.

En çok cevapsız bırakılan sorular ise % 48,3 ile 26, % 40,4 ile 23, %38,2 ile 22.sorular olmuştur. 26.soru analiz basamağında kavramsal-işlemsel bilgiyi ölçen bir soru, 23. Soru uygulama basamağında kavramsal-işlemsel bilgiyi ölçen bir soru ve 22.soru uygulama basamağında işlemsel bilgiyi ölçen bir sorudur.

4.1.1 Öğrencilerin EBOB-EKOK Testi Performanslarının Bloom Taksonomisi Göre Sonuçları

EBOB-EKOK Testindeki sorular yirmi beş uzman ve öğretmenin değerlendirmesi sonucu Bloom Taksonomisine göre; hatırlama, anlama, uygulama, analiz etme ve değerlendirme basamakları olmak üzere beş gruba ayrılmıştır (Tablo 3.1). Test sonuçlarının kategorilere göre ve okullara göre ortalamaları Tablo x de gösterilmiştir.

4.1.1.1 Öğrencilerin Hatırlama Basamağı Sorularındaki Performansları

Hatırlama basamağındaki bilgileri ölçmek amacıyla EBOB-EKOK testinde öğrencilere üç soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar Tablo 4.2’te gösterilmiştir.

Tablo 4. 2 : Bloom Taksonomisi Hatırlama Basamağı Sorularına Verilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı

	Doğru	Kısmi Cevap		Boş
Genel Lise	81,3	12,5	4,2	2,0
Anadolu Lisesi	78,3	15,9	2,9	2,9
Anadolu Öğrt Lisesi	89,9	7,2	1,4	1,4
Fen Lisesi	88,9	11,1	0,0	0,0
Genel Ortalama	85,0	11,6	1,9	1,5

Bloom Taksonomisi hatırlama basamağında öğrencilerin %85,0’i bu basamakta soruları doğru cevaplamış %11,6’sı kısmen cevaplamış, %1,9’i yanlış cevaplamış, %1,5’i ise cevap vermemiştir. En yüksek doğru cevap ortalaması Anadolu Öğretmen Lisesi öğrencileri grubunda %89,9 ile elde edilmiş, en yüksek kısmi cevap yüzdesi %15,9 ile Anadolu Lisesi öğrencileri grubunda elde edilmiştir. Anadolu Lisesi öğrencileri grubunun bu kategoride doğru cevap oranı diğer kategorilerin aksine Genel Lise öğrencilerinin gerisinde kalmıştır. Buna karşın Genel Lise öğrenci grubunda yanlış yüzdesi % 4,2 elde edilmiştir. Bu gruptaki soruların cevapsız bırakılma oranı çok küçük kalmıştır. Fen Lisesi öğrencileri grubu tüm sorulara cevap vermiştir.

4.1.1.2 Öğrencilerin Anlama Basamağı Sorularındaki Performansları

Anlama basamağındaki bilgileri ölçmek amacıyla EBOB-EKOK testinde öğrencilere dokuz soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar Tablo 4.3’ te gösterilmiştir.

Tablo 4. 3 Bloom Taksonomisi Anlama Basamağı Sorularına Verilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı

	Doğru	Kısmi Cevap	Yanlış	Boş
Genel Lise	36,8	29,2	27,8	6,3
Anadolu Lisesi	63,8	17,4	9,2	9,7
Anadolu Öğrt Lisesi	77,8	8,2	13,0	1,0
Fen Lisesi	81,5	4,9	10,3	3,3
Ortalama	67,9	13,4	13,9	4,9

Bloom Taksonomisi anlama basamağında öğrencilerin % 67,9 u bu basamakta soruları doğru cevaplamış % 13,4'ü kısmen cevaplamış, %13,9'u yanlış cevaplamış, %4,9'u ise cevap vermemiştir. En yüksek doğru cevap ortalaması Fen Lisesi öğrencileri grubunda %81,5 ile elde edilmiş, en yüksek kısmi cevap yüzdesi %29,2 ile ve en fazla yanlış cevap yüzdesi %27,8 ile Genel Lise öğrencileri grubunda elde edilmiştir.

4.1.1.3 Öğrencilerin Uygulama Basamağı Sorularındaki Performansları

Uygulama basamağındaki bilgileri ölçmek amacıyla EBOB-EKOK testinde öğrencilere on bir soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar Tablo 4.4' de gösterilmiştir.

Tablo 4. 4 Bloom Taksonomisi Uygulama Basamağı Sorularına Verilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı

	Doğru	Kısmi Cevap	Yanlış	Boş
Genel Lise	10,4	7,8	54,2	27,6
Anadolu Lisesi	28,6	17,8	22,8	30,8
Anadolu Öğrt Lisesi	29,7	12,3	36,2	21,0
Fen Lisesi	71,0	11,1	13,6	4,3
Ortalama	38,5	12,5	29,1	19,9

Bloom Taksonomisi uygulama basamağında öğrencilerin % 38,5'u bu basamakta soruları doğru cevaplamış % 12,5'i kısmen cevaplamış, % 29,1'i yanlış cevaplamış, % 19,9'u ise cevap vermemiştir. En yüksek doğru cevap ortalaması Fen Lisesi öğrencileri grubunda % 71,0 ile elde edilmiş, en yüksek kısmi cevap yüzdesi %17,0 ile Anadolu Lisesi öğrencileri grubunda ve en fazla yanlış cevap yüzdesi %54,2 ile Genel Lise öğrencileri grubunda elde edilmiştir. Soruların en fazla cevapsız bırakıldığı grup %30,8 ile Anadolu Lisesi öğrencileri grubu iken Fen Lisesi öğrencilerinin sadece % 4,3'ü

cevapsız bırakmaları ve doğru cevap yüzdesinin diğer okulların doğru cevap yüzdesinden ve ortalamanın iki katından fazla olması dikkat çekicidir. Fen Lisesi öğrencileri bu basamakta diğer gruplardan çok açık şekilde olumlu yönde ayrılmışlardır. Aynı şekilde Genel Lise öğrencileri diğer gruplardan bu basamakta olumsuz yönde çok açık şekilde ayrılmışlardır. Alt ve üst grupların ana kütleden en çok ayrıştığı kategori Bloom taksonomisi uygulama basamağı olmuştur.

4.1.1.4 Öğrencilerin Analiz Basamağı Sorularındaki Performansları

Analiz basamağındaki bilgileri ölçmek amacıyla EBOB-EKOK testinde öğrencilere dört soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar Tablo 4.5’ te gösterilmiştir.

Tablo 4. 5 Bloom Taksonomisi Analiz Basamağı Sorularına Verilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı

	Doğru	Kısmi Cevap	Yanlış	Boş
Genel Lise	4,2	6,3	35,4	54,2
Anadolu Lisesi	7,2	37,7	54,2	42,0
Anadolu Öğrt Lisesi	23,2	23,2	11,6	42,0
Fen Lisesi	55,6	18,5	9,9	11,1
Ortalama	25,5	22,5	26,9	35,1

Bloom Taksonomisi analiz basamağında öğrencilerin % 25,5’i bu basamakta soruları doğru cevaplamış % 22,5’i kısmen cevaplamış, % 26,9’u yanlış cevaplamış, % 35,1’i ise cevap vermemiştir. En yüksek doğru cevap ortalaması % 55,6 ile Fen Lisesi öğrencileri grubunda elde edilmiştir. En yüksek kısmi cevap yüzdesi %37,7 en fazla yanlış cevap yüzdesi %54,2 ile Anadolu Lisesi grubunda elde edilmiştir. En fazla cevapsız bırakıldığı grup %45,8 ile Genel Lise öğrencileri grubu olmuştur (Tablo4.7).

4.1.1.5 Öğrencilerin Değerlendirme Basamağı Sorularındaki Performansları

Değerlendirme basamağındaki bilgileri ölçmek amacıyla EBOB-EKOK testinde öğrencilere iki soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar Tablo4.6 da gösterilmiştir.

Tablo 4. 6 Bloom Taksonomisi Değerlendirme Basamağı Sorularına Verilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı

	Doğru	Kısmi Cevap	Yanlış	Boş
Genel Lise	12,5	12,5	31,3	43,8
Anadolu Lisesi	15,2	32,6	2,2	50,0
Anadolu Öğrt Lisesi	37,0	43,8	6,5	26,1
Fen Lisesi	51,9	20,4	9,3	18,5
Ortalama	31,5	28,2	10,2	30,1

Bloom Taksonomisi değerlendirme basamağında öğrencilerin % 31,5'i bu basamakta soruları doğru cevaplamış % 28,2'si kısmen cevaplamış, % 10,2'si yanlış cevaplamış, % 30,1'i ise cevap vermemiştir. En yüksek doğru cevap ortalaması Fen Lisesi öğrencileri grubunda % 51,9 ile elde edilmiş, en yüksek kısmi cevap yüzdesi %43,8 ile Anadolu Öğretmen Lisesi öğrencileri grubunda ve en fazla yanlış cevap yüzdesi % 31,3 ile Genel Lise öğrencileri grubunda elde edilmiştir. Soruların en fazla cevapsız bırakıldığı grup %50 ile Anadolu Lisesi öğrencileri grubu olmuştur.

4.1.2 Öğrencilerin EBOB-EKOK Testi Performanslarının Kavramsal ve İşlemsel Bilgiye Göre Sonuçları

EBOB-EKOK Testi soruları uzman görüşleri alınarak problemin çözümü için gerekli veya problem çözümünde kullanılacak bilginin doğasına uygun olarak kavramsal, işlemsel, kavramsal-işlemsel (K-İ) bilgi türü olarak üç gruba ayrılmıştır (Tablo 3.1).

4.1.2.1 Kavramsal Bilgi Performans İlişkisi

Kavramsal bilgileri ile performans arasındaki ilişkiyi ölçmek amacıyla EBOB-EKOK testinde öğrencilere yedi soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar Tablo 4.7 de gösterilmiştir.

Tablo 4. 7: Kavramsal Bilgi Ölçen Sorularına Verilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı

	Doğru	Kısmi Cevap	Yanlış	Boş
Genel Lise	25,9	21,4	27,7	25,0
Anadolu Lisesi	38,5	25,5	5,6	30,4
Anadolu Öğrt Lisesi	59,6	13,0	12,4	14,9
Fen Lisesi	70,9	14,8	6,9	7,4
Ortalama	51,5	18,3	11,7	18,5

Kavramsal bilgi ölçmeye yönelik soruları öğrencilerin % 51,5'i soruları doğru cevaplamış % 18,3'ü kısmen cevaplamış, % 11,7'si yanlış cevaplamış, % 18,5'i ise cevap vermemiştir. En yüksek doğru cevap ortalaması Fen Lisesi öğrencileri grubunda % 70,9 ile elde edilmiş, en yüksek kısmi cevap yüzdesi %25,5 ile Anadolu Lisesi ve en fazla yanlış cevap yüzdesi %27,7 Genel Lise öğrencileri grubunda elde edilmiştir. Soruların en fazla cevapsız bırakıldığı grup % 30,4 Anadolu Lisesi öğrencileri grubu olmuştur.

4.1.2.2 İşlemsel Bilgi Performans İlişkisi

İşlemsel bilgi ile performans ilişkisini ölçmek amacıyla EBOB-EKOK testinde öğrencilere on bir soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar Tablo 4.8' de gösterilmiştir.

Tablo 4. 8 : İşlemsel Bilgi Ölçen Sorularına Verilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı

	Doğru	Kısmi Cevap	Yanlış	Boş
Genel Lise	44,3	14,2	27,8	13,6
Anadolu Lisesi	58,5	20,6	7,5	13,4
Anadolu Öğrt Lisesi	71,5	11,9	8,3	7,9
Fen Lisesi	82,5	8,1	5,1	3,7
Ortalama	66,6	13,4	10,6	9,4

İşlemsel bilgi ölçmeye yönelik soruları öğrencilerin % 66,6'sı soruları doğru cevaplamış % 13,4'ü kısmen cevaplamış, % 10,6'sı yanlış cevaplamış, % 9,4'ü ise cevap vermemiştir. En yüksek doğru cevap ortalaması Fen Lisesi öğrencileri grubunda % 82,5 ile elde edilmiş, en yüksek kısmi cevap yüzdesi %20,6 ile Anadolu Lisesi ve en fazla yanlış cevap yüzdesi %27,8 ile Genel Lise öğrencileri grubunda elde edilmiştir. Soruların en fazla cevapsız bırakıldığı grup % 13,6 Genel Lise öğrencileri grubu olmuştur.

4.1.2.3 Kavramsal-İşlemsel Bilgi Performans İlişkisi

Kavramsal-İşlemsel Bilgi Performans ilişkisini ölçmek amacıyla EBOB-EKOK testinde öğrencilere yedi soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar Tablo 4.9 da gösterilmiştir.

Tablo 4. 9: Kavramsal-işlemsel Bilgiyi Ölçen Sorularına Verilen Cevapların Yüzdelik Dağılımı

	Doğru	Kısmi Cevap	Yanlış	Boş
Genel Lise	6,9	13,1	55,0	25,0
Anadolu Lisesi	29,1	18,3	26,5	26,1
Anadolu Öğrt Lisesi	25,2	13,9	40,9	19,6
Fen Lisesi	63,0	13,0	19,3	4,8
Ortalama	34,4	14,6	33,1	17,9

Kavramsal-İşlemsel Bilgi ölçmeye yönelik soruları öğrencilerin % 34,4'ü soruları doğru cevaplamış % 14,6'sıkısmen cevaplamış, % 33,1'i yanlış cevaplamış, % 17,9'uise cevap vermemiştir. En yüksek doğru cevap ortalaması Fen Lisesi öğrencileri grubunda % 63ile elde edilmiş, en yüksek kısmi cevap yüzdesi %18,3ile Anadolu Lisesi ve en fazla yanlış cevap yüzdesi % 55,0 ile Genel Lise öğrencileri grubunda elde edilmiştir. Soruların en fazla cevapsız bırakıldığı grup % 26,1Anadolu Lisesi öğrencileri grubu olmuştur.

4.1.3 Öğrencilerin Okul Türlerine Göre EBOB-EKOK Problemleri Performansları

Lise öğrencilerin EBOB-EKOK Problemleri ile ilgili bilgi ve performanslarına okul türleri açısından bakmak yerinde olacaktır. Öğrenci gruplarının okul türlerine göre Bloom taksonomisi ve kavramsal İşlemsel bilgileri ile ilgili bulgular paylaşılacaktır.

Genel lise öğrencilerinin performansına Bloom Taksonomisi basamaklarına göre bakıldığında hatırlama basamağında en yüksek performansı gösterdikleri görülmektedir. Bu basamaktaki performansları diğer okulların performansına yakındır. Ancak bu bilişsel basamaktan sonraki anlama basamağında performansta çok büyük bir düşüş olmuştur. Bloom Taksonomisi basamaklarına göre ayrışma hatırlama basmağından anlamaya geçişte ve anlamadan uygulama basamağına geçişte olmuştur (Tablo 4. 10).

Tablo 4. 10 :Genel Lise Öğrencilerinin Cevaplarının Bloom Taksonomisi Basamaklarına Göre Yüzdelik Dağılımı

	Doğru	Kısmi Cevap	Yanlış	Boş
Hatırlama	81,3	12,5	4,2	2,1
Anlama	36,8	29,2	27,8	6,3
Uygulama	10,4	7,8	54,2	27,6
Analiz	4,2	6,3	35,4	54,2
Değerlendirme	12,5	12,5	31,3	43,8

Genel Lise öğrencilerin en başarılı oldukları basamak hatırlama sonrasında kısmen anlama basamağı olmuştur. En düşük performans analiz etme basamağında gösterilmiş değerlendirme ve uygulama basamağı sonuçları birbirine yakın olması dikkat çekicidir. Kavramsal işlemsel bilgi açısından genel lise öğrencilerini performanslarına bakıldığında en yüksek performansı işlemsel bilgiye yönelik sorularda gösterdikleri görülmektedir (Tablo 4.11).

Tablo 4. 11:Genel Lise Öğrencilerinin Cevaplarının Bloom Taksonomisi Basamaklarına Göre Yüzdelik Dağılımı

	Doğru	Kısmi Cevap	Yanlış	Boş
Kavramsal	25,9	21,4	27,7	25,0
İşlemsel	44,3	14,2	27,8	13,6
K-İ	6,9	13,1	55,0	25,0

Genel Lise öğrencilerinin kavramsal-işlemsel bilgilerin ikisini de gerektiren sorularda diğer kategorilere göre çok düşük performans gösterilmesi dikkat çekicidir.

Anadolu Lisesi öğrencilerinin EBOB-EKOK problemleri performanslarına bakıldığında Bloom Taksonomisi en yüksek performansı hatırlama basamağında en düşük performansı analiz etme basamağında gösterdikleri Tablo 4.12 ‘de görülmektedir.

Tablo 4. 12: Anadolu Lisesi Öğrencilerinin Cevaplarının Bloom Taksonomisi Basamaklarına Göre Yüzdelik Dağılımı

	Doğru	Kısmi Cevap	Yanlış	Boş
Hatırlama	78,3	15,9	2,9	2,9
Anlama	63,8	17,4	9,2	9,7
Uygulama	28,6	17,8	22,8	30,8
Analiz	7,2	37,7	54,2	42,0
Değerlendirme	15,2	32,6	2,2	50,0

Anadolu Lisesi öğrencileri Bloom Taksonomisi basamaklarına göre performansları incelendiğinde performansın anlama basamağından uygulama basamağına geçişte en büyük düşüşü göstermesi dikkat çekicidir. Anadolu Lisesi öğrencileri hatırlama ve anlama basamaklarında iyi performans gösterirken uygulama ve sonraki basamaklarda bu performansı devam ettirememelerdir. Kavramsal işlemsel bilgi açısından Anadolu Lisesi öğrencilerini performanslarına bakıldığında en yüksek performansı işlemsel bilgiye yönelik sorularda en düşük performansı kavramsal-işlemsel bilgi türüne yönelik sorularda gösterdikleri görülmektedir (Tablo 4.13).

Tablo 4. 13 : Anadolu Lisesi Öğrencilerinin Cevaplarının Bloom Taksonomisi Basamaklarına Göre Yüzdelik Dağılımı

	Doğru	Kısmi Cevap	Yanlış	Boş
Kavramsal	38,5	25,5	5,6	30,4
İşlemsel	58,5	20,6	7,5	13,4
K-İ	29,1	18,3	26,5	26,1

Anadolu Lisesi öğrencilerinin bilgi türlerindeki performansı yanında soruları cevapsız bırakma oranları da dikkat çekicidir. Öğrencileri işlemsel bilgiye dayalı soruları daha çok cevapladıkları bunun yanında kavramsal bilgiye yönelik soruları daha çok cevapsız bıraktıkları görülmektedir.

Anadolu Öğretmen Lisesi öğrencilerinin EBOB-EKOK problemleri performanslarına bakıldığında Bloom Taksonomisi en yüksek performansı hatırlama basamağında en düşük performansı analiz etme basamağında gösterdikleri görülmektedir(Tablo 4.14).En düşük başarının ve en yüksek cevapsız bırakma oranının analiz basamağında görülmesi dikkat çekicidir.

Tablo 4. 14: Anadolu Öğrt Lisesi Öğrencilerinin Cevaplarının Bloom Taksonomisi Basamaklarına Göre Yüzdelik Dağılımı

	Doğru	Kısmi Cevap	Yanlış	Boş
Hatırlama	89,9	7,2	1,4	1,4
Anlama	77,8	8,2	13,0	1,0
Uygulama	29,7	12,3	36,2	21,0
Analiz	23,2	23,2	11,6	42,0
Değerlendirme	37,0	43,8	6,5	26,1

Anadolu Öğretmen Lisesi öğrencilerinin Bloom Taksonomisi basamaklarına göre performansları incelendiğinde performansın anlama basamağından uygulama basamağına geçişte akademik başarı olarak kendisine yakın olan Anadolu Lisesi öğrencileri gibi en büyük düşüşü göstermesi dikkat çekicidir. Anadolu Öğretmen Lisesi öğrencileri hatırlama ve anlama basamaklarında iyi performans gösterirken uygulama, analiz ve değerlendirme basamaklarında düşük performansı göstermişlerdir. Kavramsal işlemsel bilgi açısından Anadolu Öğretmen Lisesi öğrencilerini performanslarına bakıldığında en yüksek performansı işlemsel bilgiye yönelik sorularda en düşük performansı kavramsal-işlemsel bilgi türüne yönelik sorularda gösterdikleri görülmektedir (Tablo 4.15).

Tablo 4. 15: Anadolu Öğrt Lisesi Öğrencilerinin Cevaplarının Bloom Taksonomisi Basamaklarına Göre Yüzdelik Dağılımı

	Doğru	Kısmi Cevap	Yanlış	Boş
Kavramsal	59,6	13,0	12,4	14,9
İşlemsel	71,5	11,9	8,3	7,9
K-İ	25,2	13,9	40,9	19,6

Ancak kavramsal bilgi ile işlemsel bilgiye yönelik sorulardaki performans kısmen birbirine yakinken kavramsal-işlemsel bilgiyi birlikte gerektiren sorulardaki performans belirgin bir şekilde düşük çıkmıştır.

Fen Lisesi öğrencilerinin EBOB-EKOK problemleri performanslarına bakıldığında Bloom Taksonomisi en yüksek performansı hatırlama basamağında en düşük performansı değerlendirme basamağında gösterdikleri görülmüştür (Tablo 4.16).

Tablo 4. 16: Fen Lisesi Öğrencilerinin Cevaplarının Bloom Taksonomisi Basamaklarına Göre Yüzdelik Dağılımı

	Doğru	Kısmi Cevap	Yanlış	Boş
Hatırlama	88,9	11,1	0,0	0,0
Anlama	81,5	4,9	10,3	3,3
Uygulama	71,0	11,1	13,6	4,3
Analiz	55,6	18,5	9,9	11,1
Değerlendirme	51,9	20,4	9,3	18,5

Fen Lisesi öğrencilerinin Bloom Taksonomisi basamaklarına göre performansları incelendiğinde performansın basamaklar arası geçişlerde diğer okul türlerine göre daha düzenli düşmesi ve diğer okul türlerinin aksine en düşük performansın analiz etme basamağı yerine değerlendirme basamağında gerçekleşmesi dikkat çekicidir. Bloom taksonomisinde bilişsel basamağın bir üst basamağına geçişte performans kısmen düşerken soruların cevapsız bırakılma oranı da yükselmiştir. Fen Lisesi öğrencilerinin hatırlama ve uygulama basamaklarında iyi performans gösterirken analiz ve değerlendirme basamaklarında performansları kısmen düşmüştür. Kavramsal işlemsel bilgi açısından Fen Lisesi öğrencilerini performanslarına bakıldığında en yüksek performansı işlemsel bilgiye yönelik sorularda en düşük performansı kavramsal- işlemsel bilgi türüne yönelik sorularda gösterdikleri görülmektedir (Tablo 4.73).

Tablo 4. 17: Fen Lisesi Öğrencilerinin Cevaplarının Bloom Taksonomisi Basamaklarına Göre Yüzdelik Dağılımı

	Doğru	Kısmi Cevap	Yanlış	Boş
Kavramsal	70,9	14,8	6,9	7,4
İşlemsel	82,5	8,1	5,1	3,7
K-İ	63,0	13,0	19,3	4,8

Fen Lisesi öğrencilerinin diğer okul türlerine göre bilgi performansları birbirine yakın olmakla birlikte kavramsal bilgi ortalamasının kavramsal-ışlemsel bilgi ortalamasına en yakın bu grupta olması dikkat çekicidir.

4.2 EBOB-EKOK Problemlerinin Çözüm Süreçlerinin Karakteristiği

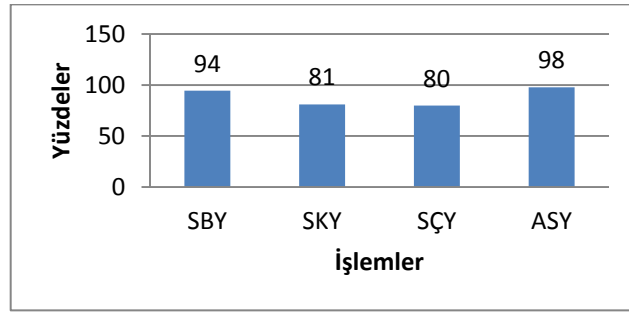
Öğrencilerin EBOB-EKOK Problemlerinin Çözümlerini daha derinlemesine anlamak ve verileri daha nitelikli yorumlamak amacıyla EBOB-EKOK Testine verilen cevaplar üzerinde içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizi için öğrencilerin yaptığı her işlem için bir kod hazırlanmış ve bütün öğrencilerin cevapları tek tek okunarak uygun Tablo4.5'e uygun kodlama yapılmıştır. Okuma esnasında kodlamaya uymayan cevaplar için uygun kodlar belirlenmiş öğrencinin yaptığı her işlem kodlanmıştır.

4.2.1 Öğrencilerin EBOB-EKOK Problemleri Çözüm Süreçlerinin Bloom Taksonomisine Göre Sınıflandırılmış Problem Türleriyle İlişkisi

Bu bölümde öğrencilerin EBOB-EKOK problemleri çözüm süreçleri Bloom Taksonomisi basamaklarına incelenecektir.

4.2.1.1 Hatırlama Basamağındaki Sorulara Öğrencilerin verdikleri Cevapların Analizi

Hatırlama basamağında öğrencilere temel kavramlar ile ilgili sorulan sorularda öğrencilerin sayının katları, sayının bölenleri, sayının çarpanları ve asal sayılarla ilgili sorular sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri yanıtlarda %80 ve daha fazla bir oranda bu temel kavramları doğru bildikleri görülmüştür.(Grafik 4.2)



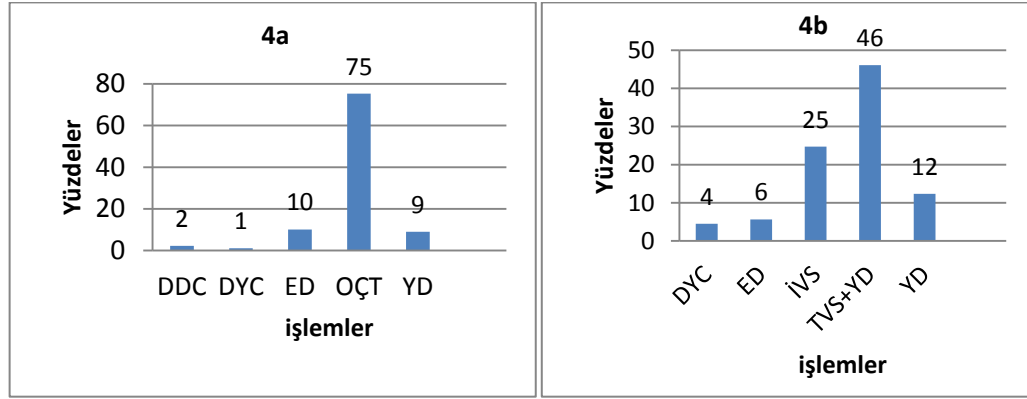
Grafik 4. 2: Temel kavramlarla İlgili Sorulara Verilen Cevapların Dağılımı

Aynı anlamı ifade etmelerine rağmen öğrencilerin “sayının bölenlerini”, “sayının çarpanları” ından öğrencilerin fazla doğru oranda yapmaları dikkat çekicidir. Öğrenciler asal sayıları %90 dan fazla bir oranda doğru şekilde yazmışlardır.

4.2.1.2 Anlama Basamağındaki Sorulara Öğrencilerin verdikleri Cevapların Analizi

Anlama basamağına yönelik sorularda öğrencilerden karşılaştırma, tablo, grafik yorumlama karşılaştırma, anlam çıkarma ve açıklama beklenmektedir. 4.soruda öğrencilere iki tane matematiksel ilişkiye yönelik işlemler verilmiş ve iki soru sorulmuştur. 4a.sorusu tek bir tablodaki ilişkiyi yorumlayarak cevaplanabilecek bir soru ikin 4b sorusunu doğru yanıtlamak için iki tablodaki işlemi dikkate almayı gerektiren

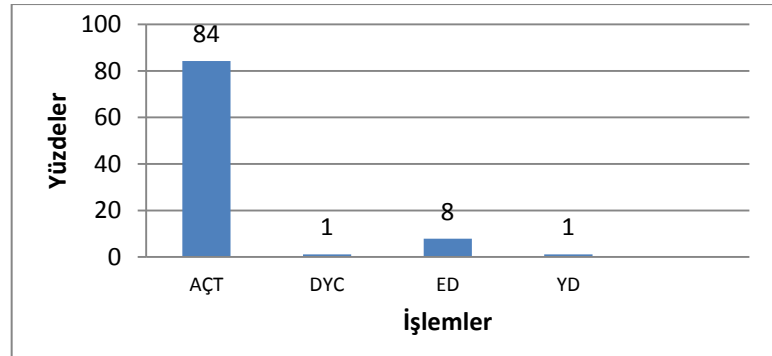
bir sorudur. Öğrencilerin verdikleri cevaplarda 4a sorusuna doğru cevap oranı %75 civarında iken 4b sorusuna verdikleri doğru cevap oranı %25 çıkmıştır.(Grafik4.3)



Grafik 4. 3: 4.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı

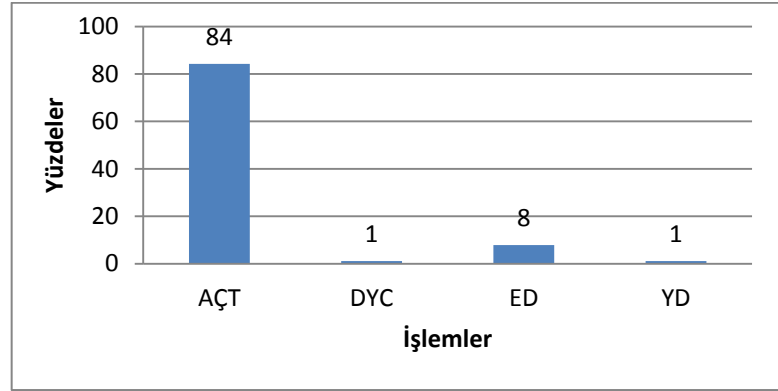
Bu soruda öğrencilerin yaklaşık %45'i tek tablodan sonuç çıkarmış ve yanlış değerlendirmelerde bulunmuşlardır.

5 ve 6. Sorularda öğrencilere bir çarpanlara ayırma işlemleri ve EBOB hesaplama işlemleri verilmiş ve sayının asal çarpanlarını ve yapılan işlemleri adlandırmaları istenmiştir. Öğrencilerin % 84 ü işlemleri doğru yorumlamış ve sayının asal çarpanlarını yazmıştır (Grafik4.4).



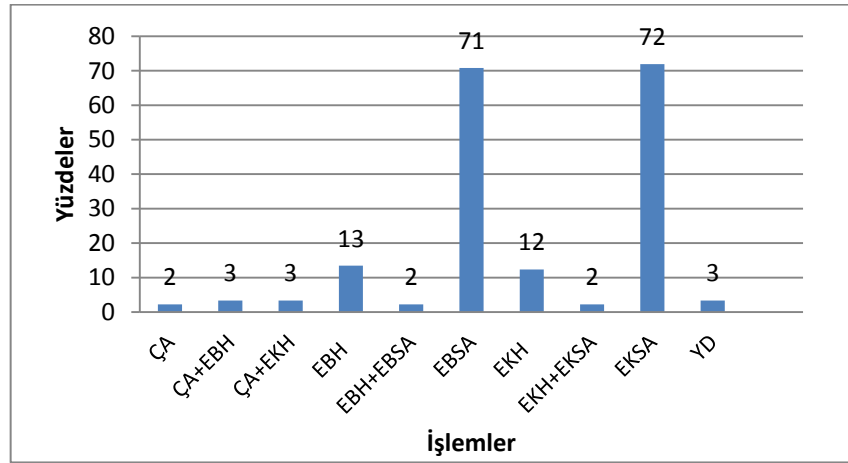
Grafik 4. 4: 5.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı

6.soruda da benzer şekilde öğrencilerin % 84 ü işlemi doğru yorumlamış ve yapılan işlemleri doğru şekilde adlandırmışlardır(Grafik4.5).



Grafik 4. 5: 6.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı

Anlama basamağında öğrenmenin gerçekleştiğinin önemli göstergelerinden biri de bilginin açıklanması, farklı bir formda ifade edilmesidir. Hazırlanan 7. Soruda öğrencilerin EBOB-EKOK ile ilgili temel gösterimlerden birini açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin %71 ifadeyi sözcüklerle ifade ederken %15 i ifadeleri işlem yaparak açıklamaya çalışmıştır.(Grafik4.6)

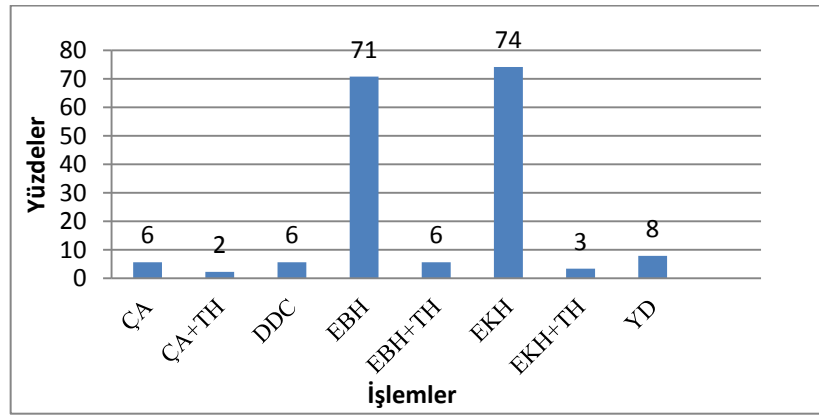


Grafik 4. 6: 7.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı

Öğrencilerin ifadeyi işlem yaparak eşitliği sağlamaya çalışmaları dikkat çekicidir. Anlama basamağı ile ilgili sorularda öğrencilerin başarısının genel olarak öğrencilerin % 70'inin açıklama, gösterme, yorumlama becerilerine sahip olduğunu göstermektedir.

4.2.1.3 Uygulama Basamağındaki Sorulara Öğrencilerin verdikleri Cevapların Analizi

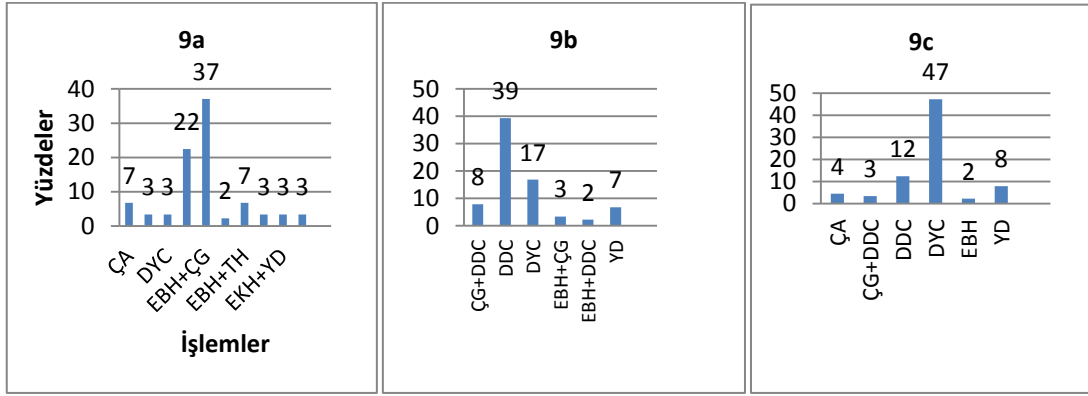
Uygulama basamağında öğrenmelerin göstergesi bilgiyi yeni durumlara uyarlama, yapma, hesaplama işlemleridir. Öğrencilere EBOB- EKOK bilgilerini yeni durumlarda kullanma becerileri incelenmiştir. Öğrencilerin verilen iki sayının EBOB ve EKOK değerlerini hesaplama ile ilgili soruya öğrencilerin %71 EBOB değerini %74 ü EKOK değerini doğru şekilde hesaplamıştır (Grafik4.7)



Grafik 4. 7: 8.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı

Öğrencilerin %6'sı yazılı hesaplama yapmadan doğrudan sayıların EBOB ve EKOK değerlerini yazmıştır. Öğrencilerin %' sı çarpanlara ayırma işlemi yapmış ancak EBOB ve EKOK değerini hesaplayamamış %3'ü hesaplamalarda hata yapmıştır. Doğrudan doğru cevap verenlerle birlikte EBOB ve EKOK değerini öğrencilerin %77-80 oranında doğru yapmıştır.

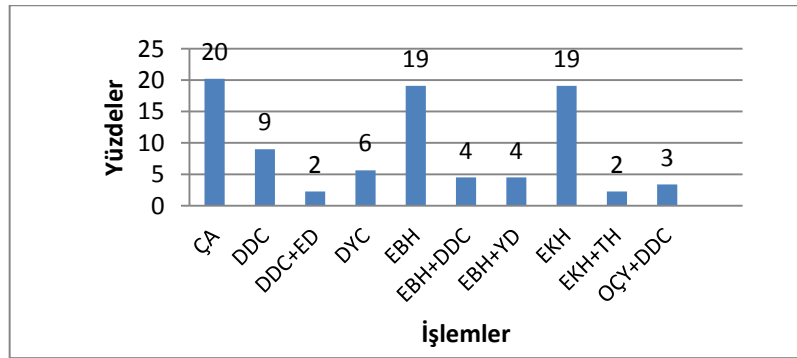
Sorunun a şıkkına öğrencilerin %39 EBOB hesaplama yapmış, çözüm geliştirip doğru sonuca ulaşmıştır, %3'ü EBOB hesaplamadan doğrudan doğru cevap vermiştir. Soruyu öğrencilerin %22 si EBOB hesaplama yapmış ancak çözümü geliştirememiştir. Öğrencilerin % 7 si EBOB hesaplamada hata yapmış. %3 ü EKOK hesaplamıştır (Grafik4.8).



Grafik 4. 8: 9.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı

Sorunun b şıkkına öğrencilerin %43'ü sorunun ilk kısmından faydalananak doğrudan doğru cevap vermiştir. %9 'u tekrar çarpanlara ayırma ve EBOB hesaplama işlemi yapmıştır. Sorunun c şıkkına öğrencilerin %16 si soruya doğrudan doğru cevap vermişlerdir. Öğrencilerin %58 'ü doğrudan yanlış cevap vermiştir.

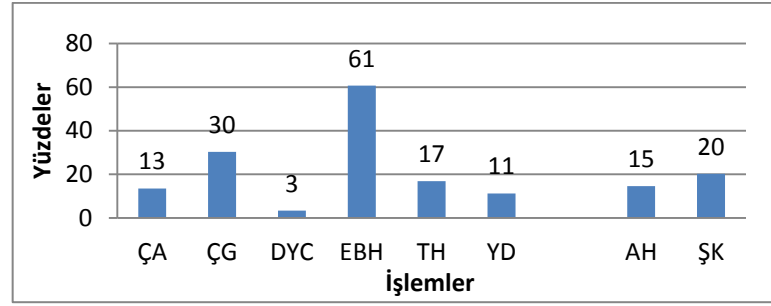
10.soru EBOB ya da ortak çarpanlar kullanılarak çözülebilecek bir sorudur. Öğrencilerin % 20'si çarpanlara ayırma işlemi yapmış ,%19 si EBOB hesaplamıştır. EBOB uygulama sorusuna öğrencilerin %19'unun EKOK hesaplamış olması dikkat çekicidir(Grafik4.9).



Grafik 4. 9: 10.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı

Doğru cevaplayan öğrenciler üç farklı şekilde cevaplamışlardır. % 9 u doğrudan doğru cevaplamış, % 4'ü EBOB değerini hesapladıktan sonra doğrudan doğru cevaplamış, %3 ü iki sayının ortak çarpanlarını yazarak doğru şekilde cevaplamıştır.

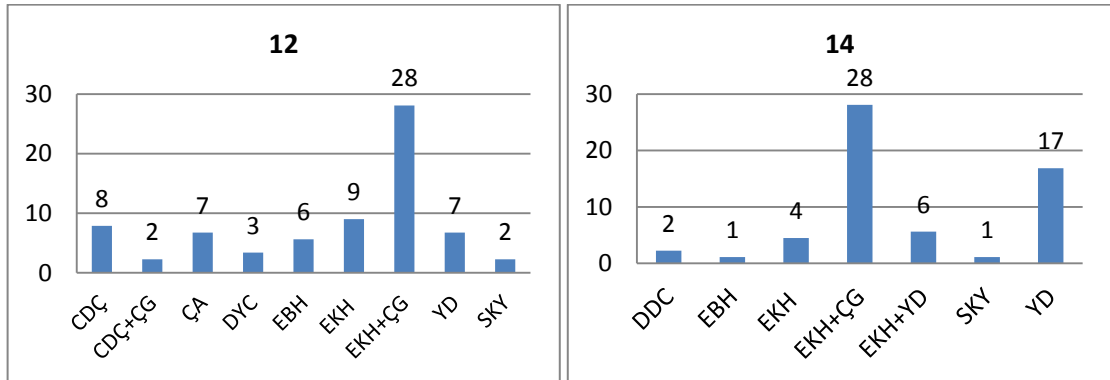
Uygulanma basamağında yer alan 11. soru alan hesaplama ve EBOB ile ilgili uygulama sorusudur. Öğrencilerin % 13 verilen sayıları çarpanlarına yirmiş, % 61'i sayıların EBOB değerini hesapmış ancak sadece % 30'u çözüm geliştirip soruyu doğru çözmesi dikkat çekicidir. (Grafik 4.10).



Grafik 4. 10: 11.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı

Öğrencilerin %15'i alan hesaplama işlemini belirgin olarak yapmış, % 20'si şekilden yararlanmıştır.

Uygulama basamağında 12. ve 14.sorular ikisi eşdeğer problem olarak hazırlanmıştır. 12. problemlerden sözcüklerle 14.problem cebirsel ifadeler kullanılarak hazırlanmıştır. Sorulara verilen cevaplardaki işlemlerin dağılımı(Grafik 4.11)'de gösterilmiştir.

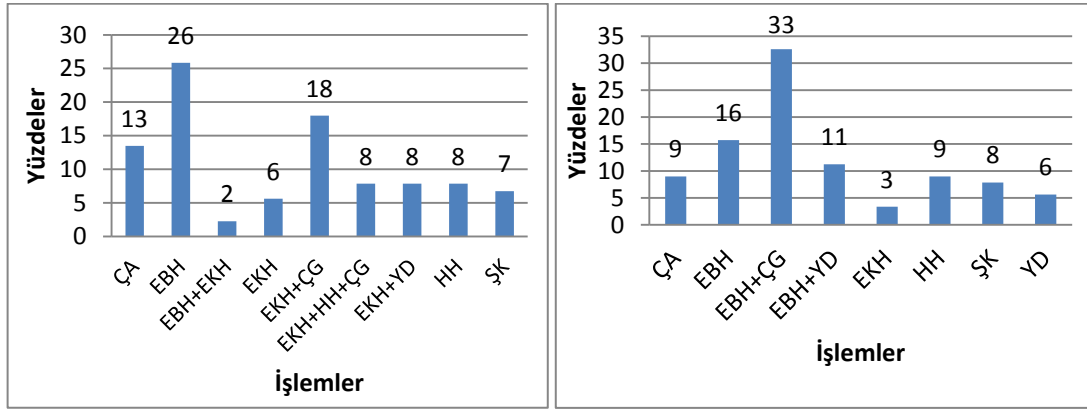


Grafik 4. 11: 12. Ve 14. Sorulara Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı

Her iki soruya verilen doğru cevaplar birbirine çok yakındır. Sözcüklerle ifade edilen 12.soruyu öğrencilerin %10 cebirsel ifadeye çevirip çözmeye çalışmıştır. Cebirsel

olarak ifade edilen 14.problemde yanlış değerlendirmelerin oranı belirgin şekilde 12. Soruya göre yüksek çıkmıştır.

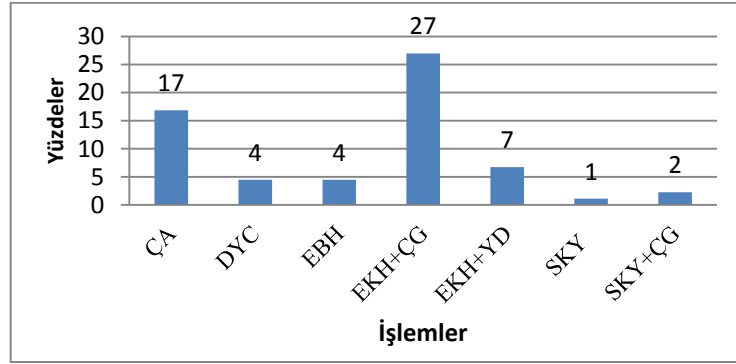
13. ve 16.sorular birbirine eşdeğer olacak şekilde biri 13.soru EKOK 16.soru EBOB uygulama sorusu olarak hazırlanmıştır. Öğrencilerin EBOK ve EKOK uygulama karar verme becerilerine yönelik olarak hazırlanmıştır. Sorulara verilen cevaplardaki işlemlerin dağılımı incelendiğinde EBOB uygulama sorusunda öğrencilerin % 26'sı EKOK uygulama sorusuna %33 oranında doğru cevap verdikleri görülmektedir (Grafik 4.12).



Grafik 4. 12: 13. Ve 16.Sorulara Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı

Öğrencilerin her iki problemde de hem EBOB hem EKOK hesaplamaları ve çarpanlara ayırma işlemi yapmaları dikkat çekicidir. Öğrencilerin %8-9'u hacim hesaplama işlemini belirgin bir şekilde yaparken % 7-8'i şekilden faydalanmıştır.

Uygulama basamağındaki 15.soru EKOK uygulama sorusudur. Öğrencilerin %17 si sayıları çarpanlarına ayırmış,% 27'si sayıların EKOK değerini hesaplamış ve çözüm geliştirmiş,% 2'si sayının katlarını yazarak çözüm geliştirmiştir. Öğrencilerin % 4'ü EBOB hesaplamış olması da dikkat çekicidir (Grafik 4.13).

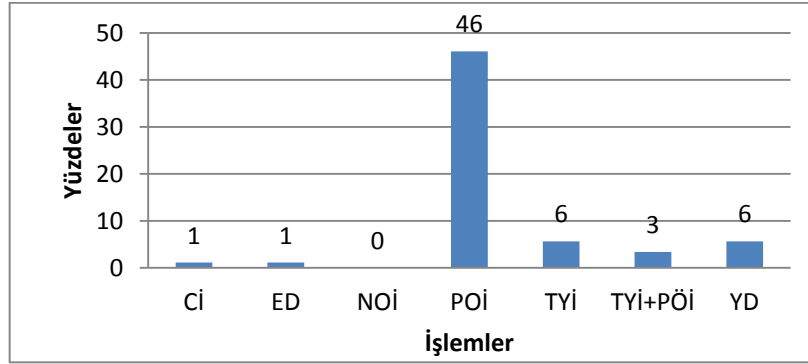


Grafik 4. 13: 15.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı

Uygulama basamağında öğrencilerin bilgi ve becerileri bakıldığında genel olarak bakıldığında öğrencilerin çarpanlara ayırma, EBOB ve EKOK değerleri hesaplama işlemleri yaptığı, bazı durumlarda EBOB EKOK değerleri yerine ortak çarpan yâda katları yazarak problemleri çözmeye çalıştıkları görülmektedir. EBOB ve EKOK haricinde alan hesaplama, hacim hesaplama gibi beceriler gerektiren sorularda performansın düştüğü görülmüştür.

4.2.1.4 Analiz Etme Basamağındaki Sorulara Öğrencilerin verdikleri Cevapların Analizi

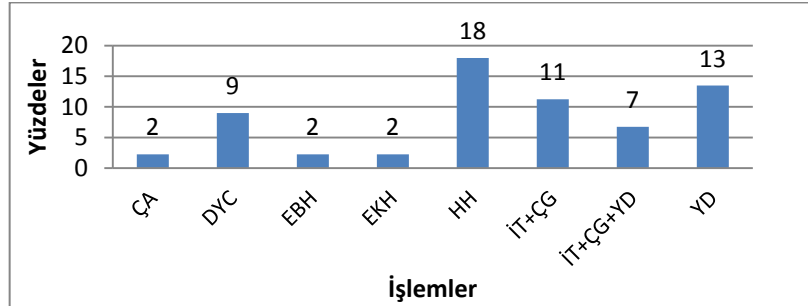
Analiz etme basamağında öğrencilerden ayırt etme, organize etme, ilişkilendirme gibi becerileri göstermesi beklenmektedir. Bu basamakta sorulan 17.soru EBOB-EKOK la ilgili bir eşitliği öğrencilerin ispat edip göstermeleri istenmiştir. Öğrencilerin %46'sı eşitliği sağlayan olumlu bir örnekle, nümerik değer vererek göstermeye çalışmışlardır (Grafik 4.16).



Grafik 4. 14: 17.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı

Hiçbir öğrencilerin olumsuz bir örnek vermememsi dikkat çekicidir. Öğrencilerin %6 sı ifadenin tanımında yer alan ifadeleri yorumlayarak ifadenin doğruluğunu ispat etmeye çalışmış, %3 ‘ü hem tanımdaki ifadeyi yorumlamış ve olumlu örnek vererek ifadenin doğruluğunu göstermeye çalışmıştır.

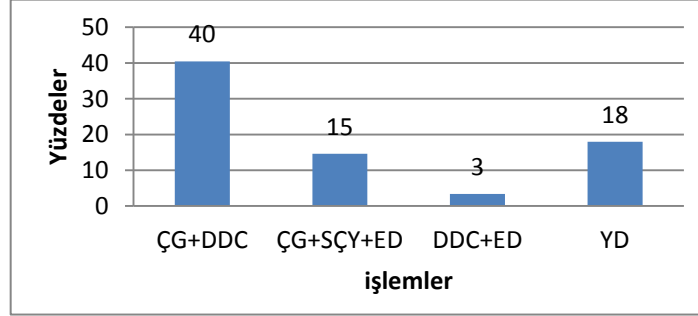
Bu basamaktaki 18.soru EKOK ile ilgili yarım bırakılmış bir çözümün tamamlanmasıyla ilgili olarak hazırlanmıştır. Öğrencilerin % 11’i yarım bırakılmış çözümü tamamlamıştır.%9’u doğrudan yanlış cevap vermiş, %13’ü yanlış değerlendirmelerde bulunmuşlardır. (Grafik 4.17)



Grafik 4. 15: 18.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı

Öğrencilerin % 6’sının yarım bırakılmış çözümde çarpanlara ayırma EKOK değerleri hesaplanmış olmasına rağmen tekrar benzer işlemler yapmışlardır. Problemin çözümünde hacim hesabı kullanan öğrencilerin oranı %18 olmuştur.

Bu basamakta yer alan diğer 20.soru bir sayının bölenlerinden aynı kalanı veren bölenlerin sayısını ile ilgilidir. Öğrencilerin bir sayıyla çarpanları ve kalan arasındaki ilişkiye yönelik bir sorudur. Öğrencilerin %40'ı çözüm geliştirip sayının bölenlerini doğru şekilde yazmıştır (Grafik 4.18).



Grafik 4. 16: 20.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı

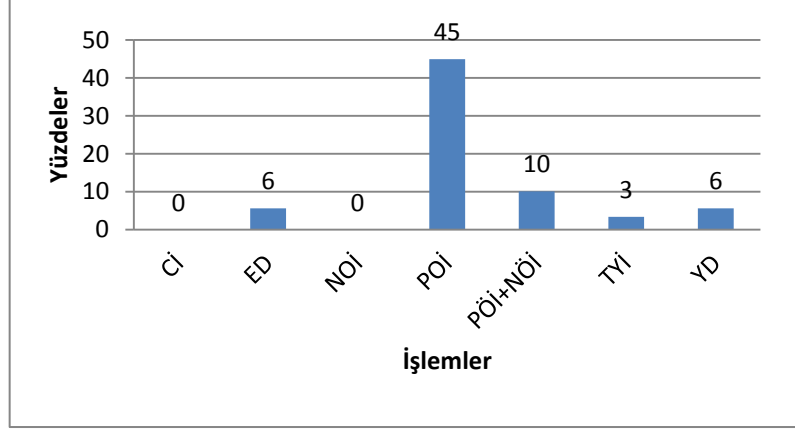
Öğrencilerin %15'i sayılın bölenlerini doğru şekilde yazmış ancak bölen/kalan ilişkisine dikkat etmedikleri için eksik değerlendirmede bulunmuşlardır.

Analiz basamağı öğrencilerin performanslarının en düşük olduğu basamak olmuştur. Öğrencilerin dayandırma / ilişkilendirme, tamamlama, ayırt etme becerilerini yeterince gösteremedikleri görülmüştür.

4.2.1.5 Değerlendirme Hatırlama Basamağındaki Sorulara Öğrencilerin verdikleri Cevapların Analizi

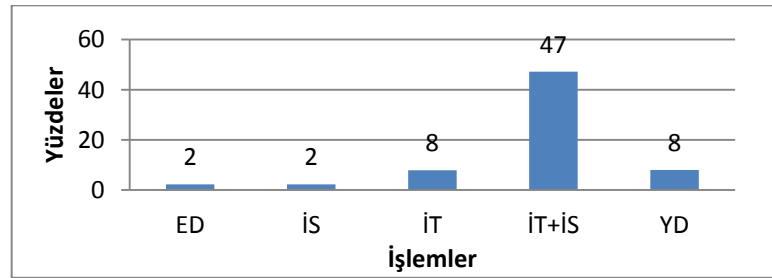
Değerlendirme bir kritere veya standartlara dayalı olarak karara varma / hüküm vermedir. Bu basamaktaki öğrenmeleri gösteren eylemler kontrol etme, kritik etme olarak ifade edilmiştir. Bu basamakta öğrencilere sorulan iki sorudan biri olan 19.soru da öğrencilerden verilen bir sayının bölme kuralının doğruluğunu kritik etmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin %45'si eşitliği sağlayan olumlu bir örnekle, nümerik değer vererek göstermeye çalışmışlardır. %10'u hem olumlu hem olumsuz nümerik örnekleme yaparak ifadenin doğruluğunu göstermeye çalışmıştır (Grafik 4.19). Öğrencilerin %3'ü ifadenin tanımında yer alan ifadeleri yorumlayarak ifadenin doğruluğunu ispat etmeye çalışmıştır.% 6 sı herhangi bir kritere bağlı olmadan sadece

ifadenin doğru olduğunu ifade etmiştir. Cebirsel ifadeyle ispat yapan hiçbir öğrencinin olmaması dikkat çekicidir.



Grafik 4. 17: 19.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı

21. soruda öğrencilerden bir problem ve problemin çözümü işlem sırası karışık şekilde verilmiş öğrenciden doğru çözüm için işlemler doğru sıralaması istenmiştir. Öğrencilerin %47 si işlemleri doğru bir şekilde tanımlamış ve doğru şekilde sıralamıştır (Grafik 4.20).



Grafik 4. 18: 21.Soruya Verilen Cevaplardaki İşlemlerin Dağılımı

Öğrencilerin %8 i işlemlerin yeterli olduğunu ifade etmiş ancak işlemleri yanlış sıralamıştır.

Öğrencilerin üst bilişsel basamaklar olan analiz ve değerlendirme basamaklarında bilgi ve becerilerin yetersiz kaldığı görülmüştür. Değerlendirme basamağındaki ortalama performans analiz basamağından daha iyi çıkması dikkat çekicidir.

4.2.2 Öğrencilerin EBOB-EKOK Problemleri Çözüm Sürecinin Kavramsal Ve İşlemsel Bilgilerin Yansıması

Bu bölümde öğrencilerin problem çözüm sürecinde kavramsal, işlemsel, kavramsal- işlemsel bilgilerinin çözümlere yansımaları üzerinde durulacaktır.

4.2.2.1 Kavramsal Bilgiye Yönelik problemlerin çözümünde Öğrencilerin Bilgilerinin Yansıması

Kavramsal bilgi açısından soru ve problemler incelenirken öğrencilerin problemleri çözüm sürecinde, bir kavramın anlamını bilmeleri, istenen ile verilen arasında mantıklı ilişkiler kurması, yardımcı şekil çizme, problemi verilen yardımcı şekiller eşleştirme, önceden verilen tanım, önerme bilgilerini uygulayabilme davranışları yansıtmaları öğrencilerde kavramsal bilginin ve öğrenmenin varlığını gösterdiği kabul edilmiştir.

6.Sorunun Cevapların Analizi

Soru:

Yahya A ve B sayıları için arka arkaya aşağıdaki iki işlemi yapmıştır.

Yahya hangi matematiksel işlemleri yapmıştır açıklayınız?

$$\begin{array}{r|l} 8 & 20 \\ 4 & 10 \\ 2 & 5 \\ 1 & 5 \\ 1 & \end{array} \begin{array}{l} \boxed{2} \\ \boxed{2} \\ 2 \\ 5 \\ \end{array} \dots$$

İşlem 1:

$$\text{İşlem 2: } \dots (8,20)=2 \times 2=4$$

Öğrencilerin %58'i gösterilen çarpanlara ayırma işlemini doğru adlandırmıştır.%23 i yapılan işlemi net adlandırıp açıklayamamış kısmen cevaplamıştır, %11'isi işlemi yanlış adlandırmış, anlamlı bir açıklama yapamamıştır. 2.işlemi öğrencilerin %62' i EBOB hesaplama işlemini doğru adlandırmıştır, %7'si yapılan işlemi net adlandırıp açıklayamamış kısmen cevaplamıştır, %23'ü si işlemi yanlış adlandırmış, anlamlı bir açıklama yapamamıştır.

Burada sayı 8'e 2'ye ayrılmış ve ortak çarpanları belirlenmiştir.

İşlem 2: $OBEK(8,20)=2 \times 2=4$

.....a.B.E.B'i alınmıştır.....

8 ile 20'nin bölenleri bulun
Daha sonra 2'isinin de ortak
bölen sayıları alınmış.

Şekil 4. 1: Ö11 ve Ö17'nin 6.soruya verdiği cevap

Ö11 ve Ö17 bu soruya verdiği yanıtta yapılan işlemleri tanımlaş ve çok net bir şekilde tanımlamıştır (Şekil 4.1).

Öğrencilerin %58'i kavramı ve işlemlerini kavramsal bilgi düzeyinde öğrendiğini göstermiştir.

7.Sorunun Cevapların Analizi

Soru: a) $EKOK(12,14)=84$ İfadesi ne anlama gelmektedir açıklayınız.

b) $EBOB(42, 24)=6$ İfadesi ne anlama gelmektedir açıklayınız.

Sorunun a şıkkına öğrencilerin %70'i her iki ifadeyi doğru ve yeterli şekilde açıklamıştır, Öğrencilerin %11'i ifadeyi çarpanlarına ayırıp EKOK ve EBOB hesabı yaparak açıklamaya çalışmıştır. %8'i çarpanlara ayırma işlemi yapıp EKOK hesaplamış ancak bir açıklamada bulunmamıştır.%14 i çarpanlara ayırma ve EBOB hesaplama işlemi yapmış ancak ifadeyi açıklayamamıştır. Öğrencilerin işlemler yaparak bir kavramı açıklamaya çalışmaları dikkat çekicidir.

12 ve 14 sayısının
en küçük ortak katı

En büyük ortak bölen

Şekil 4. 2: Ö22'nin 7 soruya verdiği cevap

Ö22 ifadeyi kısa ve net bir şekilde ifade etmiştir. İfadeyi açıklarken sade ve kısa açıklama kavramsal bilginin özümsemiğini göstermektedir (Şekil 4.2).

İfadeyi en küçük ortak kat sayı
abluğu belirtenir. Burada aynı ebok
gibi 12 ve 14'ü birbirine
bölünür sonuç çıkınca
hepsini çarpmış
EBOB (42, 24)=6 ebok bulunmuş

İfadeyi en büyük ortak bölen
olduğunu söylüyor. Ve bundan
dolayı 42 ve 24'ü birbirine
hep bölerek eboku bulunur

Şekil 4. 3: Ö13'ün 7.soruya verdiği cevap

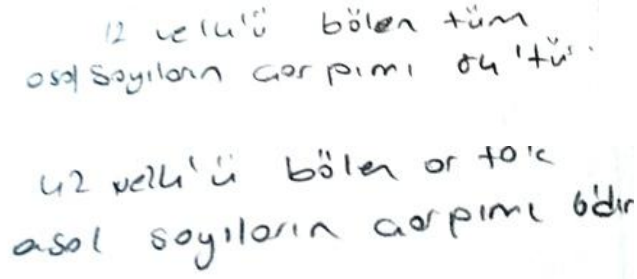
Ö13 bu soruya verdiği cevapta kavramsal bilgiyi işlemsel bilgiyle açıklamaları genişletmesi öğrencideki işlemsel bilgi algısının bir yansımasıdır (Şekil 4.3). Kavramsal bir ifadeyi açıklarken işlemsel bilgi kullanması kavramsal bilgiyi yeteri ölçüde edinemediğini göstergesidir.

12 14 2 2.2.3.7 = 12.7
6 7 2 42 parçaları grup
3 7 3 42 parçaları çarpmış
1 1

42, 24 2+ 6
21 12 2 2
6 2
3 3+
1
Ortak bölenleri
çarpıyor

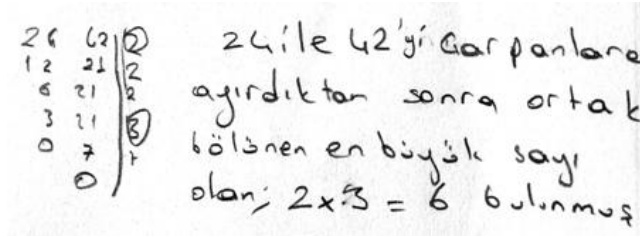
Şekil 4. 4: Ö81 in 7.soruya verdiği cevap

Ö81 kavramsal ifadeyi açıklamak için işlemsel bir süreç izlemiş ve bununla açıklamaya çalışmıştır (Şekil 4.4). Öğrenci kavramsal bir ifadeyi, açıklamayı işlem yaparak göstermesi dikkat çekicidir.



Şekil 4. 5: Ö67'nin 7.soruya verdiği cevap

Ö67 Bu soruya verdiği cevapta kavramsal bir ifadeyi işlemsel bir süreçle açıklamaya çalışmıştır (Şekil 4.5).



Şekil 4. 6: Ö86'nın 7.soruya verdiği cevap

Ö86 bu soruya verdiği cevapta bir kavramın bilginin işlemsel bilgiyle açıklanmasına dikkat çekici bir örnek teşkil etmektedir (Şekil 4.1). Kavramın ne ifade ettiği değil nasıl elde edildiği yâda elde edilme süreciyle açıklanmaya çalışılması kavramsal bilginin işlemsel bilgi çerçevesinde anlamlandırıldığını göstermektedir.

17.Sorunun Cevapların Analizi

Soru: x, y aralarında asal iki doğal sayı olduğuna göre $EBOB(x, y) = 1$ olduğunu gösteriniz.

Bu soruda öğrencilere tanımlanmış bir eşitlik verilmiş ve eşitliği ispatlamaları istenmiştir.

Öğrencilerin % 9 i verilen ifadedeki tanımı yorumlayarak ispat yapmaya çalışmış, %12'si verilen ifadeye uygun bir örnek vererek ifadenin doğruluğunu göstermeye çalışmış %28'i ifadeye uygun olumlu örnek vererek açıklamaya çalışmıştır. Verilen örneklerin hepsi olumlu örneklerden oluşmuştur.

asal sayılar zaten
1 ve kendisinde başka
böleni yoktur ki...

X ve Y aralarında asal
oldukları için EBOB'u 1'den
başka sayı olamaz.

Şekil 4. 7: Ö19'un 17.soruya verdiği cevap

Şekil 4. 8: Ö38'nin 17.soruya verdiği cevap

X, Y aralarında asal
ise EBOB karşını
1 diye bir kural
vardır.

Şekil 4. 9: Ö21'nin 17.soruya verdiği cevap

Ö19 aralarında asal sayıları asal sayılar olarak algılamış ve buna göre yorum yapmıştır. Ö38 ve Ö21 bunun bir kural olduğunu dolayısıyla ifade etmiş kuralla anlam ve ilgili ilişkileri fark edemediği görülmektedir. (Şekil 4.7,şekil 4.8,şekil 4.9).

X ve y sayıları aralarında asal
ise 1'den başka bölene bulunamazlar
EBOB'da aralarında en büyük
böleni bulmaya yönelik bir kavram
dır. Burada doğru 1'dir.

Örnek
2 ve 3 bunların 1'den
başka ortak böleni yoktur.

Şekil 4. 10: Ö13'un 17.soruya verdiği cevap

iki sayı aralarında asal
ise ikisinin ebobları 1'dir

$\text{Örnek } \text{EBOB}(3,4)=1$

3 4 | 3
1 4 | 4
1 1 | 0
Ebobları = 1

Şekil 4. 11: Ö8'nin 17.soruya verdiği cevap

Ö13 ve Ö8 soru ifadesinde verilen tanımları yorumlamış ve bunu örneklemiştir. Verilen tanımları, önermeyi örneklememesi, bilgilerini uygulayabilmesinin kavramsal bilgiyi edindiğini göstermektedir. (Şekil 4.10 ve 4.11).

2 3 | 3
2 1 | 2
1 1 | 1
1 1 | 1
↓
En büyük
ortak bölen
sadece 1

Şekil 4. 12: Ö14'un 17.soruya verdiği cevap

$x=16$ $y=17$

16'nin asarları $\rightarrow 1, 2, 4, 8, 16$
17'nin asarları $\rightarrow 1, 17$

ortak olan tek bölen
1'dir.

Şekil 4. 13: Ö22'nin 17.soruya verdiği cevap

Mesela 3 ile 5 sayılarının
Ortalok bölenleri (hem sayı, hem de)
Sadece 1'dir
ya da 11, 13 ya da 17, 19
ya da 5, 97 vb

Şekil 4. 14: Ö53'ün 17.soruya verdiği cevap

Ö14, Ö53 ve Ö22 bu soruya ifadeyi doğrulayan bir örnek vererek ifadenin doğruluğunu göstermeye çalışmıştır. (Şekil 4.12, şekil 4.13, şekil 4.14). Verilen ifadeyi doğru örnekleyebilmeleri öğrencilerin kavramın içerdiği ilişkileri görüp anladığını ve bunları yansıtabildiklerini göstermektedir.

19.Sorunun Cevapların Analizi

Soru: Ali "Bir sayının 3 e bölünebilme kuralı o sayının rakamlar toplamının 3 ün katı olmasıdır" diyor. Ali'nin önermesinin doğru veya yanlış olduğunu gösteriniz.

% 10'u Hem olumlu hem olumsuz örnek vererek doğruluğunu göstermeye çalışmıştır. %12'si tanımını yorumlamış ve ifadeye uygun olumlu örnek vererek doğruluğunu göstermeye çalışmıştır. %29 ifadeye uygun olumlu örnek vererek açıklamaya çalışmıştır. %9 kuralın doğru olduğunu ifade etmiş ancak örnekleme yapmamıştır

Doğru. Çünkü kural böyle.

Doğru. Çünkü kural böyle :)
sayılar toplamının 3'ün katı
olması için.

Şekil 4. 15: Ö35'ün 19.soruya verdiği cevap

Şekil 4. 16: Ö62'ün 19.soruya verdiği cevap

Ö35 ve Ö62 bu soruya verdikleri cevapta kuralın böyle olduğunu ifade etmişler. Bu öğrencilerde nedeni açıklama ilişkileri görme ve açıklayabilme ile ilgili kavramsal bilginin edinemediğini göstermektedir. (Şekil 4.15, 4.16).

27 $\Rightarrow$ 2+7=9 3'ün katıdır

$$\begin{array}{r} 27 \overline{) 81} \\ \underline{54} \\ 27 \end{array}$$

29 $\Rightarrow$ 2+9=11 3'ün katı değildir

$$\begin{array}{r} 29 \overline{) 87} \\ \underline{58} \\ 29 \end{array}$$

29 $\Rightarrow$ 2+9=11 3'ün katı değildir

Şekil 4. 17: Ö11'ün 19.soruya verdiği cevap

Doğrudur.

120 $\rightarrow$ 1+2+0=3 $\rightarrow$ $\frac{120}{3}=40$.

18 $\rightarrow$ 1+8=9 $\rightarrow$ $\frac{18}{3}=6$.

22 $\rightarrow$ 2+2=4 $\rightarrow$ $\frac{22}{3} \neq 2^+$

Şekil 4. 18: Ö43'ün 19.soruya verdiği cevap

Ö11 ve Ö43 ifadeye bir olumlu bir olumsuz örnek vererek doğru olduğunu ifade etmiştir. Verilen önermeye hem olumlu hem olumsuz örnek verebilme kavramsal bilginin edinildiğinin bir göstergesidir. (Şekil 4.17 ve 4.18).

Önerme doğrudur.

A	B
Restleri toplamı 3'e bölünebilirler	Restleri toplamı 3'e bölünemezler
12	17
81	32
90	65
15	20
33	7

Yukarıdaki tablo önermenin ispatıdır. A bölümündeki sayılar 3'e bölünebilirken B bölümündeki sayılar bölünemez.

Şekil 4. 19: Ö20'ün 19.soruya verdiği cevap

27 $\rightarrow$ 2+7=9 $\rightarrow$ 9:3=3 $\rightarrow$ 3'e bölünebilir.

180 $\rightarrow$ 1+8+0=9 $\rightarrow$ 9:3=3 $\rightarrow$ 3'e bölünebilir.

198 $\rightarrow$ 1+9+8=18 $\rightarrow$ 18:3=6 $\rightarrow$ 3'e bölünebilir.

169 $\rightarrow$ 1+6+9=16 $\rightarrow$ 16:3=5,3 $\rightarrow$ 3'e bölünemez.

256 $\rightarrow$ 2+5+6=13 $\rightarrow$ 13:3=4,3 $\rightarrow$ 3'e bölünemez.

194 $\rightarrow$ 1+9+4=14 $\rightarrow$ 14:3=4,6 $\rightarrow$ 3'e bölünemez.

Önerme doğrudur.

Şekil 4. 20: Ö12'ün 19.soruya verdiği cevap

Ö20 ve Ö12 ifadeye birden çok olumlu ve olumsuz örnek vererek doğru olduğunu ifade etmişlerdir. (Şekil 4.19 ve 4.20).

Doğru çünkü

Ör: $\begin{array}{r} 12 \\ 0 \end{array} \quad 1+2=3$

$\begin{array}{r} 24 \\ 0 \end{array} \Rightarrow 2+4=6$

$\begin{array}{r} 33 \\ 0 \end{array} = 3+3=6$

Şekil 4. 21: Ö4'ün 19.soruya verdiği cevap

Ö4 ifadeye sadece olumlu örnekler vererek ifadenin doğru olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin hiçbiri matematiksel ispat yapmamıştır. (Şekil 4.21).

21.Sorunun Cevapların Analizi

Soru: Boyutları uzunluğu 60 m, 80 m ve 100 m olan dikdörtgenler prizması şeklindeki bir depoya en az kaç tane birbirine eş küp şeklinde kutu, boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilebilir?

Ahmet yukarıdaki soruyu aşağıdaki işlemleri yaparak çözmüştür.

İşlem-3

$$= 3 \cdot 4 \cdot 5$$

$$= 60$$

İşlem-4

$$= \frac{\begin{array}{c} 3 \quad 4 \quad 5 \\ 60 \cdot 80 \cdot 100 \\ \hline 20 \cdot 20 \cdot 20 \\ 1 \quad 1 \quad 1 \end{array}}$$

İşlem-1

60	80	100	2
30	40	50	2
15	20	25	2
15	10	25	2
15	5	25	3
5	5	25	5
1	1	5	5
		1	

İşlem-2

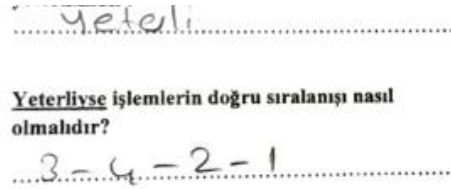
$$2 \cdot 2 \cdot 5 = 20$$

Sorunun çözümü için yukarıdaki işlemler yeterlidir? ...

Yeterliyse işlemlerin doğru sıralanışı nasıl olmalıdır?...

Yeterli değilse ne tür işlemler yapılmalıdır?...

%42'si verilen işlemleri doğru değerlendirmiş ve doğru şekilde sıralamıştır. % 5'i işlemlerin yetersiz olduğunu ifade etmiş, ancak Tablodaki işlemleri tekrar yapmış ve doğru sıralamışlardır. % 15' i işlemlerin yeterli olduğunu ifade etmiş ancak işlemleri sıralamamıştır. %8'i işlemlerin yeterli olduğunu ifade etmiş ancak işlemleri sıralamamıştır



Şekil 4. 22: Ö15'in 21.soruya verdiği cevap

Ö15 verilen işlemleri tanımış ve çözüm için yeterli olduğunu ifade etmiş ve verilen işlemleri doğru şekilde sıralamıştır. (Şekil 4.22). Bu cevap öğrencide problemin anlaşıldığını, verilen işlemlerle çözüm arasında ilişki kurulduğunu işlemleri yeterli görmesi işlemsel ve kavramsal bilginin dengeli ve yeterli derecede edinildiğini göstermektedir.

Öğrencilerin verdikleri yanıtlardan kavramsal bilgiye yönelik soru ve problemlerin çözümlerine kavramsal bilgi ve tanımları işlemler yaparak, kavramsal ilişkileri nümerik örneklere vererek göstermemeye çalıştıkları görülmüştür. Örnekleme yaparken genellikle olumlu örnekleme yaptıkları olumsuz örnekleme daha az kullanmaları dikkat çekicidir.

4.2.2.2 İşlemsel Bilgiye Yönelik problemlerin çözümünde Öğrencilerin Bilgilerinin Yansıması

Bu bölümdeki soru ve problemler incelenirken işlemleri adım adım yapma, verilen bir kural, önermeyi uygulayabilme, cebirsel ifadeleri kullanma ve temel işlemleri yürütebilme işlemsel bilginin varlığının göstergeleri olarak kabul edilmiştir.

2.Sorunun Cevapların Analizi

Soru a: 20 sayısının bölenleri ni yazınız: b: 12 sayısının katlarını yazınız

Öğrencilerin %88'i sayının bölenlerini doğru yazmış, öğrencilerin %86'sı sayının katlarını doğru yazmış, % 11'i bölenlerini eksik ifade etmiştir. , %5'i katlarını eksik ifade etmiştir. Öğrencilerin % 6'sı katlarını yanlış yazmıştır.

3.Sorunun Cevapların Analizi

Soru: a) 25 ten küçük asal sayılar b) 15 sayısının çarpanlarını yazınız

Öğrencilerin %85'i asal sayıları doğru yazmış, %12'si asal sayıları eksik ifade etmiştir. Öğrencilerin %90'ı sayının çarpanlarını doğru şekilde, %6'sı sayının çarpanlarının bir kısmını yazmıştır.

2 ve 3 s.sorularda öğrencilerden kat, çarpan, bölen, asal sayı kavramları ve işlemleri ilgili bilgilerini incelemeye yönelik olarak hazırlanmıştır.

Öğrencilerin verdikleri %85'i ve daha fazlası bu kavramları ve kavramlarla ilgili işlemleri doğru şekilde yapmışlardır.

5.Sorunun Cevapların Analizi

150 sayısının çarpanlara ayrılmış şekli aşağıda verilmiştir.

150		2
75		3
25		5
5		5
1		

$150 = 2 \cdot 3 \cdot 5^2$ dir.

Buna göre 150 sayısının asal çarpanlarını yazınız:

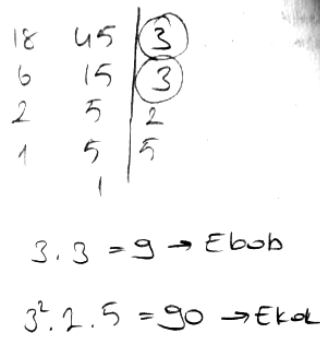
Öğrencilerin %64'ü doğru şekilde cevaplamış, %15'si eksik ve %12'si yanlış cevaplamıştır.

Öğrencilerin verilen bir işlemi ile kavram arasında %64'ü doğru ilişki kurmuştur. Eksik ve yanlış değerlendirmelerin yapılması dikkat çekicidir. Öğrencilerde asal çarpan ile asal çarpanlara ayırma işlemi arasındaki ilişkinin kurulamadığını göstermektedir.

8.Sorunun Cevapların Analizi

18 ile 45 sayılarının EBOB ve EKOK değerlerini hesaplayınız.

%45'i çarpanlara ayırma tablosu yaparak EBOB ve EKOK değerlerini doğru hesaplamışlardır. %27' si sayıları doğrudan çarpanlara ayırarak EBOB ve EKOK değerlerini doğru hesaplamışlardır. %6'sı hiçbir işlem yapmadan doğrudan doğru cevabı yazmıştır. Genel olarak öğrencilerin %77 sinin EBOB ve EKOK değerlerini doğru hesaplaması öğrencilerde EBOB ve EKOK hesaplama işlem bilgisinin edinildiğini göstermektedir. Ö7 ve öğrencilerin büyük bir çoğunluğu Şekil 4.12 görüldüğü gibi EBOB ve EKOK hesaplamıştır.



18	45	3
6	15	3
2	5	2
1	5	5
	1	

$3 \cdot 3 = 9 \rightarrow \text{Ebob}$

$3^2 \cdot 2 \cdot 5 = 90 \rightarrow \text{Ekok}$

Şekil 4. 23 :Ö7'nin 8.soruya verdiği cevap

Genellikle öğrenciler çarpanlara ayırma tablosu yapması ortak bölenleri işaretlemeleri, sonra EBOB için ortak bölenleri, EKOK için bütün çarpanları çarpmaları bir prosedürel bilgiyi işletip sonuca vardıklarını görülmektedir(Şekil 4.23).

12.Sorunun Cevapların Analizi

Soru: Mehmet bilyelerini 5'er, 6'şar ve 7'şer sayınca hep 2 bilyesi artıyor. Buna göre Mehmet'in en az kaç bilyesi var?

Öğrencilerin %33'ü soruyu doğru cevaplamıştır. %3'ü doğrudan doğru cevap vermiştir. %30'si EKOK hesaplamış ve çözüm geliştirmiştir.%3 ü çarpanlara ayırma yerine

sayının katlarını kullanarak EKOK bulmaya çalışmıştır. Ayrıca öğrencilerin %10'u problemi cebirsel ifadeye çevirip çözmeye çalışmıştır.

$$\begin{aligned} 5x+2 &= 6y+2 = 7k+2 \\ 5x &= 6y = 7k \\ \text{EKOK}(5,6,7) &= 5 \cdot 6 \cdot 7 = 210 \\ \underline{\underline{212 \text{ bile}}} \end{aligned}$$

Şekil 4. 24: Ö27'nin 12.soruya verdiği cevap

$$\begin{aligned} 5x+2 &= 6x+2 = 7x+2 \\ 5 \cdot 6 \cdot 7 &= 210 + 2 = \underline{\underline{212}} \end{aligned}$$

Şekil 4. 25: Ö6'nin 12.soruya verdiği cevap

Ö27 ve Ö6 öğrenciler sorunun dilini değiştirip cebirsel ifadeye çevirmiş, sayıların EKOK değerini hesaplamış ve doğru çözüm yaparak sonuca ulaşmışlardır. (Şekil 4.24 ve 4.25). Öğrencilerin ifadeyi cebirsel olarak ifade etmesi, işlemleri doğru yerde doğru şekilde yapması hem kavramsal hem işlemsel bilgiye sahip olduklarını göstermektedir.

$$\begin{aligned} \frac{x}{5} + 2 &= \frac{x}{6} + 2 = \frac{x}{7} + 2 \\ \text{EKOK}(5,6,7) &= 210 \\ 210 + 2 &= 212 \text{ bileşeri vardır.} \end{aligned}$$

Şekil 4. 26: Ö60'nin 12.soruya verdiği cevap

Ö60 sorunun dilini değiştirip cebirsel ifadeye çevirmiş doğrudan sayıların EKOK değerini hesaplamış aritmetik olarak yanlış bir işlem yapmasına rağmen doğru sonuca ulaşmıştır. (Şekil 4.26). Aritmetik olarak yanlış işlem yapıp doğru sonuca ulaşması öğrencinin işlemse bilgi ağırlıklı bir prosedürü takip ettiğinin bir göstergesidir.

$$5 \cdot 6 \cdot 7 = 210$$

$$210 + 2 = 212 \text{ bilgi}$$

Şekil 4. 27: Ö30'nin 12.soruya verdiği cevap

Ö30 doğrudan sayıların EKOK değerini hesaplamış ve doğru çözümle doğru sonuca ulaşmıştır. Ö30 un işlemsel ve kavramsal bilgileri yeterli olmasının yanında işlemsel bilgilerinin öğrenmede daha baskın olduğu söylenebilir. (Şekil 4.27).

$$5x = 6y = 7z = T + 2$$

Şekil 4. 28: Ö15'nin 12.soruya verdiği cevap

Ö15 sorunun dilini değiştirip cebirsel ifadeye çevirmiş ancak bir sonuca ulaşamamıştır (Şekil 4.28).

14.Soruların Cevaplarının Analizi

Soru: $A, x, y, z \in \mathbb{Z}^+$ ve $A = 3x + 2 = 5y + 2 = 7z + 2$ ise A en az kaçtır?

Bu soruda öğrencilerin %32'si çarpanlara ayırma, EKOK hesaplama ve çözüm geliştirip doğru sonuca ulaşmışlardır. Öğrencilerin %3'ü doğrudan doğru cevap vermiştir. Kısmen cevaplayan öğrenciler %9 olmuş bu öğrenciler EKOK hesaplamış ama çözümü ileri götürememiştir

$$(3 \cdot 2 \cdot 7) + 2 = 102 + 2 = 104$$

$$A = 3x + 2 = 5y + 2 = 7z + 2$$

$$\rightarrow A \text{ en az } 2 \text{ dir}$$

Şekil 4. 29: Ö10'nin 14.soruya verdiği cevap

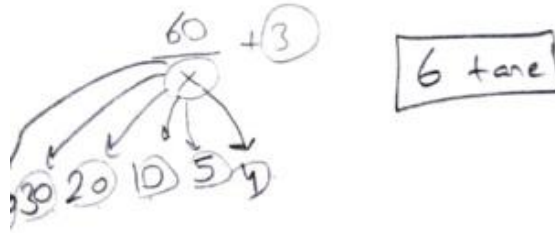
Şekil 4. 30: Ö21'nin 14.soruya verdiği

Ö10 doğrudan üç katsayının EKOK değerini hesaplamış ve soruyu doğru şekilde çözmüştür (Şekil 4.29). Ö21 verilen x,y,z sayılarının pozitif tamsayı ifadesine dikkat etmemiş ve yanlış sonuca ulaşmıştır(Şekil 4.30).

20.Sorunun Cevapların Analizi

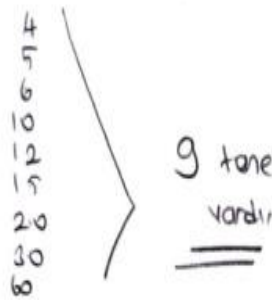
Soru: 63 sayısını böldüğünde 3 kalanını veren kaç doğal sayı vardır?

Öğrencilerin %39'u çözüm geliştirmiş, %3'si doğrudan 60'ın 3 ten büyük bölenlerini yazmıştır. Bu öğrenciler bölen kalan ilişkisine dikkat edip doğru sonuca ulaşmışlardır. Soruyu kısmen çözen % 23'ü bölen kalan ilişkisine dikkat etmedikleri için yanlış değerlendirmelerde bulunmuşlardır.



Şekil 4. 31: Ö12'ün 20.soruya verdiği cevap

$$63 = ax + 3$$



Şekil 4. 32: Ö23'ün 20.soruya verdiği cevap

Ö12 ve Ö23 ikisi de soruya benzer cevaplar vermişlerdir. Kalanı ayırıp 60 sayısının çarpanlarını yazmış ve 3 ve 3 ten küçük sayıları kalan olamayacaklarını dikkate almışlar

ve soruyu doğru şekilde cevaplamışlardır. Bu öğrencileri verilen ifadeyi cebirsel olarak ifade etmiş, verilenler ile istenen bilgiler arasında doğru ilişki kurmaları öğrencilerin bir sayının bölenleri ve kalan ile ilgili hem kavramsal hem işlemsel bilgiye sahip olduklarını göstermektedir. (Şekil 4.31 ve 4.32).

$$\begin{array}{r} 63 \\ 3 \end{array}$$

$$63 = xy + 3$$

$$60 = xy$$

$$60 = 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60$$

11 tane

Şekil 4. 33: Ö17'ün 20.soruya verdiği cevap

$$63 - 3 = 60$$

60'in bölenleri

1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60

Şekil 4. 34: Ö49'ün 20.soruya verdiği cevap

Ö17 ve Ö49 kalan 3 sayısını ayırmış ve 60 sayısının bölenlerini yazmışlardır. Ö17 1 sayısının yazmamış ve 2 ve 3 ün “kalan bölenden küçük olmalı” kuralını dikkate almamış ve soruya kısmen doğru cevaplamışlardır. (Şekil 4.33 ve 4.34). Bu öğrencileri verilen kavramlarla ilgili bazı ilişkileri fark etmiş ancak bazı ilişkileri fark edememişlerdir.

1, 5, 6, 10, 12, 15, 30, 60

Şekil 4. 35: Ö43'ün 20.soruya verdiği cevap

Ö43 sayının bölenlerini doğru bir şekilde herhangi bir çözüm yapmadan doğrudan cevap vermiştir. (Şekil 4.35).

Öğrencilerin cevapların incelendiğinde öğrencilerin kavramla işlem arasındaki ilişkiyi fark ettiğinde işlemleri genel olarak adım adım yaptıkları bu ilişkiyi göremeyince işlem yapamadıkları ve kavramlar arası ilişki artıkça bazı ilişkileri fark edemedikleri görülmüştür.

4.2.2.1 Kavramsal-İşlemsel Bilgiye Yönelik problemlerin çözümünde Öğrencilerin Bilgilerinin Yansıması

Öğrencilerin kavramsal-işlemsel bilgileri incelenirken öğrencilerin matematiksel sembolleri anlama, yazma, kullanma, problemi denkleme dönüştürüp çözüm geliştirme verilen ilişkileri kullanıp yeni bağıntı ve ilişkiler elde etmesi öğrencilerde kavramsal-işlemsel bilginin edinildiğinin göstergesi olarak kabul edilmiştir.

4.Sorunun Cevapların Analizi

Soru:

A sayısı için aşağıdaki iki bölme işlemi veriliyor.

$$\begin{array}{r} A \overline{) 6} \\ \underline{-} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} A \overline{) 5} \\ \underline{-} \\ 0 \end{array}$$

Buna göre aşağıdaki ifadelerin doğru yâda yanlış olduğunu belirleyiniz. Nedenleri ile açıklayınız

- a) *A sayısı 3 sayısına tam bölünür: ...*
- b) *A sayısı 10 sayısına tam bölünür: ...*

Öğrencilerin %72'si doğru cevap vermiş, % 17'si yanlış sonuçlara varmış, % 10'i doğrudan yanlış cevaplar vermişlerdir. Öğrencilerin %29'u her iki tabloyu dikkate alıp doğru cevap vermiştir. % 20'si sadece bir tabloya bağlı yorumda bulunmuş soruyu kısmen cevaplamışlardır. % 12'si tam bölünür demiştir ancak bir açıklamada bulunmamışlardır.

A = 30

Buna göre aşağıdaki ifadelerin doğru yâda yanlış olduğunu belirleyiniz. Nedenleri ile açıklayınız

A sayısı 3 sayısına tam bölünür:
Evet...çünkü...30'ın...katıdır.

A sayısı 10 sayısına tam bölünür:
Evet...çünkü...30'ın...katıdır.

Şekil 4. 36: Ö20'nin 4.soruya verdiği cevap

Ö20A sayısına her iki tabloda verilen özelliklere uygun olan 5 ve sayısının en küçük ortak katı olan 30 sayısını vermiş yeni bir ilişki kurmuş ve doğru yorumlamıştır. (Şekil 4.36).

A sayısı 3 sayısına tam bölünür:
Çünkü...3 sayısı...6 sayısının bir çarpanıdır...

A sayısı 10 sayısına tam bölünür:
Evet: Çünkü...6'ya...bölünürse...2'ye de...bölünüyordur
Hem 5'e hem de 2'ye bölünen 10'a da bölünür

Şekil 4. 37: Ö33'ün 4.soruya verdiği cevap

Ö33 soruyu cevaplarırken 5 ve 6 sayısının çarpanlarını arasındaki ilişkiyi dikkate alarak doğru bir şekilde ilişkilendirmiştir. (Şekil 4.37).

A sayısı 3 sayısına tam bölünür:
Doğru

A sayısı 10 sayısına tam bölünür:
Doğru

Şekil 4. 38: Ö12'nin 4.soruya verdiği cevap

Ö12 ifadelerin doğru olduğunu ifade etmiş ancak bir ilişkilendirme yapmamıştır (Şekil 4.38).

A sayısı 3 sayısına tam bölünür:
3 ile...bölüne...kurallı...rakamları...toplamı...3'in katı
ama 6 ile tam bölünmesi için aynı zamanda çift sayı
olmalı bu yüzden bölünemez

A sayısı 10 sayısına tam bölünür:
5 ile...tam...bölüne...bölüne...kurallı...sayının...500...
rakamının 0 veya 5 olmasıdır. Bu sayı
tek basamaklı olduğu için sadece 5 olabilir
bu yüzden 10 ile bölünemez.

Şekil 4. 39: Ö22'nin 4.soruya verdiği cevap

Ö22 cebirsel ifadeleri yanlış ilişkilendirmiştir. Bir sayıyı temsil eden A sayısını tek basamaklı bir sayı olarak düşünmüş ve buna bağlı yanlış yorumlar yapmıştır. (Şekil 4.39).

9.Sorunun Cevapların Analizi

Soru: Bursa hayvanat bahçesindeki 30 aslan, 60 at ve 75 geyik vagonlu trenle, Gaziantep hayvanat bahçesine götürülecektir. Her vagona eşit sayıda ve aynı türden hayvan konulacaktır.

- a) *Bu hayvanlar en az kaç vagonlu trenle taşınabilir?*
- b) *Hayvanları taşıyan trenin vagonlarından aslanların konulduğu vagonlar kırmızı, atların konulduğu vagonlar yeşil, geyiklerin konulduğu vagonlar mavi renge boyanacaktır. En az kaç vagon yeşile boyanmalıdır?*
- c) *Boş vagon olmamak şartıyla en çok kaç vagon kırmızıya boyanabilir?*

Sorunun a şıkkına öğrencilerin %39'u EBOB hesaplama yapmış, çözüm geliştirip doğru sonuca ulaşmıştır, %3'ü EBOB hesaplamadan doğrudan doğru cevap vermiştir. Soruyu öğrencilerin %20'si EBOB hesaplama yapmış ama çözümü tamamlayamamış kısmen cevaplamışlardır.

Sorunun b şıkkına öğrencilerin %43'ü sorunun ilk kısmından faydalanarak doğrudan doğru cevap vermiştir. 9% tekrar çarpanlara ayırma ve EBOB hesaplama işlemi yapmıştır. Kısmen cevaplayan öğrencilerin %4,5 EBOB hesaplamış ancak yanlış ilişki kurdukları için doğru sonuca ulaşamamışlardır.

Sorunun c şıkkına öğrencilerin %16'sı soruya doğrudan doğru cevap vermişlerdir.. Öğrencilerin %58'i doğrudan yanlış cevap vermiştir.

30	60	75	
10	20	25	2
2	4	5	2
1	2	5	2
	1	5	5
		1	

EBOB: 15
EKOK: 300

11

Şekil 4. 40: Ö23'nin 9.soruya verdiği cevap

Ö23 tablo yardımıyla çarpanlara ayırma işlemi ve EBOB, EKOK hesaplamış, toplam hayvan sayısını EBOB' bölerek doğru sonuca ulaşmıştır. Sırayla üç doğru işlem yapması öğrencide hem kavramsal hem işlemsel bilginin öğrenildiği göstermektedir (Şekil 4.40).

EBOB (30, 60, 75) = 15

$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} = 11$ vagon

Şekil 4. 41: Ö23'nin 9.soruya verdiği cevap

Ö32 EBOB hesaplama işlemini doğrudan yapmış, her bir hainin hayvanın kaç vagonla taşınacağını açık anlaşılr ve kısa bir şekilde hesaplamıştır. Öğrencinin doğru işlemleri doğru şekilde ve doğrudan kısa şekilde cevaplaması öğrencinin hem kavramsal hem işlemsel bilgiye dayalı öğrenmeye sahip olduğunun göstergesidir (Şekil 4.41).

30	60	75	
15	30	75	2
15	15	75	2
5	5	25	3
1	1	5	5
1	1	1	

EBOB (30, 60, 75) = 3 * 5 = 15

Şekil 4. 42: Ö17'nin 9.soruya verdiği cevap

Ö17 soruya verdiği cevapta EBOB hesaplamış ancak çözümü tamamlayamamıştır. Öğrenci çözüm için EBOB gerektiğini sezmiş ve doğru şekilde hesaplamış ancak çözümle ilgili başka bir ilişki geliştiremediği için çözümü ilerletememiştir (Şekil 4.42).

$$\begin{array}{r|l}
 30 & 2 \\
 15 & 2 \\
 15 & 3 \\
 5 & 5 \\
 1 & 5
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 3.5 = 15
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 30 \quad 2 \quad 60 \quad 4 \quad 75 \quad 5 \\
 \hline
 15 \quad 15 \quad 15
 \end{array}$$

⇒ 5 . 4 . 2 = 40 vagonlu
trenle taşınabilir

Şekil 4. 43: Ö44'nin 9.soruya verdiği cevap

Ö44 çözüm için EBOB' doğru şekilde hesaplamış ancak yanlış işlemler yapmış sonuca ulaşmıştır. Öğrencinin arka arkaya işlemler yapması bir prosedür takip etmesi işlemsel bilgiye sahip olduğunu ancak problemlerde gerekli kavramsal bilgi ve anlama becerisinin eksik olduğunun bir göstergesidir (Şekil 4.43).

$$\begin{array}{r}
 60 \overline{) 15} \\
 \underline{4} \\
 4 \text{ vagon}
 \end{array}$$

Şekil 4. 44: Ö43'nin 9. Soruya verdiği cevap

Ö43 toplam at sayısını EBOB' a bölmüş ve doğru sonuca ulaşmıştır. Konuyla ilgili kavramsal ve işlemsel bilgiye sahip öğrencilerin kolaylıkla cevaplanacak bir problemidir. Sorunun b şıkkının a şıkkından daha çok öğrenci tarafından doğru cevaplanmıştır(Şekil 4.44).

30 tane aslan vardır.
 $\frac{30}{1} = 30$ tane vagon kullanılabilir.
(en çok sayıda) en çok 30 vagon
kullanılabilir.

Şekil 4. 45: Ö17'nin 9.soruya verdiği cevap

30 aslan Bir vagon 1 aslan
 $\frac{30}{1} = 30$ vago kumru beğenir

Şekil 4. 46: Ö23'nin 9.soruya verdiği cevap

Sorunun c şıkkı kavramsal bilgi ve kavramsal anlamayı ölçmeyi amaçlayan bir sorudur. Ö17 ve Ö19 her aslanı bir vagona yerleştirmek suretiyle en çok 30 vagon kullanılabileceğini doğru bir şekilde ifade etmişlerdir (Şekil 4.45 ve 4.46).

2 vagon

Şekil 4. 47: Ö23'nin 9.soruya verdiği cevap

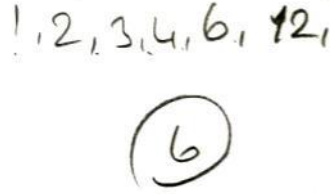
Ö23 şıkkına verdiği cevapta 30 at sayısını sorunun ilk kısmındaki EBOB değeri olan 15'e bölmüş ve sonucu yanlış bir şekilde 2 bulmuştur. (Şekil 4.47)

10.Sorunun Cevapların Analizi

Soru: 48 erkek ile 36 kız öğrencinin olduğu bir okulda sadece kız ve sadece erkeklerden oluşan eş gruplar oluşturulacaktır. Bu öğrenci grupları kaç farklı sayıda olabilir?

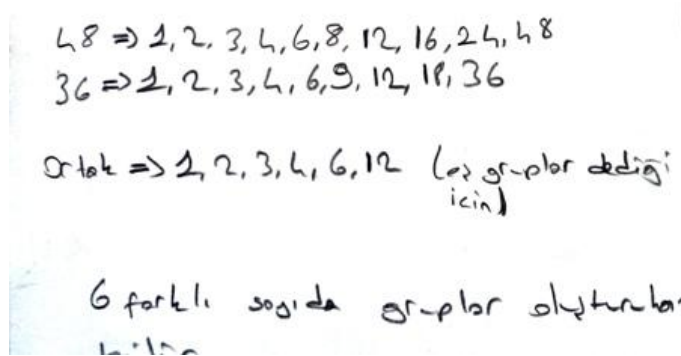
10.soru sözcüklerle ifade edilmiş gerçek hayatla ilintili EBOB uygulama sorusudur. Bu soruya öğrencilerin % 12'si çözüm geliştirip doğru cevap vermişlerdir.%3' ü iki sayının ortak bölenlerini yazmış ve ortak bölenleri kadar farklı grup olabileceğini doğrudan ifade etmişlerdir, %9 u EBOB hesaplamış EBOB' un bölenlerini yazarak doğru cevaba

ulaşmıştır. Kısmen cevaplayan öğrencilerin %16,9 i EBOB hesaplamış,% 23 gibi yüksek bir oranı EKOK hesaplamış %9 si çarpanlara ayırma işlemi yapmış ancak başak bir ilişki kuramadıkları için çözüm geliştirememiştir.



Şekil 4. 48: Ö9'nin 10.soruya verdiği cevap

Ö9 bu soruya doğrudan doğru cevap vermiştir. Çok az işlem ve açıklama yapmış olsa da kısa ve doğru cevap öğrencinin kavramsal ve işlemsel bilgiye sahip olduğunu konuyla ilgili kavramları anladığını ve işlemleri zihinden yaptığını göstermektedir (Şekil 4.48).



$48 \Rightarrow 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 48$
 $36 \Rightarrow 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36$
Ortak $\Rightarrow 1, 2, 3, 4, 6, 12$ (gruplar olduğu için)
6 farklı sayıda gruplar oluşturulabilir.

Şekil 4. 49: Ö8'nin 10.soruya verdiği cevap

Ö8 sayıların çarpanlarını yazmış sonra bunlar içinden ortak olanları yazarak doğru sonuca ulaşmıştır.(Şekil 4.49)

2'li gruplar olabilir
3'ü, 4'ü, 6'lı, 12'li

5 farklı sayıda
grup olabilir.

Şekil 4. 50: Ö20'nin 10.soruya verdiği cevap

36 → 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36
48 → 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 48
5 farklı

Şekil 4. 51: Ö52'nin 10.soruya verdiği cevap

$$\text{EBÖB}(48, 36) = 12. \rightarrow 2 \cdot 2 \cdot 3.$$

48	36	2	gruplar kurulabilir.
24	18	2	
12	9	2	
6	3	2	
3	3	3	
1	1	3	

2'li
3'li
4'li
6'li
12'li

5 farklı sayıda olabilir.

Şekil 4. 52: Ö33'nin 10.soruya verdiği cevap

Ö20 ve Ö52 ve Ö33 ortak bölenleri yazmış ancak 1 sayısını almamışlardır. Bu iki öğrencinin 1 sayısını almaması dikkat çekicidir (Şekil 4.50 , 4.51 ve 4.52).

48	36	2
24	18	2
12	9	2
6	9	2
3	9	3
1	3	3
1	1	1

$\Rightarrow 2.2.3 \Rightarrow 12$ tane
fark grup

Şekil 4. 53: Ö4'nin 10.soruya verdiği cevap

48	36	2
24	18	2
12	9	2
6	9	2
3	9	3
1	3	3
1	1	1

$2.2.3=12$
7

Şekil 4. 54: Ö21'nin 10.soruya verdiği

Ö4 ve Ö21 sayılarının EBOB' unu hesaplamışa ancak bunu yanlış ilişki kurmuş ve yanlış cevaplamıştır (Şekil 4.53ve Şekil 4.54).

48	36	2*
24	18	2*
12	9	2
6	9	2
3	9	3*
1	3	3
1	1	1

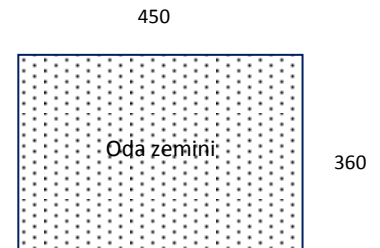
$2.2.2.2.3.3=144$

Şekil 4. 55: Ö29'nin 10.soruya verdiği cevap

Ö29 EKOK hesaplamış, doğru bağıntı kuramadığı için ancak bir çözüm geliştirememiştir (Şekil 4.55).

11.Sorunun Cevapların Analizi

Uzun kenarı 450 cm, kısa kenarı 360 cm olan dikdörtgen şeklindeki odanın zemini kare şeklindeki fayanslarla döşenecektir. En az kaç fayansla bu odanın zemini döşenebilir?



11.soru çarpanlara ayırma, EBOB hesaplama, alan hesabı çözümlerini gerektiren gerçek hayatla ilintili ve problemim temsili bir şekilde de ifade edildiği bir EBOB uygulama sorusudur.

Öğrencilerin %30' u çarpanlara ayırma, EBOB hesaplama işlemlerini yapıp çözüm tamamlamış ve doğru cevap vermişlerdir. %3'ü EBOB hesaplamış ve aritmetik işlemler yaparak doğru sonuca ulaşmıştır.

%30'ui EBOB hesaplama, alan hesabı yaparak doğru sonuca ulaşmıştır. Doğru sonuca ulaşan cevaplar içinde şekil kullananların oranı %18 olmuştur. Öğrencilerin % 18 i şekli kullanıp üzerinde çalışmalar yapmış, % 18 i belirgin bir şekilde alan hesabını yapmışlardır. Doğru cevap verenler %30'u olduğu göz önüne alındığında alan hesabı yapmadan öğrencilerin %10 doğru sonucu bulan öğrenci kesimi belli bir prosedürü yani işlemsel bilgilerini kullanarak doğru sonucu bulmuşlardır.% 16'sı çarpanlara ayırma işlemini yapmış ancak verilenler ile istenen bilgiler arasında bir ilişki kuramamış çözüm geliştirememişlerdir.

Handwritten student work for finding the LCM of 450 and 360. The student lists prime factors for each number and then multiplies them to find the LCM.

$$\begin{array}{r}
 450 \\
 225 \\
 225 \\
 75 \\
 25 \\
 25 \\
 5 \\
 1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 360 \\
 180 \\
 90 \\
 30 \\
 10 \\
 5 \\
 1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 2 \\
 2 \\
 3 \\
 3 \\
 2 \\
 3 \\
 5
 \end{array}$$

Below the prime factorization, the student calculates the LCM by multiplying the prime factors: $2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 = 90$ and $5 \cdot 4 = 20$.

Şekil 4. 56: Ö16'nin 11.soruya verdiği cevap

Handwritten student work for finding the LCM of 360 and 450. The student lists prime factors for each number and then multiplies them to find the LCM.

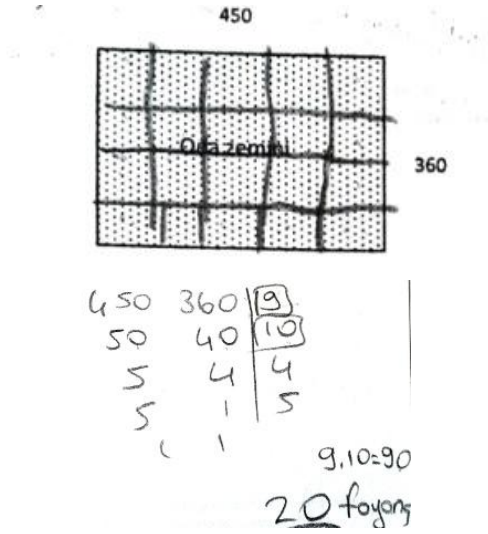
$$\begin{array}{r}
 360 \\
 180 \\
 90 \\
 45 \\
 15 \\
 5 \\
 1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 450 \\
 225 \\
 225 \\
 75 \\
 25 \\
 5 \\
 1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 2 \\
 2 \\
 3 \\
 3 \\
 2 \\
 3 \\
 5
 \end{array}$$

Below the prime factorization, the student calculates the LCM by multiplying the prime factors: $2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 = 90$ and $4 \cdot 5 = 20$.

Şekil 4. 57: Ö55'nin 11.soruya verdiği cevap

Ö16 ve Ö55 bu sorunun cevabında verilen sayıların EBOB' unu hesaplamış sonra aritmetik işlemler yaparak doğru sonuca ulaşmışlardır (Şekil 4.56 ve Şekil 4.57).

Yaptığı işlemlerde alan hesabı belirgin değildir. Ö16 işlemsel bir prosedürü takip ederek doğru sonuca ulaşmışlardır.



Şekil 4. 58: Ö24'nin 11.soruya verdiği cevap

Ö24 verilen sayıların EBOB' unu hesaplamış sonra şekil üzerinde çizim yaparak kaç fayans kullanılacağını hesaplamıştır. Ö24 hem bir prosedürü takip ederek sayıları çarpanlara ayırmış ortak çarpanları işaretlemiş ve sayıların EBOB' unu hesaplamış bundan sonrada bir çözüm geliştirmiştir (Şekil 4.58). Bu öğrencinin hem işlemsel hem kavramsal bilgileri anlayıp uygulayabildiğinin bir göstergesidir.

$$\begin{aligned} \text{EBOB}(450, 360) &= 90 \\ 450 &= 90 \cdot 5 \\ 360 &= 90 \cdot 4 \\ 4 \cdot 5 &= 20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 450 &= 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5 \\ 360 &= 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 \\ \text{EBOB}(450, 360) &= 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 = 90 \\ \frac{450 \cdot 360}{90 \cdot 90} &= 5 \cdot 4 = 20 \end{aligned}$$

Şekil 4. 59: Ö18'nin 11.soruya verdiği cevap

Şekil 4. 60: Ö40'nin 11.soruya verdiği cevap

Ö18 11.soruya verdiği cevapta sayıların EBOB değerini doğrudan hesaplamış aritmetik işlemler yaparak doğru sonucu bulmuştur. Ö18 in kavramsal bilgiden çok işlemsel bilgilere sahip olduğunu sonucuna varılabilir(Şekil 4.59).

Ö40 bir prosedürü takip ederek sayıları çarpanlara ayırmış ortak çarpanları işaretlemiş ve sayıların EBOB' unu hesaplamış bundan sonrada alan hesabı yardımıyla bir çözüm

geliştirmiştir (Şekil 4.60). Hem işlemsel bilgileri hem kavramsal bilgileri uygun şekilde kullanmış ve doğru sonuca ulaşmıştır.

EBOB (450, 360)

450	360	②
90	180	2
215	90	2
225	45	③
75	15	③
25	5	⑤
5	1	5
1		

$3^2 \cdot 2 \cdot 5 = 90$

$\frac{450}{90} + \frac{360}{90} = 9$ fayansla
döşenebilir.

Şekil 4. 61: Ö56'nin 11.soruya verdiği cevap

Ö40 bir prosedürü takip ederek sayıları çarpanlara ayırmış ortak çarpanları işaretlemiş ve sayıların EBOB' unu hesaplamış bundan sonra aritmetik işlemler yapmış yanlış sonuca ulaşmıştır (Şekil 4.61). Alan hesabı yardımıyla gerekli fayans sayısını hesaplaması gerekirken bir işlemsel prosedürü takip etmiş ancak prosedürde yaptığı bir hata soruyu yanlış cevaplmasına yol açmıştır.

450	360	③
150	120	③
50	40	②
25	20	⑤
5	4	5
1	1	4

$3^2 \cdot 2 \cdot 5 = 90$

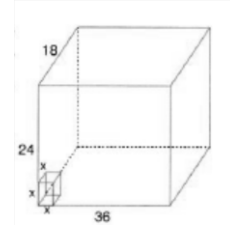
Şekil 4. 62: Ö66'nin 11.soruya verdiği cevap

Ö66 soruda verilen sayıların EBOB unu hesaplamış ancak çözümü geliştirememiştir (Şekil 4.35). Bu şekilde cevabın yarım bırakılması öğrencide bir takım işlemse prosedürel bilgilerin olduğunu ancak kavramsal bilgilerin yetersiz olmasından ötürü çözüm geliştirmede zorluk çekmiştir.

13. Soruların Cevaplarının Analizi

Soru: Ayrıtları 18,24 ve 36 cm olan dikdörtgenler prizması kullanılarak küp elde edilmek isteniyor.

En küçük boyutlu küp için kaç prizma gereklidir.



13. Soru öğrencilerin problemlerde EBOB ve EKOK kullanımına karar verme eğilimlerini ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Ayrıca problem üç boyutlu cisimlerin hacimlerini hesaplama işlemini gerektiren problemidir. Öğrencilerin %24'ü soruyu doğru cevaplamışlardır. %17'si EKOK hesaplamış, aritmetik işlemlerle doğru sonuca ulaşmıştır. %7'si EKOK hesaplamış, hacim yardımıyla sonuca ulaşmıştır. Öğrencilerin %14'ü EKOK hesaplamış %23'ü EBOB hesaplamış %12'si sadece çarpanlara ayırma işlemi yapmıştır ancak çözüm için kavramlarla doğru ilişki kuramadıklarından çözümü tamamlayamamışlardır.

$$\text{EKOK}(18,24,36) = 2^3 \cdot 3^2 = 72$$

18	24	36	2
9	12	18	2
3	6	9	2
3	3	3	3
1	1	1	1

72

4.3.2 = 24 prizma gereklidir.

18	24	36	2
9	12	18	2
3	6	9	2
3	3	3	3
1	1	1	1

18.9 = 72

bir kenar

24 tane

Şekil 4. 63: Ö19'nin 13.soruya verdiği cevap

Şekil 4. 64: Ö20'nin 13.soruya verdiği

Ö15 ve Ö20 soruda verilen sayıların EKOK değerini hesaplamış aritmetik işlemler yaparak doğru sonuca ulaşmışlardır. Çözüm yaparken yardımcı şekil çizmişlerdir (Şekil 4.63 ve Şekil 4.64).

$$\begin{array}{r|l}
 18 & 2 \\
 9 & 3 \\
 3 & 6 \\
 1 & 12 \\
 1 & 24 \\
 1 & 36 \\
 \hline
 1 &
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 72/18 &= 4 \\
 72/24 &= 3 \\
 72/36 &= 2 \\
 4 \times 3 \times 2 &= 24
 \end{aligned}$$

Şekil 4. 65: Ö15'nin 13.soruya verdiği cevap

$$EKOK(18, 24, 36) = 72$$

$$72 : 36 = 2$$

$$72 : 24 = 3$$

$$72 : 18 = 4$$

$$4 \cdot 3 \cdot 2 = \boxed{24}$$

Şekil 4. 66: Ö23'nin 13.soruya verdiği cevap

Ö15 ve Ö20 soruda verilen sayıların EKOK değerini hesaplamış aritmetik işlemler yaparak doğru sonuca ulaşmışlardır (Şekil 4.65 ve Şekil 4.66). Bu öğrenciler hacimle ilgili bir işlem yapmadan işlemleri adım adım yaparak sonucu bulmuşlar herhangi bir açıklama ifadesi kullanmamışlardır. Öğrencilerin işlemsel bilgileriyle çözüm geliştirdikleri görülmektedir.

$$\begin{array}{r|l}
 18 & 2 \\
 9 & 3 \\
 3 & 6 \\
 1 & 12 \\
 1 & 24 \\
 1 & 36 \\
 \hline
 1 &
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{72}{18} + \frac{72}{24} + \frac{72}{36} &= \\
 4 + 3 + 2 &= 9
 \end{aligned}$$

Şekil 4. 67: Ö17'nin 13.soruya verdiği cevap

$$\begin{array}{r|l}
 18 & 2 \\
 9 & 3 \\
 3 & 6 \\
 1 & 12 \\
 1 & 24 \\
 1 & 36 \\
 \hline
 1 &
 \end{array}$$

$$EKOK(18, 24, 36) = 2^3 \cdot 3^2 = 72$$

$$\frac{72}{18} + \frac{72}{24} + \frac{72}{36} =$$

$$4 + 3 + 2 = 9$$

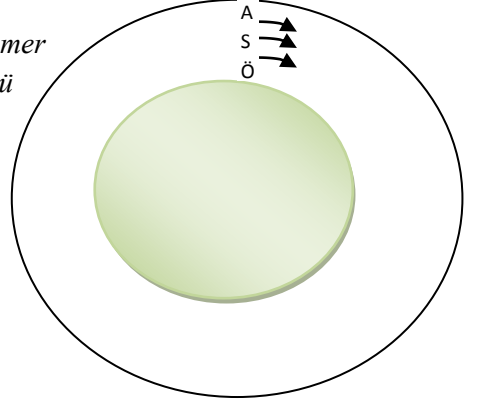
Şekil 4. 68: Ö42'nin 13.soruya verdiği cevap

Ö15 ve Ö20 soruda verilen sayıların EKOK değerini hesaplamış sonrasında belli bir prosedüre bağlı işlemler yapmış ancak yanlış aritmetik işlem yapmış ve doğru sonuca ulaşamamışlardır (Şekil 4.67 ve Şekil 4.68).

15.Sorunun Cevapların Analizi

Soru: Atletizm yarışmalarına hazırlanan Ali, Salih ve Ömer dairesel bir antrenman pistinde koşu yapmaktadırlar. Üçü sırasıyla 24dakika, 30dakika ve 40dakikada bir pisti turlamaktadırlar. Üçü aynı noktadan aynı anda aynı yönde koşmaya başlıyorlar.

Üçü ikinci kez yan yana geldiklerinde Salih baştan beri kaç tur atmış olur?



15.soru çarpanlara ayırma, EKOK hesaplama, gerektiren gerçek hayatla ilintili ve problemim temsili bir şekilde de ifade edildiği bir EKOK uygulama sorusudur.

Öğrencilerin %30'u çarpanlara ayırma, EKOK hesaplama işlemlerini yapıp çözüm tamamlamış ve doğru cevap vermişlerdir.

Öğrencilerin %10'u çarpanlara ayırma ve EKOK hesaplama işlemlerini %11'i çarpanlara ayırma işlemi yapmıştır. %4'ü EBOB hesaplamış ancak başka ilişki kuramadıkları için çözüm geliştirememişlerdir.

Şekil 4. 69: Ö8'nin 15.soruya verdiği cevap

Ö8 sayıların EKOK değerini hesaplamış sonra istenen kişinin hızına bölmüş ve doğru cevabı bulmuştur (Şekil 4.69).

$$\begin{array}{r|l}
 24 & 2 \\
 30 & 2 \\
 40 & 2 \\
 \hline
 12 & 1 \\
 15 & 1 \\
 20 & 1 \\
 \hline
 6 & 1 \\
 15 & 1 \\
 10 & 1 \\
 \hline
 3 & 1 \\
 15 & 1 \\
 5 & 1 \\
 \hline
 1 & 1 \\
 5 & 1 \\
 5 & 1 \\
 \hline
 \end{array}$$

$$120 \cdot 2 = 240$$

$$240 \div 30 = 8 \text{ tur}$$

Şekil 4. 70: Ö17'nin 15.soruya verdiği cevap

$$\begin{array}{r|l}
 24 & 2 \\
 30 & 2 \\
 40 & 2 \\
 \hline
 12 & 1 \\
 15 & 1 \\
 20 & 1 \\
 \hline
 6 & 1 \\
 15 & 1 \\
 10 & 1 \\
 \hline
 3 & 1 \\
 15 & 1 \\
 5 & 1 \\
 \hline
 3 & 1 \\
 3 & 1 \\
 1 & 1 \\
 \hline
 \end{array}$$

120 dakikada bir üçü yavaş gelir
240 dk sonra 2. kez tek yavaş gelir

$$\frac{240}{30} = 8$$

Şekil 4. 71: Ö53'nin 15.soruya verdiği cevap

Ö17 ve Ö53 sayıların EKOK değerini hesaplamışlar sonra istenen EKOK değerinin iki katını kişinin hızına bölmüş ve yanlış cevabı bulmuşlardır. Bu yanlışları soruda geçen "2.kez kaç dakika sonra..." ifadesini yanlış başladıktan sonra 2.kez anlamış olabileceği düşünülmektedir. Öğrencilerin işlemsel ve kavramsal bilgilere sahip oldukları görülmektedir (Şekil 4.70 ve Şekil 4.71).

16.Sorunun Cevapların Analizi

Soru: Boyutları 18,24 ve 36 cm olan dikdörtgenler prizması şeklindeki bir kaşar peyniri farelere verilmek üzere küp şeklinde dilimlere ayrılmak isteniyor. **En az kaç dilim elde edilir?**

16. Soru öğrencilerin problemlerde EBOB ve EKOK kullanımına karar verme eğilimlerini ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Ayrıca problem üç boyutlu cisimlerin hacimlerini hesaplama işlemini gerektiren problemidir.

Öğrencilerin % 33'ü çarpanlara ayırma EBOB hesabı ve çözüm geliştirip doğru sonuca ulaşmışlardır. Öğrencilerin % 19'u EBOB hesabı , % 5'i EKOK hesaplamış, %12'si çarpanlara ayırma işlemi yapmış ama çözüm geliştirememiştir.

$$\begin{array}{ccc|c}
 18 & 24 & 36 & \\
 9 & 12 & 18 & 2 \\
 3 & 6 & 9 & 2 \\
 3 & 3 & 3 & 3 \\
 3 & 1 & 3 & 3 \\
 1 & & & \\
 \hline
 2 & 3 & & 2 \cdot 3 = 6 \\
 \hline
 72 \cdot 6 & & & = 432 \\
 \hline
 432 & & &
 \end{array}$$

Şekil 4. 72: Ö24'nin 16.soruya verdiği cevap

Ö24 Bu sorunun çözümde sayıları tablo kullanarak çarpanlara ayırmış, EBOB değerini hesaplamış prizmanın hacmini bir dilim peynirin hacmine bölmüş doğru cevabı bulmuştur. Çözümde herhangi bir şekil ve açıklamada bulunmamıştır. işlemsel bilgilerini kullanarak soruyu çözmüştür (Şekil 4.72).

En az kaç dilim elde edilir? EBOB = 6

$$\begin{array}{ccc|c}
 18 & 24 & 36 & 2 \\
 9 & 12 & 18 & 2 \\
 3 & 6 & 9 & 2 \\
 3 & 3 & 3 & 3 \\
 3 & 1 & 3 & 3 \\
 1 & & & \\
 \hline
 2 & 3 & & 2 \cdot 3 = 6 \\
 \hline
 6 \cdot 3 = 18 & & & \\
 \hline
 72 & & &
 \end{array}$$

Şekil 4. 73: Ö17'nin 16.soruya verdiği cevap

$$\begin{array}{ccc|c}
 24 & 18 & 36 & 2 \\
 12 & 9 & 18 & 2 \\
 6 & 3 & 9 & 2 \\
 3 & & 3 & 3 \\
 \hline
 2 & 3 & & 2 \cdot 3 = 6 \\
 \hline
 3 \cdot 6 \cdot 4 = 72 & & &
 \end{array}$$

Şekil 4. 74: Ö12'nin 16.soruya verdiği cevap

Ö12 ve Ö17 Bu sorunun çözümde sayıları tablo kullanarak çarpanlara ayırmış, EBOB değerini hesaplamış sonra aritmetik işlemler yaparak doğru cevabı bulmuştur. Çözümde hacim hesabı yapıldığı belirgin değildir herhangi bir şekil ve açıklamada bulunmamıştır (Şekil 4.73 ve Şekil 4.74).

$$\begin{array}{r|l}
 18 & 2 \\
 9 & 3 \\
 3 & 6 \\
 1 & 18 \\
 & 2 \\
 & 1
 \end{array}$$

$$\frac{18}{6} + \frac{24}{6} + \frac{36}{6} =$$

$$3 + 4 + 6 = 13$$

Şekil 4. 75: Ö72'nin 16.soruya verdiği cevap

$$\begin{array}{r|l}
 18 & 2 \\
 9 & 3 \\
 3 & 6 \\
 1 & 18 \\
 & 2 \\
 & 1
 \end{array}$$

$$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 32$$

$$32 \div 4 = 8 \quad 32 \div 3 = 10 \quad 32 \div 2 = 16$$

$$4 + 3 + 2 = 9$$

Şekil 4. 76: Ö60'nin 16.soruya verdiği cevap

Ö72 ve Ö60 Bu sorunun çözümde sayıları tablo kullanarak çarpanlara ayırmış, EBOB değerini hesaplamış sonra yanlış aritmetik işlem yapmış ve yanlış sonuç bulmuştur. (Şekil 4.75 Şekil 4.76). Öğrenciler çözümlerinde kavramsal bilgiyi gerektiği ölçüde kullanmamaları işlem ağırlıklı olması belli bir süreci takip etmeleri yanlış çözüme sebep olmuştur.

18.Sorunun Cevapların Analizi

Soru: Boyutları 9 cm, 15 cm ve 30 cm olan dikdörtgenler prizması şeklindeki tuğlalarla içi dolu bir küp yapılmak isteniyor. Yapılabilecek en küçük küp için kaç tuğlaya ihtiyaç vardır?

Yukarıdaki soruyu çözmeye başlayan Fatma yandaki işlemleri yapmıştır.

9	15	30	2
9	15	15	3
3	15	5	3
1	5	5	5
1	1		

e.k.o.k.(9 ; 15 ; 30) = $2 \cdot 3^2 \cdot 5 = 90$ bulunur.

İşlemleri devam ettirip çözümü tamamlayınız

18.soruda soru ve çözümün bir kısmı verilmiş öğrenciden çözümü tamamlaması istenmiştir. Soruda öğrencinin çözüm sürecini fark etmesi yapılan işlemleri tanıması ve eksik işlemleri tamamlayıp çözümü bitirmesi istenmiştir.

Öğrencilerin %5'i işlemleri doğru değerlendirmiş şekil kullanarak hacim hesabı yapmış ve işlemleri tamamlamıştır.%5'i işlemleri doğru değerlendirmiş hacim hesabı yaparak işlemleri tamamlamıştır. Bu öğrencilerin hacim hesabı yaparak soruyu çözmeleri öğrencilerin kavramsal ve işlemsel bilgiye sahip olduklarını göstermektedir.

Öğrencilerin %9 u işlemleri doğru değerlendirmiş, aritmetik işlemler yapıp çözümü tamamlamıştır. Bu öğrenciler işlemsel bilgileriyle soruyu çözmüşlerdir.

Toplamda öğrencilerin %18 ü işlemleri tanımış ve eksik çözümü doğru şekilde tamamlamışlardır. % 16'si işlemleri tanımışlar, ancak çözümün devamında işlem ve ilişkilendirmede hatalar yapmıştır. % 8'i soruda hazır verilmiş olmasına rağmen çarpanlara ayırma, EBOB ve EKOK hesaplama yapmışlardır.

Bulunan OKK'in her bir kenar uzunluğunu böleriz. Bulunan değerler ise çarpılır. Sonuç bulunur.

$$\frac{90}{9} = 10$$
$$\frac{90}{15} = 6$$
$$\frac{90}{30} = 3$$
$$10 \times 6 \times 3 = 180$$

tane tuğla

Şekil 4. 77: Ö16'ün 18.soruya verdiği cevap

Ö16 problemi ve problemin çözümünde yapılan işlemleri tanımış ve yarım bırakılan işlemi tamamlamıştır. Çözüme yapılacak işlemleri açıklamış ve bu prosedüre göre işlemleri tamamlamış ve doğru sonuca ulaşmıştır (Şekil 4.77).

$$\frac{90}{3} = 30 \quad \frac{90}{15} = 6 \quad \frac{90}{30} = 3$$

$$10 \cdot 6 \cdot 3 = 180$$

Şekil 4. 78: Ö44'ün 18.soruya verdiği cevap

$$9 \text{ luktan} = 10 \text{ tane} \quad (180)$$

$$15 \text{ luktan} = 6 \text{ tane}$$

$$30 \text{ luktan} = 3 \text{ tane}$$

Şekil 4. 79 : Ö28'ün 18.soruya verdiği cevap

Ö44 ve Ö28 aritmetik işlemler yaparak çözümünü tamamlamış ve doğru sonuca ulaşmıştır.Ö44, Ö28 ve Ö44 yaptıkları aritmetik işlemlerle oluşturulmak istenen küpün hacmini bir tuğlanın hacmine oranını bulmuşlardır ancak yaptıkları bu işlemlerde bunun farkında olduklarına dair bir belirti yoktur. Öğrenciler işlemsel bilgilerini kullanarak sonuca ulaşmışlardır (Şekil 4.78 ve Şekil 4.79).

$$90 \div 9 = 10 \quad 90 \div 15 = 6 \quad 90 \div 30 = 3$$

$$10 + 6 + 3 = 19$$

Şekil 4. 80: Ö33'ün 18.soruya verdiği cevap

Ö33 bir prosedür takip ederek aritmetik işlemler yapmış ancak yanlış sonuca ulaşmıştır (Şekil 4.80)

Öğrencilerin problem çözümleri incelendiğinde öğrencilerin kavramsal bilgilerinin işlemsel bilgiye nispeten yetersiz olduğu, öğrencilerin kavramsal bilgileri yetersiz kaldığı durumlarda bunu işlemsel bilgi kullanarak problemi çözmeye çalıştıkları görülmektedir. Ayrıca birçok problemde kavramsal bilginin yetersiz oluşundan dolayı öğrencilerin bir takım işlemler ve hesaplar yaptıkları ancak bu işlemler ve hesaplamalarla ilgili doğru bağıntı/ilişki kuramadıkları için problemleri çözmedikleri görülmüştür.

4.3 Öğrencilerin OBEB –OKEK Konusu İle İlgili Yarı Yapılandırılmış Görüşme Bulguları

Öğrencilerin OBEB-OKEK kavramları ile ilgili farkındalıklarını anlamak OBEB–OKEK Testine verdikleri cevapları daha sağlıklı ve tutarlı anlamak amacıyla öğrencilerle klinik mülakat yapılmıştır. Bu amaçla öğrencilere 8 soru sorulmuş, öğrencilerin cevapları yazılı ve ses olarak kaydedilmiştir.

4.4.1 Öğrencilerin OBEB-OKEK Problemlerini Çözme Süreçleri

Öğrencilere problemlere yaklaşımını anlamak amacıyla öğrencilere gerçekçi hayatla ilgili iki problem sorulmuştur.

Verilen 1.probleme bazı öğrencilerin cevapları aşağıda verilmiştir.

Ö1: “..16 ile 20'nin EKOK' unu hesaplarım sonucu 80 olur... kaç gün sonra aynı gün hastaneye gider? 80 gün sonra aynı gün hastaneye gitmeyebilir” demiş sonra “80 perşembe günü gider diğer 80 gün sonra cumartesi gider... Bence 400 gün sonra pazartesiye denk gelir” demiştir.

Ö2: 16,20 ve 7 nin EKOK unu hesaplarım 1.ilaç 16 günde bir 2.ilaç 20 günde bir birde 7 günde birde pazartesi günü gelmektedir... Bunların EKOK' 560 çıkıyor.

Ö3: 16 ve 20 nin katlarını buluruz onun içinde 16 nin katlarını yazarsam 20 nin katını bulmak daha kolay 16,32,48,64,80.... 80 cevap 80.”

Ö8: “16 ile20 nin EKOK' unu hesaplarım.” çarpanlara ayırma tablosu yaparak EKOK değerini 80 olarak hesapladı.

Ö5: “İlaçların biri 16,32.,48 ve katlarında bitiyor diğeri 20,40,60 şeklinde katlarını yazabiliriz bunların aynı güne denk gelmesi için ikisinin de katı olması gerekir. Mümkün olan en kısa zamanda ikisinin en küçük ortak katı olur.” 20 ile 16'nın EKOK değeri 80'dir. Her sayıyı asal çarpanlarına ayırdım bunu zihinden yapıyorum.

Öğrencilerin tamamı 1.problemi EKOK hesaplayarak çözmeye çalışmışlardır. Öğrencileri 1.problemi iki farklı şekilde algılamışlardır. Fen lisesi öğrencileri olan Ö1 ve Ö2 ilaçların tekrar verileceği günün pazartesi olması gerektiğini düşünmüş ve buna

göre çözüm geliştirmiştir. Diğer öğrenciler aynı gün olan “pazartesi günü” ifadesini dikkate alamadan soruya çözüm geliştirmişlerdir.

Ö1 ilaçların 80 er gün arayla birlikte verileceği doğru hesaplamış ancak tekrar pazartesi günü verilemesi için gerekli gün sayısını yanlış hesaplamış ve cevap olarak 400 demiştir. Ö2 Soruyu doğru çözmüş ve 540 demiştir. Diğer öğrenciler 20 ve 16’nın EKOK değeri olan 80 i hesaplamış ve cevap olarak 80 demişlerdir. Bu durum problemin ifade ediliş tarzı ve kullanılan kelimelerin öğrencilerin problemi algılamalarında ne kadar önemli olduğunun bir göstergesidir.

Öğrencileri problemi çözdükten sonra öğrencilerin düşünme süreçleri daha iyi anlamak amacıyla “ *EKOK hesaplamaya nasıl karar verdin?*” sorusu sorulmuştur. Bazı öğrencilerin cevapları örnek olarak aşağıdaki verilmiştir.

Ö1: EKOK hesaplamak gerekiyor biri 16 günde diğeri 20 günde bitiyor burada EBOB alınmaz demiştir.

Ö2: “Bir ilaç 16 günde bir diğer ilaç 20 günde bir birde 7 günde birde pazartesi günü gelmektedir. 16 gün geçince bir ilaç alıyor, 20 gün geçince 2. ilacı alıyor bir 16 gün daha geçince bir ilacı 2.kez alıyor aynı şekilde 20 gün daha diğer ilacı 2.kez alıyor bu şekilde 16’nın katları 16, 32, 48, 64, 80...nın katları 20’nin katları 20, 40, 60, 80... ikisinin en küçük ortak katı 80 bu şekilde katları olarak devam eder... bence cevap 560 olmalı”

Ö8: “ İki ilaçta ilerde bir günde bitecek, günler 16 ve 20 nin katları olarak gidecek o yüzden EKOK olur, bazı problemlerde zorlanıyorum o zaman bir bilene uzmana soruyorum”

Ö7:” Çünkü biri 16 diğeri 20 günde bitiyor en küçük ortak katını yani ikisini en erken kaç gün sonra ikisini hangi noktada buluşturacağımı hesaplıyorum.”

2.probleme bazı öğrencilerin cevapları aşağıda verilmiştir.

Ö2: “...6... 30in bölenlerini yazıyorum paketlere bölünecek kaç olabilir? 30 olabilir 15 olabilir,10 olabilir,6,5, 3, 2, 1 olabilir... aynı şekilde 36’yı paketlere ayıracağım kaç olabilir 36 olabilir 18 olabilir, 12, 9, 6, 3, 2, 1 olabilir. Bizden en fazla istediği için en büyük ortak bölen 6 var.”

Ö3: “İkisini eşit yapacaklar...6...olur. Paketleri 6 kg. yapması gerekir $5 \cdot 6 = 30$, $6 \cdot 6 = 36$ ikisi de 6’nın katı.”

Ö8: ikisinin EBOB değerini hesaplarım... (çarpanlara ayırma tablosu yaparak EBOB değerini 6 olarak hesapladı)

“ Bence 11 kg olur. İkisini birbirine karıştırmadan ayıracak bundan 5 paket bundan 6 paket olur iki paketi de birine karıştırınca 11 kg olur.”

Ö5: “Bu sorunun cevabı bence 6 olmalı. 30 kg ile 36kg’ın EBOB u 6kg’dır. Elimizde 30 kg ile 36 fabrika yapımı biber var ben bunları eşit büyüklükte küçük paketlere doldurmak istiyorum o yüzden ikisinin de EBOB u olmalı”

Öğrencilerin tamamı problemde EBOB hesaplayarak çözmeye çalışmışlardır. Ancak bazı öğrenciler (Ö8) problemde istenen paket büyüklüğünü hesaplamak yerine kaç paket gerekli olduğunu hesaplamıştır.

EBOB-EKOK Kullanmaya Nasıl Karar Verme Süreci

Öğrencileri OBEB –OKEK problemlerini çözdükten sonra öğrencilere cevaplarını irdelemek ve zihinsel süreci anlamak amacıyla sorular sorulmuştur “EBOB ya da EKOK kullanmaya nasıl karar veriyorsun?” sorusu sorulmuştur.

Ö1: Bir şeyi eşit şeylere ayırdığımız zaman EBOB, bir şeyi toparladığımızda ya da onlarla daha büyük bir şey oluşturmak istediğimizde EKOK hesaplıyoruz.

Ö2: “ katlarını bilmemiz gereken sorularda EKOK, katlar sonsuza kadar gittiği için zaten öyle bir şey söz konusu olmaz mecburen en küçük ortak kat hesaplarız, EBOB ile ilgili sorularda ise bölen kelimesi bana çağrışım yapıyor.”

Ö3:” *EKOK katların en küçüğü, EBOB bölenlerin en büyüğü bakıyorum soru katlarına göre ise EKOK bölenlerine göre ise EBOB kullanıyorum.*”

Ö5:”*Örneğin birinci soruda ilaç örneğini vermiş biri 16 diğeri 20 günde bitiyor bu bir döngü olarak gidiyor 16,32..katları şeklinde diğerinin 20,40,60... sürekli bir kat alma durumu var...ikisini aynı günde bitirim diye soruyor yani katlarından birini soruyor..*

EBOB da ise iki ayrı şeyi eşit kaplara ,paketleneye sorabilir,,bölme ile ilgili olduğunda EBOB uyguluyorum.”

4.4.2 Öğrencilerin EBOB- EKOK Hesaplama Yaklaşımları

Öğrencilere EBOB- EKOK hesaplama yaklaşımları anlamak amacıyla öğrencilere üç sayının EBOB ve EKOK değerlerini hesaplama için iki soru sorulmuştur.

Öğrencilerin biri sayıları üslü şekilde çarpanlarına ayırarak ortak ve ortak olmayanları belirlemiş diğerleri üç sayıyı çarpanlara ayırma tablosu kullanarak EBOB ve EKOK’ larını hesaplamışlardır. Ancak iki öğrenci yanlış sonuç bulmuştur.

4.4.3 Öğrencilerin EBOB- EKOK Kavramlarıyla İlgili Görüşleri

Öğrencilerin zihnindeki kavram imajını anlamak amacıyla “ *EBOB - EKOK kavramları ne çağrıştırıyor ne anlama geliyor?*” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerden bazılarının cevapları aşağıda verilmiştir.

Ö1: “*Günlük hayat kullanılıyor ama işlemsel olarak yapmadığımız için farkında değiliz, daha çok mantığa ve düşünme kabiliyetine bağlı bir şey EBOB-EKOK deyince ayırtırmak paylaştırmak, toparlamak aklıma geliyor.*”

Ö2:”*matematiğin içinde günlük hayta en çok kullandığımız konulardan biri mesela paylaştırma, katlarını bulma gibi durumlarda kullanıyoruz.*

Ö3: “*Biri ortak bölenlerin en büyüğünü diğeri en küçüğü*”

Ö7 : “*En büyük ortak bölen ile en küçük ortak kat geliyor...*”

Ö5: “*Asal çarpanlar geliyor.*”

Öğrencilerin EBOB-EKOK kavramıyla ilk ne zaman karşılaştıkları ve düşüncelerini öğrenmek amacıyla “*EBOB-EKOK konusunu nerde öğrendin ilk öğrendiğin zaman ne düşündün?*” sorusu sorulmuş alınan cevaplardan bir kısmı aşağıda verilmiştir.

Ö2: “*ortaokulda öğrencim zor gelmedi hatta ilk öğrendiğimde kendimce yöntemler geliştirmiştım arkadaşlarıma da anlatırdım hızlı EBOB-EKOK hesaplama ile ilgili.*”

Ö3: *kendim lisede kitap aldım yazın kitaptan çalıştım oradan öğrendim*

A: *okulda öğretmen anlattı mı?*

Ö3: *Öğretmen anlattı ama hemen geçti ben baktım olmuyor. O anlatımla bir yere varamadım sonra kendim kitap alıp çalıştım.*

Ö5: *Okul ve dershaneden öğrendim, ilk öğrendiğimde tabloda ortak bölenlere yıldız koyma vardı karıştırıyordum sonra kendim bu yöntemi geliştirdim. (Ö5 çarpanlara ayırma tablosu yapmak yerine sayının çarpanlarını üslü şekilde yazıp karar vermektedir.)*

Ö6: *6 yâda 7.sınıfta öğrencim ilk başta zorlanmıştım sonra dershanede kavrandım.*

Ö8: “*Konuyu okulda ortaokulda öğrendim. İlk öğrendiğimde eğlenceli bir konu geldi, zor olan şeyleri de yapabildiğim zaman seviyorum çözmeyi seviyorum*”

Öğrencilerin EBOB-EKOK kavramı değer verme durumlarını öğrenmek amacıyla öğrencilere sorulan “***EBOB-EKOK konusunun öğrenimi gereklimidir sizce?***” sorusuna verdiklerin cevapların bir kısmı aşağıdadır.

Ö1: *Bence öğrenilmeli kolaylık sağlayan bir konu öğrenirse iyi olur*

Ö2: “*Aslında tüccar vs için lazım olabilir ama eğitimini almaya gerek yok normal bir insanda hesaplayabilir*”

Ö3: “*Öğrenmemiz gerekir çok işe yarıyor.Öğrenilirse hesaplar daha rahat bulunur*”

A: Gerçek hayatta dikkatini çekiyor mu? Kullanıyor musun?

Ö3: Hayır

Ö8: Bence sınavlar için gerekli

A: Bu konuyu bilmeyen bir esnaf normal bir insan bir şey kaybeder mi?

Ö8: “Esnaf tüccar kaybeder ama sayısalla çok işi olmayan bir insan çok bir şey kaybetmez bence”

Ö5: “Öğrenilmesi gerekir bence pratiklik sağlar. Bilinmezse örneğin Tüccar Arif amca karıştırır zorlanır.”

BÖLÜM V: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1 Tartışma

Ortaöğretim öğrencilerinin EBOB-EKOK konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgilerin performans bağlamında incelenmesini amaçlayan bu araştırmanın tartışma kısmı öğrencilerin performansları, ve çözüm süreçlerinin karakteristiği olmak üzere iki bölümde ele alınacaktır.

5.1.1 Öğrencilerin EBOB-EKOK Konusundaki Performansı

Öğrencilerin EBOB-EKOK konusundaki performansı Bloom Taksonomisi ne göre basamaklarına göre kavramsal ve işlemsel bilgilere göre ve okul türlerine göre incelenmiştir.

Öğrencilerinin EBOB-EKOK konusundaki performansları Bloom taksonomisinin hatırla, anla, uygula, analiz et, değerlendir basamaklarına göre hazırlanmış sorularla belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin performansları üst düzey zihinsel sürece basamağına geçişte azalmıştır ancak analiz et basamağından değerlendirme basamağından saha düşük çıkmıştır. En düşük performans analiz basamağından belirlenmiştir. Değerlendirme basamağı Bloom Taksonomisinde analiz basamağından daha üst düzey bir basamak olmasına rağmen bu basamaktaki ortalamaların analiz basamağından daha yüksek değerlerin elde edilmesi dikkat çekicidir. Bloom Taksonomisinin diğer bütün basamaklarında bir üst basamağa çıkarken doğru cevap ortalamaları açık bir şekilde düşerken analiz basamağından değerlendirme basamağına geçerken tersi bir durum ortaya çıkmıştır.

Hatırlama basamağı öğrencilerin performansı birbirine en yakın basamak olmuştur. Bu basamakta genel sonuçların aksine Genel Lise öğrencileri Anadolu Lisesi öğrencilerinden, Anadolu Öğretmen Lisesi öğrencileri Fen lisesi öğrencilerinden küçük bir farkla da olsa daha iyi performans göstermeleri dikkat çekicidir. Bütün öğrenci

grupları bu basamakta en yüksek doğru oranını elde etmiş, yine bütün öğrenci gruplarında en düşük kısmi cevap, yanlış ve boş bırakma bu basamakta elde edilmiştir. Bu sonuçlar öğrencilerin EBOB-EKOK konusunda bilgileri hatırladığını göstermektedir.

Anlama basamağında öğrencilerin performansı hatırlama basamağına göre düşük, uygulama basamağına göre yüksek belirlenmiştir. Ayrıca öğrenci gruplarının performanslarında beklenen şekilde ayrışma olmuştur.

Uygulama basamağında öğrenci grupları beklendiği gibi okul türlerine göre performans göstermiştir bu basamaktaki performans anlama basamağına göre düşmüştür ancak boş bırakma oranı Anadolu Lisesi grubunda Genel lise grubundan daha yüksek çıkması dikkat çekicidir. Fen Lisesi grubu olumlu yönde genel lise grubu öğrencileri olumsuz yönde ayrılmış Anadolu ve Anadolu Öğretmen Lisesi grubu birbirine yakın performans göstermiştir. Ancak Anadolu Öğretmen Lisesi grubu Anadolu Lisesi öğrencilerinden daha fazla yanlış yapmış, Anadolu Lisesi öğrencileri daha fazla boş bırakmışlardır. Anadolu Öğretmen Lisesi öğrencileri soruyu çözmeye daha çok teşebbüs etmişler ancak daha çok yanlış yapmışlardır.

Bloom Taksonomisi analiz basamağı bütün grupların doğru cevap ortalamaların en düşük yanlış cevap ve cevapsız bırakma oranının en yüksek değerlerin elde edildiği basamak olmuştur. SBS başarı puanına göre üst grupta yer alan Fen Lisesi ile Anadolu Öğretmen Lisesi Genel Lise ve Anadolu Öğretmen Lisesi Öğrencilerin belirgin şekilde ayrılmışlardır. Fen ve Anadolu Öğretmen Lisesi öğrencileri diğer liselerin 2 katından fazla doğru cevap vermişlerdir. Genel Lise öğrencileri Anadolu Lisesi öğrencilerinden daha az cevapsız soru bırakmışken Anadolu Lisesi öğrencilerinden daha çok yanlış yapmışlardır.

Öğrencilerin değerlendirme basamağındaki ortalama performansları analiz basamağındaki performanslarından düşük uygulama basamağındaki performanslarından yüksek çıkmıştır. Gruplar açısından bakıldığında aynı durum Fen Lisesi grubu haricindeki gruplarda benzer bir durum ortaya çıkmıştır. Fen Lisesi grubunda

değerlendirme basamağı ortalaması analiz basamağı ortalamasından beklendiği gibi düşük çıkmıştır. Bu beklenmeyen dikkat çekici bir durumdur. Burada analiz ve değerlendirme basamaklarının doğası ve becerileri üzerinde tartışmak bu sonucun açıklanmasına yardımcı olabilir. Analiz basamağında öğrenenden göstermesi beklenen beceriler düzenle, karşılaştı, tezat oluştur, açıkla, eleştir, ayırt et, vb daha çok tümdengelim yöntemiyle ilintili beceri ve davranışlardan oluşmaktadır. Değerlendirme basamağında ise beceriler değer biç, sırala, tartış, savun, sonuca var, yargıla, seç, destekle, değerlendir, sonuca var, görüş bildirme gibi tümevarım yöntemine yakın beceri ve davranışlar beklenmektedir. Tümevarım yöntemiyle sonuca varmak tümdengelim metodundan daha kolay gelmesi değerlendirme basamağındaki performansın analiz basamağındaki performanstan daha yüksek çıkmasının sebebi olabilir.

Öğrencilerin EBOB-EKOK testi performanslarına kavramsal ve işlemsel bilgi açısından bakıldığında bütün öğrenci gruplarında en yüksek performans işlemsel bilgiye yönelik sorularda ortaya konmuştur işlemsel bilgiden sonra en yüksek performans kavramsal bilgi sorularında en düşük performansta kavramsal-işlemsel bilgiye yönelik sorularda görülmüştür.

EBOB-EKOK testi sonuçları okul türleri bağlamında incelendiğinde en başarılı okul türünün Fen Lisesi öğrencileri grubu olduğu, en az başarı gösteren okul türünün ise Genel Lise öğrencileri grubu olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Ortalamaya en yakın değerler Anadolu Öğretmen Lisesi grubunda elde edilmiştir.

Genel Lise öğrencileri hatırlama basamağından sonraki diğer basamaklarda performansları düşük performans göstermişlerdir. Kavramsal işlemsel bilgi açısından genel lise öğrencilerini performanslarına bakıldığında en yüksek performansı işlemsel bilgiye yönelik sorularda gösterdikleri kavramsal-işlemsel bilgilerin ikisini de gerektiren sorularda çok düşük performans göstermişlerdir.

Anadolu Lisesi ve Anadolu Öğretmen Lisesi öğrencileri hatırlama ve anlama basamağında en iyi performanslarını göstermiş diğer basamaklarda performansları düşük performans göstermişlerdir. Anadolu Lisesi öğrencilerinin Anadolu Öğretmen

Lisesi öğrencilerine göre kavramsal işlemsel bilgi ortalamaları birbirine daha yakın çıkmış daha dengeli bir dağılım göstermiştir. Her iki grubun performanslarına bakıldığında en yüksek performansı işlemsel bilgiye yönelik sorularda gösterdikleri kavramsal-işlemsel bilgilerin ikisini de gerektiren sorularda çok düşük performans göstermişlerdir.

Fen Lisesi öğrencileri grubu Bloom taksonomisi basamaklarına göre ve kavramsal işlemsel bilgiye yönelik bütün kategorilerde ortalamamın üstünde en yüksek performansı gösteren grup olmuştur. Hem Bloom Taksonomisi basamaklarında hem kavramsal ve işlemsel bilgi türlerine göre performansları en dengeli dağılım gösteren grup olmuştur.

5.1.2 EBOB-EKOK Problemlerinin Çözüm Süreçlerinin Karakteristiği

Bu bölümde EBOB-EKOK problemlerinin öğrencilerin Bloom Taksonomisine ve kavramsal-işlemsel bilgiye göre çözüm süreçleri karakteristiği ile ilgili bulgular tartışılacaktır.

5.1.2.1 Bloom Taksonomisine Göre Öğrencilerin EBOB-EKOK Problemlerinin Çözüm Sürecin Karakteristiği

Öğrencilerin EBOB-EKOK problemlerinin çözüm sürecinde hatırla basamağında istenen bilgileri yüksek bir oranda doğrudan yazabildikleri konunun temel kavramları olan sayının katları, sayının bölenleri, sayının çarpanları ve asal sayılar ile ilgili başarılı çözümler yaptıkları görülmüştür. Gürsul ve Kızılkaya (2004) tespit ettikleri “bölen”, “çarpan” kargaşasına bu araştırmada rastlanmamıştır.

Anlama basamağındaki EBOB-EKOK problemlerinin çözüm sürecinde öğrencilerin bir ifadeyi açıklamak için ifadeyi işlem yaparak açıklamaya çalıştıkları görülmüştür. Öğrencileri bir ifadeyi açıklamak için işlem yapmayı işlemle açıklamayı tercih etmektedirler. Bulgulardan birçok tablo veya grafikte verilen bilgiler arasında ilişki

kurma sonuç çıkarma becerisinin tablo sayısı arttıkça düştüğü öğrencilerin tek tabloya bakarak yorum yapma eğiliminde oldukları görülmüştür.

Öğrencilerin EBOB-EKOK problemlerinin çözüm sürecinde uygulama basamağındaki çözümlerinde öğrencilerin hesaplamaları genellikle yaptıkları ama elde ettiği sonucu nerde nasıl kullanacaklarına karar veremediği için çözümleri yarım bıraktıkları görülmüştür. Kuralların, formüllerin, işlemlerin başarıyla gerçekleştirilebildiği birçok soruda, öğrencilerin, bu sürecin arkasında bulunan matematiksel fikri kavrayamamaları, farklı bağlamlar ile ilişkilendirememeleri araştırmacılar için ortak problem durumunu oluşturmuştur (Orton, 1983; Rasslan & Tall, 2002).

Uygulama basamağında öğrencilerin çarpanlara ayırma, EBOB ve EKOK değerleri hesaplama işlemleri yaptığı, bazı durumlarda EBOB EKOK değerleri yerine ortak çarpan yâda katları yazarak problemleri çözmeye çalıştıkları görülmektedir. EBOB ve EKOK haricinde alan hesaplama, hacim hesaplama gibi beceriler gerektiren sorularda performansın düştüğü görülmüştür.

Analiz basamağı öğrencilerin dayandırma / ilişkilendirme, tamamlama, ayırt etme becerilerini yeterince gösteremedikleri görülmüştür. Öğrenciler genel olarak verilen bir önermeyi eşitliği sağlayan olumlu bir örnek, nümerik değer vererek göstermeye çalışmış çok az bir kısmı olumsuz örneklerle ifadenin doğruluğunu yada yanlışlığını göstermeye çalışmıştır. Öğrencilerin bir kısmının önermede verilen tanımları yorumlayarak sonuca varmaya çalıştıkları görülmüştür.

Değerlendirme basamaktaki beceriler açısından öğrencilerin problem çözümlerine bakıldığında öğrencilerin kontrol etme, kritik etme, tamamlama gibi becerileri yeterince gösteremedikleri görülmüştür.

5.1.2.2 Kavramsal Ve İşlemsel Bilgiye göre Öğrencilerin EBOB-EKOK Problemlerinin Çözüm Sürecin Karakteristiği

EBOB-EKOK testi sonuçları kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında değerlendirildiğinde öğrencilerin en çok işlemsel bilgiyi yoklayan sorularda başarılı

oldukları, en az ise kavramsal-işlemsel bilgiyi yoklayan sorularda başarılı oldukları belirlenmiştir. Kavramsal ve işlemsel bilgi ölçmeye yönelik soruların sonuçları iki açıdan farklılık göstermektedir. Birinci olarak işlemsel bilgi ölçeği soruların ortalamaları kavramsal bilgi ölçeği soruların ortalamalarında her okul seviyesinde yüksek çıkmıştır. İkinci olarak kavramsal bilgi ölçeği soruların cevapsız bırakılma oranı, işlemsel bilgi ölçeği soruların cevapsız bırakılma oranlarından yüksek çıkmıştır.

Bütün öğrenci gruplarındaki bu sonuçlar öğrencilerin bilgilerinin kavramsal bilgiden ziyade işlemsel bilgiye sahip olduklarını göstermektedir. Matematik dersinde kavramsal ve işlemsel öğrenmenin önemi ve kavramsal ve işlemsel öğrenmenin dengelenmesinin önemi ile ilgili yapılan bu araştırmada, bu konu ile yapılan literatür taramasından ve araştırmada elde edilen bulgular genel olarak matematik dersinde kavramsal ve işlemsel öğrenmelerin dengeli bir şekilde olmadığı, daha çok işlemsel öğrenmenin olduğu görülmektedir (Soylu, Aydın, 2006). Öğrencilerin işlemsel bilgi ağırlıklı sorulardaki başarıları kavramsal bilgi ağırlıklı sorulardaki başarılarından daha yüksek çıkmıştır. Bu sonuç öğrencilerin ağırlıklı olarak işlemsel bilgi ve becerilere sahip olduklarını göstermektedir (Bekdemir, 2012) .

Öğrencilerin en yüksek performansı işlemsel bilgi ölçeği sorularda, en düşük performansı işlemsel-kavramsal bilgiyi ölçmeye yönelik sorularda göstermeleri öğrencilerinin kavramsal bilgilerinin yetersiz olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla ilgili olarak EBOK-EKOK testinde bulunan 7.soruya verilen cevaplardan öğrencilerin bilgilerinin doğasını ortaya koyması açısından önemli bulgular elde edilmiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu bir kavramı açıklanması istenen soruya açıklamayı işlem yaparak veya işlem prosedürünü yazarak açıklamaya çalışmışlardır.(s, x). Bu bulgular öğrencilerin EBOB-EKOK konusundaki bilgilerinin denge içinde olmadığı ağırlıklı olarak işlemsel bilgiye dayandığını bir kez daha ortaya koymuştur (Baki, Talha, 2004). Bunun nedeni daha önceki araştırmalarda ortaya konduğu gibi (Baki 2006; Baştürk 2005) ilköğretim ve ortaöğretimde okullarda ve okul dışı kurs ve dershanelerde matematiğin işlem bilgisi ve becerisi ağırlıklı olarak öğretilmesi olabilir. Bu kurumlar ortaöğretim giriş sınavlarını kazandırabilmek için öğrencilere sadece matematiksel rutinleri tekrar ettirmekte (taklit) etmeyi öğretmektedirler. Bunun yanında öğretmen ve

öğrencideki “işlemleri yapabiliyorsa” öğrenmiş kabul etme, anlamın davranışçı yaklaşımla ortaya konan davranışla ölçülmesi ve bunun için en elverişli yöntemin matematikte ” işlem yapmak” olması kavramlar üzerinde fikir yürütme, açıklamalar yapma yerine daha çok örnekle işlem becerisinin pekiştirilmesi de rol oynamaktadır.

İşlem bilgisinin kavram bilgisiyle ilişkilendirilmediği durumlarda kuralların nedenlerinin anlaşılmadığı ezbere dayalı öğrenme gerçekleşir. (Hiebert & LeFevre, 1986, akt sevimli 2009) 13. ve 16. problem cevapları incelendiğinde bir çok öğrenci problemde uzun karmaşık işlemleri yapmış ancak kavramlarla işlemler arasında bağlantı kurulmadığı için yanlış sonuçlara ulaşmışlardır.

Eğitim ve öğretimin doğasında olan insanlara olayları nedenleriyle açıklayabilme muhakeme yapısının gelişimini sağlama her alanda ortaktır. Matematiksel ispat ve muhakeme bu alanları içerisine alan bir kavramdır. EBOB-EKOK testinde öğrencilerin akıl yürütme ve ispat becerilerine yönelik sorulan sorularda matematiksel ispat yapan öğrenci olmamıştır. Öğrenciler bu sorularda bir önermenin doğruluğunu ya da yanlışlığını nümerik örnekler vererek göstermeye çalışmışlardır. Öğrenciler, verilen bir ifadenin doğruluğunu gösterebilmek için özel sayısal değerler vermektedirler. Böylece bu ifadenin doğruluğunu gösterdiklerine inanmaktadırlar. Buna göre Balacheff'in belirlediği ispat seviyelerine göre öğrenciler pragmatik ispat düzeyinde görünmektedirler. Bazı öğrencilerin “kural böyle” diye soruyu yanıtlamaları öğrencilerin kural olarak kabul edilen ilişki ve bağıntıları sorgulama yâda nedenselleştirme düşüncesinin gelişmediğini göstermektedir.

Bir birine eşdeğer olarak hazırlanan 12 ve 14 problemlere verilen cevaplar dikkat çekicidir. Her iki problemin doğru cevaplanma oranı birbirine çok yakındır. Ancak problemin sözcüklerle ifade edildiği 12.soruyu cevapsız bırakma oranı, problemin cebirsel olarak ifade edildiği 14.sorunun cevapsız bırakılma oranından düşük olmuştur. Her iki problemde cevapsız bırakma oranı yüksek olmakla birlikte cebirsel olarak ifade edilen problemde belirgin bir şekilde daha yüksek olması dikkat çekicidir. Sorunun sözcüklerle ifade edilmesi ve gerçek hayatla ilintili olması öğrencilerin farklı çözüm yöntemlerine geliştirmelerine olanak sağlamıştır.

Öğrencilerin EBOB-EKOK testindeki problemlerin çözümünde alan ve hacim hesaplama işlemi gerektiren durumlarda hacim hesabı yerine aritmetik işlemlerle sonuca ulaşmaları, hacim ve alan hesaplamayla ilgili bir belirtinin çözümlerinde olmaması öğrencilerin işlemsel, prosedürel bilgilerle problemlere yaklaştıklarının açık göstergesidir.

Öğrencilerin problem çözümlerinde sadece işlem yapmaları işlemlerle ilgili hiçbir yorum açıklama yapmadıkları, bilgisini işlemlerle göstermeye çalıştıkları görülmüştür.

5.2 Sonuçlar

Çalışmada elde edilen veriler, “Bulgular” bölümünde detaylı olarak ifade edilmiş ve “Tartışma” bölümünde değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçları araştırama soruları araştırma sorularına üç kategoride özetlenebilir.

5.1.1 Öğrencilerin EBOB-EKOK Konusundaki Performansları

Öğrencilerin EBOB-EKOK konusundaki performansları okulların SBS puanlarıyla uyumlu olduğu tespit edilmiştir. En başarılı öğrenci grubu fen lisesi gurubu en olmuş, bu okulu sırasıyla Anadolu öğretmen Lisesi ve Anadolu lisesi öğrencileri takip etmiş en düşük performansı Genel Lise öğrencileri göstermiştir.

5.1.2 Bloom Taksonomisine Göre Öğrencilerin EBOB-EKOK Problemleri Performansları

Öğrencilerin Bloom Taksonomisine düzenlenmiş EBOB-EKOK testinde en çok hatırlama basamağı sorularında, en az analiz basamağı sorularında başarı gösterdiği tespit edilmiştir. Daha üst basamak olmasına rağmen değerlendirme basamağı sonuçları analiz basamağından yüksek uygulama basamağı sonuçlarına yakın çıkmıştır. Hatırlama basamağında performanslar biberine en yakinken bir üst basamağına geçişte performanslar ayrılmıştır.

5.1.3 Öğrencilerin EBOB-EKOK Konusundaki Kavramsal ve işlemsel bilgileri

Öğrencileri en çok işlemsel bilgiye yönelik sorularda kavramsal bilgiye yönelik sorulardan daha başarılı olmuşlardır. En düşük başarı kavramsal-işlemsel bilgiye yönelik sorularda göstermişlerdir. Öğrencilerin kavramlarla ilgili bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür.

5.1.4 Öğrencilerin OBEB - OKEK Kavramları İle İlgili Farkındalıkları

Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilerin iki yada üç sayının OBEB – OKEK değerlerini hesaplayabildikleri görülmüştür. OBEB – OKEK değerleri hesaplanırken büyük çoğunluğunun sayıları çarpanlara ayırmak için tablo kullanmış bir kısmı sayıları üslü sayıların çarpımı şeklinde yazıp hesaplamış bir kısmının ise zihinden hesaplamalar yaptığı gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin büyük çoğunluğu bu kavramlara ilk kez okulda karşılaşmış ve öğrenmiştir. Kendi çabasıyla kitaptan öğrenen ve okul dışı kurs imkânlarıyla öğrendiğini ifade eden öğrencilerde mevcuttur.

EBOB- EKOK kavramları öğrencilere ilk duyduklarında kısaltmaların açılımı olan “En Büyük Ortak Bölen” ve “En Küçük Ortak Kat” ifadelerini anımsatmaktadır. Ayrıca en çok “Katlar”, “paylaştırma”, “eşit bölme”, “asal çarpanlar” kavramlarını çağrıştırmaktadır.

Öğrencilerin verdikleri yanıtlardan eğer bir problemde *sayıların katlarını alma, daha büyük bir şey elde edilecekse, toplama, daha büyük bir sayıda, ileriki bir günde buluşturma* gibi durumlar söz konusuysa EKOK, *eşit paylaşımlar, bölme, küçük parçalara ayırma, daha küçük sayıda buluşturma* söz konusuysa EBOB hesaplayarak problemi çözmeye karar verdikleri görülmüştür.

Öğrencilerin konunun öğrenimine “faydacı” ve “yararlılık” açısından baktıkları görülmektedir. Bu düşünce günlük hayatta faydalı olmayan bilginin öğrenilmesinin gereksizliği ve dolayısıyla kavramlara ilgisizliğe zemin hazırlamaktadır. Bir konunun öğreniminde dolayısıyla matematik eğitimin amaçlarından olan mantık yürütme, muhakeme, düşünmeye sebep olma yönleri ve buna sağladığı katkı öğrencilerde gözlenememiştir.

5.3 Öneriler

Araştırmanın öneriler kısmı iki kısımda özetlenmiştir.

Araştırmamızda öğrencilere uygulanan EBOB-EKOK testinde Bloom Taksonomisinin değerlendirme basamağında öğrencilerin performansı daha alt seviyede bir bilişsel basamak olan analiz basamağından yüksek çıkmıştır. Bu durum başka konularda ve farklı katılımcılarla yapılacak araştırmalarla incelenmesi gereken bir durumdur.

Matematik konularının soyut yapısı düşünüldüğünde, anlamlı ve kavramsal öğrenme matematik dersleri için oldukça önem taşımaktadır. Çünkü öğrenilen kavram doğru yapılandırılmadığı zaman kavram yanılgılarına sebep olmakta, öğrencilerde kavramla ilgili temel imaj işlemsel bilgiler çerçevesinde oluşmaktadır. Bu durum kavramsal öğrenmede esnekliğin kaybolmasına ezber, rutin ve şablona dayalı öğrenmeleri sonuç vermektedir.. Bunun için kavram öğretimine daha çok özen gösterilmeli, kavramlar iyi tanımlanmalı, kavramlar ile ilgili zengin içerik sunulmalıdır.

Matematik dersinde kavramsal bilgi öğrenimi yanında standart olmayan gerçekçi hayat problemlerine daha çok yer verilmelidir. Standart problemler öğrencilerin daha çok işlemsel prosedürel düşünmesine sebep olmaktadır.

Matematik öğrenimine verilen değer matematiğin günlük hayattaki faydası, yararlılığı, kullanışlılığına göre değil, matematiğin sanat, estetik, düşünme muhakeme etme gibi insani değerlere katkısına vurgu yapılmalı matematik bu yönleriyle sevdirmelidir.

BÖLÜM IV: KAYNAKÇA

- Alakoç Z., “*Matematik Öğretiminde Teknolojik Modern Öğretim Yaklaşımları*”, TOJET, 2004.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S. ve Yıldırım, E. (2004). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri* (3. Baskı). Sakarya: Sakarya Kitabevi.
- Amer, A. (2006). Reflections on Bloom’s Revised Taxonomy. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*. 8, 4 (1), 213-230
- Arı, A. (2007). *Bloom’un Gözden Geçirilmiş Bilişsel Alan Taksonomisinin Türkiye’de Ve Uluslararası Alanda Kabul Görme Durumu*, Kuram Ve Uygulamada Eğitim 11(2) , Bahar 749-772
- Baki, A. & Kartal, T. (2004). *Kavramsal Ve İşlemsel Bilgi Bağlamında Lise Öğrencilerinin Cebir Bilgilerinin Karakterizasyonu*. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 27-46
- Baki, A & Köğce, D. .(2009) *Matematik Öğretmenlerinin Yazılı Sınav Soruları İle ÖSS Sınavlarında Sorulan Matematik Sorularının Bloom Taksonomisine Göre Karşılaştırılması*, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı 26, ss. 70-80
- Balacheff, N. (1988). ‘Aspects Of Proof İn Pupils’ Practice Of School Mathematics’ in D. Pimm, *Mathematics, Teachers And Children*. Hodder & Stoughton, London. 216-230
- Başar, (2003) *Ön Yargısız Ve Ezbersiz Eğitim*, Kuram Ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi, 2003, Bahar Sayı: 34 ss. 214-235
- Baştürk S. (2005) *Üniversite matematik bölümü öğrencilerinin Türkiye’deki matematik eğitimi hakkındaki çağrışımları: Lise, Dershane ve Üniversite Boyutunda*, Bu makale 2005 yılında istek vakfı okullarında yapılan fen ve matematik Eğitimi sempozyumunda sunulmuştur. Ankara, Türkiye

- Bekdemir, M (2012) *Öğretmen Adaylarının Çember Ve Daire Konusunda Kavram Ve İşlem Bilgilerini bağlamın Değerlendirilmesi, Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi* 43: 83-95
- Berry, J., & Nyman, M. (2003). Promoting students' graphical understanding of the calculus. *Journal of Mathematical Behavior*, 22, 481-497.
- Bilhan, S. (1991) *Eğitim Felsefesi*, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları, Ankara, s. 4
- Birgin, O. ve Gürbüz, R. (2009). *İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusundaki İşlemsel ve Kavramsal Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 529-550
- Branch, J. L. (2000). The trouble with think alouds: Generating data using concurrent verbal protocols. CAIS 2000: Dimensions of a Global Information Science. *Canadian Association for Information Science Proceeding of the 28th Annual Conference*.
- Burr, V. (1995). *An introduction to social constructionism*, London: Routledge.
- Camacho, M., Depool, R, & Santos-Trigo, M. (2009). Students' use of *derive* software in comprehending and making sense of definite integral and area concepts. *CBMS Issues in Mathematics Education*, 16, 35-67.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (5. Baskı). Trabzon.
- Charles, R.I., Lester, F.K. (1984). An evaluation of a process-oriented instructional program in mathematical problem solving in grades 5 and 7. *Journal for Research in Mathematics Education*, 15, 15-34
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2000). *Research methods in education*. London: Routledge
- Davey, L. (1991). The application of case study (Çeviri: T. Gökçek). *İlköğretim Online Dergisi*, 8(2), 1-3.

- Dede Y., Argün, Z. (2004) *Matematiksel Kavramlar*, Educational Administration In Theory & Practice Summer 2004 Sayı:39 Syf:338-355
- Delice, A. & Sevimli, E. (2010). “Öğretmen Adaylarının Çoklu Temsil Kullanma Becerilerinin Problem Çözme Başarıları Yönüyle İncelenmesi: Belirli İntegral Örneği”. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri / Educational Sciences: Theory & Practice*. 10 (1), 111-149
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metotlarına Giriş*. Ankara:Anı Yayıncılık.
- Ersoy, Y. (2002) “*Matematik Okur Yazarlığı-II:Hedefler, Geliştirilecek Yetiler Ve Beceriler*”. (Düzenleme:O. Çelebi, Y. Ersoy, G. Öner) *Matematik*
- Forehand, M. (2005). Bloom’s taxonomy: Orginal and revised. In *Emerging Persceptives on Learning, Teaching, and Technology (e-Book)*. Retrieved 29 March, 2010 from <http://eit.tamu.edu/JJ/DE/BloomsTaxonomy.pdf>
- Finney, R., Thomas, G., Demana, F., & Waits, B. (1994). *Calculus*. Redwood City, CA: Addison-Wesley Publishing Company.
- Ginsburg, H.P.(1981), The Clinical interview in psychological reseach on mathematical thinking:aims, rationales, techniques. For the learning of mathematics, 1(3), 4-11.
- Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 65-97). New York: Macmillan
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. In N. Denzin, & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 105-117). London: Sage Publications.
- Güneş, F. (2014). *Anlama Modelleri*, Dil ve Edebiyat Eğitimi Dergisi, 9, 59-74

- Gürsul, F. & Kızılkaya, G. (2004) "OBEB OKEK konularındaki kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik Web tabanlı tasarım örneği, **IV. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu** , 24-26 Kasım, Sakarya.
- Haapasalo, L., & Kadıjevich, Dj. (2000). Two types of mathematical knowledge and their relation. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 21, 2, 139-157.
- Hiebert, J., & Carpenter, T. P. (1992). Learning and teaching with understanding. In D. A.
- Johnson, R.B. & Onwuegbuzie, A.J. (2004). Mixed method research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
- Karasar, N. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Kertil, M. (2008) *Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerinin Modelleme Sürecinde İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul
- Krethwohl, R. D., (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212-218
- Kuhn, Thomas S. (1995) *Bilimsel Devrimlerin Yapısı*, çev. Nilüfer Kuyaş, 4. Basım, İstanbul: Alan Yayıncılık.
- Lansdell, J. M. (1999). Introducing young children to mathematical concepts: problem with "new" terminology. *Educational Studies*, vol. 25, no. 3, 327 - 333.
- Lind, K. (1998). First experiences in science, mathematics and technology science in early childhood: developing and acquiring fundamental concept and skills. http://www.project2061.org/newsinfal/ear/ychildl_experience/lind.htm, (6 Augustos 2001 tarihinde alınmıştır).
- Lodico, M. G., Spaulding, D. T. & Voegtler, K. H. (2006). *Methods in Educational Research: From Theory to Practice*. San Francisco: Jossey-Bass Wiley.
- Meb. (2013). Talim Ve Terbiye Kurulu Ortaokul Ve Ortaöğretim Matematik Dersi 5,6,7,8. Sınıf Öğretim Programı, ANKARA

- Meb.(2013).Talim Ve Terbiye Kurulu Ortaokul Ve Ortaöğrenim Matematik Dersi 9,10,11,12. Sınıf Öğrenim Programı, ANKARA
- Miyazaki, M. (2000) ‘Levels of Proof in Lower Secondary School Mathematics, Educational Studies in Mathematics 41, 47-68, 2000’
- Neuman, W. L. (2011). *Toplumsal Araştırma Yöntemleri: Nitel ve Nicel Yaklaşımlar*. Çev. Sedef Özge. İstanbul: Yayınodası Yayıncılık
- Oaks, A.B., (1990). Writing to learn mathematics: Why do we need it and how can it help us?, Associations of Mathematics Teachers of New York States Conference, Ellenville.
- Özer, Ö. , Arıkan. A (2002), Lise Matematik Derslerinde Öğrencilerin İspat Yapabilme Düzeyleri yayınlanmamış çalışma, Ankara
- Patton, M. Q. (1990). *How to use qualitative methods in evaluation*. London: Sagem Publications.
- Punch, K. F. (2005). Sosyal Araştırmalara Giriş: Nicel ve Nitel Yaklaşımlar (Çev: Bayrak, D., Arslan H. B. ve Akyüz, Z.). Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Robson, C. (1993). Real World research: A resource for social scientists and practitioner researchers, (1.Edition) Blackwell. Oxford 1993
- Senemoglu, N. (1998). *Gelişim, öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya*. Ankara: Özsen Matbaası.
- Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding’, *Mathematics Teaching* 77, 20–26
- Smith, J.P., diSessa, A.A., Roschelle, J. (1993). Misconceptions reconceived: A constructivist analysis of knowledge in transition. The Journal of the Learning Sciences, 3(2): 115-163
- Soylu Y., Aydın S. (2006) *Matematik Derslerinde Kavramsal Ve İşlemsel Öğrenmenin Dengelenmesinin Önemi Üzerine Bir Çalışma, Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt: (8) Sayı: (2) Yıl:2006*

- Taşdelen V. (2007) *Öğretmenim, Nasıl Anlayabilirim?”*, Eğitimde Yeni Ufuk, sayı: 12, s. 20 Saffet Bilhan, Eğitim Felsefesi, s. 118.)
- Tatar E, Dikici, R. (2008) , *Matematik Eğitiminde Öğrenme Güçlükleri*, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Cilt 5 Sayı 9
- Toumasis, C. (1995). Concept worksheet: an important tool for learning. *The Mathematics Teacher*. February, vol. 88, no.2, 98-100.
- TDK (2014).www.tdk.gov.tr adresinden 23.04.2014 tarinde alınmıştır.
- Tuddenham, R.D. (1970). Psychometricizing Piaget’s methode clinique. In I.J. Athey and D.O. Rubadeau(eds) Educational implications of Piaget’s theory. Waltham, Mass.: Ginn-Blaisdell.
- Yıldırım, A. & Şimsek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, (6.Baskı). Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*(6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yin, R. (1994). *Case study research: Design and methods*, 2nd ed. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research: Design and Methods*. (2nd Edition). California: Sage Publications
- Yüksel, S. (2007). *Bilişsel Alanın Sınıflamasında (Taksonomi) Yeni Gelişmeler Ve Sınıflamalar. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5 (3), 479-509

EKLER

EK-1: Öğretmenlerin EBOB-EKOK Ön Testini Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirme Sonuçları

Öğretmenlerin EBOB-EKOK Ön Testini Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirme Sonuçları

	Bloom Taksonomisi Kategoriler											
	Hatırla		Anla		Uygula		Analiz Et		Değerlendir		Yarat	
Sorular	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1	4	44	5	56	0	0	0	0	0	0	0	0
2	4	36	3	27	4	36	0	0	0	0	0	0
3	2	18	3	27	5	45	1	9	0	0	0	0
4	1	9	3	27	4	36	1	9	2	18	0	0
5	1	10	1	10	8	80	0	0	0	0	0	0
6	1	10	1	10	8	80	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	7	70	3	30	0	0	0	0
8	1	9	4	36	3	27	3	27	0	0	0	0
9	0	0	1	10	4	40	5	50	0	0	0	0
10	0	0	1	9	4	36	5	45	1	9	0	0
11	0	0	1	9	5	45	5	45	0	0	0	0
12	0	0	1	9	6	55	4	36	0	0	0	0
13	0	0	1	9	2	18	6	55	2	18	0	0
14	0	0	1	9	3	27	4	36	3	27	0	0
15	0	0	1	10	3	30	4	40	2	20	0	0
16	0	0	1	10	5	50	3	30	1	10	0	0
17	0	0	0	0	6	35	3	18	8	47	0	0
18	0	0	1	9	5	45	3	27	2	18	0	0
19	0	0	1	9	3	27	5	45	2	18	0	0
20	0	0	1	10	2	20	5	50	2	20	0	0
Toplam	2	11	1	5	8	42	7	37	1	5	0	0

EK-2 : Öğretmenlerin EBOB-EKOK Testini Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirme Sonuçları

Öğretmenlerin EBOB-EKOK Testini Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirme Sonuçları

	Bloom Taksonomisi Kategoriler											
	Hatırla		Anla		Uygula		Analiz Et		Değerlendir		Yarat	
Sorular	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1	17	68	4	16	2	8	1	4	1	4	0	0
2	19	76	5	20	1	4	0	0	0	0	0	0
3	5	20	15	60	5	20	0	0	0	0	0	0
4	0	0	16	64	3	12	5	20	1	4	0	0
5	5	20	12	48	6	24	2	8	0	0	0	0
6	6	24	13	52	2	8	4	16	0	0	0	0
7	1	4	15	60	2	8	4	16	3	12	0	0
8	0	0	2	8	11	44	7	28	1	4	4	16
9	1	5	2	9	18	82	1	5	0	0	0	0
10	0	0	1	5	17	77	4	18	0	0	0	0
11	0	0	1	4	21	84	3	12	0	0	0	0
12	1	5	0	0	14	64	5	23	2	9	0	0
13	1	4	1	4	18	72	5	20	0	0	0	0
14	0	0	1	4	18	75	4	17	1	4	0	0
15	0	0	1	4	14	56	8	32	0	0	2	8
16	2	8	1	4	3	12	10	40	5	20	4	16
17	0	0	1	4	3	12	9	36	10	40	2	8
18	0	0	1	4	10	40	13	52	1	4	0	0
19	0	0	1	4	13	54	9	38	0	0	1	4
20	0	0	1	4	13	52	7	28	2	8	2	8
21	0	0	1	4	13	52	6	24	3	12	2	8
22	0	0	1	4	12	48	4	16	4	16	4	16
23	0	0	1	4	10	40	10	40	3	12	1	4
24	1	4		0	2	8	6	25	12	50	3	13
25	6	24	4	16	4	16	3	12	4	16	4	16
Seçilen Soru	3	12	5	20	12	48	3	12	2	8	0	0

EK-3: Deneme Uygulaması Amacıyla Öğretmenlere Uygulanan EBOB-EKOK TESTİ-1

SORULAR

1) Aşağıdaki ifadelerin doğru (D) veya yanlış (Y) olduğunu belirleyiniz.

- () 2 ve 3 sayıları 6 sayısının asal bölenleridir.
() 12 sayısı 4 ün bir çarpanıdır.
() 1 ve kendisinden başka pozitif tam böleni olmayan 1 den büyük doğal sayılara asal sayı denir.
() 6 sayısı 24 sayısının asal çarpanıdır.
() 8 ile 12 sayıları aralarında asaldır.

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

2) Aşağıdaki sayılar için istenen özellikteki sayıları boşluklara yazınız.

12'in bölenleri:.....

20'nin çarpanları:.....

18'in katları:.....

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

3) 120 sayısını asal çarpanlarına ayırınız ve asal çarpanları (bölenleri) kaç tanedir yazınız.

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

4) EKOK (12, 14)=84 ifadesi ne anlama gelmektedir açıklayınız.

EBOB (42, 24)=6 ifadesi ne anlama gelmektedir açıklayınız.

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

5) 18 ile 45 sayılarının EBOB ini hesaplayınız

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

6) 18 ve 45 sayılarının EKOK unu hesaplayınız.

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

7) Mehmet bilyelerini 5'er, 6'şar ve 7'şer sayınca hep 2 bilyesi artıyor. **Buna göre Mehmet'in en az kaç bilyesi var?**

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

8) 5, 6 ve 8 e tam bölünen sayılara örnek veriniz.

Bu sayıların en büyüğü kaçtır?

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

9) Ali 48 kg pirinç ile 36 kg'lık çuvalda bulunan bulguru eşit büyüklükteki paketlere koyup satmak istiyor.

Ali seçeceği paketlerin büyüklüğünü paketlerin büyüklüğü tamsayı olacak şekilde hangi büyüklükteki paketleri seçebilir.

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

10) 60 kg’lık leblebi, 90 kg’lık ceviz ve 180 kg’lık çekirdek birbirine karıştırılmadan eşit hacimli torbalara doldurulacaktır.

En az kaç torba gereklidir?

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

11) A varilinde 30 lt zeytinyağı, B varilinde 42 lt süt, C varilinde 66 lt su vardır. Bu varildeki sıvılar karıştırılmadan eşit hacimli şişelere doldurulacaktır.

Süt doldurmak için en az kaç şişe gerekir?

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

12) Üç vapur farklı hatlarda seyrediyorlar. vapurlar sırasıyla 30 dak, 15 dak ve 48 dak aralıklarla limandan sefer düzenliyorlar.

Saat 13.00 da beraber limandan ayrılan bu vapurlar saat kaçta ikincikez yine aynı limandan ayrılırlar?

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

13) 360 m ‘lik dairesel bir yarış pistinde hızları sırasıyla 40 m/dk, 60 m/dk ve 90 m/dk olan üç araç durmadan tur atıp yarışıyorlar.

Araçlar aynı yönde beraber hareket ettikten sonra ikinci kez yine aynı noktadan beraber hareket etiklerinde hızı 40 m/dk olan araç kaç tur atmış olur?

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

14) Bir markette eşit büyüklükte 320’den fazla kavanoz vardır. Bu kavanozlar raflara 6,7,8’er dizildiğinde son dizilen rafta sırasıyla 4,5,6 kavanozluk yer eksik kalıyor.

Buna göre bu markette en az kaç kavanoz vardır?

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

15) Bir sepetteki güller 5’er demetlenince 2 gül, 7’şer demetlenince 3 gül artmaktadır.

Buna göre sepette en az kaç gül vardır?

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

16) $A, x, y, z \in \mathbb{Z}^+$ ve $A=5x+2=7y+2=13z+2$ ise $x+y+z$ en az kaçtır?

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

17) Boyutları uzunluğu 60 m, 80 m ve 100 m olan dikdörtgenler prizması şeklindeki bir depoya en büyük ve eşit hacimde kaç tane küp şeklinde kutu, boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilebilir?

Ahmet yukarıdaki soruyu aşağıdaki işlemleriyaparak çözmüştür.

İşlem 1

işlem 2

işlem 3

işlem 4

$$\begin{array}{l}
 \text{İşlem 1: } 2 \cdot 2 \cdot 5 = 20 \\
 \text{İşlem 2: } \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} 3 & 4 & 5 \\ \hline 60 & 80 & 100 \\ \hline 20 & 20 & 20 \\ \hline 1 & 1 & 1 \end{array} \\ = \frac{60 \cdot 80 \cdot 100}{20 \cdot 20 \cdot 20} \end{array} \\
 \text{İşlem 3: } \begin{array}{c} \begin{array}{ccc|c} 60 & 80 & 100 & 2 \\ 30 & 40 & 50 & 2 \\ 15 & 20 & 25 & 2 \\ 15 & 10 & 25 & 2 \\ 15 & 5 & 25 & 3 \\ 5 & 5 & 25 & 5 \\ 1 & 1 & 5 & 5 \\ \hline & & 1 & 1 \end{array} \\ = 3 \cdot 4 \cdot 5 \\ = 60 \end{array}
 \end{array}$$

Sorunun çözümü için yukarıdaki işlemler yeterlidir?

.....

**Yeterliyse işlemlerin doğru sıralanışı nasıl
olmalıdır?.....**

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

18) Boyutları 9 cm, 15 cm ve 30 cm olan dikdörtgenler prizması şeklindeki tuğlalarla içi dolu bir küp yapılmak isteniyor. Yapılabilecek en küçük küp için kaç tuğlaya ihtiyaç vardır.

Yukarıdaki soruyu çözmeye başlayan Fatma yandaki işlemleri yapmıştır.

İşlemleri devam ettirip çözümü tamamlayınız.

$$\begin{array}{r|l} 9 & 15 & 30 & 2 \\ 9 & 15 & 15 & 3 \\ 3 & 15 & 5 & 3 \\ 1 & 5 & 5 & 5 \\ 1 & 1 & & \end{array}$$

e.k.o.k.(9 ; 15 ; 30) = $2 \cdot 3^2 \cdot 5 = 90$ bulunur.

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

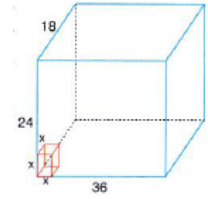
19) Kenar ayrıtları 8, 12 ve 20 cm olan dikdörtgenler prizması kullanılarak küp elde edilmek isteniyor.

En küçük boyutlu küp için kaç prizma gereklidir.

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

20) Boyutları 8,12 ve 20 cm olan dikdörtgenler prizması şeklindeki bir kaşar peyniri farelere verilmek üzere küp şeklinde dilimlere ayrılmak isteniyor.

En az kaç dilim elde edilir?



Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

EK-4: Öğretmenlere Uygulanan EBOB-EKOK Testi

BLOMM TAKSONMİSİNE GÖRE SINIFLANDIRMA

1. Adınız ve Soyadınız:

2. Meslekteki Deneyim: 0-5 ☐ 6-10 ☐ 11-15 ☐ 16-20 ☐

3. Mezun olduğu fakülte: Eğitim ☐ Fen-ed ☐ Diğer ☐

4. Eğitim: Lisans ☐ Yüksek Lisans ☐ Doktora ☐

Değerli Meslektaşım:

Yüksek lisans tez çalışmasında öğrencilere uygulanacak testin sorularını BlommTaksonomisine göre derecelendirilmesinde siz değerli meslektaşımızın görüşlerinle katkı sağlamanızı diliyoruz. Aşağıda Blomm Taksonomiyle ilgili hatırlatmak amacıyla özet bilgiler ve 25 soruluk bir test yer almaktadır. Test sorusunun okuduktan sonra Blomm taksonomisine göre hangi kategoride olduğunu ayrıca ilgili kısmı işaretleyiniz.

Revize Edilmiş Taksonominin Bilişsel Süreç Boyutu

1. Hatırla: İlgili bilgiyi uzun süreli bellekten geri getirme, hatırlamadır. Beceriler: Hatırla, tanımla, listele, tablolaştır, uygun kullan, çizelgele, tanı, anımsa.

2. Anla: Sözlü, yazılı ve grafik iletişimi içeren öğretici mesajlardan anlam çıkarılması, fikir ve kavramların açıklanmasıdır. Beceriler: Özetle, tanımla, yorumla, örnekle, tahmin et, açıkla, yerleştir, farkına var, raporlaştır, çevir, dönüştür.

3. Uygula: Bir yöntemi/işlemi verilen bir durumda kullanma veya uygulama, bilgiyi yeni durumda kullanmadır. Beceriler: Seç, sınıflandır, gösterisini yap, tecrübe et, kullan, yorumla, hesapla, çalıştır, çöz, kullan, taslak oluştur, yapılandır, kur.

4. Analiz et: Materyali bileşenlerine ya da parçalara ayırma, farklı parçaları birbirinden ayırt etme ve parçaların birbiriyle ve materyalin genel yapısı veya amacıyla nasıl bir ilişkisi olduğunu belirlemedir. Becerileri: Düzenle, karşılaştır, tezat oluştur, açıkla, eleştir, ayırt et, farkı gör, sorgula, test et, elde et.

5. Değerlendir: Bir durumu ya da kararı yargılamaktır. Kriter ve standartlara dayalı olarak karara varma / hüküm vermedir. Eski versiyonunda en üst olan değerlendirme yenisinde beşinci basamakta yer almıştır. Beceriler: Değer biç, sırala, tartış, savun, sonuca var, yargıla, seç, destekle, harekete geç, değerlendir, görüş bildir.

6. Yarat: Parçaları kullanarak yeni bir ürün ya da fikir oluşturmayı içerir. Orijinal bir ürün oluşturmak veya tutarlı bir bütün oluşturmak için parçaları bir araya getirmektir. Yeni versiyonun en üst basamağını oluşturur. Beceriler: Planla, bir araya topla, birleştir, inşa et, yarat

SORULAR

1) Aşağıdaki ifadelerin doğru (D) veya yanlış (Y) olduğunu belirleyiniz.

- () 2 ve 3 sayıları 6 sayısının asal bölenleridir.
() 8 ile 12 sayıları aralarında asaldır.
() 6 sayısı 24 sayısının asal çarpanıdır.
() 4 sayısı 12 nin bir çarpanıdır

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

2) 25 ten küçük asal sayılar yazınız:.....

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

3) 20 sayısının bölenlerini(çarpanları) yazınız:.....

12 sayısının katlarını yazınız:.....

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

4) A sayısı için aşağıdaki iki bölme işlemi veriliyor.

$$\begin{array}{r} A \quad | \quad 6 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} A \quad | \quad 5 \\ \hline \end{array}$$
$$\begin{array}{r} \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} \hline 0 \end{array}$$

Buna göre aşağıdaki ifadelerin doğru yâda yanlış olduğunu belirleyiniz. Nedenleri ile açıklayınız

A sayısı 3 sayısına tam bölünür:.....

A sayısı 30 sayısına tam bölünür:.....

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

5) 150 sayısının çarpanlara ayrılmış şekli aşağıda verilmiştir

$$\begin{array}{r|l} 150 & 2 \\ 75 & 3 \\ 25 & 5 \\ 5 & 5 \\ 1 & \end{array} \quad 150 = 2 \cdot 3 \cdot 5^2 \text{ dir.}$$

Buna göre 150 sayısının asal çarpanlarını yazınız.....

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

6) Yahya A ve B sayıları için arka arkaya aşağıdaki iki işlemi yapmıştır.

Yahya hangi matematiksel işlemleri yapmıştır açıklayınız?

İşlem 1:

$$\begin{array}{r|l} 8 & 20 \\ 4 & 10 \\ 2 & 5 \\ 1 & 5 \\ 1 & \end{array} \begin{array}{l} \boxed{2} \\ \boxed{2} \\ 2 \\ 5 \end{array} \dots\dots\dots$$

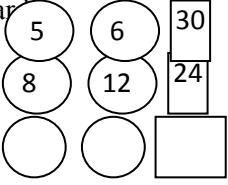
İşlem 2:(8,20)=2x2=4

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

7) EKOK(12,14)=84 ifadesi ne anlama gelmektedir açıklayınız.

EBOB (42, 24)=6 ifadesi ne anlama gelmektedir açıklayınız.

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

1. Yandaki 1. ve 2. şekilde kutucuklar ve içindeki sayılar arasında bir ilişki var.
2. yazınız
3. Boş kutucuğa benzer ilişkiyi sağlayan bir örnek
- 

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

9) 18 ile 45 sayılarının EBOB ve EKOK değerlerini hesaplayınız

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

10) Mehmet bilyelerini 5'er, 6'şar ve 7'şer sayınca hep 2 bilyesi artıyor.

Buna göre Mehmet'in en az kaç bilyesi var?

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

11) 60 kg'lık leblebi, 90 kg'lık ceviz ve 180 kg'lık çekirdek birbirine karıştırılmadan eşit hacimli torbalara doldurulacaktır.

En az kaç torba gereklidir?

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

12) 48 erkek ile 36 kız öğrencinin olduğu bir okulda sadece kız veya erkeklerden oluşan eş gruplar oluşturulacaktır.

Bu öğrenci grupları kaçar kişilik olabilir?

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

13) A varilinde 30 lt zeytinyağı, B varilinde 42 lt süt, C varilinde 66 lt su vardır. Bu varildeki sıvılar karıştırılmadan eşit hacimli şişelere doldurulacaktır.

Süt doldurmak için en az kaç şişe gerekir?

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

14) Çevresi 360 m olan dairesel bir yarış pistinde hızları sırasıyla 40 m/dk, 60 m/dk ve 90 m/dk olan üç araç durmadan tur atıp yarışıyorlar.

Araçlar aynı yönde beraber hareket ettikten sonra ikinci kez yine aynı noktadan beraber hareket etiklerinde hızı 40 m/dk olan araç kaç tur atmış olur?

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

15) $A, x, y, z \in \mathbb{Z}^+$ ve $A=3x+2=5y+2=7z+2$ ise **A en az kaçtır?**

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

16) x, y aralarında asal iki doğal sayı olduğuna göre **$EBOB(x, y)=1$ olduğunu gösteriniz.**

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

17) Boyutları uzunluğu 60 m, 80 m ve 100 m olan dikdörtgenler prizması şeklindeki bir depoya en büyük ve eşit hacimde kaç tane küp şeklinde kutu, boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilebilir?

Ahmet yukarıdaki soruyu aşağıdaki işlemleri yaparak çözmüştür.

İşlem 1

işlem 2

işlem 3

işlem 4

$$2 \cdot 2 \cdot 5 = 20$$

$$= \frac{60 \cdot 80 \cdot 100}{20 \cdot 20 \cdot 20}$$

$$= \frac{3 \cdot 4 \cdot 5}{1 \cdot 1 \cdot 1}$$

$$= 3 \cdot 4 \cdot 5$$

$$= 60$$

Sorunun çözümü için yukarıdaki işlemler yeterlimidir?
Yeterliyse işlemlerin doğru sıralanışı nasıl olmalıdır?.....

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

18) Boyutları 9 cm, 15 cm ve 30 cm olan dikdörtgenler prizması şeklindeki tuğlalarla içi dolu bir küp yapılmak isteniyor. Yapılabilecek en küçük küp için kaç tuğlaya ihtiyaç vardır?

Yukarıdaki soruyu çözmeye başlayan Fatma yandaki işlemleri yapmıştır.

İşlemleri devam ettirip çözümü tamamlayınız.

$$\begin{array}{ccc|c} 9 & 15 & 30 & 2 \\ 9 & 15 & 15 & 3 \\ 3 & 15 & 5 & 3 \\ 1 & 5 & 5 & 5 \\ 1 & 1 & & \end{array}$$

e.k.o.k.(9 ; 15 ; 30) = $2 \cdot 3^2 \cdot 5 = 90$
bulunur.

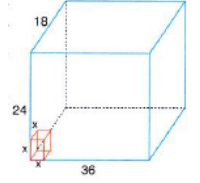
Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

19) Ayrılırları 18,24 ve 36 cm olan dikdörtgenler prizması kullanılarak küp elde edilmek isteniyor.

En küçük boyutlu küp için kaç prizma gereklidir.

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

20) Boyutları 18,24 ve 36 cm olan dikdörtgenler prizması şeklindeki bir kaşar peyniri farelere verilmek üzere küp şeklinde dilimlere ayrılmak isteniyor. **En az kaç dilim elde edilir?**



Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

21) Bir markette eşit büyüklükte 320’den fazla kavanoz vardır. Bu kavanozlar raflara 5,6,9’er dizildiğinde son dizilen rafta sırasıyla 3,4,7 kavanozluk yer boş kalıyor. **Buna göre bu markette en az kaç kavanoz vardır?**

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

22) Üç vapur farklı hatlarda seyrediyorlar. vapurlar sırasıyla 30 dak, 15 dak ve 48 dak aralıklarla limandan sefer düzenliyorlar.

Saat 13.00 da beraber limandan ayrılan bu vapurlar saat kaçta ikinci kez yine aynı limandan ayrılırlar?

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

23) Bir ayrıtı 60 cm olan bir küp şeklindeki mermer, birbirine eş dikdörtgenler prizması şeklinde dilimlere ayrılmak isteniyor. **En az kaç mermer dilimi elde edilebilir?**

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

24) Ali “Bir sayının 3 e bölünebilme kuralı o sayının rakamlar toplamının 3 ün katı olmasıdır” diyor. **Ali’nin önermesinin doğru veya yanlış olduğunu gösteriniz.**

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

25) Aşağıdaki tabloda bir sayının bölündüğü veya bölünmediği sayılara örnekler verilmiştir. Örnek olarak 12 sayısı 2,3,6 ya tam bölünür 5 e bölünmez. **Tabloyu diğer sayılar için doldurunuz.**

	2	3	5	6	7
12	+	+	–	+	–
84					
140					

Hatırla(bilgi)	Anla(kavrama)	Uygula	Analiz	Değerlendirme	Sentez

EK-5 : EBOB-EKOK Testi Soru İçeriği Değerlendirme

Bu değerlendirmede:

- 1) EBOB-EKOK konusunda hazırlanan aşağıdaki soruların kavramsal işlemsel bağlamda hangisine yakın olduğu veya hem kavramsal hem işlemsel (K-İ) özellikler taşıyıp taşımadığının saptanması
- 2) Soru cebirsel öğelerden oluşan bir soru mu?
Görsel öğelerden faydalanılmış mı?
Soru bir gerçek hayat problemi olarak değerlendirilebilir mi?

Soru türü bölümünde soru birden çok özelliği sağlayabildiği gibi hiçbir özelliği taşımayabilir. Birden çok özellik işaretlenebilir.

SORULAR

1) Aşağıdaki ifadelerin doğru (D) veya yanlış (Y) olduğunu belirleyiniz.

- () 2 ve 3 sayıları 6 sayısının asal bölenleridir.
() 8 ile 12 sayıları aralarında asaldır.
() 6 sayısı 24 sayısının asal çarpanıdır.
() 4 sayısı 12 nin bir çarpanıdır

KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

2) 25 ten küçük asal sayıları yazınız:.....

KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ?		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

3)20 sayısının bölenlerini(çarpanları) yazınız:.....

12 sayısının katlarını yazınız:.....

KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ?		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

4) A sayısı için aşağıdaki iki bölme işlemi veriliyor.

$$\begin{array}{r} A \overline{) 6} \\ - 0 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} A \overline{) 5} \\ - 0 \\ \hline \end{array}$$

Buna göre aşağıdaki ifadelerin doğru yâda yanlış olduğunu belirleyiniz. Nedenleri ile açıklayınız

A sayısı 3 sayısına tam bölünür:.....

A sayısı 30 sayısına tam bölünür:.....

KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ?		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

5)150 sayısının çarpanlara ayrılmış şekli aşağıdaverilmiştir.

$$\begin{array}{r} 150 \overline{) 2} \\ 75 \overline{) 3} \\ 25 \overline{) 5} \\ 5 \overline{) 5} \\ 1 \overline{) 1} \end{array} \quad 150 = 2 \cdot 3 \cdot 5^2 \text{ dir.}$$

Buna göre 150 sayısının asal çarpanlarını yazınız:.....

KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ?		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

6) Yahya A ve B sayıları için arka arkaya aşağıdaki iki işlemi yapmıştır.

Yahya hangi matematiksel işlemleri yapmıştır açıklayınız?

İşlem 1:

$$\begin{array}{r|l} 8 & 20 \\ 4 & 10 \\ 2 & 5 \\ 1 & 5 \\ 1 & \end{array} \begin{array}{l} \boxed{2} \\ \boxed{2} \\ 2 \\ 5 \end{array}$$

İşlem 2:(8,20)=2x2=4

KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ?		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

7) ifadesi ne anlama gelmektedir açıklayınız.

$$\text{EKOK}(12,14)=84$$

$$\text{EBOB} (42, 24)=6$$

İfadesi ne anlama gelmektedir açıklayınız.

KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ?		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

8) 18 ile 45 sayılarının EBOB ve EKOK değerlerini hesaplayınız.

KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ?		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

9) Bursa hayvanat bahçesindeki 30 aslan, 60 at ve 75 geyik vagonlu trenle, Gaziantep hayvanat bahçesine götürülecektir. Her vagona eşit sayıda ve aynı türden hayvan konulacaktır.

Bu hayvanlar en az kaç vagonlu trenle taşınabilir?

KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ?		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

10) Hayvanları taşıyan trenin vagonlarından aslanların konulduğu vagonlar kırmızı, atların konulduğu vagonlar yeşil, geyiklerin konulduğu vagonlar mavi renge boyanacaktır.

En az kaç vagon yeşile boyanmalıdır?

KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ?		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

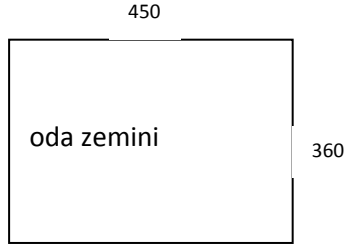
11) Boş vagon olmamak şartıyla En çok kaç vagon kırmızıya boyanabilir?

KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ?		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

12) 48 erkek ile 36 kız öğrencinin olduğu bir okulda sadece kız ve sadece erkeklerden oluşan eş gruplar oluşturulacaktır. **Bu öğrenci grupları kaç farklı sayıda olabilir?**

KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ?		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

13)

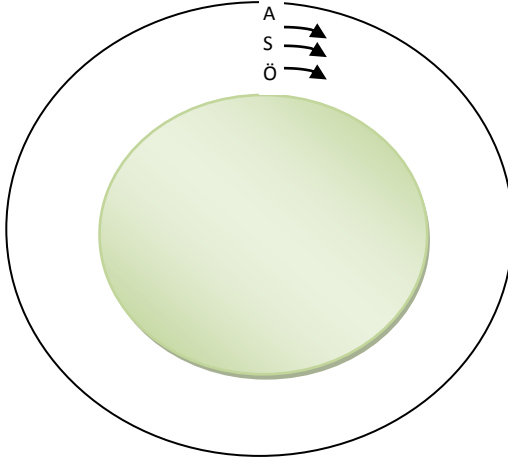


Uzun kenarı 450 cm, kısa kenarı 360 cm olan dikdörtgen şeklindeki odanın zemini kare şeklindeki fayanslarla döşenecektir. **En az kaç fayansla bu odanın zemini döşenebilir?**

KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ?		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

14) Atletizm yarışmalarına hazırlanan Ali, Salih ve Ömer dairesel bir antrenman pistinde koşu yapmaktadırlar. Üçü sırasıyla 24dakika, 30dakika ve 40dakikada bir pisti turlamaktadırlar. Üçü aynı noktadan aynı anda aynı yönde koşmaya başlıyorlar.

Üçü ikinci kez yan yana geldiklerinde Salih baştan beri kaç tur atmış olur?



KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ?		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

15) Mehmet bilyelerini 5'er, 6'şar ve 7'şer sayınca hep 2 bilyesi artıyor.

Buna göre Mehmet'in en az kaç bilyesi var?

KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ?		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

16) $A, x, y, z \in \mathbb{Z}^+$ ve $A=3x+2=5y+2=7z+2$ ise **A en az kaçtır?**

KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ?		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

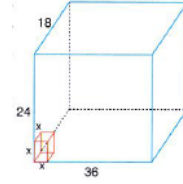
17) Ayrıtları 18,24 ve 36 cm olan dikdörtgenler prizması kullanılarak küp elde edilmek isteniyor.

En küçük boyutlu küp için kaç prizma gereklidir.

KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ?		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

18) Boyutları 18,24 ve 36 cm olan dikdörtgenler prizması şeklindeki bir kaşar peyniri farelere verilmek üzere küp şeklinde dilimlere ayrılacak isteniyor.

En az kaç dilim elde edilir?



KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ?		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

19) x, y aralarında asal iki doğal sayı olduğuna göre $EBOB(x, y) = 1$ olduğunu gösteriniz.

KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ?		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

20) Boyutları 9 cm, 15 cm ve 30 cm olan dikdörtgenler prizması şeklindeki tuğlalarla içi dolu bir küp yapılmak isteniyor. Yapılabilecek en küçük küp için kaç tuğlaya ihtiyaç vardır?

Yukarıdaki soruyu çözmeye başlayan Fatma yandaki işlemleri yapmıştır.

İşlemleri devam ettirip çözümü tamamlayınız.

$$\begin{array}{r|l}
 9 & 2 \\
 15 & 3 \\
 30 & 3 \\
 1 & 5 \\
 1 & 5 \\
 1 & 5
 \end{array}$$

e.k.o.k.(9 ; 15 ; 30) = $2 \cdot 3^2 \cdot 5 = 90$ bulunur.

KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ?		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

21) Bir ayrıtı 60 cm olan bir küp şeklindeki mermer, birbirine eş dikdörtgenler prizması şeklinde dilimlere ayrılmak isteniyor. **En az kaç mermer dilimi elde edilebilir?**

KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ?		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

22) 62 sayısını böldüğünde 2 kalanını veren kaç doğal sayı vardır?

KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ?		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

23) Ali “Bir sayının 3 e bölünebilme kuralı o sayının rakamlar toplamının 3 ün katı olmasıdır” diyor. Ali’nin önermesinin doğru veya yanlış olduğunu gösteriniz.

KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ?		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

24) Boyutları uzunluğu 60 m, 80 m ve 100 m olan dikdörtgenler prizması şeklindeki bir depoya en az kaç tane birbirine eş küp şeklinde kutu, boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilebilir? Ahmet yukarıdaki soruyu aşağıdaki işlemleri yaparak çözmüştür.

İşlem 1

işlem 2

işlem 3

işlem 4

$$\begin{array}{l}
 \text{İşlem 1: } 2 \cdot 2 \cdot 5 = 20 \\
 \text{İşlem 2: } \begin{array}{r} \overset{3}{60} \cdot \overset{4}{80} \cdot \overset{5}{100} \\ \hline \overset{1}{20} \cdot \overset{1}{20} \cdot \overset{1}{20} \end{array} \\
 \text{İşlem 3: } \begin{array}{r|l} 60 & 2 \\ 80 & 2 \\ 100 & 2 \\ \hline 15 & 2 \\ 15 & 2 \\ 15 & 3 \\ 5 & 5 \\ 1 & 5 \\ \hline & 1 \end{array} \\
 \text{İşlem 4: } \begin{array}{l} = 3 \cdot 4 \cdot 5 \\ = 60 \end{array}
 \end{array}$$

Sorunun çözümü için yukarıdaki işlemler yeterlidir?
Yeterliyse işlemlerin doğru sıralanışı nasıl olmalıdır?.....

KAVRAMSAL-İŞLEMSEL			SORU TÜRÜ?		
KAVRAMSAL	İŞLEMSEL	K-İ	CEBİRSEL	GÖRSEL	GERÇEK HAYAT

EK-6 : EBOB-EKOK Testi

Aşağıdaki ifadelerin doğru (D) veya yanlış (Y) olduğunu belirleyiniz.

- () 2 ve 3 sayıları 6 sayısının asal bölenleridir.
() 9 ile 15 sayıları aralarında asaldır.
() 7 sayısı 17 sayısının asal çarpanıdır.
() 3 sayısı 12'nin bir çarpanıdır
() 39 sayısı 9 sayısının katıdır.

2) 20 sayısının bölenleri ni yazınız:

.....

12 sayısının katları:

.....

3) 25 ten küçük asal sayılar:

.....

15 sayısının çarpanları:

.....

4) A sayısı için aşağıdaki iki bölme işlemi veriliyor.

$$\begin{array}{r} A \quad | \quad 6 \\ - \quad \quad \quad \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} A \quad | \quad 5 \\ - \quad \quad \quad \\ \hline 0 \end{array}$$

Buna göre aşağıdaki ifadelerin doğru yâda yanlış olduğunu belirleyiniz. Nedenleri ile açıklayınız

A sayısı 3 sayısına tam bölünür:

A sayısı 10 sayısına tam bölünür:

5) 150 sayısının çarpanlara ayrılmış şekli aşağıda verilmiştir.

$$\begin{array}{r|l} 150 & 2 \\ 75 & 3 \\ 25 & 5 \\ 5 & 5 \\ 1 & \end{array} \quad 150 = 2 \cdot 3 \cdot 5^2 \text{ dir.}$$

Buna göre 150 sayısının asal çarpanlarını yazınız:

.....

6) Yahya A ve B sayıları için arka arkaya aşağıdaki iki işlemi yapmıştır.

Yahya hangi matematiksel işlemleri yapmıştır açıklayınız?

$$\begin{array}{r|l} 8 & 20 \\ 4 & 10 \\ 2 & 5 \\ 1 & 5 \\ & 1 \end{array} \quad \begin{array}{l} \boxed{2} \\ \boxed{2} \\ 2 \\ 5 \end{array} \quad \begin{array}{l} \dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots \end{array}$$

İşlem 1:

İşlem 2:(8,20)=2x2=4

7) $EKOK(12,14)=84$

İfadesi ne anlama gelmektedir açıklayınız.

$EBOB(42, 24)=6$

İfadesi ne anlama gelmektedir açıklayınız.

8) 18 ile 45 sayılarının EBOB ve EKOK değerlerini hesaplayınız.

9) Bursa hayvanat bahçesindeki 30 aslan, 60 at ve 75 geyik vagonlu trenle, Gaziantep hayvanat bahçesine götürülecektir. Her vagona eşit sayıda ve aynı türden hayvan konulacaktır.

a) **Bu hayvanlar en az kaç vagonlu trenle taşınabilir?**

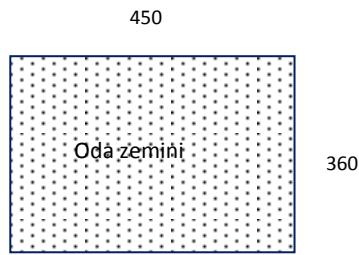
b) Hayvanları taşıyan trenin vagonlarından aslanların konulduğu vagonlar kırmızı, atların konulduğu vagonlar yeşil, geyiklerin konulduğu vagonlar mavi renge boyanacaktır.

En az kaç vagon yeşile boyanmalıdır?

c) **Boş vagon olmamak şartıyla en çok kaç vagon kırmızıya boyanabilir?**

10) 48 erkek ile 36 kız öğrencinin olduğu bir okulda sadece kız ve sadece erkeklerden oluşan eş gruplar oluşturulacaktır. **Bu öğrenci grupları kaç farklı sayıda olabilir?**

11)



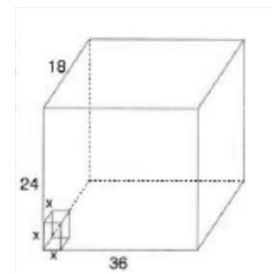
Uzun kenarı 450 cm, kısa kenarı 360 cm olan dikdörtgen şeklindeki odanın zemini kare şeklindeki fayanslarla döşenecektir. **En az kaç fayansla bu odanın zemini döşenebilir?**

12) Mehmet bilyelerini 5'er, 6'şar ve 7'şer sayınca hep 2 bilyesi artıyor.

Buna göre Mehmet'in en az kaç bilyesi var?

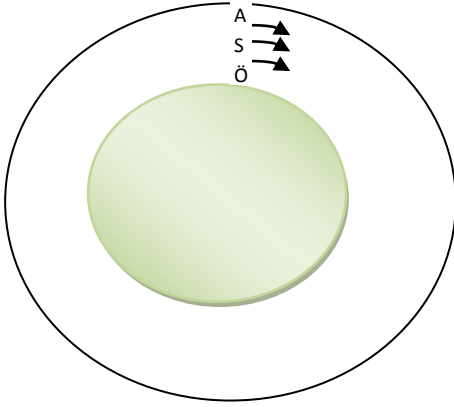
13) Ayrıtları 18,24 ve 36 cm olan dikdörtgenler prizması kullanılarak küp elde edilmek isteniyor.

En küçük boyutlu küp için kaç prizma gereklidir.



14) $A, x, y, z \in \mathbb{Z}^+$ ve $A=3x+2=5y+2=7z+2$ ise **A en az kaçtır?**

15) Atletizm yarışmalarına hazırlanan Ali, Salih ve Ömer dairesel bir antrenman pistinde koşu yapmaktadırlar. Üçü sırasıyla 24dakika, 30dakika ve 40dakikada bir pisti turlamaktadırlar. Üçü aynı noktadan aynı anda aynı yönde koşmaya başlıyorlar. **Üçü ikinci kez yan yana geldiklerinde Salih baştan beri kaç tur atmış olur?**



16) Boyutları 18,24 ve 36 cm olan dikdörtgenler prizması şeklindeki bir kaşar peyniri farelere verilmek üzere küp şeklinde dilimlere ayrılmak isteniyor. **En az kaç dilim elde edilir?**

17)

x, y aralarında asal iki doğal sayı olduğuna göre **$EBOB(x, y) = 1$ olduğunu gösteriniz.**

18) Boyutları 9 cm, 15 cm ve 30 cm olan dikdörtgenler prizması şeklindeki tuğlalarla içi dolu bir küp yapılmak isteniyor. Yapılabilecek en küçük küp için kaç tuğlaya ihtiyaç vardır?

Yukarıdaki soruyu çözmeye başlayan Fatma yandaki işlemleri yapmıştır.

İşlemleri

9	5	30	2
9	15	15	3
3	15	5	3
1	5	5	5
1	1		

e.k.o.k.(9 ; 15 ; 30) = $2 \cdot 3^2 \cdot 5 = 90$
bulunur.

devam ettirip çözümü tamamlayınız.

19) Ali “Bir sayının 3 e bölünebilme kuralı o sayının rakamlar toplamının 3 ün katı olmasıdır” diyor. **Ali’nin önermesinin doğru veya yanlış olduğunu gösteriniz.**

20) 63 sayısını böldüğünde 3 kalanını veren kaç doğal sayı vardır?

21) Boyutları uzunluğu 60 m, 80 m ve 100 m olan dikdörtgenler prizması şeklindeki bir depoya en az kaç tane birbirine eş küp şeklinde kutu, boşluk kalmayacak biçimde yerleştirilebilir? Ahmet yukarıdaki soruyu aşağıdaki işlemleri yaparak çözmüştür.

İşlem-1

$$= 3 \cdot 4 \cdot 5 \\ = 60$$

İşlem-2

$$\begin{array}{r} 3 \quad 4 \quad 5 \\ \cancel{60} \cdot \cancel{80} \cdot \cancel{100} \\ = \frac{\quad}{\cancel{20} \cdot \cancel{20} \cdot \cancel{20}} \\ 1 \quad 1 \quad 1 \end{array}$$

İşlem-3

60	80	100	2
30	40	50	2
15	20	25	2
15	10	25	2
15	5	25	3
5	5	25	5
1	1	5	5
		1	

İşlem-4

$$2 \cdot 2 \cdot 5 = 20$$

Sorunun çözümü için yukarıdaki işlemler yeterlimidir?

Yeterliyse işlemlerin doğru sıralanışı nasıl olmalıdır?

Yeterli değilse ne tür işlemler yapılmalıdır?

EK-7: Görüşme Soruları

- 1) Yaşlı ve hasta olan Ahmet amca iki farklı ilaç kullanmaktadır. Kalp ilacı 16 gün romatizma ilacı 20 günde bitmektedir. İlaçlardan biri bitince hastaneye gidip biten ilacı almaktadır. Her iki ilaçları biten Ahmet amca pazartesi günü hastaneye gidip her iki ilacını alıyor. Ahmet amca kaç gün sonra her iki ilaç için aynı gün hastaneye gider?
- 2) Arif amca isotçular çarşısında isot dükkânı vardır. Arif amca toptancıdan 30 kg ev yapımı, 36 kg fabrika yapımı isot almıştır. Arif amca bu iki farklı isotu birbirine karıştırmadan eşit büyüklükteki küçük paketlere doldurmak istiyor. Paketler en fazla kaç kg lık olabilir?
- 3) 15,18, 20 sayılarının En Küçük Ortak Katını hesaplayınız.
- 4) 45, 60, 135 sayılarının En Büyük Ortak Bölenini hesaplayınız.
- 5) EBOB-EKOK kavramı senin için ne ifade etmektedir, düşüncelerini bizimle paylaşır mısın?
- 6) EBOB-EKOK konusunu nasıl öğrendiniz okulda ve okul dışında nasıl bir öğrenme sürecinde öğrendiniz?
- 7) EBOB-EKOK ile ilgili bir problemde problemin çözümünde EBOB ya da EKOK kullanacağına nasıl karar veriyorsun?
- 8) EBOB-EKOK konusunu öğrenmek gereklidir?