T.C.

ANKARA ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

MATEMATİK PROBLEMLERİNİN ÇÖZÜMÜNDE GENELLEMELER YAPMANIN ve GENELLEMELERİN SINIRLILIKLARINI İRDELEMENİN PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özhan ÇELEBİ

Ankara

Mayıs, 2013

T.C.

ANKARA ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

MATEMATİK PROBLEMLERİNİN ÇÖZÜMÜNDE GENELLEMELER YAPMANIN ve GENELLEMELERİN SINIRLILIKLARINI İRDELEMENİN PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özhan ÇELEBİ

Danışman: Doç. Dr. Renan SEZER

Ankara

Mayıs, 2013

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

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

Başkan …….(İmza)
Akademik Unvanı, Adı-Soyadı

Üye…..…….(İmza)
Akademik Unvanı, Adı-Soyadı

Üye…..…….(İmza)
Akademik Unvanı, Adı-Soyadı

Onay
Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.
…/…/2013

Akademik Unvanı, Adı-Soyadı

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Binlerce yıl önce basit hesaplamalar yapmak için insanlar tarafından üretilen, zaman içinde gelişen ve günümüzde de ilerleyişini sürdüren matematik, temelde insanların problem çözme ihtiyaçları üzerine ortaya çıkmıştır. Günümüzde teknolojinin de gelişmesiyle çok karmaşık matematiksel yapılar kolaylıkla çözülebilir duruma gelmiş olsa da, problem çözme yeteneğinin önemi her geçen gün artmaktadır. 21. yüzyılda yaşayan insanların hızlı ve hatasız işlem yapmasından öte, problem çözebilen, analitik ve eleştirel düşünebilen insanlar olması istenmektedir. Bununla birlikte ülkemizde öğrencilerin problem çözme başarısı hem matematik eğitimcilerinin görüşlerine göre, hem de PISA ve TIMSS gibi uluslar arası sınavların sonuçlarına göre istenilen düzeyde değildir. Bu durum, ülkemizde problem çözme etkinliklerinde kullanılan yaklaşımların yeniden yapılandırılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada ilköğretim öğrencilerini eleştirel düşünmeye yönlendiren ve genellemeler yapmasını sağlayan yeni bir problem çözme yaklaşımı kullanılmış ve etkililiği kontrol edilmiştir. Bulgular doğrultusunda kullanılan yeni yaklaşımın matematik derslerinde kullanıldığında yaratacağı etki araştırılmıştır.

Araştırmanın tüm aşamalarında sabır ve sevecenlikle benimle birlikte yol alan en büyük destekçim ve tez danışmanım Doç. Dr. Renan Sezer'e teşekkür ederim. Ayrıca yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi birikimleri ve eğitimci yönleriyle desteklerini sürekli hissettiğim Ankara Üniversitesi İlköğretim Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı öğretim üyelerine, veri analizi sürecinde bana yardımcı olan Doç. Dr. Ömay Çokluk'a ve tez savunmamda bulunan jüri üyeleri Prof. Dr. Sinan Olkun ve Doç. Dr. Fatma Bıkmaz'a teşekkür ederim.

ÖZET

MATEMATİK PROBLEMLERİNİN ÇÖZÜMÜNDE GENELLEMELER YAPMANIN ve GENELLEMELERİN SINIRLILIKLARINI İRDELEMENİN PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

ÇELEBİ, Özhan
Yüksel Lisans, İlköğretim Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Seniye Renan Sezer
Mayıs 2013, 126 sayfa

Öğrencileri; problemlerin çözümünde gerekli olan matematiği ayırt etmenin yanı sıra problem çözmede etkili ve çözümleri genellemede iyi olacak şekilde eğitmek, matematik eğitiminin en önemli amaçlarındandır. Problem çözen birey bir problemin çözüm yolunu genellerken çözüm yolunun hangi şartlar altında doğru olduğunun ve çözüm yolunun sınırlılıklarının farkında olmalıdır. İyi bir problem çözücü problemdeki hangi değişikliğin daha önceki çözüm yolunu yanlış hale getirdiğini bilir. Kısacası iyi bir problem çözücü, problemin matematiksel yapısının farkındadır. Bu araştırma öğrencilerin bir dizi problemin çözümünde, problemde kullanılan sayılardan bağımsız olarak yaptıkları formül ve genellemelerin problem çözme başarılarını nasıl etkilediğini incelemektedir. Çalışmada ayrıca problemlerin, matematiksel yapısı değiştirilerek bir önceki genellemenin geçersiz hale getirilmesi yoluyla farklılaştırıldığında öğrencilerin problem çözme başarılarına nasıl etki ettiği de incelenmiştir. Öğrencilerden değiştirilmiş problemi çözmeleri ve önceki genellemelerine geri dönüp genellemenin geçerli olduğu şartları yazmaları istenmiştir. Çalışma Bolu'da bir ilköğretim okulunda gerçekleşmiştir. Katılımcılar bu okulda öğrenim gören toplam 102 tane 6, 7 ve 8. sınıf öğrencisidir. Çalışmada deney - kontrol gruplu desen kullanılmış ve gruplar arası farklılıkları en aza indirmek için tüm gruplar aynı öğretmenle çalışmıştır.

Ölçme aracı olarak ön ve son testler kullanılmıştır. Testler açık uçlu problemlerden oluşmaktadır. Ön testler yapıldıktan sonra beş haftalık bir uygulama yapılmış ve daha sonra son testler yapılmıştır. Uygulama sürecinde deney grubunda öğrencilerden çözülen her problem türü için bir genelleme yazmaları ve sınırlılıklarını belirlemeleri istenmiştir; kontrol grubunda ise aynı problemler çözülmüş fakat genelleme yapılması istenmemiştir. Ayrıca deney grubunda şekil olarak birbirine benzeyen fakat bir önceki genellemelerin geçersiz olduğu problemler kullanılarak öğrencilerin yaptıkları genellemelerin sınırlılıklarının farkında olmaları sağlanmıştır. Kontrol grubunda böyle bir uygulama yapılmamıştır. 6 ve 8. sınıflardan elde edilen veriler için Karışık Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA testi kullanılmıştır. 7. sınıfların verilerine ise, grupların mevcudu 14 olduğu için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmıştır. Bulgular 6. sınıflarda ($F(1,39)=5.551$, $p<.05$) ve 8. sınıflarda ($F(1,36)=8.713$, $p<.05$) deney gruplarının başarılarının kontrol gruplarınınkine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığını göstermektedir. 7. sınıflarda kontrol grubunun puanında anlamlı bir artış görülmezken ($z=.085$, $p>.05$), deney grubunun puan artışı anlamlı düzeydedir ($z=2.044$, $p<.05$). Araştırma, kullanılan problem çözme yönteminin 6, 7 ve 8. sınıflarda öğrenci başarısını artırmaktadır. Yöntem öğrencilerin problemlerin matematiksel yapısını daha iyi anlamalarını ve problem çözme yeteneklerini geliştirmelerini sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Problem çözme, çözümlerin genellenmesi, çözümlerin sınırlılıkları, matematiksel yapı, aşamalı matematik problemleri*

ABSTRACT

ÇELEBİ, Özhan
Master, Department of Elemantary Education
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Renan Sezer
May, 2013, 126 pages

Training students as effective in problem-solvers and good at generalizing solutions as well as distinguishing the mathematics required in the solution of problems is one of the most significant purposes of mathematics education. In generalizing the solution of a problem, the problem solver should be aware of the conditions under which the solution method is valid and the limitations of the solution method. A good problem solver knows what changes in the problem deem the previously found solution method invalid. In short, a good problem solver is aware of the mathematical structure of the problem at hand. This study analyzes how students' formulation and generalization of the solutions to a set of problems, independent of the numbers used in the problems contribute to students' ability to solve these problems. Moreover, the study examines the effects on students' problem solving abilities, when the problems are altered, changing their mathematical structures and thus making the previously generalized solutions no longer valid. Students are then asked to solve the altered problem and then go back to their previous generalizations and write the conditions under which such a generalization holds. This study was carried out in a public middle school in Bolu. The participants were 102, 6th, 7th and 8th grade students in this school. The study uses an experimental and control group design, with the same teacher teaching both groups, in order to minimize the variables in question. Pre and post tests are used as the measuring device. The tests are composed of open ended problems. After the administration of the pre-tests, a 5 week intervention is given, followed by the post-tests. During this intervention, in the experimental groups, the students are expected to write a

generalization for each type of problem solved, along with its limitations; whereas in the control group same problems are solved but generalizations are not required. Moreover, while the experimental groups are given seemingly similar problems, where the generalizations no longer hold, thus making students aware of the limitations of their generalizations, no such action is taken in the control groups. Two Factors Mixed Design ANOVA test is used for the data obtained from 6th and 8th graders. Wilcoxon Signed Rank Test is used for the data obtained from the 7th graders, because class size was 14. Findings indicate that the experimental group in 6th grade ($F(1,39)=5.551$, $p<.05$) and 8th grade ($F(1,36)=8.713$, $p<.05$) show a statistically significant improvement compaired to those of the control groups. Similarly while the increase in the scores of the 7th graders in the control group is not statically significant ($z=.085$, $p>.05$), that of the experimental group's is ($z=2.044$, $p<.05$). The research indicates that this problem solving pedagogy increases students' level of success in 6th through 8th grades. Thus this approach to teaching problem solving helps students better understand the mathematical structure of the problems as well as improve their problem solving skills.

Key Words: *Problem solving, generalization of solutions, limitations of solutions, mathematical structure, multistaged mathematical problems*

İÇİNDEKİLER

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI i
ÖNSÖZ ii
ÖZET iii
ABSTRACT v
ÇİZELGELER LİSTESİ ix
ŞEKİLLER LİSTESİ x
BÖLÜM 1 1
GİRİŞ 1
1.1. Araştırmanın Amacı 6
1.2. Araştırmanın Alt Amaçları 6
1.3. Önem 6
1.4. Varsayımlar 7
1.5. Sınırlılıklar 7
1.6. Tanımlar 7
BÖLÜM 2 8
KAVRAMSAL ve KURAMSAL ÇERÇEVE 8
2.1. Problemin Tanımı 8
2.2. Matematik Problemi 9
2.3. Matematik Problemlerinin Sınıflandırılması 10
2.4. Matematik Problemi Çözme Süreci 11
2.5. Matematik Problemi Çözme Sürecini Etkileyen Faktörler 14
2.6. Problem Çözme Stratejileri 14
2.7. Problem Çözmede Şemaların Kullanılması 16
2.8. Problemlerin Zihinde Sınıflandırılması 17
2.9. Matematiksel Genellemeler ve Problemlerde Kullanımı 17
2.10. Konu ile İlgili Yapılmış Olan Araştırmalar 18
BÖLÜM 3 21
YÖNTEM 21

Araştırmanın Modeli 21
3.1. Araştırma Grubu 21
3.2. Veri Toplama Araçları 23
3.3. Verilerin Toplanması 24
3.4. Uygulama 25
3.5. Verilerin Analizi 37
BÖLÜM 4 42
BULGULAR 42
4.1. Deney ve Kontrol Grupların Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler 42
4.2. Altıncı Sınıfların Ön Test – Son Test Puanlarının Analizi 44
4.3. Yedinci Sınıfların Ön Test – Son Test Puanlarının Analizi 45
4.4. Sekizinci Sınıfların Ön Test – Son Test Puanlarının Analizi 46
4.5. “Bu konuyu işlemedik / İşledik ama çözemiyorum” Seçeneklerinin İşaretlenme Oranları 47
BÖLÜM 5 50
5.1. Sonuçlar 50
5.2. Tartışma 54
5.3. Öneriler 55
KAYNAKÇA 57

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 1. Deney ve Kontrol Grupları Ön Test Puanları t-Testi Sonuçları... 22

Çizelge 2. Altıncı Sınıf Verileri Shapiro Wilk Testi Sonuçları……. 38

Çizelge 3. Altıncı Sınıf Verileri Levene Testi Sonuçları…….. 39

Çizelge 4. Altıncı Sınıf Verileri Box's Testi Sonuçları…….. 39

Çizelge 5. Sekizinci Sınıf Verileri Shapiro Wilk Testi Sonuçları…… 40

Çizelge 6. Sekizinci Sınıf Verileri Levene Testi Sonuçları……. 40

Çizelge 7. Sekizinci Sınıf Verileri Box's Testi Sonuçları……. 41

Çizelge 8. Veri Analizinde Kullanılan İstatistik Testleri……... 41

Çizelge 9. Ön Test Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler……. 43

Çizelge 10. Son Test Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler……. 43

Çizelge 11. Deney ve Kontrol Grupları Test Puanları T-Testi Sonuçları…. 44

Çizelge 12. Altıncı Sınıf Test Puanlarının ANOVA Sonuçları…… 45

Çizelge 13. Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları…… 46

Çizelge 14. Deney ve Kontrol Grupları Test Puanları T-Testi Sonuçları…. 46

Çizelge 15. Sekizinci Sınıf Test Puanlarının ANOVA Sonuçları……... 47

Çizelge 16. Altıncı Sınıflar “Bu Konuyu İşlemedik / İşledik Ama Çözemiyorum” Bölümünde İşaretlenen Seçeneklerin Dağılımı……. 48

Çizelge 17. Yedinci Sınıflar “Bu Konuyu İşlemedik / İşledik Ama Çözemiyorum” Bölümünde İşaretlenen Seçeneklerin Dağılımı……. 49

Çizelge 18. Sekizinci Sınıflar “Bu Konuyu İşlemedik / İşledik Ama Çözemiyorum” Bölümünde İşaretlenen Seçeneklerin Dağılımı……. 49

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil – 1. Problem Çözme Aşamaları ……..……12

Şekil – 2. Problem Çözme Süreci ……13

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Problem çözme, çözüm yolunun bilinmediği bir durumla meşgul olmaktır (NCTM, 2000). Schonfeld (1992) problemi kafa karıştırıcı bir soru ya da matematikte yapılması gereken bir tür görev olarak tanımlarken (Mayer ve Hegarty, 1996) matematik problemlerini, çözümünde aritmetik ya da cebirsel yöntemler kullanılması gereken problemler olarak tanımlamışlardır. Matematik problemi gerçek hayatla ilişkili olmalı ve çözümünde matematiksel düşünce kullanılmalıdır (NCTM, 2000).

Bilişsel kuramın savunucularından olan J. Piaget, gelişmeyi denge durumunun bozulması ve üst düzeyde yeniden dengenin kurulması olarak açıklamaktadır (Senemoğlu, 2009). Denge durumunun bozulması ise ancak bir problem durumu ile mümkün olmaktadır. Problem çözüldüğünde ise denge tekrar sağlanmaktadır. Yani problem çözme, karşılaştığı problemi nasıl çözeceğini bilemeyen kişiyi, problemin çözümünü bilen kişiye dönüştüren zihinsel süreçlerdir (Mayer ve Hegarty, 1996).

Problem çözme, eğitimin her seviyesinin merkezi haline gelmiştir (Lester, 1994). Matematik eğitiminin amaçlarından biri, öğrencileri etkili birer problem çözücü olarak yetiştirmektir (Baykul, 2006; Wyndhamn ve Säljö, 1997). Matematiğin büyük bölümü problem çözmedir, çünkü öğrenciler bu sayede sistemli olarak problem çözmeyi ve çözerken kullandıkları düşünce yapılarını ortaya koymayı öğrenirler (NCTM, 2000).

Son yıllarda Türkiye'nin matematik programının içeriğinde ve benimsediği pedagojik yaklaşımda yapılan değişiklikler doğrultusunda, odaklanılması gereken konular, matematik eğitiminde reforma gitmiş olan pek çok ülkenin yaklaşımları ile paralellik göstermektedir (Dindyal, 2005; Lester, 1994; MOE, 2006; Schoenfeld, 2007). Bu yaklaşımlar şöyle özetlenebilir: 1) Yöntemi hatırlamak değil, çözüm aramak 2) Formülleri hatırlamak değil, örüntüleri keşfetmek, 3) Sadece alıştırma yapmak değil, varsayımları genellemek (Schoenfeld, 1992). Bu yüzden problem çözme becerisi, Türkiye'de de ilköğretim matematik eğitiminin hedeflediği 4 temel beceriden biridir (MEB, 2009).

Matematik eğitiminin önemli amaçlarından bir tanesi de genelleme yapmayı öğretmektir. Matematiksel genelleme, birçok nesne için ve birçok durumda geçerli olan matematiksel iddialardır (Carraher, Martinez, ve Schliemann, 2008). Başka bir deyişle genelleme, bulunan bir çözüm yolunun benzer durumlarda da geçerli olduğunun anlaşılmasıdır (Olkun, Şahin, Akkurt, Dikkartın, ve Gülbağcı, 2009).

"Şema" adı verilen bilişsel yapılar kişilerin çevrelerindeki problemleri anlama, çözme ve dünyayla baş etme yolu olarak tanımlanmıştır (Senemoğlu, 2009). Şemalar, problem çözenin karşılaştığı problem durumunu tanımasını sağlar. Problemi tanıyan kişi, karşılaştığı problemin zihninde hangi özel kategoriye dâhil olduğunu ve çözümü için gereken özel yolu bilir. Özelleşmiş şemalar olan "problem şemaları" öğrencilerin problemlerin yapılanışını doğrudan hatırlamasına izin verir (Blessing ve Ross, 1996) ve problemin verilerinden sonucuna hızlı bir geçiş yapmasına olanak tanır (Bassok, 2003). Uygun şemalara sahip olmayanlar ise, karşılaştıkları problemlerde daha genel stratejiler kullanmak zorunda kalırlar (Sweller, 1988). Problem çözme deneyimlerini yeni problem durumlarına transfer edebilen kişiler, yeni problemleri çözmede daha az zorlanırlar ve bu deneyimler olmaksızın çözemeyecekleri bazı problemleri bu transferler sayesinde çözebilirler. Fakat bazen eski şemalar problem çözenlerde negatif transfere de neden olabilir. Bu durumda kişiler bildikleri problem yöntemini aynı tür olmayan problemlere uygulamaya çalışarak yanlış çözümler üretebilirler (Bassok, 2003). Bu tip negatif transferlerin engellenmesi için problem çözenlerin eski şemalarının hangi durumlarda işe yaradığını ve karşılaştıkları yeni durumların eski

şemaların kullanılabileceği durumlardan farkının ne olduğunu incelemeleri gerekir.

Schoenfeld'e (1992) göre, matematik dilinin temeli kurallara dayanır. Buna rağmen, öğrencilerin kendilerini matematik dilinde ifade edebilmeleri için bu kurallar ötesinde de hareket etmeleri gerekebilir. Yani kendini matematiksel olarak henüz ifade edemeyen bir öğrencinin anlatmak istediği matematiksel yapıyı kendi yolu ile ifade ederek düşünce becerilerinin gelişmesi desteklenmelidir. Bu yolla öğrenci, matematik dilini kullanmanın sebep olabileceği zorluklarla daha az karşılaşarak problem çözme stratejileri üretebilir. Böylece formal matematik dilini kullanmakta zorlanan kişilere problem çözme yöntemlerini ifade edebilecek alternatif yöntemler sunularak motivasyonlarının artması sağlanabilir.

Öğrenciler rutin olmayan problemlerin çözümünde problemin gerektirdiği işlemleri bilinçli olarak kullanmayı öğrenirler, bu yüzden de problem çözme becerileri rutin olmayan problemlerle karşılaşıldığında daha iyi gelişmektedir (Olkun ve diğerleri, 2009). Problem çözmede başarılı olan öğrenciler daha önceki deneyimlerini, edindikleri bilgi, yöntem ve genel kavramları problem çözme sürecinde kullanırlar (Silver, 1981). Çünkü rutin olmayan problemlerde kişiler eski şemalarından faydalanabilirler (Hinsley, Hayes, ve Simon, 1977). Yani yeni bir şema diğer şemalardan bağımsız olarak oluşturulmaz, benzer şemalarla ilişkili olarak ortaya çıkar. İnsanlar daha önce karşılaşmadıkları bir problemle karşılaştıklarında, yeni bir çözüm yolu üretmek için eski bilgi ve genellemelerinden faydalanırlar.

2003 yılındaki PISA çalışmalarının problem çözme ile ilgili raporunda, problem çözme başarıları 4 seviyede incelenmiştir (OECD, 2004):

- 3. Seviye – Yansıtıcı ve iletişim kurabilen öğrenciler: Bu öğrenciler bir durumu yalnızca analiz etmekle kalmayıp doğru kararlar alabilir ve aynı zamanda önemli ilişkileri görüp çözümünde kullanabilirler.
- 2. Seviye – Akıl yürüten, karar veren öğrenciler: Bu seviyedeki öğrenciler çeşitli şekillerde akıl yürütebilen, sebep sonuç ilişkileri çıkarabilirler.

- 1. Seviye – Temel problemleri çözen öğrenciler: Yalnızca bir tek durumla ilgilenebilirler. Bu seviyedeki öğrenciler için problemin açık olması gerekmektedir.
- 1. Seviye Altı – Zayıf seviyede problem çözen öğrenciler: Bu seviyedeki öğrenciler verilen problemdeki açık durumları bile yanlış anlayabilirler. Akıl yürütmekte ve çözüm uygulamakta zorlanırlar.

2003 yılında yapılan PISA çalışmalarında Türkiye'yi temsil eden öğrencilerin yaklaşık %50'sinin 1. seviyenin altında, %25'inin 1. seviyede, %23'ünün 2. seviyede ve yalnızca %2'sinin 3. seviyede olduğu görülmüştür (OECD, 2004). Oysa bu yaştaki öğrencilerin sadece rutin yöntemleri bilmesi yetmeyip karşılaştığı probleme göre hangi yöntemi kullanacağına karar verebilen, yöntemleri kullanma, değiştirme ve yeni yöntemler bulma yetisine sahip bir kişi olması beklenmektedir (NCTM, 2000). Problem çözme alanında yapılan ülkeler arası karşılaştırmanın sonuçlarına göre Türkiye 2003 yılında problem çözme alanında 40 OECD ülkesi içinde 36. sırada yer almıştır (OECD, 2004).

2009 yılında yapılan PISA çalışmalarında ise öğrenciler matematik performanslarına göre 6 seviyeye ayrılmışlardır. Bu seviyelerle ilgili yapılan tanımlamalar aşağıdaki gibidir (OECD, 2010):

- 6. Seviye: Öğrenciler tasarılar yaratabilir, genellemeler yapabilir ve karmaşık problemlerde verilen bilgileri kullanabilir. Farklı durumları birbiri ile ilişkilendirebilir ve yeni durumlarda yeni stratejiler geliştirebilir. Çözüm için uyguladıkları yolları formülleştirebilir.
- 5. Seviye: Öğrenciler karmaşık durumlarda modeller yaratabilir ve bu modellerle çalışabilir. Karmaşık problem durumları karşısında bildikleri stratejileri seçebilir ve uygulayabilir. Yorum ve akıl yürütmelerini formülleştirebilir.
- 4. Seviye: Bu seviyedeki öğrenciler karmaşık durumlarda açık modellerle çalışabilir. Günlük hayat problem durumlarına uygulamak için çeşitli yollar seçebilir. Çözüm yolları ile ilgili açıklamalar ve tartışmalar yapabilir.
- 3. Seviye: Açıkça belirtilmiş olan çözüm yollarını uygulayabilir. Basit problem çözme stratejilerini problemlerde uygulayabilir. Çözüm yolları hakkında küçük açıklamalar yapabilir.

- 2. Seviye: Anlatılan problem durumlarını tanımlayabilir. Problemde verilen verileri analiz edebilir ve çözüm için bir yol bulabilir. Temel formül ve çözüm yollarını uygulayabilir.
- 1. Seviye: Bu seviyedeki öğrenciler bildikleri terimlerin kullanıldığı sorulara cevap verebilir. Çok açıkça anlatılmış problem durumlarını anlayabilir.

2009 yılında yapılan PISA çalışmalarında Türkiye'yi temsil eden öğrencilerin yaklaşık %24'ü 1. seviye, %26'sı 2. seviye, %17'si 3. seviye, %10'u 4. seviye, %5'i 5. seviye ve % 1'i 6. seviyede yer almaktadır. Öğrencilerin yaklaşık %17'si ise 1. seviyeye ulaşamamıştır. Öğrencilerin ortalama skorlarına göre Türkiye 65 ülke içinde ancak 44. sırada yer alabilmiştir (OECD, 2010).

2003 ve 2009 yıllarında yapılan PISA çalışmalarının sonuçları değerlendirildiğinde Türkiye'deki öğrenci ve eğitimcilerin kullandığı problem çözme yaklaşımları ve stratejilerinin mercek altına alınması ve revize edilmesi, öğrencilerin daha iyi birer problem çözen olabilmeleri için nasıl bir eğitim uygulanmasının daha faydalı olacağının araştırılması gereklidir.

Problem çözme ile öğrencilerin edinmesi beklenen kazanımlardan bir tanesi genelleme yapmaktır. Öğrencinin zihninde, verilen sayılardan bağımsız olarak problem durumunu genellemesi beklenirken, bu genellemeyi sözel olarak veya yazı ile ortaya koyması istenmekte, böylelikle genelleme yapıp yapamadığı ve şayet yapıyorsa doğru yapıp yapmadığı kontrol edilmektedir. Öğrenci genelleme yaparken de, çözümün hangi problem durumları için geçerli olduğunu bilmeli, çözüm yöntemi için problemin matematiksel yapısını göz önünde bulundurmalı ve problemde ne tür değişiklikler yapıldığında, matematiksel yapının değiştiğinin ve önceden bulunan çözümün artık geçersiz olduğunun bilincine varmalıdır.

Bu çalışmada öğrencilere her bir aşaması benzer bir durum fakat farklı matematiksel yapılar içeren aşamalı problemler çözdürülmektedir. Her aşama için öğrencinin bulduğu çözümün genellemesini yazması istenmektedir. Ayrıca sınıfta öğrencilerin yazdıkları genellemeleri tartışacakları ortamlar oluşturulmaktadır. Problemlerin her bir aşamasında matematiksel yapı değiştiği için, öğrencilerin bir önceki aşamada yaptığı genellemeler işlemez duruma gelmektedir. Öğrencilerin her aşamadaki matematiksel yapının

farkına varması, çözümünün işlemesi için gerekli olan şartlar ve yöntemin sınırlılıklarını daha iyi anlaması beklenmektedir. Problem çözerken genellemeler yapan, genellemelerinin hangi durumlarda doğru olmadığını gören ve zihinlerinde yarattıkları şemaları revize etmek ve geliştirmek durumunda kalan öğrencilerin problem çözme becerilerindeki gelişme, araştırmanın problemini oluşturmaktadır.

1.1. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın genel amacı, bir biri üzerine inşa edilen aşamaları olan matematik problemlerinde öğrencilerin sayılardan bağımsız genellemeler yaparak, yaptıkları genellemeleri yazarak ve bu genellemelerin hangi durumlarda geçersiz olduğunu fark ederek problem çözmelerinin etkililiğini incelemektir.

1.2. Araştırmanın Alt Amaçları

Araştırmanın genel amacı doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmak istenmektedir:

1. 6. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının uygulamadan önce ve sonra testlerden aldığı puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? Varsa bu fark hangi grubun lehinedir?
2. 7. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının uygulamadan önce ve sonra testlerden aldığı puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? Varsa bu fark hangi grubun lehinedir?
3. 8. Sınıf Deney ve Kontrol Gruplarının uygulamadan önce ve sonra testlerden aldığı puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? Varsa bu fark hangi grubun lehinedir?

1.3. Önem

Araştırmada, öğrencilerin sözel matematik problemlerini çözme yeteneklerini geliştirebilecek yeni bir yöntem denenmektedir. Bu yöntem ile

problemlerin çözüldüğü gruplarda problem çözme başarısının artabileceği düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmanın sonuçları doğrultusunda hızlı bir gelişim sürecine başlayan ve ergenlik gibi kritik bir dönemden geçen ortaokul öğrencilerinin zihinsel gelişimlerinin matematik problemi çözme ve genelleme yapma gibi önemli davranışları nasıl etkilediğine dair yorum yapılabilir.

1.4. Varsayımlar

Aynı okulun aynı sınıfında fakat farklı şubelerinde olan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin zekâ düzeyleri, hazır bulunuşluk düzeyleri ve sosyo-ekonomik düzeyleri arasında fark olmadığı kabul edilmektedir.

1.5. Sınırlılıklar

Araştırma sosyo-ekonomik ve kültürel açıdan benzer öğrenciler üzerinde yapılmıştır. Deney ve kontrol grupları büyük gruplar değildir.

1.6. Tanımlar

Araştırmada aşağıdaki tanımlar kullanılmıştır:

- Problem çözümünde genelleme: Bir problemin çözüm yolunun, benzer problemlere de uygulanabilmesi.
- Problem çözümünde sınırlılık: Genellenmiş bir problem çözümünün, yeni bir problem durumunda kullanılamaması, kullanılırsa yanlış sonuç vermesi.
- Aşamalı Problem: Nüanslar dışında birbirine benzer gözüken, ama matematiksel yapıları birbirinden farklı olan problemler zinciridir. Her bir problem kendisinden öncekine göre daha karmaşıktır. Bir önceki bölümün çözümünde kullanılan yol, yeni aşamada işe yaramamaktadır. Örneğin problemin bir aşaması kombinasyon kullanılarak çözülürken, bir sonraki aşaması permütasyon kullanılarak çözülebilmektedir.

BÖLÜM 2

KAVRAMSAL ve KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde araştırmanın kavramsal ve kuramsal çerçevesi açıklanmıştır.

2.1. Problemin Tanımı

Problem, "Öne çıkan engel" anlamına gelen *Proballo* sözcüğünden türetilmiş Latince bir kavramdır. Türkçede problem kelimesinin karşılığı "sor" kökünden türetilen "sorun" kelimesidir. Sorun, araştırılıp öğrenilmesi, düşünülüp çözümlenmesi, bir sonuca bağlanması gereken durum, mesele, problem olarak nitelendirilmiştir (Kalaycı, 2001). Van De Walle (1980) problemi, sonucu bilinmeyen, belirsiz bir durum ya da bireyin ortadan kaldırmak istediği bir güçlük olarak tanımlamıştır. Polya ise zorluğun olmadığı bir yerde problemin de olamayacağını belirterek problemin bireye zorluk yaratmasının gerekliliğine dikkat çekmiştir (Akt: Smith, 1988).

McSwain ve Cooke (1958) problemi, bireyin amacına ulaşma yolundaki zihinsel ve/veya fiziksel hareketlerinin engellendiği özel bir durum olarak tanımlamıştır. R. J. Fisher (1987) ise bu tanımı, *"Problem = Hedef + Engel"* formülü ile ifade etmiştir. Benzer bir tanımlamayı da Bingham (1976) yapmıştır. Bingham'a göre problem, bir kişinin istenilen hedefe ulaşmak amacıyla topladığı mevcut güçlerinin karşısına çıkan engeldir.

Blum ve Niss (1991) problemin belirgin ve net sorular taşıyan ve bireyin bu soruları cevaplayabilecek kadar algoritma ve yöntem bilgisine sahip

olmadığı durum olarak tanımlamıştır. Baykul (2009)'a göre bir durumun problem niteliğinde olabilmesi için zihni karıştırması gerekmektedir. Zihnin karışması için ise karşılaşılan durumun birey için yeni bir durum olması gerekir.

2.2. Matematik Problemi

Matematik, insanların gündelik hayatlarındaki problemleri çözme isteği üzerine ortaya çıkmıştır (Olkun ve Uçar, 2007). Zaman içinde problem çözme, matematiğin tek amacı olarak kalmasa da matematiğin büyük bir bölümünü oluşturmaya devam etmiştir (NCTM, 2000).

Matematik derslerinde karşılaşılan problemler daha çok niceldir ve çözüm yolları açıkça görülmez (Baykul, 2009). Birçok matematik kitabında alıştırma ve belirli matematik uygulamaları gerektiren görevler, problem olarak adlandırılmaktadır (Karataş, 2002). Baykul (2006), matematik kitaplarında bulunan durumlar arasından öğrencilerin kazanmış olduğu davranışlarla çözülebilecek olanları matematik problemi olarak kabul etmiştir. Öğrencilerin mekanik olarak cevap verdiği ya da seviyelerinin çok üzerinde bulunan durumların problem olmadığını belirtmiştir. Webster ise daha geniş bir açıdan bakarak matematik probleminin iki farklı tanımını yapmıştır (Aktaran: Schoenfeld, 1992):

- Matematikte yapılması gereken her şey ya da bir şeyler yapma gereği
- Karmaşık ya da zor bir soru

Matematik problemlerinin çözümünde matematiksel düşünce kullanılır ve matematik problemleri bu yönüyle diğer problemlerden ayrılır (Umay, 2007). Matematik problemleri çözülürken öğrenciler dünyadaki olay ve objelerin matematiksel olarak nasıl modellendiğini öğrenmelidir (Lantz-Andersson, Linderoth, ve Säljö, 2008). Yani sözel matematik problemleri gerçek hayatla ilişkili olmalıdır. İyi problemler, öğrencilere bildiklerini somutlaştırma şansı verir (NCTM, 2000).

Baker (1995) ve Rappaport (1966), öğretmenlere matematikte problemin ne olduğu sorusunu yönelttiğinde genel olarak aşağıdaki cevapları almıştır:

- … matematiği günlük hayat durumlarına hakim olmak için kullanmaktır.
- …hazır bilginin ötesinde düşünmektir.
- …cevabın çok açıkça görülemediği, doğru çözüme ulaşmak için matematiksel bilgi ve yöntemlerin kullanılmasının gerektiği durumlardır.
- …alışık olunmayan durumlarda yeni çözüm yolları bulmaktır.

Van-de-Walle, Karp, ve Bay-Williams (2010) problemin bazı özelliklerini, öğrenci seviyesi odağında açıklamışlardır. Bu özelliklere göre problem öğrencinin seviyesine uygun olmalıdır, öğrencilerin seviyeleri itibari ile öğrendikleri matematikle ilişkili olmalıdır, öğrencilerin anlayabileceği sebep, açıklama ve işlemlerle çözülebilmelidir.

2.3. Matematik Problemlerinin Sınıflandırılması

Sözel problemler, matematiksel modeli oluşturulmuş bir problemi günlük hayat diliyle kısmen değiştirerek elde edilir (Altun, 2010). Olkun ve diğerleri (2009) çalışmalarında sözel problemleri standart sözel problemler ve standart olmayan sözel problemler olmak üzere ikiye ayırmışlardır. Standart sözel problemler bir ya da daha çok aritmetik işlemin uygulanması ile çözülebilirken, standart olmayan sözel problemlerin çözümünde ek olarak özel durumların da göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Altun (2010), benzer tanımlamalar yaparak standart problemler için “rutin (sıradan)” ve standart olmayan problemler için “rutin olmayan (sıra dışı)” kavramlarını kullanmıştır.

Matematik problemleri, gerçek hayatla ve/veya pür matematikle ilgili olabilirler. Gerçek hayat problemleri günlük hayatta karşılaşılabilecek ve çözümü için matematik kullanılan problemlerdir. Pür matematik problemleri ise matematiksel kavramların birbirleri ile ilişkileri üzerine kurulan problemlerdir (Altun, 2010).

2.4. Matematik Problemi Çözme Süreci

Problem çözme sürecinde beyinde gerçekleşen aktiviteler tam olarak bilinemese de bu sürecin çeşitli basamaklarının olduğu bilinmektedir. Kantowski (1977), problem çözme sürecini iki bölümde incelemiştir. Bunlardan birincisi "süreç", ikincisi ise "ürün"dür. *Süreç* bölümü çözüm arayışını doğrudan etkileyen tutum ve hareketlerin düzenlenmesini kapsarken *ürün* bölümüne çözümün aktif olarak uygulanması dahil edilmektedir. Problem çözme basamaklarının en çok kabul edilen tanımlamalarını Polya yapmıştır (Baykul ve diğerleri, 2010; Schoenfeld, 1992). Polya (1957) problem çözme basamaklarını şöyle açıklamıştır:

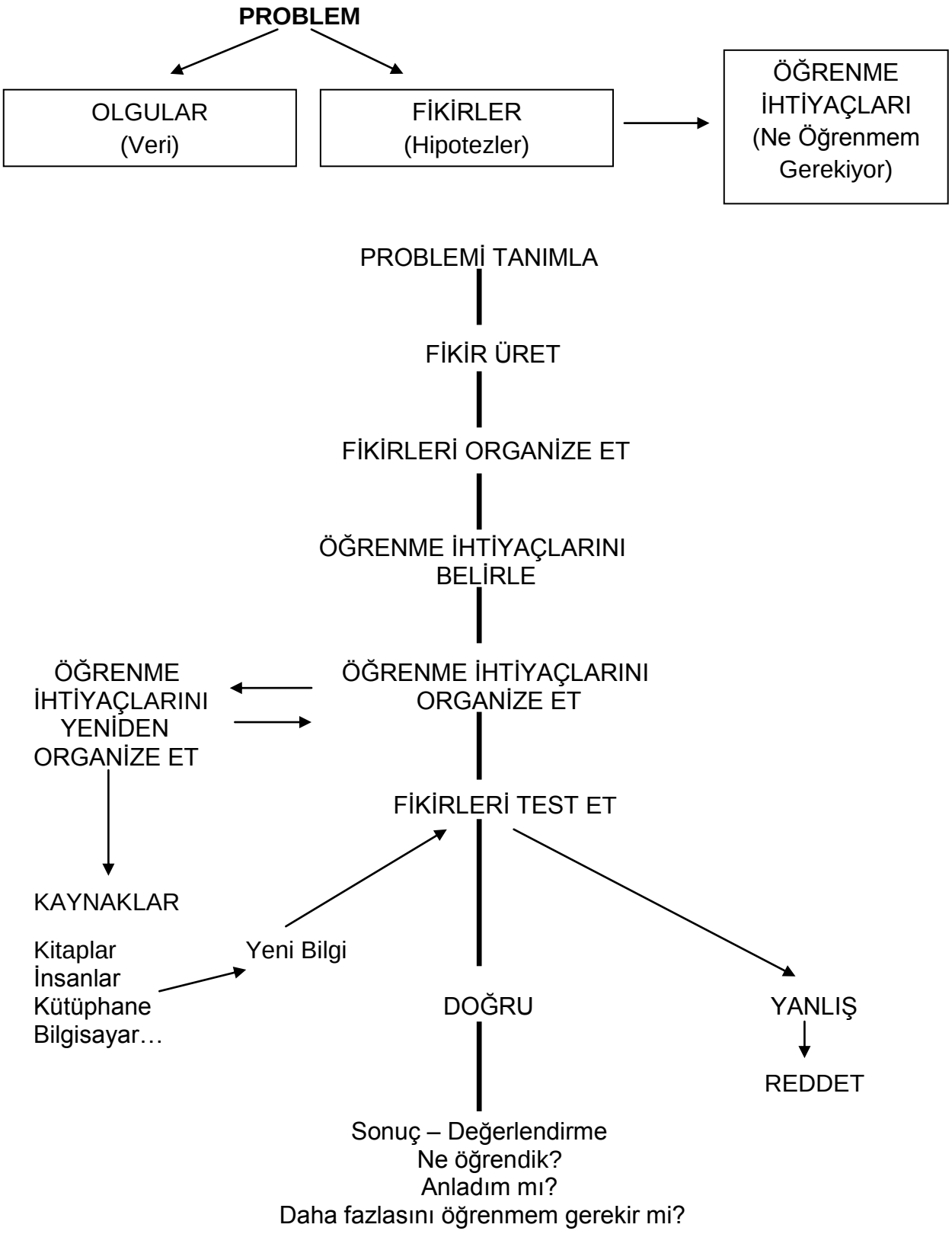
I. Problemi anlamak: Verilen problemin öğrenci tarafından tanımlanması, problemin verilenlerinin ve bilinmeyenlerinin belirlenmesi gibi zihinsel süreçleri içeren basamaktır.

II. Çözüm planı tasarlamak: Problemi anlama basamağıyla yakından ilişkili olup, verilenler ve bilinmeyenler arasındaki ilişkinin belirlendiği basamaktır. Bu basamakta yapılacak işlemler belirtilebilir, çözümün matematik cümlesi yazılabilir.

III. Planı uygulamak: Çözüm için yapılan işlemlerin yer aldığı basamaktır.

IV. Geriye dönmek: Plan uygulandıktan sonra elde edilen cevabın doğruluğunun araştırıldığı basamaktır.

Fincham, Polya'nın tanımladığı basamakları daha ayrıntılı şekilde şematize etmiştir (Şekil-1).



Şekil – 1. Problem Çözme Aşamaları (Fincham'dan Akt:Yavaş, 2003)

Problem çözme sürecini Fisher'dan uyarlayan Çakmak ve Tertemiz (2005), süreci aşağıdaki basamaklar ile ifade etmişlerdir:

I. Bilimsel Yöntem

II. Eleştirel Düşünme

III. Karar Verme

IV. Sorular Sorma

V. Yansıtıcı Düşünme

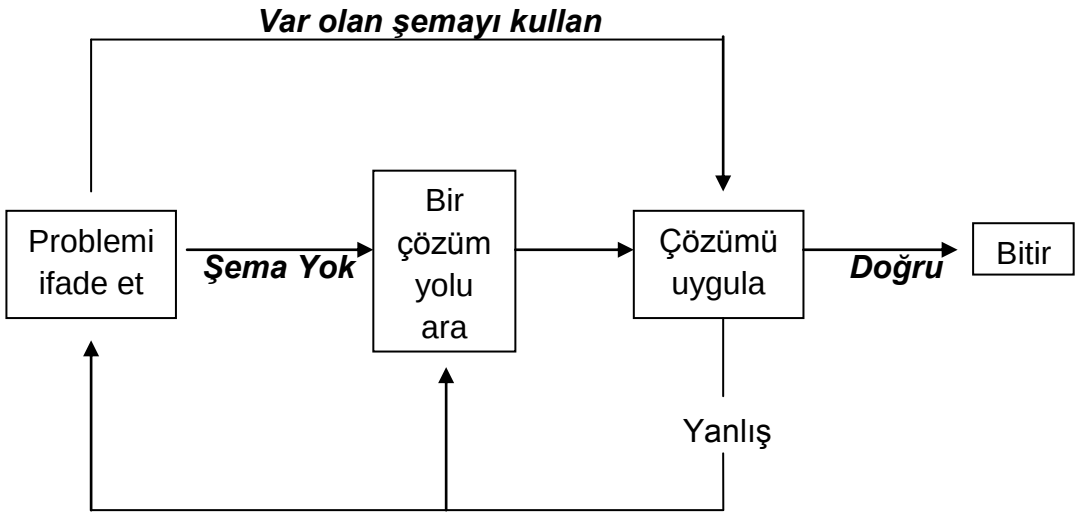
VI. Yaratıcı Düşünme

VII. Genelleme

VIII. Analiz

IX. Sentez

Gick (1986), problem çözme sürecini problem çözen kişinin sahip olduğu şemalara vurgu yaparak daha farklı biçimde ele almıştır (Şekil-2).



Şekil – 2. Problem Çözme Süreci

2.5. Matematik Problemi Çözme Sürecini Etkileyen Faktörler

R. Fisher (2005) ve Van de Walle(1980)'den aktaran Baykul (2009) problem çözme başarısını etkileyen faktörleri üç başlıkta toplamıştır:

I. Tutum: Problem çözmeye isteklilik, özgüven, stres, kaygı, motivasyon ve matematik tutumu gibi duyuşsal faktörler problem çözme başarısını etkilemektedir.

II. Bilişsel Yetenek: Matematik kavram bilgisi, mantıksal düşünme ve uzamsal akıl yürütme gücü, hafıza, hesaplama becerisi ve tahmin gibi bilişsel yetenekler problem çözme başarısını etkilemektedir.

III. Deneyim: Bu faktöre belli konularda problemlerle karşılaşmış olma ve problemin çözümünde kullanılacak stratejiyi daha önce kullanmış olma, başka bir deyişle daha önceden benzer problemleri görmüş olma durumu dahil edilebilir.

2.6. Problem Çözme Stratejileri

Literatürde bulunan problem çözme stratejileri incelendiğinde belli başlıklar öne çıkmaktadır:

Mantıklı tahmin ve kontrol: Verilere göre tahminler yapılır ve kontrol edilir. Yapılan kontroller sonrasında tahmin doğruysa problem doğru tahmine göre çözülür. Doğru değilse bir önceki tahminin sonuçları göz önünde bulundurularak yeni bir tahmin yapılır. Doğru cevaba ulaşılana kadar bu süreç devam ettirilir (Erbas ve Okur, 2010).

Şekil veya şema çizme: Problemin verilerini görsel olarak ifade eden şekil ya da şemalar çizilerek matematiksel ilişki ve/veya örüntüler aranır (Erbas ve Okur, 2010; Fan ve Zhu, 2007; Van-de-Walle ve diğerleri, 2010).

Tablo yapma: Veriler ya da çözüm sırasında elde edilen bilgiler tablo halinde yazılır ve matematiksel ilişkilerin tablo üzerinde daha net görülmesi sağlanır (Fan ve Zhu, 2007).

Sistematik liste yapma: Problemin çözümü ile ilgili olabilecek tüm durumların belirli bir sırayla liste halinde yazılması şeklinde uygulanır (Van-de-Walle ve diğerleri, 2010).

Geriye doğru çalışma: Başlangıç bilgileri verilmeyip sonuç bilgileri verilen problemlerde işlemlere sondan başlanarak başlangıç verilerine ulaşmayı sağlayacak bir yol izlenir (Erbas ve Okur, 2010).

Akıl yürütme: Çıkarım yapma ve tümevarım yolları kullanılır (Fan ve Zhu, 2007).

Problemi basitleştirme: Gerçek problemin çözümünü bulmak için daha basit ve benzer bir problem çözülür. Genelde büyük sayıların kullanıldığı problemlerde uygulanan bir stratejidir. Problemin yapısı korunup sayılar küçültülerek çözüme ulaşmaya çalışılır. Bu strateji daha çok problem ile ilgili çok az bilgiye sahip olan kişiler tarafından tercih edilebilir (Fan ve Zhu, 2007; Van-de-Walle ve diğerleri, 2010).

Benzer bir problemin çözümünden faydalanma: Daha önce çözülmüş olan bir problemin çözüm basamaklarından yararlanılarak ve bu çözüm yolları yeni probleme adapte edilerek çözüme gidilir (Polya, 1957; Van-de-Walle ve diğerleri, 2010). Bu stratejinin kullanımında şema oluşturma ve problem sınıflandırması gibi işlemlerin yapılabilir olması gerekir.

Matematiksel yapılardan yararlanma: Problemde verilen durumun matematik cümlesini yazma, denklem oluşturma gibi yollar kullanılır (Baykul, 2009).

Canlandırma: Problemde tanımlanmış olanları fiziksel olarak temsil edebilecek modeller kullanılır (Fan ve Zhu, 2007).

Bakış açısı değiştirme: Problemdeki duruma başka bir noktadan bakılarak çözüm yolu aranır (Erbas ve Okur, 2010; Fan ve Zhu, 2007).

Örüntü arama: Problemin içinde bir kural ya da örüntü aranır ve buna göre çözüm yolu geliştirilir (Erbas ve Okur, 2010).

2.7. Problem Çözmede Şemaların Kullanılması

Piaget bilişsel gelişim sürecini dünyayı öğrenme yolunda bir *denge - dengesizlik - yeni bir denge* süreci olarak görmektedir. Dengelenme sürecinin düzgün işleyebilmesi için karşılaşılan yeni durum ve varlıklara uyum sağlamak gerekmektedir. Bu uyum, şemalar yoluyla sağlanır. Şemalar sürekli olgunlaşma ve yaşantı kazanma etkileşimi sonucunda değişir ve organize edilirler (Senemoğlu, 2009). Yeni bir durumla karşılaşan bir birey öncelikle durumu sahip olduğu şemalarla açıklamaya çalışır. Sahip olduğu şemalar yeterli değilse, benzer şemaları düzenleyip örgütleyerek yeni duruma uyum sağlar. Böylece birey, aynı durumla ya da şemasını edindiği duruma benzer olan başka bir durumla karşılaştığında, uyum sürecine baştan başlamak zorunda kalmaz.

Matematik problemi çözen öğrenciler çözüm sürecinde Piaget'nin ortaya attığı bilişsel süreçlerden geçerler. Yani sahip oldukları şemaları hatırlar, düzenler ve geliştirerek farklı durumlara aktarırlar (Şekil – 2). Blessing ve Ross (1996), problemleri tanımaya ve çözüm yollarını hatırlamaya yarayan bu bilişsel yapıları "problem şemaları" *(problem schemata)* olarak adlandırmışlar ve problem çözmede çok başarılı olan kişilerin çok sayıda, konuya özel problem şemalarının bulunduğunu belirtmişlerdir. Schoenfeld (1982) ise şema kavramına özel olarak değinmeden, daha önce çözülmüş olan problemlerden kazanılan teknikler arasından uygun olanları, yeni problem durumuna adapte etme ve uygun yaklaşımlar geliştirme yeteneğinin, problem çözmedeki önemini vurgulamıştır.

Schoenfeld'e (1980) göre, karmaşık bir problemi çözmek için, daha basit bir problemi çözmek ve karmaşık problemde bu çözümden faydalanmak yararlıdır. İnsanlar yeni bir problemle karşılaştıklarında daha önce çözdükleri benzer bir problemi hatırlayıp eski problemin çözümünü yenisine adapte edebilirler. Bu işlem, insanların problemleri daha rahat çözmelerini ve normalde çözemeyecekleri problemlerin çözümüne ulaşmalarını sağlar (Bassok, 2003). Bassok'un "problem transferi" olarak tanımladığı bu sürecin daha rahat gerçekleşebilmesi için kişinin çok sayıda ve farklı yapılarda problemle karşılaşması gerekir. İnsan, değişik problemlerle karşılaştıkça

çözüm yollarını yeni problemlere uygulama yeteneği de gelişir (NCTM, 2000; Polya, 1957).

2.8. Problemlerin Zihinde Sınıflandırılması

"Benzer bir problemin çözümünden faydalanma" stratejisini kullanarak problem çözmenin ön koşulu problem transferinin gerçekleştirilebilmesidir. Problem transferi ise karşılaşılan problem ile eskiden karşılaşılmış olan problemlerin benzer yönlerini fark etme esasına dayanmaktadır (Bassok, 2003). Bunu yapabilmek için bireyin, karşılaştığı yeni problemi, eskiden bildiği benzer problemlerle birlikte sınıflandırması gerekmektedir. Yani birey, yeni problem şemaları edinebilmek için problemleri sınıflandırmalıdır. (Sweller, 1988) . Blessing ve Ross (1996) ise sınıflandırma sürecine farklı bir açıdan bakarak sınıflandırma yapmayı, şemaların mümkün kıldığını belirtmiştir. Problem çözmede deneyimli olmayan kişilerin problem tipine özel şemalara sahip olmadığını söyleyen Sweller (1988) bu kişilerin problemleri sınıflandırırken daha genel yapılar kullandığını belirtmiştir. Bu durumda yukarıdaki tanımlamalar birleştirildiğinde şema ve sınıflandırma kavramlarının karşılıklı bir etkileşiminden bahsedilebilir.

2.9. Matematiksel Genellemeler ve Problemlerde Kullanımı

En geniş anlamıyla genelleme, bir durumda verilen tepkinin, benzer durumlarda da verilmesidir (Radford, 2003; Senemoğlu, 2009). Özel olarak matematiksel genelleme ise, birçok nesne ya da durumun bütünü için geçerli olan matematiksel iddialardır (Carraher ve diğerleri, 2008). Başka bir deyişle matematiksel genelleme yapmak, bir problemin çözüm yolunun benzer durumlarda da kullanılabileceğinin anlaşılması ile gerçekleşir (Olkun ve diğerleri, 2009). Polya'ya (1957) göre ise genelleme, bir nesneyi içeren düşünceden aynı nesneyi içeren düşünceler dizisine geçiş yapmak ya da bir dizi düşünceden, daha karmaşık düşünceler dizisine geçiş yapmaktır.

Radford (2003) matematiksel genellemeyi ikiye ayırmıştır. Bunlardan birincisi olgusal genellemedir. Olgusal genellemede kişide var olan sayısal

şemalar çerçevesinde yeni sayısal ilişkiler oluşturulur. Diğer genelleme türü ise bağlamsal genellemedir ve olgusal genellemeden daha karmaşıktır. Bağlamsal genellemede sayı ve/veya şekiller arasındaki ilişkiye ek olarak bu ilişkinin yapısı da ortaya çıkarılır. Böylelikle figürler arasında bulunan ve doğrudan görülmeyen ilişkiler anlaşılabilir. Sayılar ve aritmetikten yola çıkarak genellemeler yapma süreci, çocukluk yıllarında başlayıp hesaplamalar, matematiksel işlem ve işlem özelliklerinin yapısı anlaşılana kadar devam eder (Van-de-Walle, 1980).

Teknolojik gelişmeler sonrasında hesap yapma ve denklem çözme işlemlerinin kolaylaşması ile genelleme ve problem çözmenin önemi daha da artmış (NCTM, 2000); hatta matematiğin önemli amaçları haline gelmiştir (Olkun ve diğerleri, 2009). Polya'ya (1957) göre genellemenin problem çözme işlemlerinde kullanılması faydalıdır. Hatta özel problemler, daha genellerini çözmek, yani bir genellemeye varmak için kullanılırlar.

2.10. Konu ile İlgili Yapılmış Olan Araştırmalar

Bu bölümde konu ile ilgili olan ve literatürde yer bulan araştırmalar ele alınmıştır. Problem şemaları, problemi sınıflandırma, aşamalı matematik problemleri ve matematik problemlerinin çözümlerini genelleme konuları ile ilgili literatür açıklanmıştır.

Sweller (1988), problem çözme sürecinde gerçekleşen bilişsel süreçleri konu alan çalışmasında problem çözen, ustalaşmış ve acemi bireylerden yola çıkarak sürecin çeşitli aşamalarını açıklamıştır. Araştırmaya göre usta problem çözenleri acemilerden ayıran temel özellik, usta olanların problem çözmelerini kolaylaştıran özelleşmiş şemalarının bulunmasıdır. Bu şemalar ise mantıksal akıl yürütme gerçekleştiğinde kazanılabilmektedir. Ayrıca usta problem çözücülerin şemaları, problemleri sınıflandırmalarını da mümkün kılmaktadır. Bu sınıflandırmayı yapabilen birey, karşısına çıkan yeni problemin hangi sınıfa yakın olduğuna karar verip çözüm yolunu seçtiği kategoriye göre belirlemektedir. Çözüm yolu seçilirken kullanılan bu strateji, çözümün daha kolay ve kısa sürede oluşturulmasını sağlamaktadır. Fakat acemi problem

çözücüler özelleşmiş şemalara sahip olmadıkları için problemleri daha genel özelliklerine göre kategorize edebilmektedirler.

Blessing ve Ross (1996) problem durumunun anlatıldığı olayın (problemin hikayesinin) içeriğinin problem sınıflandırmaya ve problem çözmeye olan etkisini araştırmışlardır. Problem çözmede deneyimli deneklerin kullanıldığı araştırmada yapılan bir dizi deneyi sonuçlarına göre problemin hikayesi ve anlatılış biçimi ile çözümde kullanılacak olan matematiksel yapı arasındaki ilişki açık olduğunda deneklerin daha başarılı olduğu bulunmuştur. Ayrıca problem çözenler sınıflandırma işlemini problemin içeriğine göre yapabilmektedir. Yapılan deneylerden çıkarılan başka bir sonuç ise şemalar ve sınıflandırma ile ilgilidir. Araştırmacılar, özelleşmiş şemalara sahip olan bir kimsenin, henüz problemi okurken belirli bir kategori çerçevesinde düşündüğünü ve çözüm yolunu buna göre kurduğunu belirtmektedir. Yani kişi problemi okurken çözümü düzenlemektedir.

Cooper ve Sweller (1987) tarafından yapılan bir araştırmada şema edinme ve çözüm yollarını otomatikleştirme (*rule automation*) arasında bir ilişki olup olmadığı ve bunun problem çözme üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre şema edinme, çözüm yollarını otomatikleştirme işleminden daha önce gerçekleşmektedir. Ayrıca bu iki bilişsel süreç, iyi problem çözenlerin geçtiği belirleyici süreçlerdir. Bu çalışmada problem çözerken edinilen şemaların, benzer yeni problemleri çözme performansını pozitif yönde etkilediği de belirtilmiştir. Problem çözümlerinin başka problemlerin çözümüne aktarımı için ise çözüm yolunu uygulamayı otomatikleştirmenin gerekli olduğu söylenmiştir.

Olkun ve diğerleri (2009), çalışmalarında sözel problemler çözen 3, 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin modelleme ve genelleme süreçlerini incelemiştir. Çalışmada ön ve son testte rutin olmayan benzer iki problem sorulmuştur. Arada ise benzer yapı ve daha küçük sayıların kullanıldığı bir problem modelleme etkinliği ile çözülmüştür. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin küçük sayılarla yapabildikleri bir problemde kullandıkları çözüm yolunu, büyük sayılı problemlere genelleyemedikleri bulunmuştur.

Silver (1981), Krutetskii'nin (1976) çalışmasının devamı niteliğindeki araştırmasında öğrencilerin problemin yapısı hakkındaki bilgileri ve çözüm yollarını anımsamaları ile ilgili olarak başarılı ve başarılı olmayan problem çözücüleri karşılaştırmıştır. Çalışma 67 7. sınıf öğrencisi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, üzerinde sözel matematiksel problemler bulunan 16 adet kart kullanılmıştır. Bu kartlardan 4 set matematiksel yapı olarak, 4 set ise öyküsel ya da biçimsel olarak birbirine benzemektedir. Öğrencilerden, söz konusu kartları matematiksel benzerliklerine göre gruplara ayırmaları ve bu sınıflandırma işlemini hangi temele dayandırdıklarını açıklamaları istenmiştir. Çalışmada Krutetskii (1976) ile paralel sonuçlara ulaşılmıştır. Bu sonuçlara göre iyi ve zayıf problem çözücüler sonucu bulma aşamasında olduğu gibi, problemin yapısını hatırlama aşamasında da farklılaşmaktadırlar. İyi problem çözücüler çözüm aşamasında daha önce çözdükleri problemlerin matematiksel yapılarını hemen hatırlarken, zayıf problem çözücüler nadir hatırlayabilmektedirler.

Ishida (1997), 68 beşinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirdiği deneysel çalışmasında, öğrencilerin örüntü bulma problemleri için ürettikleri çözüm yollarının güçlü ve zayıf yönlerini fark etmelerinin problem çözme başarıları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Yapılan ön testten sonra süreçte görev alan öğretmenler deney grubu öğrencilerinin çözüm yollarını tartışmalarını, zayıf ve güçlü yönlerini belirlemelerini, çözüm yollarını geliştirmelerini ve genellenemeyen çözüm yollarını genellenebilir hale getirmelerini sağlayacak ortamlar oluşturmuşlardır. Kontrol grubunda ise farklı çözüm yolları tartışılmış, hangisinin en iyi yol olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre ön testler arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamazken, son testlerde deney grubunun lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. İleri bir zamanda tekrarlanan son testte de deney grubu kontrol grubuna göre daha başarılı olmuştur. Sonuçlar, çözüm yolunu geliştirerek genellemenin örüntü bulma problemlerinde öğrenci başarısını artırdığı yönünde yorumlanmıştır.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanma süreci ve analizi açıklanmıştır.

Araştırmanın Modeli

Araştırmada kullanılan uygulamanın etkili olup olmadığını öğrenmek amacıyla katılımcılar deneysel işlemden önce ve sonra bağımlı değişkenle ilgili olarak ölçülmüşlerdir (Büyüköztürk, 2009). Ön test – son test kontrol gruplu karışık desen kullanılmıştır.

3.1. Araştırma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2010 – 2011 eğitim öğretim yılında Bolu'nun Yeniçağa ilçesinde orta-düşük sosyo – ekonomik statüdeki bir bölgede bulunan bir ilköğretim okulundaki altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın yapıldığı okulda altı, yedi ve sekizinci sınıfların her birinden ikişer şube bulunmaktadır. Bu şubeler daha önceden okul yönetimi tarafından rastgele oluşturulmuştur. Şubeler birbirleriyle benzer olduklarından, kontrol gruplu desen kullanımı için uygun bulunmuşlardır. Ayrıca ön testler yapıldıktan sonra ön test verilerine

uygulanan ilişkisiz örneklemler için t-testi sonuçları incelendiğinde şubelerin sınıf bazında benzer puanlar aldıkları görülmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Deney ve Kontrol Grupları Ön Test Puanları t-Testi Sonuçları

		X	N	S	sd	t	P
6. Sınıf							
	Şube A	12,238	21	12,263	39	-1,142	,260*
	Şube B	16,050	20	8.714			
7. Sınıf							
	Şube A	15,666	12	9,847	21	,591	,561*
	Şube B	12,909	11	12,477			
8. Sınıf							
	Şube A	15,521	23	11,942	36	-1,557	,128*
	Şube B	21,533	15	11,134			

*p>0.05

Çizelge 1'e göre 6. sınıflar A şubesi ve B şubesinin ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır t(39)=-1,142, p>.05. Aynı çizelge incelendiğinde 7. sınıflar A şubesi ve B şubesinin ön test puan ortalamaları arasında da anlamlı bir fark bulunmamaktadır t(21)=,591, p>.05. Benzer şekilde 8. sınıflar A şubesi ve B şubesinin ön test puan ortalamaları arasında da anlamlı bir fark bulunmamaktadır t(36)=-1,557, p>.05.

Şubeler benzer özellikler taşıdığı ve ön test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı için rastgele bir seçimle A şubeleri deney, B şubeleri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Altıncı sınıflar toplam 41 (21 kişi deney, 20 kişi kontrol grubu), yedinci sınıflar toplam 23 (12 kişi deney, 11 kişi kontrol) ve sekizinci sınıflar toplam 38 (23 kişi deney, 15 kişi kontrol) kişidir. Yedinci sınıfların mevcudunun diğer gruplara göre az olmasının sebebi, öğrencilerin okula kayıt edildikleri sene az öğrencinin kabul edilmiş olmasıdır.

5 haftalık uygulamanın en az 4 haftasına katılmayan öğrencilerden elde edilen veriler araştırmanın bulgularına dahil edilmemiştir. Ayrıca 6. sınıf deney grubunda bulunan tam zamanlı bir kaynaştırma öğrencisi diğer öğrencilerle aynı süreçlerden geçmiş fakat kendisinden elde edilen veriler araştırmanın bulgularına dâhil edilmemiştir. Sınıfların hepsinin matematik dersi sorumlusu aynı öğretmen olduğu için, bu araştırmada, öğretmen faktörünün etkisi elenmiştir.

3.2. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın amacına uygun olarak açık uçlu sorulardan oluşan ön test ve son testler oluşturulmuştur (Ek-1, Ek-2). Öğretmen ve akademisyenlerin görüşleri alınarak testlerin geçerliği kontrol edilmiş, alınan öneriler doğrultusunda düzeltmeler yapılmıştır. Ayrıca ön testler, uygulamanın yapıldığı okula benzer şartlarda bir okulda öğrenim gören toplam 198 tane 6, 7 ve 8. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Yapılan ön uygulama sonrasında soruların netliğinde, anlaşılırlığında ve baskısında herhangi bir sorunla karşılaşılmamıştır. Aynı zamanda soruların öğrenci seviyelerine uygun oldukları anlaşılmıştır. Ön testler, yapılan tüm bu ön çalışmalar sonrasında araştırmanın yapıldığı öğrencilere uygulanmıştır.

Ön test ve son testlerde her sınıf düzeyi için beşer matematik problemi yer almaktadır. Her bir problemin iki ya da üç alt aşaması vardır ve aşamalar tamamen aynı çözüm yolu kullanılarak çözülemeyecek şekilde düzenlenmiştir. Her bir aşamada benzer bir hikaye fakat farklı bir matematiksel yapı bulunmaktadır. Ön ve son testlerdeki problemler öğretilen yöntemin uygulandığı problemler olmaktan öte, çözümü için karmaşık zihinsel süreçler gerektiren sözel problemlerdir. Aşamalı olan bu problemlerin her aşaması için öğrencinin yeni bir strateji geliştirmesi gerekmektedir. Sorularda genellikle tek doğru cevap vardır fakat bir problemin iki aşamasında birden fazla doğru cevap bulunmaktadır; bu aşamaların amacı da öğrencinin hangi durumlarda tek doğru cevap olduğunu görmesidir.

6. sınıflar için hazırlanan ön test ve son testler (Ek – 1) aynı olup testlerde bulunan 1. problem “Merkezi Eğilim ve Yayılma Ölçüleri” alt öğrenme

alanından aritmetik ortalama ile ilgilidir. 2. problem “Olası Durumları Belirleme” alt öğrenme alanından saymanın temel ilkeleri ile ilgilidir. 3. problem “Doğal Sayılar” alt öğrenme alanı kapsamında bulunan bir doğal sayı problemidir. 4. problem “Yüzdeler” alt öğrenme alanından bir yüzde hesabı problemidir. 5. problem ise “Doğru, Doğru Parçası ve Işın” alt öğrenme alanından bir düzlem üzerindeki doğruların birbirlerine göre durumları ile ilgilidir. Problemlerin ilgili olduğu tüm konular, matematik öğretmeni tarafından daha önce ders içinde işlenmiş olan konulardır.

7 ve 8. sınıfların ön ve son testleri aynıdır (Ek – 2). Testlerdeki 1. problem “Doğal Sayılar” alt öğrenme alanı kapsamında bulunan bir doğal sayı problemidir. 2. problem “Olası Durumları Belirleme” alt öğrenme alanından saymanın temel ilkeleri ile ilgilidir. 3. problem “Oran ve Orantı” alt öğrenme alanından doğru ve ters orantının dik dairesel silindirin hacmine uygulanmasıdır. 4. problem “Yüzdeler” alt öğrenme alanından bir yüzde hesabı problemidir. 5. problem “Üçgenlerde ve Dörtgenlerde Alan Ölçme” öğrenme alanı dahilinde bir alan ölçme problemidir. Problemlerin ilgili olduğu tüm konular, matematik öğretmeni tarafından daha önce ders içinde işlenmiş olan konulardır.

Ön test ve son test tamamen kağıt üzerinde uygulanan yazılı bir sınav şeklinde gerçekleşmiştir.

Veri toplama aracının güvenirlik hesaplaması yapılırken Cronbach Alfa katsayısı incelenmiştir. Testin güvenirliğinin sağlanması için Cronbach Alfa katsayısının .70 olması yeterlidir (Büyüköztürk, 2009). 6. sınıflara uygulanan veri toplama aracının Cronbach Alfa katsayısı .742, 7 ve 8. sınıflara uygulanan veri toplama aracının Cronbach Alfa katsayısı .754 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler uygulanan testlerin güvenirliğini sağlamak için yeterlidir.

3.3. Verilerin Toplanması

Araştırmanın başında, tüm sınıflara, beşer adet aşamalı sözel problem sorularak ön test puanları elde edilmiştir. Beş haftalık problem çözme

çalışmasının (Ek-3, Ek-4) ardından ön testte kullanılan beş soru öğrencilere tekrar sorularak son test puanları alınmıştır. Son testin uygulanmasından sonra deney ve kontrol gruplarının aldıkları puanlar arasındaki fark incelenmiştir.

Testlerdeki bazı soruların sınırlılıkları bir üst sınıfın programında olduğu için, öğrencinin benzer hikayeyi içeren fakat farklı matematiksel yapıya sahip soruları ayırt etmesi beklenirken, üst sınıfların programına dahil olan soruları çözmesi beklenmemektedir. Konu sınıf programında olduğu halde soruyu boş bırakan öğrenciler ile, sorunun yapısının öğrendikleri konudan farklı olduğunu gören, fakat sınıf düzeyini aştığı için çözemeyen öğrencileri ayırt etmek amacı ile “Bu konuyu işlemedik” ve “Bu konuyu işledik ama çözemiyorum” seçenekleri sunulmuştur.

Ön testlerde öğrencilerin verdiği cevapları puanlandırmak için uzman görüşü alınarak aşağıdaki değerlendirme ölçeği oluşturulmuştur:

- Tamamen yanlış / Boş (0 Puan)
- Çözüm yolunun çok küçük bir kısmı doğru (1 Puan)
- Çözümün ortalarında hatalı akıl yürütme (2 Puan)
- Çözüm yolu doğru fakat işlem hatası yapılmış / Çözüm yolunun çok büyük kısmı doğru fakat sonlarda hatalı akıl yürütme yapılmış (3 Puan)
- Çözüm yolu ve işlemler tamamen doğru (4 Puan).

Değerlendirme ölçeği oluşturulduktan sonra uzman ve araştırmacı testleri bu ölçeğe göre bireysel olarak puanlandırmıştır. Daha sonra yapılan puanlamalar karşılaştırılmış, uyuşmazlık olan durumlar, bir uyuşma elde edilene kadar tartışılıp uzlaşılmıştır. Son testler de aynı değerlendirme ölçeğine göre puanlandırılmıştır.

Araştırmada herhangi bir ses ya da video kaydı alınmamıştır.

3.4. Uygulama

Ön testlerin yapılmasının ardından uygulama sürecine geçilmiş ve bu süreç her hafta bir problem olmak üzere beş hafta boyunca devam etmiştir.

Hafta sayısının beş olarak belirlenme sebebi, ilköğretim matematik eğitiminde beş tane öğrenme alanının olması ve bu beş öğrenme alanının hepsiyle ilgili problem çözülmek istenilmesidir. Aynı zamanda, seçilen problemlerin 6, 7 ve 8. sınıfta devamlılığı olan konular olmasına özen gösterilmiştir. Uygulama için her hafta üzerinde çalışılacak probleme göre maksimum 2, minimum 1 ders saati ayrılmıştır.

Uygulamada deney ve kontrol gruplarında her hafta Ek-3, Ek-4, Ek-5 ve Ek-6'da bulunan problemlerden biri çözülmüştür. Problemler kontrol gruplarında geleneksel yöntemlerle çözülüp açıklanmıştır. Aynı zamanda ders içinde problemlerin farklı çözüm yollarına yer verilmiştir. Deney gruplarında ise öğrencilerin, aşamalı problemlerin her bir aşaması için kullandıkları çözüm yolunu tartışmaları için ortam yaratılmıştır. Ayrıca her öğrenciden çözümünü sayılardan bağımsız olarak ifade etmesi ve problemin çözümüne dair farklı sayılar için de geçerli olacak bir genelleme yazması istenmiştir. Bu genelleme cümlelerinin, problemin içinde bulunan değişkenleri içerebileceği, fakat sayı içermemesi gerektiği söylenmiştir. Öğrencilerin harfli ifadeler kullanıp kullanmamaları ile ilgili tercih kendilerine bırakılmıştır. Aşağıda her sınıfta deney ve kontrol gruplarında yapılan uygulamalar açıklanmıştır:

6. Sınıflar 1. Hafta: "Çubuklar ve Toplu İğneler" isimli problem irdelenmiştir (Ek 3,4). Deney grubunda etkinliğin 1. sorusunun a ve b bölümlerinde birden fazla çubuğun en az sayıda kesişim noktasının olması için izlenecek yol aranmıştır. Daha sonra bu konuda bir genelleme yapılmıştır. Sorunun c ve d bölümlerinde birden fazla çubuğun kesişebilecekleri maksimum nokta sayısı araştırılmış ve daha sonra bir genelleme de bu durum için yazılmıştır. 2. soruda çubukların birleştirildiği şartlar değiştirilerek yapılan 1. genelleme işlemez hale getirilmiştir. 1. genelleme revize edildikten sonra 3. soruya geçilmiştir. 3. soruda ise 1. soruda yapılan 2. genelleme işlememektedir. 2. genellemenin revize edilme işlemi ev ödevi olarak verilmiş ve problem çözme etkinliği sona ermiştir. Kontrol grubunda 1. ve 2. sorular tartışılarak çözülmüş, herhangi bir genellemeye yer verilmemiştir. Doğruların paralel, çakışık olma ve kesişme durumları ile ilgili örneklerle ders tamamlanmıştır. Bu etkinlikler için hem deney hem de kontrol gruplarına 2 ders saati ayrılmıştır.

6. Sınıflar 2. Hafta: “Güvenli Sürüş” isimli etkinlik uygulanmıştır (Ek 3,4). Deney grubunda ilk iki soruda aritmetik ortalama buldurulmuş ve soruların çözümleri ile ilgili bir genelleme yazdırılmıştır. Üçüncü soruda ise ağırlıklı ortalama hesaplatılmış ve öğrencilerin aritmetik ortalama için yaptıkları genellemenin ağırlıklı ortalamada neden işlemediğini fark etmeleri beklenmiştir. Sonra yapılan genelleme revize edilmiştir. Kontrol grubunda ise öğretim programı çerçevesinde yalnızca aritmetik ortalama hesaplatılmış, herhangi bir genellemeye yer verilmemiştir. Bu etkinlikler deney grubunda 2 ders saati, kontrol grubunda 1,5 ders saati almıştır.

6. Sınıflar 3. Hafta: “Oyuncakçı” isimli etkinlik uygulanmıştır (Ek 3,4). Deney grubunda doğal sayılarla işlemler kullanılarak çözülen 4 benzer soru çözülmüş, sonra çözümün genellemesi yapılmıştır. Fakat yapılan genelleme 5. soruda işlememiştir. Bu aşamada genellemenin neden işlemediği irdelenmiş ve genelleme revize edilmiştir. 6. soru ise 6. sınıf öğrencilerinin matematik seviyelerinin üzerinde olan bir soru olması açısından bir sınır sorusudur. Öğrencilerin bu soruyu çözmeleri beklenmemiş, sadece revize ettikleri genellemenin hangi durumlarda çalışmadığını fark etmeleri beklenmiştir. Kontrol grubunda, deney grubunda çözülen ilk dört soru farklı çözüm yolları tartışılarak çözülmüştür. Bu etkinlikler için hem deney hem kontrol grubuna 2 ders saati ayrılmıştır.

6. Sınıflar 4. Hafta: “Seçimlerimiz” isimli etkinlik uygulanmıştır (Ek 3,4). Deney grubunda önce toplama ile sayma işleminin yapıldığı üç benzer soru çözülüp sonra sayılardan bağımsız bir genelleme yaptırılmıştır. Daha sonra çarpma yoluyla sayma kullanılarak çözülen 3 problem çözülüp birinci genellemenin neden işlemediği tartışılmış ve birinci genelleme revize edilmiştir. Daha sonra toplama ve çarpma ile sayma yollarının birlikte kullanıldığı 3 problem çözülmüş, revize edilen genellemenin de yeni sorularda neden işlemediği görülmüş ve 2. genelleme de revize edilmiştir. Dördüncü soruda ise bir kombinasyon sorusu mevcuttur. 6. sınıf öğrencileri için bu soru bir sınır sorusudur. Öğrenciler yaptıkları üç genellemeyi de kombinasyon sorusunda kullanamamışlardır. Bu aşamadan sonra öğrencilerden sadece genellemenin neden çalışmadığını fark etmeleri beklenmiş, yeni bir genelleme yazmaları istenmemiştir. Kontrol grubuna verilen çalışma kağıdında çarpma yoluyla

sayma yapılması gereken 3 problem vardır. Bu problemler sınıf içinde tartışılarak ve farklı çözüm yolları irdelenerek çözülmüştür. Bu etkinlikler için deney grubuna 2 kontrol grubuna 1 ders saati ayrılmıştır.

6. Sınıflar 5. Hafta: "Yüzdeler" isimli etkinlik uygulanmıştır (Ek 3,4). Deney grubunda öncelikle basit yüzde hesabı yaptırılmıştır. Sonraki üç soruda belli bir yüzde kadar artırılmış/azaltılmış bir sayıya aynı yüzde kadar azaltma/artırma işlemi yapılmıştır. Her soruda sayının ilk haline geri dönüp dönmediği tartışılmıştır. Daha sonra bu problemlerle ilgili bir genelleme yazdırılmıştır. Sonra bir sayının farklı iki yüzdesi için benzer sorular tekrarlanmış, yeni bir genelleme daha yazdırılmıştır. Son olarak öğrencilerden problemi yaptıkları işlem sayısını azaltarak çözmeleri istenmiştir. Sonuncu etkinlik ev ödevi olarak verilmiştir. Kontrol grubunda ise aynı sorular tartışılarak ve farklı çözüm yolları irdelenerek çözülmüş, herhangi bir genellemeden bahsedilmemiştir. Bu etkinlikler için deney ve kontrol gruplarının her ikisine de 2'şer ders saati ayrılmıştır.

7 ve 8. Sınıflar 1. Hafta: "Geometri" isimli etkinlik uygulanmıştır (Ek 5,6). Deney grubunda ilk iki soruda dikdörtgen şeklindeki bir alanın verilenden farklı şekilde iki parçaya bölünmesi istenmiştir. Daha sonra öğrencilerin problemi çözerken kullandıkları matematik kavramlarına dikkat çekilmiştir. Sonraki iki soruda bir yamuğun ve bir beşgenin alanına eş alana sahip bir üçgen çizilmesi istenmiştir. Daha sonra öğrencilerin çözüm yollarını genellemeleri istenmiştir. Genellemelerini farklı bir çokgende denemeleri istenmiş, bu etkinlik ev ödevi olarak verilmiştir. Kontrol grubunda, deney grubunda çözülen ilk iki soru tartışılarak çözülmüş, herhangi bir genellemeye değinilmemiştir. Bu etkinlikler için deney grubuna 2, kontrol grubuna 1 ders saati ayrılmıştır.

7 ve 8. Sınıflar 2. Hafta: "Ne Zaman Dolar" isimli etkinlik uygulanmıştır (Ek 5,6). Deney grubunda ters orantı ile ilgili olan benzer 3 soru çözülmüş, öğrencilerden çözüm yollarını genellemeleri istenmiştir. Daha sonra yine ters orantı ile çözülebilen fakat farklı bir yol izlenmesi gereken 3 soru daha çözülmüştür. Bu sorulardan sonra öğrencilerin ilk üç soru için yazdıkları genellemenin 4., 5. ve 6. sorularda neden çalışmadığı tartışılmış, eski genellemeleri revize edilmiştir. Sonra ters orantı kullanılarak çözülebilen fakat

bir yol değişikliği isteyen 7. soru çözülmüş fakat bu soru için herhangi bir genelleme yazılması istenmemiştir. Kontrol grubunda ise deney grubunda çözülen ilk 6 soru öğrencilerle birlikte çözülmüş, farklı çözüm yolları tartışılmış, herhangi bir genelleme yapılmamıştır. Bu etkinlikler için deney grubuna da kontrol grubuna da 2'şer ders saati ayrılmıştır.

7 ve 8. Sınıflar 3. Hafta: "Oyuncakçı" isimli etkinlik uygulanmıştır (Ek 5,6). Deney grubunda doğal sayılarla işlemler kullanılarak çözülen 4 benzer soru çözülmüş, sonra çözümün genellemesi yapılmıştır. Yapılan genelleme 5. soruda çalışmamaktadır. Bu aşamada genellemenin neden çalışmadığı irdelenmiş ve genelleme revize edilmiştir. 6. soru ise 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematik seviyelerinin üzerinde olan bir soru olması açısından bir sınır sorusudur. Öğrencilerin bu soruyu çözmeleri beklenmemiş, sadece revize ettikleri genellemenin hangi durumlarda çalışmadığını fark etmeleri beklenmiştir. Kontrol grubunda, deney grubunda çözülen ilk dört soru farklı çözüm yolları tartışılarak çözülmüştür. Bu etkinlikler için hem deney hem kontrol grubuna 2'şer ders saati ayrılmıştır.

7 ve 8. Sınıflar 4. Hafta: "Seçimlerimiz" isimli etkinlik uygulanmıştır (Ek 5,6). Deney grubunda önce toplama ile sayma işleminin yapıldığı üç benzer soru çözülüp sonra sayılardan bağımsız bir genelleme yaptırılmıştır. Daha sonra çarpma yoluyla sayma kullanılarak çözülen 3 problem çözülüp birinci genellemenin neden işlemediği tartışılmış ve birinci genelleme revize edilmiştir. Daha sonra toplama ve çarpma ile sayma yollarının birlikte kullanıldığı 3 problem çözülmüş, revize edilen genellemenin de yeni sorularda neden işlemediği görülmüş ve 2. genelleme de revize edilerek 3. genelleme yazılmıştır. Sonraki 3 soruda ise kombinasyon kullanılarak çözüm yapılmıştır. Kombinasyon sorularından sonra, yapılmış olan üç genellemenin neden çalışmadığı tartışılmış ve genelleme revize edilerek 4. genelleme yazılmıştır. Son soru ise permütasyon kullanılarak çözülen bir sınır sorusudur. Bu sorudan sonra öğrencilerden yeni bir genelleme yazmaları istenmemiş, eski genellemelerinin bu soruda neden çalışmadığını fark etmeleri beklenmiştir. Kontrol grubunda ise öğretim programı çerçevesinde yalnızca kombinasyon kullanılarak çözülebilen problemler sınıf içinde tartışılarak ve farklı çözüm

yolları irdelenerek çözülmüştür. Bu etkinlikler için deney grubuna 2, kontrol grubuna 1 ders saati ayrılmıştır.

7 ve 8. Sınıflar 5. Hafta: "Yüzdeler isimli etkinlik uygulanmıştır (Ek 5,6). Deney grubunda öncelikle basit yüzde hesabı yaptırılmıştır. Sonrasındaki 3 soruda belli bir yüzde kadar artırılmış/azaltılmış bir sayıya aynı yüzde kadar azaltma/artırma işlemi yapılmıştır. Her soruda sayının ilk haline geri dönüp dönmediği tartışılmıştır. Daha sonra bu problemlerle ilgili bir genelleme yazdırılmıştır. Sonrasında bir sayının farklı iki yüzdesi için benzer sorular tekrarlanmış, yeni bir genelleme daha yazdırılmıştır. Genellemeden sonra öğrencilerden çözdükleri problemleri yaptıkları işlem sayısını azaltarak çözmeleri ve kısa olan çözüm yöntemlerini işlem serisi halinde yazmaları istenmiştir. Deney grubuna ev ödevi olarak verilen son soruda bir okulda yapılan bir sınavın sonucun bir önceki yıla göre artış/azalışının üç yıllık yüzdeleri verilmiş, üç yıl sonunda okul başarısının artışının/azalışının yüzde kaç olduğunun hesaplanması istenmiştir. Bu soru ile ilgili herhangi bir genelleme yazdırılmamıştır. Kontrol grubunda ise aynı sorular tartışılarak ve farklı çözüm yolları irdelenerek çözülmüş, herhangi bir genellemeden bahsedilmemiştir. Ayrıca öğrencilerden çözdükleri problemleri daha kısa işlem serileri ile çözmeleri de istenmemiştir. Bu etkinlikler için deney ve kontrol gruplarının her ikisinde de 2'şer ders saati ayrılmıştır.

Uygulamanın beş hafta boyunca yapılmasının sebebi, matematik müfredatında bulunan beş alt öğrenme alanının hepsiyle ilgili problem çözülmesidir.

Uygulamada kullanılan problemlerin her bir aşaması, öğrencilerin bir önceki aşamada yaptığı genellemenin işleyişini engelleyecek şekilde düzenlenmiştir. Deney gruplarındaki öğrenciler, bir önceki aşamada kurdukları genellemenin yeni durumda işlemediğini fark ettikten sonra, genellemenin neden işlemediği üzerine düşünmeye sevk edilmişlerdir. Daha sonra öğrencilerden yeni durum için bir genelleme yazmaları istenmiştir. Kontrol grubunda ise herhangi bir genelleme yaptırılmadığı için bu süreçler yaşanmamıştır. Aşağıda genellemenin yapıldığı, bu genellemenin bir sonraki

aşamada işlemediği ve revize edildiği süreçleri anlatan örnek bir etkinlik verilmiştir:

SEÇİMLERİMİZ (DENEY GRUBU) 7-8. Sınıf

1) A) Mehmet alışverişe gittiğinde beğendiği 3 bilgisayar oyunu ve 2 uçak maketi gördü. Fakat ancak bir tanesini alacak kadar parası vardı. Mehmet alışveriş seçimini kaç türlü yapabilir?

Bu problem, toplama yoluyla sayma yapılarak 3+2=5 şeklinde çözülebilmektedir.

B) Ayça'nın 6 kurşun, 3 tükenmez, 4 tane de keçeli kalemi vardır. Kalemlerinden bir tanesi alıp resim yapmak isteyen Ayça, kaç farklı seçim yapabilir?

Bu problem kendisinden önceki problemle aynı yolla çözülmektedir. 6+3+4=13.

C) Bir şenlikte her biri farklı desende olan 100 tane mavi, 40 tane kırmızı ve 60 tane sarı balon dağıtılacaktır. Bu balonlardan bir tanesini almak isteyen Fulya seçimini kaç farklı şekilde yapabilir?

Bu problem de kendisinden önceki problemle aynı yolla çözülmektedir; 100+40+60=200.

Bu üç problemin sonunda öğrencinin aynı yöntemi kullandığını fark etmesi beklenmektedir. Bunu fark eden öğrenci, genelleme yapmaya hazırdır.

Sorunun çözüm basamaklarını anlatan ve verilen sayıları kullanmayan (sayıların ne gösterdiğini söyleyen) bir genelleme yazınız.

Yukarıda öğrencilerden bir genelleme yapmaları beklenmektedir. Örneğin:

"Seçilmek istenen şeylerin sayıları toplanarak çözüm bulunur." Bu genelleme sayılardan bağımsız ve birinci soru için doğru sonuç veren bir genellemedir.

2) A) Lara'nın öğretmeni onlara 4 kitaptan ve 3 şiirden oluşan birer liste verdi ve bu kitaplardan birini okuyup özetini çıkarmalarını ve şiirlerden de birini ezberlemelerini istedi. Lara ödevini kaç değişik şekilde yapabilir?

Bu problem çarpma yoluyla sayma yoluyla 4.3=12 şeklinde çözülebilmektedir.

B) Cansu ve Bensu annelerinin yaptığı yemek çeşidinin azlığından yakınıyorlar. Tatil günleri dışındaki günlerde, anneleri bildiği 2 çorba, 3 salata ve 6 kolay ana yemekten bir menü hazırlıyor. Anneleri her gün bir çorba, bir salata ve bir ana yemek yaptığına göre, aynı menüyü tekrar etmeden kaç değişik menü hazırlayabilir?

Bu problem kendisinden önceki problemle aynı yolla çözülmektedir. 2.3.6=36

C) Feza'nın babası almayı planladığı arabayı seçmeye çalışırken, bütün araba modelleri arasından beğendiklerini 3'e indirgediği için seviniyor. Her üç model araba da otomatik veya manuel vitesle gelebiliyor. Ayrıca her otomobilde soğutucu alıp almama, teyp koydurup koydurmama seçenekleri var. Bu durumda Feza'nın babasının gerçekte kaç farklı seçeneği var?

Bu problem de kendisinden önceki problemle aynı yolla çözülmektedir; 3.2.2=12.

İkinci sorudak üç problemin de aynı yöntemle çözüldüğünü fark eden öğrenci, genelleme yapmaya hazırdır.

1. soruda yazdığınız genelleme 2. sorudaki problemler için işledi mi? İşlemedi ise, 1. Soruda yazdığınız genellemeyi hangi durumlarda işlediğini ve hangi durumlarda işlemediğini belirtecek şekilde düzeltiniz.

Yukarıda öğrencilerin 1. soruda yaptıkları genellemenin 2. soruda çalışmadığını ve bu durumun sebebini fark etmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin toplama yöntemi ile sayma yaptıklarında çalışan 1. genellemelerinin yalnızca tek seçim yapıldığında işlediğini, bağımsız çoklukların her birinden bir şey seçilecekse bu genellemenin işlemediğini fark etmeleri beklenmektedir. Böylece öğrenci birinci genellemesinin sınırlılıklarını belirlemektedir.

2. Sorunun çözüm basamaklarını anlatan ve verilen sayıları kullanmayan (sayıların ne gösterdiğini söyleyen) bir genelleme yazınız. Bu genellemenin hangi durumlarda kullanılacağını ve hangi durumlarda işlemediğini genellemenizde açıklayınız.

Yukarıda öğrencilerden yeni bir genelleme yapmaları beklenmektedir. Örneğin:

"Birbirinden bağımsız grupların içindeki seçeneklerin her birinden bir tane seçilecekse, her bir gruptaki seçenek sayısı çarpıldığında bütün seçeneklerin sayısı bulunur." Bu genelleme sayılardan bağımsız ve ikinci soru için doğru sonuç veren bir genellemedir.

3) A) Aylin'in dolabında 4 eteği, 3 pantolonu, 6 bluzu ve 2 çift ayakkabısı var. Bluzlarının ve ayakkabılarının hepsi etek ve pantolonları ile uyumlu olduğuna göre, Aylin'in giyebileceği kaç değişik kıyafeti vardır?

Bu problemde bazı seçenekler birbiriyle bağımlıdır. Örneğin hem etek hem pantolon aynı anda seçilememektedir. Bir alt, bir üst bir de ayakkabı seçilmelidir. Bu yüzden çözüm: (4.6.2)+(3.6.2)= 84 şeklinde olmalıdır.

B) Defne ve Toros bir piyeste rol alacaklar ve piyesteki kıyafetlerini tiyatro kulübünün var olan kostümleri arasından seçecekler. Defne üzerine uyan 2 etek, 5 bluz; Toros da 2 erkek pantolonu, 4 gömlek ve 2 kasket buldu. Defne ve Toros seyircinin karşısına kaç değişik kostümle çıkabilirler?

Bu problemde Defne Toros'un, Toros da Defne'nin bulduğu kıyafetleri kullanamayacaktır. Defne ve Toros'un kendi seçenekleri kendi içlerinde birbirinden bağımsızdır. Aynı zamanda Toros ve Defne'nin her farklı seçeneği, seyirci önünce oluşturacakları görüntüyü de değiştirecektir. Bu durumda çözüm: (2.5).(2.4.2)=160 şeklinde olmalıdır.

C)

ÇORBALAR	YEMEKLER	İÇECEKLER	TATLILAR
Domates	Köfte	Kola	Baklava
Mercimek	Tavuk	Fanta	Sütlaç
Mantar	Türlü	Ayran	
Sebze	Hamburger		

Yukarıda menüsü görülen lokantada Ali Bey çorba, yemek ve tatlı alırken, eşi Ayla Hanım yemek, içecek ve tatlı istiyor. Ali Bey ve Ayla Hanım seçimlerini kaç farklı şekilde yapabilirler?

Bu problemde de bir önceki problemdeki durum kullanılmıştır. Ali Bey ve Ayla Hanım'ın her bir yiyecekteki seçimi, siparişlerini değiştirecektir. Bu yüzden çözüm: (4.4.2).(4.3.2)=768 şeklinde olmalıdır.

2. soruda yazdığınız genelleme 3. sorudaki problemler için işledi mi? İşlemedi ise, 2. Soruda yazdığınız genellemeyi hangi durumlarda işlediğini ve hangi durumlarda işlemediğini belirtecek şekilde düzeltiniz.

Yukarıda öğrencilerin 2. soruda yaptıkları genellemenin 3. soruda çalışmadığını ve bu durumun sebebini fark etmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin yaptıkları genellemenin birbirinden bağımsız seçeneklerin her birinden bir seçim yaptıklarında işlediğini, seçenekler birbiriyle bağlantılıysa ya da her bir farklı seçim yeni bir durum oluşturacaksa genellemenin işlemeyeceğini anlamaları amaçlanmaktadır.

3. sorudaki problemlerin çözümü için bir genelleme yazınız. Bu genellemenin hangi durumlarda kullanılacağını ve hangi durumlarda işlemediğini genellemenizde açıklayınız.

Yukarıda öğrencilerden yeni bir genelleme yapmaları beklenmektedir. Örneğin:

"Birbirinden bağımsız seçeneklerin her birinden birer tane seçilecekse, bağımsız seçeneklerin sayıları ayrı ayrı çarpılır. Bulunan çarpımlar da birbiriyle çarpılarak sonuca ulaşılır. Eğer seçeneklerden biri seçildiğinde

başka bir seçenek seçilemiyorsa, birbirini kısıtlayan durumlar iki parçada incelenir. Her parçadaki seçenek sayıları çarpılarak bulunan çarpımlar toplanır." genellemesi 3. soru için geçerli bir genellemedir.

4) A) Bir bakkala gidiyorsunuz ve 5 farklı bisküvi çeşidi içinden herhangi 2 tanesini almak istiyorsunuz. Kaç farklı seçim yapabilirsiniz?

Bu problemde öğrencilerin kombinasyon kavramını kullanmaları beklenmektedir. Kombinasyon kavramı 6. sınıflarda bulunmadığı için 4. soru ve sonrasındaki sorular yalnızca 7 ve 8. sınıflara yöneltilmiştir. Sorunun çözümü: C(5,2)=10 şeklinde olabilir.

B) En sevdiği şarkıcının içinde 10 şarkı bulunan albümünü alan Eda, albümden 3 şarkı seçip dinlemek istiyor. Bu seçimini kaç farklı şekilde yapabilir?

Bu problemde de bir önceki problemdeki durum kullanılmıştır. Sorunun çözümü: C(10,3)=120 şeklinde olabilir.

C) Ayşe, 7 arkadaşı ile birlikte pikniğe gitmek üzere buluşur. 7 arkadaşının içinden 3 tanesi Ayşe'nin arabasına binecektir. Ayşe'nin arabasına binecek olan 3 kişi kaç farklı şekilde belirlenebilir?

Bu problemde de bir önceki problemdeki durum kullanılmıştır. Sorunun çözümü: C(7,3)=35 şeklinde olabilir.

2. soruda yazdığınız genelleme 4. sorudaki problemler için işledi mi? İşlemedi ise, 2. soruda yazdığınız genellemeyi hangi durumlarda işlediğini ve hangi durumlarda işlemediğini belirtecek şekilde düzeltiniz.

Yukarıda öğrencilerin 2. soruda yaptıkları genellemenin 4. soruda çalışmadığını ve bu durumun sebebini fark etmeleri beklenmektedir. 2. soruda yapılan genelleme "Birbirinden bağımsız seçeneklerin her birinden bir şey seçilecekse, seçeneklerin sayıları çarpılır." şeklindedir. Oysa 4. soruda 2. sorudaki gibi çoklu seçim yapılacağı halde seçenekler birbirinden bağımsız değildir. Bu yüzden 2. soruda yapılan genelleme 4. soruda işlememektedir.

4. sorudaki problemlerin çözümü için bir genelleme yazınız. Bu genellemenin hangi durumlarda kullanılacağını ve hangi durumlarda işlemediğini genellemenizde açıklayınız.

Yukarıda öğrencilerden yeni bir genelleme yapmaları beklenmektedir. Örneğin:

"Birbirinden bağımsız olmayan seçenekler içinden birden fazla seçim yapılacaksa kombinasyon kullanılır. C(Seçenek sayısı, Seçilecek şey sayısı) genellemesi kullanılabilir." Bu cümle 4. soru için geçerli bir genellemedir.

5) Ahmet, Bora ve Canan bir firmanın sunduğu bedava tatil hakkını kazandılar. Firma her birinin nerede tatile gideceğine kura ile karar verecek. Kurada ismi ilk çıkan bir hafta NewYork'ta, ismi 2. sırada çıkan bir hafta Hawai'de ve ismi 3. sırada çıkan bir hafta Alaska'da tatile gidecek. Bu 3 kişi kaç farklı şekilde tatile gidebilir?

Bu problemden bir sınır problemi olarak düzenlenmiştir. Henüz permütasyon kavramını bilmeyen öğrencilerden bu soruyu permütasyon kullanarak doğru yapmaları beklenmemektedir.

4. soruda yazdığınız genelleme 5. sorudaki problem için işledi mi? İşlemedi ise, 4. Soruda yazdığınız genellemeyi hangi durumlarda işlediğini ve hangi durumlarda işlemediğini belirtecek şekilde düzeltiniz.

5. problemden önce çözülen problemlerde seçilen şeylerin sırası önemli değildir. Örneğin 4. sorunun B seçeneğinde Eda 3 şarkı seçecektir fakat şarkıların sırası ile ilgili bir bilgi verilmemiştir. Fakat 5. soruda Ahmet, Bora ve Canan'ın nereye tatile gidecekleri, kuradaki çıkış sırasına göre belirlenecektir. Bu yüzden permütasyon kavramı kullanılmalıdır. Öğrencilerin bu bölümde genellemelerinin işlememe sebebinin seçim sırasının önem kazanması olduğunu fark etmeleri beklenmektedir. 5. soru için öğrencilerin yeni bir genelleme yazılması istenilmemektedir çünkü bu soru sınır problemidir.

SEÇİMLERİMİZ (KONTROL GRUBU) 7-8. Sınıf

1) Bir bakkala gidiyorsunuz ve 5 farklı bisküvi çeşidi içinden herhangi 2 tanesini almak istiyorsunuz. Kaç farklı seçim yapabilirsiniz?

Bu problemde öğrencilerin kombinasyon kavramını kullanmaları beklenmektedir. Sorunun çözümü: C(5,2)=10 şeklinde olabilir.

2) En sevdiği şarkıcının içinde 10 şarkı bulunan albümünü alan Eda, albümden 3 şarkı seçip dinlemek istiyor. Bu seçimini kaç farklı şekilde yapabilir?

Bu problemde de bir önceki problemdeki durum kullanılmıştır. Sorunun çözümü: C(10,3)=120 şeklinde olabilir.

3) Ayşe, 7 arkadaşı ile birlikte pikniğe gitmek üzere buluşur. 7 arkadaşının içinden 3 tanesi Ayşe'nin arabasına binecektir. Ayşe'nin arabasına binecek olan 3 kişi kaç farklı şekilde belirlenebilir?

Bu problemde de bir önceki problemdeki durum kullanılmıştır. Sorunun çözümü: C(7,3)=35 şeklinde olabilir.

Öğretim programı doğrultusunda kontrol grubuna verilen çalışma kağıdında yalnızca yukarıdaki üç problem bulunmaktadır. Sınıf ortamında bu problemler şema ile gösterilerek, kombinasyon kullanılarak, çarpmadan faydalanılarak çeşitli yollarla çözülmüş, farklı çözüm yolları tartışılmıştır. Problemlerin çözüm yolları arasındaki benzerliğe veya herhangi bir genellemenin yapılabileceğine dikkat çekilmemiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Ön test ve son testlerden elde edilen veriler SPSS 17.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Grupların verileri ve katılımcı sayıları arasında farklılıklar bulunduğu için tek bir test kullanılamamıştır.

Araştırmada ön test – son test kontrol gruplu karışık desen kullanılmıştır. Veri analizinde öncelikle ön test puanları arasında anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını incelemek amacı ile ilişkisiz örneklemler t-testi kullanılmıştır. Ayrıca ilişkili örneklemlerin ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla t–testi kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2009). Kullanılan desende elde edilen verilerin analizinde sıklıkla kullanılan bir istatistiksel model, varyans analizidir. Tek faktör üzerinde tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA olarak da isimlendirilen bu istatistiksel model, işlem gruplarına bağlı olarak ilişkisiz ölçümlerin ve zamana bağlı

olarak tekrarlı ölçümlerin söz konusu olduğu iki faktörlü karışık (split-plot) desenlerde kullanılmaktadır. Bu testin varsayımları şöyledir (Büyüköztürk, 2009):

I. Bağımlı değişken en az aralık ölçeğindedir.

II. Bağımlı değişkene ait puanlar, her bir grupta normal dağılım gösterir.

III. Grupların aynı zamanda elde edilen puanlarının varyansları eşittir.

IV. Ölçüm setlerinin ikili kombinasyonları için grupların kovaryansları eşittir.

V. Herhangi bir denek için hesaplanan fark puanı, diğer denekler için hesaplanan fark puanından bağımsızdır.

Tüm sınıflarda ön ve son testlerden elde edilen veriler I. ve V. varsayımları sağlamaktadır. Kullanılan ölçme araçları aralık ölçeğindedir ve her öğrenci diğer öğrencilerden bağımsız olarak ölçülmüştür. Diğer varsayımların sağlanması aşağıda her sınıf için tek tek incelenmiştir.

Altıncı sınıfların verilerinin dağılımı, deney grubunun ön test verileri haricinde, Shapiro Wilk testine göre normallik varsayımını karşılamaktadır (Çizelge 2). Deney grubunun ön test verilerinin basıklık ve çarpıklığı 0 ile 1 arasında bulunduğu için bu verilerin dağılımı da normal olarak kabul edilebilir, (Büyüköztürk, 2009). Böylelikle II. varsayım karşılanmıştır.

Çizelge 2. Altıncı Sınıf Verileri Shapiro Wilk Testi Sonuçları

Grup	İstatistik	df	Sig.
Deney Grubu – Ön Test	,852	21	,005
Deney Grubu – Son Test	,944	21	,257
Kontrol Grubu – Ön Test	,981	20	,943
Kontrol Grubu – Son Test	,966	20	,674

Altıncı sınıflardan elde edilen verilerin varyansları uygulanan Levene testinin sonuçlarına göre eşittir (Çizelge 3). Böylelikle III. varsayım sağlanmıştır.

Çizelge 3. Altıncı Sınıf Verileri Levene Testi Sonuçları

Grup	F	df1	df2	Sig.
Ön Test	2,586	1	39	,116
Son Test	1,928	1	39	,173

Elde edilen verilerin kovaryans analizine göre, grupların kovaryansları birbirine eşittir (Çizelge 4). Böylelikle IV. varsayım sağlanmıştır.

Çizelge 4. Altıncı Sınıf Verileri Box's Testi Sonuçları

Box's M	2,566
F	,808
df1	3
df2	298395,318
Sig.	,489

Yapılan testlerin sonuçlarına göre, 6. sınıflardan elde edilen ön test ve son test puanlarının Karışık Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA testinin varsayımlarını karşıladığı görülmüştür. Araştırmanın desenine de uygun olduğu için 6. sınıfların bulguları bu test ile elde edilmiştir.

Yedinci sınıfların deney grubunda 12, kontrol grubunda 11 kişi bulunmaktadır. Yedinci sınıf verilerinde, grupların küçüklüğü nedeniyle uzman görüşü doğrultusunda normallik varsayımı olan testler kullanılamamıştır. Literatürde deneklerin fark puanlarının normal dağılım göstermediği durumlarda ilişkili t-testinin yerine Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi'nin kullanılabileceği belirtilmektedir (Büyüköztürk, 2009). Bu yüzden yedinci sınıf

verilerinin analizinde Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Bu testin, iki varsayımı bulunmaktadır (Büyüköztürk, 2009):

I. Bağımlı değişken en az sıralama ölçeğindedir.

II. Gözlem çiftleri birbirinden bağımsızdır.

Yedinci sınıfların ön ve son testlerinden elde edilen verilerin tamamı bu varsayımları karşılamaktadır.

Sekizinci sınıfların tüm verileri Tek Faktör Üzerinde Tekrarlı Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA Testinin 1. ve 5. varsayımlarını karşılamaktadır. Ayrıca uygulanan Shapiro Wilk Testi'ne göre verilerin dağılımlarının normallik varsayımını (Varsayım II) da karşıladığı görülmektedir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Sekizinci Sınıf Verileri Shapiro Wilk Testi Sonuçları

Grup	Statistic	df	Sig.
Deney Grubu – Ön Test	,923	23	,075
Deney Grubu – Son Test	,967	23	,619
Kontrol Grubu – Ön Test	,895	15	,081
Kontrol Grubu – Son Test	,948	15	,496

Sekizinci sınıflardan elde edilen verilerin varyansları uygulanan Levene testine göre eşittir. (Çizelge 6). Böylelikle III. varsayım sağlanmıştır.

Çizelge 6. Sekizinci Sınıf Verileri Levene Testi Sonuçları

Grup	F	df1	df2	Sig.
Ön Test	,217	1	36	,644
Son Test	,269	1	36	,607

Elde edilen verilerin kovaryans analizine göre, grupların kovaryansları birbirine eşittir ($p>0,05$), (Çizelge 7). Böylelikle IV. varsayım sağlanmıştır.

Çizelge 7. Sekizinci Sınıf Verileri Box's Testi Sonuçları

Box's M	,804
F	,251
df1	3
df2	40667,290
Sig.	,861

Yapılan testler, 8. sınıflardan elde edilen ön test ve son test puanlarının Karışık Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA testinin varsayımlarını karşıladığını göstermiştir. Araştırmanın desenine de uygun olduğu için 8. sınıfların bulguları bu test ile analiz edilmiştir.

Grupların verilerinin analizinde kullanılan testler Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8. Veri Analizinde Kullanılan İstatistik Testleri

Sınıf	Kullanılan Test
6. Sınıf Deney ve Kontrol Grupları	Karışık Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA
7. Sınıf Deney ve Kontrol Grupları	Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi
8. Sınıf Deney ve Kontrol Grupları	Karışık Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA

BÖLÜM 4

BULGULAR

Bu bölümde, katılımcıların ön test ve son testlerden aldıkları puanların betimsel istatistikleri verilmiş, testlerden elde edilen puan ortalamalarındaki farklarının deney ve kontrol gruplarına göre anlamlı olup olmadığı incelenmiştir.

4.1. Deney ve Kontrol Grupların Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

Uygulanan ön testin sonuçlarına göre 6. sınıf deney grubunun ortalaması 12,2, kontrol grubu ortalaması 16 puandır. 7. sınıf deney grubunun ortalaması 15,7, kontrol grubunun ortalaması 12,9'dur. 8. sınıf deney grubunun ortalaması 15,5, kontrol grubunun ortalaması 21,5'tir. Sınıf ayrımı yapılmadan tüm deney gruplarının ön test ortalaması 14,3, tüm kontrol gruplarının ortalaması 17,1'dir (Çizelge 9).

Son test sonuçlarına göre 6. sınıf deney grubunun ortalaması 17,7, kontrol grubunun ortalaması 16,8'dir. 7. sınıf deney grubunun ortalaması 19,8, kontrol grubunun ortalaması 12,8'dir. 8. sınıf deney grubunun ortalaması 25,5, kontrol grubunun ortalaması 24,9'dur. Tüm deney gruplarının son test ortalaması 21,3, tüm kontrol gruplarının son test ortalaması 18,5'tir (Çizelge 10).

Çizelge 9. Ön Test Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

Sınıf	Deney Grubu			Kontrol Grubu		
	N	X	S	N	X	S
6	21	12,238	12,263	20	16,050	8,715
7	12	15,667	9,847	11	12,909	12,478
8	23	15,522	11,943	15	21,533	11,135
Tüm Sınıflar	56	14,321	11,567	46	17,087	10,797

Çizelge 10. Son Test Puanlarına Ait Betimsel İstatistikler

Sınıf	Deney Grubu			Kontrol Grubu		
	N	X	S	N	X	S
6	21	17,667	11,791	20	16,750	10,047
7	12	19,833	8,110	11	12,818	12,344
8	23	25,478	13,045	15	24,933	12,080
Tüm Sınıflar	56	21,339	12,025	46	18,478	12,038

Çizelge 9 ve Çizelge 10'a göre 6. sınıfların deney grubunun ortalama son test puanı, ön test puanına göre 5,428 puanlık bir artış göstermiştir. 7. sınıf ortalamalarında bu artışın 4,166 puan ve 8. sınıflarda 9,956 puan olduğu görülmüştür. Kontrol grubunda ise 6. sınıflarda 0,7 puan, 8. sınıflarda ise 1,3913 puanlık bir artış görülürken 7. sınıflarda 0,0909 puanlık bir düşüş söz konusudur.

Çizelge 9 ve Çizelge 10 gruplara göre incelendiğinde ise deney grubunun son test puan ortalaması ile ön test puan ortalaması arasında 7,017 puanlık bir fark olduğu görülmektedir. Kontrol grubunda ise bu artış 1,391 puanla sınırlı kalmıştır.

4.2. Altıncı Sınıfların Ön Test – Son Test Puanlarının Analizi

Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son testlerden aldıkları puanlar için yapılan t-testinin sonuçları Çizelge 11'de görülmektedir.

Çizelge 11. Deney ve Kontrol Grupları Test Puanları t-Testi Sonuçları

	X	N	S	sd	t	p
Deney Grubu						
Ön Test	12,238	21	12,263	20	-4,049	,001*
Son Test	17,667	21	11,791			
Kontrol Grubu						
Ön Test	16,050	20	8,715	19	-,467	,646*
Son Test	16,750	20	10,047			

*p<0.01

**p>0.05

Çizelge 11'e göre deney grubunun son test puanının, ön test puanına göre yükseldiği ve bu yükselişin istatistiksel olarak manidar olduğu görülmektedir, t(20)= -4,049, p<.01. Kontrol grubunun son test puanında görülen artış ise istatistiksel olarak anlamlı değildir, t(19)= -,467, p>.05.

Altıncı sınıfların ön test ve son test puanlarına ait ANOVA testi sonuçları Çizelge 12'de görülmektedir.

6. sınıf deney ve kontrol gruplarının ANOVA sonuçlarına göre iki grubun ortalama puanlarındaki artış miktarları arasındaki fark deney grubu lehine anlamlıdır F(1,39)=5.551, p<.05. Bu bulguya göre altıncı sınıflarda aşamalı problemlerin çözümlerinde genellemeler yapmak ve yapılan genellemelerin limitlerini bilmek, geleneksel problem çözme yöntemine göre daha etkilidir.

Çizelge 12. Altıncı Sınıf Test Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Denekler Arası	8387,439	40			
Grup	42,934	1	42,934	,201	,657
Hata	8344,505	39	213,962		
Denekler İçi	1111,572	41			
Ölçüm	192,377	1	192,377	9,324	,004
Ölçüm*Grup	114,524	1	114,524	5,551	,024*
Hata	804,671	39	20,633		
Toplam	9456,077	81			

*p<0.05

4.3. Yedinci Sınıfların Ön Test – Son Test Puanlarının Analizi

Yedinci sınıfların ön test ve son test puanlarına ait Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları Çizelge 13' te görülmektedir.

Yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına göre (Çizelge 13), deney grubunun puan ortalamasındaki artış manidardır (z=2.044, p<.05). Kontrol grubunun test puanlarında ise anlamlı bir değişim söz konusu değildir (z=.085, p>.05). Bu bulguya göre aşamalı problemleri genellemeler yaparak çözen öğrenciler başarılarını artırırken, geleneksel yöntem kullanan öğrenciler belirgin bir başarı elde edememektedir.

Çizelge 13. Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Ön Test – Son Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Deney Grubu					
Negatif Sıra	3	4,33	13,00	-2,044	,041*
Pozitif Sıra	9	7,22	65,00		
Eşit	0	-	-		
Kontrol Grubu					
Negatif Sıra	4	3,63	14,50	-,085	,933**
Pozitif Sıra	3	4,50	13,50		
Eşit	4	-	-		

* p<0.05

** p>0.05

4.4. Sekizinci Sınıfların Ön Test – Son Test Puanlarının Analizi

Sekizinci sınıfların kontrol ve deney gruplarının ön test ve son test puanlarındaki artışların grup bazında incelendiği t-testinin sonuçları Çizelge 14'te görülmektedir.

Çizelge 14. Deney ve Kontrol Grupları Test Puanları t-Testi Sonuçları

	X	N	S	sd	t	p
Deney Grubu						
Ön Test	15,522	23	11,943	22	-6,642	,000*
Son Test	25,478	23	13,045			
Kontrol Grubu						
Ön Test	21,533	15	11,135	14	-2,259	,040**
Son Test	24,933	15	12,080			

*p<0.01

**p<0.05

t-testine göre sekizinci sınıflarda hem deney grubu (t(22)= -6,642, p<.01), hem de kontrol grubu (t(14)=-2,259, p<,05) yapılan uygulamadan sonra ön test puanlarını manidar düzeyde artırmışlardır.

Sekizinci sınıfların ön test ve son test puanlarına ait ANOVA testi sonuçları Çizelge 15'te görülmektedir.

Sekizinci sınıfların deney ve kontrol grupları arasındaki ortalama puan farkı ANOVA testine göre deney grubu lehine manidardır (f(1,36)=8.71, p<.05). Bu bulgu sekizinci sınıflarda da, aşamalı problemleri genellemeler yaparak çözmenin, geleneksel yönteme göre daha etkili olduğunu göstermektedir.

Çizelge 15. Sekizinci Sınıf Test Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Denekler Arası	9989,527	37			
Grup	135,660	1	135,660	,496	,486
Hata	9853,867	36	273,719		
Denekler İçi	1811,248	38			
Ölçüm	809,827	1	809,827	36,158	,000
Ölçüm*Grup	195,143	1	195,143	8,713	,006*
Hata	806,278	36	22,397		
Toplam	11800,775	75			

* p<0.05

4.5. "Bu konuyu işlemedik / İşledik ama çözemiyorum" Seçeneklerinin İşaretlenme Oranları

Son testlerin tüm sorularında, soruya herhangi bir cevap vermeyen öğrencilerin işaretlemesi için "Bu konuyu işlemedik / Konuyu işledik ama çözemiyorum" seçenekleri eklenmiştir.

Altıncı sınıflar deney grubu son test sorularının %90,1'inde seçeneklerden herhangi biri işaretlenmemiştir. Kontrol grubunda bu oran %90,8'dir. Deney grubundaki soruların %1,6'sında *"Konuyu işlemedik"* seçeneği işaretlenmiştir. Kontrol grubunda bu seçeneği işaretleyen öğrenci yoktur. Deney grubu sorularının %8,3'ünde, kontrol grubu sorularının ise %9,2'sinde "Konuyu İşledik Ama Çözemiyorum" seçeneği işaretlenmiştir (Çizelge 16).

Çizelge 16. Altıncı Sınıflar "Bu Konuyu İşlemedik / İşledik Ama Çözemiyorum" Bölümünde İşaretlenen Seçeneklerin Dağılımı

Seçenek	İşaretlenmiş Seçenek Sayısı	Yüzde
Deney Grubu		
"Hiçbiri"	227	90,1
"İşlemedik"	4	1,6
"İşledik Çözemiyorum"	21	8,3
Kontrol Grubu		
"Hiçbiri"	218	90,8
"İşlemedik"	0	0
"İşledik Çözemiyorum"	22	9,2

Yedinci sınıflar deney grubunda son testlerdeki seçeneklerden %86,5'i, kontrol grubunda ise %83,9'u işaretlenmemiştir. Deney grubunda çözemediği sorunun derste işlenmediğini düşünen öğrenci bulunmazken, kontrol grubunda bu seçeneğin işaretlenme oranı %2,8'dir. Deney grubunda *"Konuyu İşledik Ama Çözemiyorum*" seçeneğinin işaretlenme oranı %13,5, kontrol grubunda %13,3'tür (Çizelge 17).

Sekizinci sınıflar deney grubunun son test sorularının %88,6'sında, kontrol grubunun %90,3'ünde herhangi bir seçenek işaretlenmemiştir. Deney grubundaki sorularda "*Konuyu İşlemedik*" seçeneği %1,7 oranında işaretlenirken, kontrol grubunda bu oran %0,5'tir. "*Konuyu İşledik Ama*

Çözemiyorum" seçeneği deney grubunda %9,7 oranında işaretlenirken kontrol grubunda %9,2 oranında işaretlenmiştir (Çizelge 18).

Çizelge 17. Yedinci Sınıflar "Bu Konuyu İşlemedik / İşledik Ama Çözemiyorum" Bölümünde İşaretlenen Seçeneklerin Dağılımı

Seçenek	İşaretlenmiş Seçenek Sayısı	Yüzde
Deney Grubu		
"Hiçbiri"	135	86,5
"İşlemedik"	0	0
"İşledik Çözemiyorum"	21	13,5
Kontrol Grubu		
"Hiçbiri"	120	83,9
"İşlemedik"	4	2,8
"İşledik Çözemiyorum"	19	13,3

Çizelge 18. Sekizinci Sınıflar "Bu Konuyu İşlemedik / İşledik Ama Çözemiyorum" Bölümünde İşaretlenen Seçeneklerin Dağılımı

Seçenek	İşaretlenmiş Seçenek Sayısı	Yüzde
Deney Grubu		
"Hiçbiri"	265	88,6
"İşlemedik"	5	1,7
"İşledik Çözemiyorum"	29	9,7
Kontrol Grubu		
"Hiçbiri"	176	90,3
"İşlemedik"	1	0,5
"İşledik Çözemiyorum"	18	9,2

BÖLÜM 5

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde, bulgulardan elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlardan yola çıkılarak yapılan öneriler yer almaktadır.

5.1. Sonuçlar

Araştırma sonucunda deney grubundaki 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerin aşamalı matematik problemlerini çözerken genellemeler yapmasının ve yaptıkları genellemelerin sınırlılıklarının farkında olmasının problem çözme başarısını arttırdığı görülmüştür. Deney gruplarında kullanılan bu yöntemin kontrol gruplarında kullanılan geleneksel problem çözme yönteminden daha etkili olduğu anlaşılmıştır.

Araştırmada kullanılan son testlerdeki problemlerin her bir aşamasının altında herhangi bir çözüm yolu yazmayanlar tarafından işaretlenmesi gereken “Bu konuyu işlemedik” ve ‘’Konuyu işledik ama çözemiyorum” kutucukları bulunmaktadır. Deney grubunda sorulara cevap vermeyen öğrencilerin %88,4’ü ve kontrol grubunda sorulara cevap vermeyen öğrencilerin %88,3’ü kutucuklardan herhangi birini işaretlememiştir. Bu yüzden öğrencilerin problemleri çözememe ya da çözmeme sebepleri hakkında yorum yapmak güçtür. Bulgulardan yola çıkılarak, herhangi bir çözüm üretemeyen öğrencilerin, problemin derste işlenip işlenmediği ile ilgili hiçbir fikirlerinin olmadığı ya da işlenmesi ile işlenmemesi arasındaki farkı algılayamadıkları düşünülebilir.

Araştırmanın bulgularına göre, matematik problemlerini genellemeler yaparak ve yaptıkları genellemeler işlemediği zaman, genellemeyi geliştirme yoluna giderek çözen öğrencilerin problem çözme başarıları artmıştır. Ishida (1997) da, benzer bir çalışmayı beşinci sınıf öğrencileriyle ve örüntü bulma problemlerine odaklanarak gerçekleştirmiştir. Söz konusu çalışmada deney grubundaki öğrenciler, buldukları çözüm yollarının zayıf ve geliştirilebilir yönlerine odaklanmış ve çözüm yollarını güçlendirerek daha fazla problem için çalışır hale getirmeyi amaçlamışlardır. Ishida'nın çalışmasında da bu çalışmada olduğu gibi deney grubu problem başarısını arttırmıştır.

Ross ve Kennedy'nin (1990) çalışmalarının sonuçlarına göre problem çözmede yeni olan bireylerin çok sayıda problemle karşılaşmaları, daha önceki problemlerle bağlantı kurmalarını zorlaştırmakta ve kullanışlı olmayan genellemeler yapmalarına yol açmaktadır. Öğrenciler çok sayıda problemle karşılaştırılacaksa, bu konuda yetkin bir eğitimcinin öğrencilerin dikkatini gerekli noktalara çekmesi önerilmektedir. Yetkin eğitimci tarafından böyle bir eğitim uygulanamayacaksa ikinci bir yol olarak problem sayısının azaltılması önerilmiştir. Bu durumda ise yapılan genellemelerin zamansal olarak bitişikliğinin önemine dikkat çekilmiştir. Çalışmada deney grubunda kullanılan yöntemde çok fazla sayıda problem çözmek yerine, her problem derinlemesine incelenmiş ve her problemin sonunda genellemeler yaptırılmıştır. Bulgulara göre bu yöntemin kullanıldığı deney grupları problem çözme başarılarını kontrol grubuna göre daha fazla arttırmışlardır. Çalışma bu yönüyle Ross ve Kennedy'nin önerilerini desteklemektedir.

Sweller (1988), problem çözmede deneyimli ve deneyimsiz kişiler arasındaki temel farkın, deneyimli olanların sahip olduğu özelleşmiş şemalar olduğunu ve bu şemaların geleneksel problem çözme stratejileri kullanılarak problem çözüldüğünde değil, mantıksal akıl yürütme gerçekleştiğinde kazanılabileceğini belirtmiştir. Yani öğrenciler özelleşmiş şemalar edinebilmek için bol miktarda ve benzer matematiksel yapı içeren problemlerle değil, farklı matematiksel yapılar içeren ve çözümünde bu yapıların incelenmesini zorunlu kılan problemlerle karşılaşmalıdırlar. Sweller'in bu düşünceleri, araştırmanın bulguları ile uyum sağlamaktadır. Araştırmada deney grubu öğrencilerinin genellemeler yapmaları ve böylelikle çözüm yollarını zihinlerinde birer şemaya

dönüştürmeleri sağlanmıştır. Problemin hangi durumlarda geçerli olduğunu saptayan ve bu durumlar için çözümü genelleyen öğrenciler, geleneksel yollarla problem çözen öğrencilere göre daha yüksek başarı elde etmişlerdir.

Blessing ve Ross (1996) ise deneyimli öğrencilerin henüz problemi okurken çözüm yolunu deneyimleri doğrultusunda oluşturmaya başladığını öne sürmüşlerdir. Cooper ve Sweller'in (1987) çalışmalarında da kişinin daha önce çözmüş olduğu problemlerin, benzer yeni problemleri çözmesinde etkili olduğu belirtilmiştir. Çalışmanın bulguları Blessing ve Ross ile Cooper ve Sweller'in görüşlerini desteklemektedir.

Deney grubundaki öğrenciler, her aşamada geliştirdikleri çözüm yollarını incelemiş ve bir sonraki aşama için çözüm yolunu geliştirmek durumunda bırakılmışlardır. Her defasında şema oluşturan ve geliştiren öğrenciler Bassok'un (2003) "problem transferi" adını verdiği ve "önceden karşılaşılan bir problemin çözümünü kullanarak yeni problemi çözme" olarak tanımladığı süreci yaşamışlardır. Deney grubundaki öğrenciler süreç içinde benzer problemlerin çözümü sayesinde edindikleri şemalar yardımıyla karşılaştıkları yeni problemleri daha rahat çözebilmişlerdir. Bu sonuç, Bassok'un (2003) problem transferi tanımlamasına bir örnektir. Bassok (2003) problem transferinin pozitif ve negatif olmak üzere iki şekilde gerçekleşebileceğini belirtmiştir. Pozitif transferde eski problemden edinilen şemalar, eski probleme matematiksel olarak benzer yeni problemin çözümünde kullanılmaktadır. Negatif transfer durumunda ise eskiden çözülmüş olan bir problemden edinilen şemalar, eski problemle matematiksel olarak ilgili olmayan yeni bir probleme uygulanmaya çalışılmaktadır. Araştırmada deney grubundaki öğrencilerin negatif transfer süreci yaşayabilecekleri bir ortam bulunmaktadır. Fakat öğrencilerin problemlerin matematiksel yapılarına yoğunlaşmaları teşvik edilmiş ve eski şemalarını yeni problem durumunda neden kullanamadıklarını araştırmaları, eski çözümün işlememe sebebini bulmaları yeni çözümler geliştirmelerine yardımcı olmuştur. Böylelikle negatif problem transferinin gerçekleşebileceği bu ortam, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirebilecekleri bir ortama dönüşmüştür.

Baykul'a göre (2009) bireyin problem çözmede deneyimli olması problem çözme başarısını etkileyen önemli bir faktördür. Araştırmada kullanılan problem çözme yöntemi, öğrencilerin daha önce karşılaştıkları problemlerde kullandıkları çözüm yollarının matematiksel yapılarını içselleştirmelerine ve bu yapıların işleyiş biçimini incelemelerine olanak sağlamaktadır. Araştırmanın bulguları, deneyimlerinden yola çıkarak ve deneyimlerinin geçerli olduğu matematiksel yapıyı irdeleyerek ve geliştirerek bir sonraki problemi çözen öğrencilerin daha başarılı olduğunu göstermektedir.

Problemler için ürettikleri çözüm yollarının neden diğer problemlere uygulanamadığını anlamaya çalışan ve uygulandığı durumları genelleyen deney grubu öğrencileri, bu işlemi yapmayan kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olmuşlardır. Bu sonuç Polya'nın (1957), genellemelerin problem çözmede kullanılmasının faydalı olduğu görüşünü desteklemektedir. Polya (1957) aynı zamanda önceden çözülmüş olan problem ile yeni problemin birbirlerine yakın matematiksel yapılara sahip olması durumunun problem çözen için bir avantaj olduğunu düşünmektedir. Araştırma sonuçları Polya'nın bu fikrini desteklemekle beraber, farklı matematiksel yapıların farkındalığının gelişmesinin de önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Ek olarak öğrencilerin çözümlerini kendi ifade biçimleriyle genellemelerinin çözüm yollarını içselleştirmelerine yardımcı olduğu ve problem çözme başarısını daha da artırdığı söylenebilir.

Van-de-Walle ve diğerleri (2010), öğrencilerin çözüm yollarını yazmalarının, ileride çözümlerini daha kolay açıklamalarını ve zor unutmalarını sağlayacağını savunmaktadır. Araştırmada da çözüm yollarını kendi cümleleriyle yazan ve bir çeşit formüle dönüştüren deney grubu öğrencilerinin daha başarılı olduğu görülmüştür. Bu anlamda araştırma, Van-de-Walle ve diğerlerinin savını desteklemektedir.

Hinsley ve diğerleri (1977) çalışmalarında iyi problem çözen kişilerin problemleri henüz okurken kategorize edebildiklerini, kategorilerde kullanılacak çözüm yolu ile ilgili fikir sahibi olduklarını ve bu yolu uygulayabildiklerini açıklamışlardır. Araştırmanın bulgularından çıkarılabilecek

sonuçlar da Hinsley ve diğerlerinin çalışmalarının sonuçlarıyla paraleldir. Deney grubundaki öğrenciler problemleri kategorize edebilmekte ve çözüm yollarını uygularken bu kategorileri göz önünde bulundurmaktadırlar.

Novick ve Holyoak'a (1991) göre bireylerin edindikleri şemaların kalitesi, problem transferinin sağlıklı gerçekleşmesinde önemli bir belirleyicidir. Çalışmaya katılan deney grubu öğrencileri aşamalı problemlerin her bir aşamasının sonrasında yaptıkları genellemeleri, bir sonraki aşamada geliştirmek ya da tamamen değiştirmek zorunda kalmıştır. Bu yolla şemalarının hangi şartlarda geçerli olduğunu anlayan öğrenciler yeni şartlar çerçevesinde geçerli şemalar üretmek durumunda kalmıştır. Öğrencilerin gelişime ve yenilenmeye açık şemalar edinmesi, problem çözme başarılarındaki artışa sebep olan etkenler arasında gösterilebilir.

5.2. Tartışma

Araştırmanın bulguları ve sonuçlarına göre matematik derslerinde aşamalı problemler çözen ve aşamalar sonrasında sayılardan bağımsız genellemeler yapan deney grubu öğrencilerinin problem çözme başarılarında artış görülmüştür. Deney grubunda bulunan öğrencilerin başarılarındaki artış ile kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarındaki artış arasındaki farkın deney grubu lehine anlamlı olmasının sebebinin deney grubunda kullanılan yöntem olduğu düşünülmektedir. Ancak deney grubunda harcanan toplam ders saatinin daha fazla olması, ev ödevlerinin verilmesi gibi etkenler de bu başarı farkına etki etmiş olabilir. Genelleme yapılan gruplarda öğrencilerin kendi genellemelerini yazmaları onların ilgisini çektiği için problemlerin çözümleriyle daha ilgili oldukları ve bu durumun da başarıyı artırmada bir etken olduğu düşünülebilir.

6, 7 ve 8. sınıfların puanları boylamsal olarak incelendiğinde 6. ve 7. sınıf deney gruplarının son testteki puan artışının birbirine yakın olduğu, 8. sınıflardaki artışın ise diğer sınıfların yaklaşık iki katı kadar olduğu görülmektedir. Bu durumun sebebi 8. sınıfların SBS'ye hazırlık döneminde oldukları için algılarının daha açık olması ve çalışmalarına daha fazla vakit ayırıyor olmaları olabilir. Ayrıca 8. sınıfların ön ve son testin içeriğinde

bulunan konuları bir ya da birden fazla kez görmüş olmaları de bu duruma etki etmiş olabilir. Tüm bunların yanında 8. sınıfların aşamalı problemleri genellemeler yaparak çözmeyi öğrenmek için yaş, olgunlaşma ve zihinsel gelişim açısından diğer sınıflara göre daha uygun bir dönemde oldukları düşünülebilir.

5.3. Öneriler

Matematik derslerinin önemli bir parçası olan problem çözme etkinlikleri hazırlanırken problemlerin aşamalardan oluşmasına özen gösterilmelidir. Yani kullanılan problem durumlarının birbirinden tamamen bağımsız olması yerine içerdiği matematiksel yapı olarak birbirine benzemeleri fakat tamamen aynı olmamaları sağlanmalıdır. Problemlerden birinin çözümü bir diğerinin çözümünü kolaylaştırmalı ve/veya çözüm hakkında ipucu vermelidir. Böylelikle öğrenci her bir aşamada şemalarına bir yenisini katmakta, yeni problemlerle karşılaştığında daha çok boyutlu düşünebilmektedir. Öğrencilerin zihinlerinde gelişen problem şemalarının sayısı artırılarak deneyimli birer problem çözücü haline gelmeleri sağlanabilir.

Matematiksel genellemeler yapmak, matematik eğitiminin önemli amaçlarındandır. Öğrencilerin problem durumları ile karşılaştıklarında ürettikleri çözüm yöntemlerini kendi cümleleri ile formülleştirmeleri ve farklı problemlere uygulamaları problem çözme başarısını artıran aktivitelerdir. Bu yüzden özellikle sınıflarda bu tür aktivitelerin gerçekleştirilebileceği ortamlar yaratılmalıdır. Bu ortamı yaratmak için aşamalı matematik problemlerinin kullanılması uygundur. Kullanılan problemlerin matematiksel yapılarının ve kullanılan çözüm yollarının incelenmesi için derslerde zaman ayrılması önerilir. Aşamalı problemin her bir aşamasında, öğrencilerden problemi çözmek için uyguladıkları çözüm yöntemini genellemeleri istenebilir. Bu genelleme cebirsel yöntemlerle olabileceği gibi öğrencinin kendi cümleleri ile sözel olarak da ifade edilmelidir. Genellemeler yapılırken öğrencilerin yaptıkları genelleme ile problemin matematiksel yapısı arasındaki ilişkiyi görmeleri sağlanmalıdır. Çeşitli matematiksel yapılar için kullanılan çözüm

yönteminin geçerli olmadığı matematiksel yapıların daha derinlemesine incelenmesi faydalıdır.

Öğrenciler problemler için ürettikleri çözüm yollarını genelledikten sonra yaptıkları genellemenin çalışmadığı durumlarla karşılaştırılmalıdır. Bu durumda yeni bir matematiksel yapı içeren problem durumu ile karşılaşan öğrenciler, bildikleri çözüm yollarından daha farklı yollar arayıp problemi çözmeye çalışırlar. Bu süreçte yeni şemalar edinen öğrenciler aynı zamanda eski şemaları ile farklılığı gözlemlemede ve matematiksel yapıyı anlamada daha başarılı olurlar. Öğrencilerin bu süreçlerden geçebilmeleri için, problem çözme etkinliklerinde belirli bir sıra gözetilmelidir. Sırasıyla gelen her bir aşamada, öğrenciler bir önceki soruda oluşturdukları genellemeyi geliştirebilir, daraltabilir, şartlara bağlayabilir ya da eski genellemesinden tamamen vazgeçip yeni bir genelleme oluşturabilirler. Burada önemli olan, öğrencinin genellemesini neden değiştirmeden kullanamadığının farkında olması ve eski genellemesini işlemez hale getiren matematiksel durumu algılamasıdır.

Okullarda takip edilen matematik programlarında araştırmada kullanılan aşamalı problem örnekleriyle çok sık karşılaşılmadığı için, daha fazla aşamalı problem üretilerek öğretmenlerle paylaşılabilir. Araştırmada denenip etkili bulunan yöntemin okullarda tanıtılarak kullanılmaya başlanması önerilir.

Bu konu ile ilgili gelecekte yapılabilecek benzer araştırmalarda deney grubu öğrencilerinin yaptıkları genellemeler incelenerek yapılan genellemelerin hangi yönde yoğunlaştığı araştırılabilir. Ayrıca genellemelerin sınıf düzeyine göre nasıl farklılaştığına da odaklanılabilir. Öğrenciler çözüm yöntemlerini genelledikten, sınırlamaları belirledikten sonra, onlar ile yapılacak olan bire bir görüşmeler de öğrencilerin düşünce yöntemlerini anlamamızda bize yardımcı olacaktır.

KAYNAKÇA

Altun, M. (2010). *Matematik Öğretimi: 6 - 7 - 8. Sınıflar*. Ankara: Alfa Aktüel.

Baker, L. (1995). Re-solving Problem Solving. In J. Anghileri (Ed.), *Children's Mathematical Thinking in Primary Years*. London: Continuum International Publishing Group.

Bassok, M. (2003). Analogical Transfer in Problem Solving. In J. E. Davidson ve R. J. Sternberg (Eds.), *The Psychology of Problem Solving* (pp. 343). Cambridge: Cambridge University Press.

Baykul, Y. (2006). *İlköğretimde Matematik Öğretimi 1-5. Sınıflar İçin*. Ankara: PegemA Yayıncılık.

Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (6-8. Sınıflar)*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Baykul, Y., Sulak, H., Doğan, A., Doğan, M., Yazıcı, E., Sulak, S., . . . Kurnaz, A. (2010). *Problem Çözme Stratejileri*. Konya: Şelale Matbaası.

Bingham, A. (1976). *Çocuklarda Problem Çözme Yeteneklerinin Geliştirilmesi* (F. Oğuzhan, Trans.). İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

Blessing, S. B., ve Ross, B. H. (1996). Content Effects in Problem Categorization and Problem Solving. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 22*(3), 792-810.

Blum, W., ve Niss, M. (1991). Applied Mathematical Problem Solving, Modelling, Applications and Links to Other Subjects - State, Trends and Issues in Mathematics Instruction. *Educational Studies in Mathematics, 22*, 37-68.

Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.

Carraher, D. W., Martinez, M. V., ve Schliemann, A. D. (2008). Early Algebra and Mathematical Generalization. *ZDM Mathematics Education, 40*, 3-22.

Cooper, G., ve Sweller, J. (1987). Effects of Schema Acquisition and Rule Automation on Mathematical Problem-Solving Transfer. *Journal of Educational Psychology, 79*(4), 347-362.

Çakmak, M., ve Tertemiz, N. I. (2005). *Problem Çözme (İlköğretim 1. Kademe Matematik Dersi Örnekleriyle)*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.

Dindyal, J. (2005). *An Overview of the Singapore mathematics Curriculum and the NCTM Standards*. Shanghai.

Erbas, A. K., ve Okur, S. (2010). Researching students' strategies, episodes, and metacognitions in mathematical problem solving. *Quality & Quantity*. doi: 10.1007/s11135-010-9329-5

Fan, L., ve Zhu, Y. (2007). Representation of problem-solving procedures: A comparative look at China, Singapore, and US mathematics textbooks. *Educational Studies in Mathematics, 66*(1), 61-75. doi: 10.1007/s10649-006-9069-6

Fisher, R. (2005). *Teaching Children to Think* (2 ed.). Cheltenham: Nelson Thornes Ltd.

Fisher, R. J. (1987). *Problem Solving in Primary Schools*. Oxford: Blackwell Pub.

Gick, M. L. (1986). Problem Solving Strategies. *Educational Psychologist, 21*, 99-120.

Hinsley, D., Hayes, J., ve Simon, H. (1977). From Words to Equations: Meaning and Representation in Algebra Word Problems. In M. A. Just ve P. A. Carpenter (Eds.), *Cognitive Processes in Comprehension*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Kalaycı, N. (2001). *Sosyal Bilgilerde Problem Çözme ve Uygulamalar*. Ankara: Gazi Kitabevi.

Kantowski, M. G. (1977). Processes Involved in Mathematical Problem Solving. *Journal for Research in Mathematics Education, 8*(3), 163-180.

Karataş, İ. (2002). *8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Sürecinde Kullanılan Bilgi Türlerini Kullanma Düzeyleri.* Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Krutetskii, V. (1976). The psychology of mathematical abilities in schoolchildren. In J. Kilpatrick ve I. Wirszup (Eds.). Chicago: University of Chicago Press.

Lantz-Andersson, A., Linderoth, J., ve Säljö, R. (2008). What's the problem? Meaning making and learning to do mathematical word problems in the context of digital tools. *Instructional Science, 37*(4), 325-343.

Lester, F. (1994). Musings about Mathematical Problem-Solving Research: 1970-1994. *Journal for Research in Mathematics Education, 25*(6, 25th Anniversary Special Issue), 660-675.

lshida, J. (1997). The Teaching of General Solution Methods to Pattern Finding Problems Through Focusing on an Evaluation and Improvement Process. *School Science and Mathematics, 97*(3), 155-162.

Mayer, R. E., ve Hegarty, M. (1996). The Process of Understanding Mathematical Problems. In R. J. Sternberg ve T. Ben-Zeev (Eds.), *The Nature of Mathematical Thinking*. 29-54: Lawrence Erlbaum Associates.

McSwain, E. T., ve Cooke, R. J. (1958). *Understanding and Teaching Arithmetic in the Elementary School*. New York: Henry Holt and Company.

MEB. (2009). *İlköğretim 6 - 8. sınıflar öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.

MOE. (2006). *Mathematics Syllabus Primary*: Ministry of Education Singapore.

NCTM. (2000). Principles and Standards for School Mathematics

Novick, L. R., ve Holyoak, K. J. (1991). Mathematical Problem Solving by Analogy. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 17*(3), 398-415.

OECD. (2004). Problem Solving for Tomorrow's World First Measures of Cross Curricular Competencies from PISA 2003. Paris.

OECD. (2010). PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do - Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Vol. I).

Olkun, S., Şahin, Ö., Akkurt, Z., Dikkartın, F. T., ve Gülbağcı, H. (2009). Modelleme Yoluyla Problem Çözme ve Genelleme: İlköğretim Öğrencileriyle Bir Çalışma. *Eğitim ve Bilim, 34*(151), 65-73.

Olkun, S., ve Uçar, Z. T. (2007). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Maya Akademi Yayınları.

Polya, G. (1957). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. New York: Doubleday & Company.

Radford, L. (2003). Gestures, Speech, and the Sprouting of Signs: A Semiotic-Cultural Approach to Students' Types of Generalization. *Mathematical Thinking and Learning, 5*(1), 37-70.

Rappaport, D. (1966). *Understanding And Teaching Elementary School Mathematics*. New York: Wiley.

Ross, B. H., ve Kennedy, P. T. (1990). Generalizing From the Use of Earlier Examples in Problem Solving. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 16*(1), 42-55.

Schoenfeld, A. H. (1980). Teaching Problem-Solving Skills. *The American Mathematical Monthly, 87*(10), 794-805.

Schoenfeld, A. H. (1982). Measures of Problem-Solving Performance and of Problem-Solving Instruction. *Journal for Research in Mathematics Education, 13*(1), 31-49.

Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. In D. Grouws (Ed.), *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 334-370). New York: Mac Millan.

Schoenfeld, A. H. (2007). Problem solving in the United States, 1970–2008: research and theory, practice and politics. *Zdm, 39*(5-6), 537-551. doi: 10.1007/s11858-007-0038-z

Senemoğlu, N. (2009). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim* (Vol. 14). Ankara: Pegem Akademi.

Silver, E. A. (1981). Recall of Mathematical Problem Information: Solving Related Problems. *Journal for Research in Mathematics Education, 12*(1), 54-64.

Smith, G. F. (1988). Towards a Heuristic Theory of Problem Structuring. *Management Science, 34*(12), 1489-1506.

Sweller, J. (1988). Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science, 12*, 257-285.

Umay, A. (2007). *Eski Arkadaşımız Okul Matematiğinin Yeni Yüzü*. Ankara: Aydan Web Tesisleri.

Van-de-Walle, J. A. (1980). *Elementary School Mathematics (Teaching Developmentally)*. New York ve London: Longman.

Van-de-Walle, J. A., Karp, K. S., ve Bay-Williams, J. M. (2010). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally* (7 ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Wyndhamn, J., ve Säljö, R. (1997). Word problems and mathematical reasoning – A study of children's mastery of reference and meaning in textual realities. *Learning and Instruction, 7*(4), 361-382.

Yavaş, S. (2003). *Fen Bilgisi Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi.* Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

EKLER

EK Sayfa

1. 6. Sınıf Ön Test ve Son Test……..……61
2. 7 ve 8. Sınıflar Ön Test ve Son Test…….65
3. 6. Sınıf Deney Grubu Uygulama Problemleri……..……...69
4. 6. Sınıf Kontrol Grubu Uygulama Problemleri……..84
5. 7 ve 8. Sınıflar Deney Grubu Uygulama Problemleri……..91
6. 7 ve 8. Sınıflar Kontrol Grubu Uygulama Problemleri……...106
7. İzin Belgesi……..114

Öğrenci No *(Adınızı Yazmayınız)* **:**
Sınıf:

Sevgili öğrenciler, lütfen problemleri çözmek için kullandığınız tüm işlemleri yazınız. Eğer probleme herhangi bir çözüm yazmadıysanız:

Problemin ilgili olduğu konuyu henüz işlemediğinizi düşünüyorsanız *"Bu konuyu işlemedik"*
Konuyu işlediniz ama yine de çözemiyorsanız *"Konuyu işledik ama çözemiyorum"* **seçeneğini işaretleyiniz.**

SORULAR

1) **Ahmet Bey güvenli bir sürüş için asfalt yolda 90km/s, toprak yolda 30km/s süratle araba kullanıyor. Eğer hava yağışlıysa süratini 10km/s düşürüyor. Buna göre;**

a) Ahmet Bey'in yarısı asfalt, yarısı toprak ve tamamında yağış olan bir yolda ortalama sürati ne kadar olur?

Çözüm:

Bu konuyu işlemedik ☐
Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

b) Hava güzel olduğunda, üçte biri asfalt, üçte ikisi toprak olan bir yolda Ahmet Bey'in ortalama sürati ne kadar olur?

Çözüm:

Bu konuyu işlemedik ☐
Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

2) Alışverişe gittiniz ve beğendiğiniz 4 bilgisayar oyunu ile 3 müzik albümü gördünüz.

a) Yalnızca bir tanesini alacak paranız varsa, kaç farklı seçim şansınız vardır?

Çözüm:

Bu konuyu işlemedik ☐

Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

b) Her türden birer tanesini alacak kadar paranız varsa, kaç farklı seçim şansınız vardır?

Çözüm:

Bu konuyu işlemedik ☐

Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

c) Herhangi iki tanesini alacak kadar paranız varsa, kaç farklı seçim şansınız vardır?

Çözüm:

Bu konuyu işlemedik ☐

Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

3) Bir oyuncakçı tahtadan yaptığı oyuncak hayvanlara, hayvanın sahip olduğu ayak sayısı kadar tekerlek takıyor. *(Civcivin 2, kuzunun 4, atın 4, arının 6 tane ayağı olduğunu düşünerek aşağıdaki problemleri çözünüz.)*

a) Oyuncakçının elinde 27 hayvan, 78 tane de tekerlek var. Elindeki bütün malzemeyi kullanarak kuzu ve civciv yapmak isteyen bu oyuncakçı, kaç tane kuzu, kaç tane civciv yapabilir?

Çözüm:

Bu konuyu işlemedik ☐

Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

b) Oyuncakçının elinde 19 hayvan, 76 tane de tekerlek var. Elindeki bütün malzemeyi kullanarak kuzu ve at yapmak isteyen bu oyuncakçı, kaç tane kuzu, kaç tane at yapabilir?

Çözüm:

Bu konuyu işlemedik ☐

Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

c) Oyuncakçının elinde 18 hayvan, 74 tane de tekerlek var. Elindeki bütün malzemeyi kullanarak civciv, kuzu ve arı yapmak isteyen bu oyuncakçı, kaç tane civciv, kaç tane kuzu, kaç tane arı yapabilir?

Bu konuyu işlemedik ☐

Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

4) **a)** Bir dükkânda 48TL'lik bir kazak satılmaktadır. Bu dükkânda %20 indirim yapılırsa, kazağın yeni fiyatı kaç TL olur?

Çözüm:

Bu konuyu işlemedik ☐

Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

b) Dükkânda 48TL'ye satılan kazağa %20 indirim yapıldıktan sonra, indirimli fiyat üzerinden %10 indirim daha yapılıyor. Başka bir dükkânda ise 48TL'ye satılan aynı kazağa %30 indirim yapılıyor. Bu iki dükkânda, kazak fiyatları arasında bir fark var mıdır? Hesap yapmadan, akıl yürüterek cevaplayınız ve nedenlerinizi yazınız.

Çözüm:

Bu konuyu işlemedik ☐

Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

5) Bir çocuk, renkli çubuk ve toplu iğneleri kullanarak bir maket yapıyor. Yaptığı makette aşağıdaki kuralları izliyor.

a) *Her çubuk, en az bir çubukla kesişecek.*
b) *İki ya da daha fazla çubuğun kesiştiği nokta toplu iğne ile tutturulacak.*
c) *İki çubuk en fazla bir noktada kesişecek.*

a) Bu çocuğun elinde 3 tane çubuk varsa, en fazla kaç toplu iğne kullanabilir?

Bu konuyu işlemedik ☐
Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

b) Çocuk yukarıdaki kurallardan III. kuralı uygulamasaydı, 2 çubuk için en fazla kaç toplu iğne kullanabilirdi?

Bu konuyu işlemedik ☐
Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

Öğrenci No *(Adınızı Yazmayınız)* **:**
Sınıf:

Sevgili öğrenciler, lütfen problemleri çözmek için kullandığınız tüm işlemleri yazınız. Eğer probleme herhangi bir çözüm yazmadıysanız:

Problemin ilgili olduğu konuyu henüz işlemediğinizi düşünüyorsanız *"Bu konuyu işlemedik"* **Konuyu işlediniz ama yine de çözemiyorsanız** *"Konuyu işledik ama çözemiyorum"* **seçeneğini işaretleyiniz.**

SORULAR

1) Bir oyuncakçı tahtadan yaptığı oyuncak hayvanlara, hayvanın sahip olduğu ayak sayısı kadar tekerlek takıyor. (Civcivin 2, kuzunun 4, atın 4, arının 6 tane ayağı olduğunu düşünerek aşağıdaki problemleri çözünüz…)

a) Oyuncakçının elinde 27 hayvan, 78 tane de tekerlek var. Elindeki bütün malzemeyi kullanarak kuzu ve civciv yapmak isteyen bu oyuncakçı, kaç tane kuzu, kaç tane civciv yapabilir?

Çözüm:

Bu konuyu işlemedik ☐
Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

b) Oyuncakçının elinde 19 hayvan, 76 tane de tekerlek var. Elindeki bütün malzemeyi kullanarak kuzu ve at yapmak isteyen bu oyuncakçı, kaç tane kuzu, kaç tane at yapabilir?

Çözüm:

Bu konuyu işlemedik ☐
Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

c) Oyuncakçının elinde 18 hayvan, 74 tane de tekerlek var. Elindeki bütün malzemeyi kullanarak civciv, kuzu ve arı yapmak isteyen bu oyuncakçı, kaç tane civciv, kaç tane kuzu, kaç tane arı yapabilir?

Bu konuyu işlemedik ☐
Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

2) Alışverişe gittiniz ve beğendiğiniz 4 bilgisayar oyunu ile 3 müzik albümü gördünüz.

a) Herhangi 1 tanesini alacak kadar paranız varsa kaç farklı seçim şansınız vardır?

Bu konuyu işlemedik ☐

Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

b) 1 bilgisayar oyunu, 1 de müzik albümü alacaksanız kaç farklı seçim şansınız vardır?

Bu konuyu işlemedik ☐

Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

c) Herhangi 2 tanesini alacak kadar paranız varsa kaç farklı seçim şansınız vardır?

Bu konuyu işlemedik ☐

Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

d) Herhangi iki tanesini alacaksınız ve ilkini arkadaşınıza doğum gününde vereceksiniz. İkincisi ise sizin olacak. Kaç farklı seçim şansınız vardır?

Bu konuyu işlemedik ☐

Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

3) a) Yaklaşık 6 tonluk silindir bir su tankerinin yüksekliği 3,25m ve çapı 170cm'dir. Dik olarak duran bu tanker, tabanında küçük bir çatlak olduğu bilinmeksizin doldurulmaya çalışılıyor. Tanker çatlak olmasaydı, doldurulması 80dk sürecekti. Çatlak kısmındaki sızıntı ise, dolu tankeri 4 saatte boşaltacak. Bu durumda tanker kaç dakikada doldurulabilir?

Bu konuyu işlemedik ☐

Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

b) Yaklaşık 5 tonluk bir su tankerinin yüksekliği 3 metre ve çapı 150cm'dir. Dik olarak duran bu tanker, yanal yüzeyinde tabanından 1 metre yüksekliğinde küçük bir çatlak olduğu bilinmeksizin doldurulmaya çalışılıyor. Tanker çatlak olmasaydı, doldurulması 60 dakika sürecekti. Çatlak kısmındaki sızıntı ise dolu tankerin çatlağa kadar olan kısmını 4 saatte boşaltacak. Bu durumda tanker kaç dakikada doldurulabilir?

Bu konuyu işlemedik ☐

Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

4) a) Bir esnaf, dükkânında uyguladığı kampanyada malların fiyatlarını %20 indiriyor. 15 gün sonra da, fiyatları zam geldiği gerekçesiyle %20 artırıyor. İndirim öncesi 100TL olan bir malın, son fiyatı ne olur? Cevabı en az sayıda işlem yaparak bulunuz.

Bu konuyu işlemedik ☐

Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

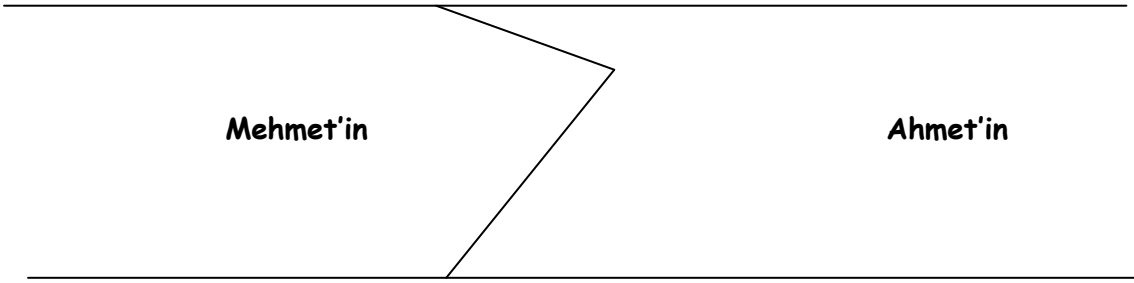
b) Bir okul müdürü, liselere giriş sınavlarında öğrencilerinin başarısının 2006 yılında 2005'e göre %45 düştüğünü, fakat 2007 yılında başarılarının 2006'ya göre %20 ve 2008 yılında başarılarının, 2007'ye göre %30 arttığını söylüyor ve sevincini dile getiriyor. 2008 sonundaki öğrenci başarısını, 2005 sonundaki öğrenci başarısı ile kıyaslayınız.

Bu konuyu işlemedik ☐

Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

5) *Bu problemi çözerken çizgeç kullanabilirsiniz…*

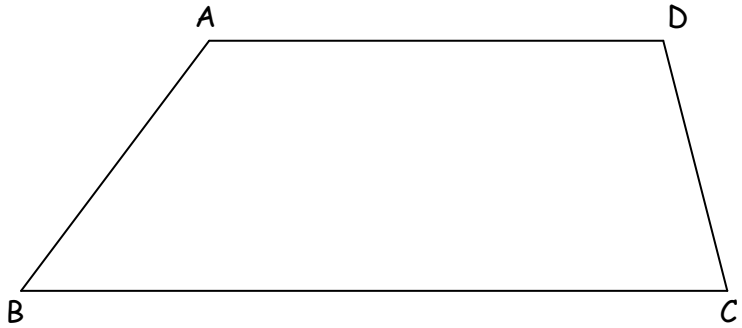
a) Aşağıda verilen alanlardan soldaki Mehmet'in, sağdaki de Ahmet'in arazisidir. İkisi de aralarındaki sınırın düz bir çizgiyle belirlenmesini ama arazilerinin alanının değişmemesini istiyorlar. Alanı değiştirmeden, sınırı düz bir çizgi ile belirleyebilir misiniz? Belirleyebilirseniz, bunu nasıl yaptığınızı gösteriniz.



Bu konuyu işlemedik ☐

Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

b) Verilen dörtgenin alanına eş alana sahip bir üçgen çiziniz.



Bu konuyu işlemedik ☐

Konuyu işledik ama çözemiyorum ☐

Adınız ve Soyadınız: _____ No: _____

Sınıfınız:_____ Şubeniz: _____

ÇUBUKLAR ve TOPLU İĞNELER

Bir çocuk, renkli çubuk ve toplu iğneleri kullanarak bir maket yapıyor. Yaptığı makette aşağıdaki kuralları izliyor.

I. *Her çubuk, en az bir ya da daha fazla çubukla kesişecek.*
II. *İki ya da daha fazla çubuğun kesiştiği noktaya toplu iğne çakılacak.*
III. *İki çubuk en fazla bir noktada kesişecek.*

1) Yukarıdaki kurallara göre işe başlayan çocuk;

a) Elinde 2 çubuk varsa, en az kaç toplu iğne kullanabilir?

b) 3 çubuk için kullanabileceği toplu iğne sayısı en az kaçtır?

1 a ve b sorularının çözüm basamaklarını anlatan ve verilen sayıları kullanmayan (2 veya 3 yerine 'verilen çubuk sayısı' dediğiniz) bir genelleme yazınız. BU GENELLEMENİN HANGİ DURUMLAR İÇİN İŞLEDİĞİNİ BELİRTİNİZ.

c) 2 çubuk için en fazla kaç toplu iğne kullanabilir?

d) 3 çubuk için kullanabileceği en fazla toplu iğne sayısı kaçtır?

1 c ve d sorularının çözüm basamaklarını anlatan ve verilen sayıları kullanmayan (2 veya 3 yerine 'verilen çubuk sayısı' dediğiniz) bir genelleme yazınız. BU GENELLEMENİN HANGİ DURUMLAR İÇİN İŞLEDİĞİNİ BELİRTİNİZ.

2) Çocuğun elinde 2 çubuk varsa;

a) Başta belirlediği kurallardan hangisini uygulamaktan vazgeçerse en az sayıda toplu iğne kullanır?

b) Yukarıdaki 2(a) durumunda kullanabileceği toplu iğne sayısı en az kaçtır?

1. sorunun a ve b bölümlerinde kullandığınız yöntemler 2. sorunun çözümünde işledi mi? 1. sorunun a ve b bölümleri için yazdığınız genelleme hangi durumlarda işleyeceğini doğru olarak belirtiyor mu? Belirtmiyorsa, o genellemeyi aşağıya düzelterek yazınız.

2. sorunun çözüm basamaklarını anlatan bir genelleme yazınız. Bu genelleme hangi durumlarda işleyeceğini belirtiniz.

3) Çocuğun elinde 2 çubuk varsa;

a) En başta belirlediği kurallardan hangisini uygulamaktan vazgeçerse en çok sayıda toplu iğne kullanır?

b) Yukarıdaki 3(a) durumunda kullanabileceği en çok toplu iğne sayısı kaçtır?

1. sorunun c ve d bölümlerinde kullandığınız yöntemler 3. sorunun çözümünde işledi mi? 1. sorunun c ve d bölümleri için yazdığınız genelleme hangi durumlarda işleyeceğini doğru olarak belirtiyor mu? Belirtmiyorsa, o genellemeyi aşağıya düzelterek yazınız.

Adı-Soyadı: **Sınıf:** **No:**

GÜVENLİ SÜRÜŞ

Ahmet Bey, güvenli bir sürüş için yol şartlarına göre arabasının süratini şöyle ayarlar:

- ✓ *Asfalt yolda saatte 90km.*
- ✓ *Toprak yolda saatte 30km.*
- ✓ *Eğer yağış varsa, normal süratini 10km/h azaltır.*

- *Yukarıdaki şartlara göre aşağıdaki problemleri birbirinden bağımsız olarak çözünüz. (Not: Hava şartlarından bahsedilmemişse havayı yağışsız kabul ediniz.)*

1) A) Ahmet Bey 180km uzunluğundaki asfalt yolda ortalama kaç km/s süratle ilerler?

B) Ahmet Bey'in tamamı toprak ve yağışlı olan bir yoldaki ortalama sürati nedir?

C) Yağışlı bir günde yola çıkan Ahmet Bey, 150 kilometrelik asfalt bir yolda ilerlemiştir. Bu yolda Ahmet Bey'in ortalama sürati nedir?

2) A) Yarısı asfalt, diğer yarısı toprak olan yolda Ahmet Bey'in ortalama sürati nedir?

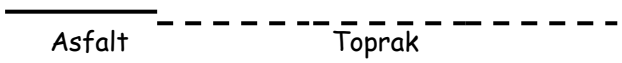
B) Tamamı asfalt olan bir yolun yarısında yağış başlarsa, Ahmet Bey'in yoldaki ortalama sürati nedir?

C) Yarısı asfalt, yarısı toprak olan bir yolun asfalt kısmı boyunca yağmur yağmış, toprak kısma gelindiğinde güneş açmıştır. Yol boyunca ortalama sürati hesaplayınız.

2. Sorunun çözüm basamaklarını anlatan ve verilen sayıları kullanmak yerine sayıların ne gösterdiğini söyleyen bir genelleme yazınız. (Örneğin: 90 km/saat yerine asfalt yolda yağışsız hava şartlarındaki hız) BU GENELLEMENİN HANGİ DURUMLARDA KULLANILACAĞINI VE HANGİ DURUMLARDA İŞLEMEDİĞİNİ GENELLEMENİZDE AÇIKLAYINIZ.

3) A) $\frac{1}{3}$ 'ü asfalt, $\frac{2}{3}$ 'ü toprak olan 540km'lik bir yolda Ahmet Bey'in ortalama sürati saatte kaç kilometre olur?

B)



Yandaki yolun dörtte biri asfalt, geri kalanı topraktır. Bu yolda Ahmet Bey'in ortalama sürati ne olur?

C)



Yandaki yolun beşte ikisi asfalt, geri kalanı topraktır. Asfalt yol boyunca hava yağışlı, toprak yolda yağışsızdır. Bu yolda Ahmet Bey'in ortalama sürati ne olur?

2. soruda yazdığınız genelleme 3. sorudaki problemler için işledi mi? İşlemedi ise, 2. Soruda yazdığınız genellemeyi hangi durumlarda işlediğini ve hangi durumlarda işlemediğini belirtecek şekilde düzeltiniz.

3. Sorunun çözüm basamaklarını anlatan ve verilen sayıları kullanmayan, sayıların ne gösterdiğini söyleyen bir genelleme yazınız. BU GENELLEMENİN HANGİ DURUMLARDA KULLANILACAĞINI VE HANGİ DURUMLARDA İŞLEMEDİĞİNİ GENELLEMENİZDE AÇIKLAYINIZ.

Adınız ve Soyadınız: _____ No: _____

Sınıfınız:_____ Şubeniz: _____

OYUNCAKÇI

Bir oyuncakçı tahtadan baş ve gövdelere tekerlekler takarak ve sonra bunları boyayarak istediği hayvan türlerini oluşturuyor. Oyuncakçı her hayvana onun sahip olduğu ayak sayısı kadar tekerlek takıyor. *(Aşağıdaki soruları Civcivin 2, At ve Kuzunun 4, Arının 6, Örümceğin ise 8 ayağı olduğunu düşünerek çözünüz.)*

1) Oyuncakçının elinde 33 baş ve gövde, 98 de tekerlek var. Oyuncakçı elindeki bütün malzemeyi kullanarak civciv ve at yapmak istiyor. Kaç civciv, kaç at yapabilir?

2) Oyuncakçının elinde 37 baş ve gövde, 170 de tekerlek var. Oyuncakçı elindeki bütün malzemeyi kullanarak civciv ve arı yapmak istiyor. Kaç civciv, kaç arı yapabilir?

3) Oyuncakçının elinde 53 baş ve gövde, 196 tekerlek var. Oyuncakçı elindeki bütün malzemeyi kullanarak civciv ve örümcek yapmak istiyor. Kaç civciv, kaç örümcek yapabilir?

4) Oyuncakçının elinde 25 baş ve gövde, 132 tekerlek var. Oyuncakçı elindeki bütün malzemeyi kullanarak at ve örümcek yapmak istiyor. Kaç at, kaç örümcek yapabilir?

Sorunun çözüm basamaklarını anlatan ve verilen sayıları kullanmayan (Örneğin: 33 yerine 'baş ve gövde' dediğiniz) bir genelleme yazınız:

5) Oyuncakçının elinde 32 baş ve gövde, 128 tekerlek var. Oyuncakçı elindeki bütün malzemeyi kullanarak at ve kuzu yapmak istiyor. Kaç at, kaç kuzu yapabilir?

5. sorudaki durumu göz önünde tutarak yukarıda yazmış olduğunuz genellemenin hangi durumlarda geçerli olduğunu, hangi durumlarda geçersiz olduğunu belirtecek şekilde düzeltiniz.

6) Oyuncakçının elinde 32 baş ve gövde, 128 tekerlek var. Oyuncakçı elindeki bütün malzemeyi kullanarak civciv, at ve arı yapmak istiyor. Kaç civciv, kaç at, kaç arı yapabilir?

6. sorudaki durumu göz önünde tutarak yukarıda yazmış olduğunuz genellemenin hangi durumlarda geçerli olduğunu, hangi durumlarda geçersiz olduğunu belirtecek şekilde tekrar düzeltiniz.

Adınız ve Soyadınız: _____ No: _____

Sınıfınız:_____ Şubeniz: _____

SEÇİMLERİMİZ

1) A) Mehmet alışverişe gittiğinde beğendiği 3 bilgisayar oyunu ve 2 uçak maketi gördü. Fakat ancak bir tanesini alacak kadar parası vardı. Mehmet alışveriş seçimini kaç türlü yapabilir?

B) Ayça'nın 6 kurşun, 3 tükenmez, 4 tane de keçeli kalemi vardır. Kalemlerinden bir tanesi alıp resim yapmak isteyen Ayça, kaç farklı seçim yapabilir?

C) Bir şenlikte her biri farklı desende olan 100 tane mavi, 40 tane kırmızı ve 60 tane sarı balon dağıtılacaktır. Bu balonlardan bir tanesini almak isteyen Fulya seçimini kaç farklı şekilde yapabilir?

Sorunun çözüm basamaklarını anlatan ve verilen sayıları kullanmayan (sayıların ne gösterdiğini söyleyen) bir genelleme yazınız.

2) A) Lara'nın öğretmeni onlara 4 kitaptan ve 3 şiirden oluşan birer liste verdi ve bu kitaplardan birini okuyup özetini çıkarmalarını ve şiirlerden de birini ezberlemelerini istedi. Lara ödevini kaç değişik şekilde yapabilir?

B) Cansu ve Bensu annelerinin yaptığı yemek çeşidinin azlığından yakınıyorlar. Tatil günleri dışındaki günlerde, anneleri bildiği 2 çorba, 3 salata ve 6 kolay ana yemekten bir menü hazırlıyor. Anneleri her gün bir çorba, bir salata ve bir ana yemek yaptığına göre, aynı menüyü tekrar etmeden kaç değişik menü hazırlayabilir?

C) Feza'nın babası almayı planladığı arabayı seçmeye çalışırken, bütün araba modelleri arasından beğendiklerini 3'e indirgediği için seviniyor. Her üç model araba da otomatik veya manuel vitesle gelebiliyor. Ayrıca her otomobilde soğutucu alıp almama, teyp koydurup koydurmama seçenekleri var. Bu durumda Feza'nın babasının gerçekte kaç farklı seçeneği var?

1. soruda yazdığınız genelleme 2. sorudaki problemler için işledi mi? İşlemedi ise, 1. Soruda yazdığınız genellemeyi hangi durumlarda işlediğini ve hangi durumlarda işlemediğini belirtecek şekilde düzeltiniz.

2. Sorunun çözüm basamaklarını anlatan ve verilen sayıları kullanmayan (sayıların ne gösterdiğini söyleyen) bir genelleme yazınız. BU GENELLEMENİN HANGİ DURUMLARDA KULLANILACAĞINI VE HANGİ DURUMLARDA İŞLEMEDİĞİNİ GENELLEMENİZDE AÇIKLAYINIZ.

3) A) Aylin'in dolabında 4 eteği, 3 pantolonu, 6 bluzu ve 2 çift ayakkabısı var. Bluzlarının ve ayakkabılarının hepsi etek ve pantolonları ile uyumlu olduğuna göre, Aylin'in giyebileceği kaç değişik kıyafet vardır?

B) Defne ve Toros bir piyeste rol alacaklar ve piyesteki kıyafetlerini tiyatro kulübünün var olan kostümleri arasından seçecekler. Defne üzerine uyan 2 etek, 5 bluz; Toros da 2 erkek pantolonu, 4 gömlek ve 2 kasket buldu. Defne ve Toros seyircinin karşısına kaç değişik kostümle çıkabilirler?

C)

ÇORBALAR	**YEMEKLER**	**İÇECEKLER**	**TATLILAR**
Domates	Köfte	Kola	Baklava
Mercimek	Tavuk	Fanta	Sütlaç
Mantar	Türlü	Ayran	
Sebze	Hamburger		

Yukarıda menüsü görülen lokantada Ali Bey çorba, yemek ve tatlı alırken, eşi Ayla Hanım yemek, içecek ve tatlı istiyor. Ali Bey ve Ayla Hanım seçimlerini kaç farklı şekilde yapabilirler?

2. soruda yazdığınız genelleme 3. sorudaki problemler için işledi mi? İşlemedi ise, 2. Soruda yazdığınız genellemeyi hangi durumlarda işlediğini ve hangi durumlarda işlemediğini belirtecek şekilde düzeltiniz.

3. sorudaki problemlerin çözümü için bir genelleme yazınız. BU GENELLEMENİN HANGİ DURUMLARDA KULLANILACAĞINI VE HANGİ DURUMLARDA İŞLEMEDİĞİNİ GENELLEMENİZDE AÇIKLAYINIZ.

4) Bir bakkala gidiyorsunuz ve 5 farklı bisküvi çeşidi içinden herhangi 2 tanesini almak istiyorsunuz. Kaç farklı seçim yapabilirsiniz?

2. soruda yazdığınız genelleme 4. sorudaki problem için işledi mi? İşlemedi ise, 2. Soruda yazdığınız genellemeyi hangi durumlarda işlediğini ve hangi durumlarda işlemediğini belirtecek şekilde düzeltiniz.

Adınız ve Soyadınız: _____ No: _____

Sınıfınız:_____ Şubeniz: _____

YÜZDELER

1) Dükkâna maliyeti 48TL olan bir kazak %30 kâr payı ile satışa konuyor.

A) Kazaktan kaç lira kâr edilmiştir?

B) Kazağın satış fiyatı nedir?

2) A) Dükkân sahibi, bir indirimde malların fiyatlarında %20 indirim yapıyor. 15 gün sonra da, fiyatları zam geldiği gerekçesiyle %20 artırıyor.

I) İndirim öncesi 100TL olan bir malın, son fiyatı nedir?

II) Mal orijinal fiyatına döndü mü?

III) Mal orijinal fiyatına dönmediyse neden dönmedi?

2 B) Dükkân sahibi, bir indirimde malların fiyatlarında %25 indirim yapıyor. 20 gün sonra da, fiyatları zam geldiği gerekçesiyle %25 artırıyor.

I) İndirim öncesi 160TL olan bir malın, son fiyatı nedir?

II) Mal orijinal fiyatına döndü mü?

III) Mal orijinal fiyatına dönmediyse neden dönmedi?

2 C) Dükkân sahibi, yeni sezonda malların fiyatlarında %30 artış yapıyor. 30 gün sonra sezon sonunda, fiyatlarda %30 indirim yapıyor.

I) Artış öncesi 200TL olan bir malın, son fiyatı nedir?

II) Mal orijinal fiyatına döndü mü?

III) Mal orijinal fiyatına dönmediyse neden dönmedi?

2. sorunun çözümünün sayılardan bağımsız olarak genellemesini yazınız. Bu genellemeyi yazarken sayılar yerine sayıların neyi ifade ettiğini kullanınız. (Örneğin 100 TL yerine 'indirim öncesi malın fiyatı' yazınız.)

3) A) 140TL olan bir ceket beğendiniz, fakat pahalı bulduğunuz için indirime girmesini beklediniz. Yılbaşında dükkânın %50 indirimi vardı. Ayrıca size, iyi bir müşteri olduğunuz için dükkândan etiket fiyatında %40 indirim sağlayan bir kupon göndermişlerdi.

I) Kuponu kullandığınızda ceket size kaça mal olur?

II) Satıcının kasada önce %50 indirim yapıp sonra %40 indirim yapması ile önce %40 yapıp sonra %50 indirim yapması arasında bir fark var mıdır? İki yöntemle de hesaplayıp bakınız.

3 B) İlk çıktığında fiyatı 120TL olan bir oyun CD'si beğendiniz ve indirime girmesini beklediniz. 1 ay sonra mağaza %25 indirime girdi. Ayrıca elinizde, aldığınız herhangi bir ürüne %20 indirim sağlayan bir hediye çeki vardı.

I) Kuponu kullandığınızda oyun CD'si size kaça mal olur?

II) Satıcının kasada önce %25 indirim yapıp sonra %20 indirim yapması ile, önce %20 yapıp sonra %25 indirim yapması arasında bir fark var mıdır? İki yöntemle de hesaplayıp bakınız.

3 C) Ali'nin evinin yakınındaki bir dershaneye kayıt yaptırabilmesi için yıllık 1600 lira vermesi gerekmektedir. Kayıtlardan önce yapılan deneme sınavında Ali ilk 100'e girdiği için dershaneden %10 indirim kazanıyor. Ayrıca kardeşi de aynı dershaneye kayıtlı olduğu için %5 daha indirim yapılıyor.

I) Ali'nin dershaneye kaydı kaç liraya yapılmıştır?

II) Ali'ye önce %10 indirim yapılıp sonra %5 indirim yapılması ile, önce %5 indirim yapılıp sonra %10 indirim yapılması arasında bir fark var mıdır? İki yöntemle de hesaplayıp bakınız.

3. sorunun çözümünün sayılardan bağımsız olarak genellemesini yazınız. Bu genellemeyi yazarken sayılar yerine sayıların neyi ifade ettiğini kullanınız. (Örneğin 140 TL yerine 'ceketin fiyatı' yazınız.)

4) Yukarıda çözmüş olduğunuz 2. A probleminin I. kısmında son fiyatı bulmak için kaç işlem yaptınız? Problemi daha az işlem yaparak çözmeye çalışınız.

Adınız ve Soyadınız: _____ No: _____

Sınıfınız:_____ Şubeniz: _____

ÇUBUKLAR ve TOPLU İĞNELER

Bir çocuk, renkli çubuk ve toplu iğneleri kullanarak bir maket yapıyor. Yaptığı makette aşağıdaki kuralları izliyor.

I) Her çubuk, en az bir ya da daha fazla çubukla kesişecek.
II) İki ya da daha fazla çubuğun kesiştiği noktaya toplu iğne çakılacak.
III) *İki çubuk en fazla bir noktada kesişecek.*

1) Yukarıdaki kurallara göre işe başlayan çocuk;

a) Elinde 2 çubuk varsa, en az kaç toplu iğne kullanabilir?

b) 3 çubuk için kullanabileceği toplu iğne sayısı en az kaçtır?

c) 2 çubuk için en fazla kaç toplu iğne kullanabilir?

d) 3 çubuk için kullanabileceği en fazla toplu iğne sayısı kaçtır?

2) Çocuğun elinde 2 çubuk varsa;

a) Başta belirlediği kurallardan hangisini uygulamaktan vazgeçerse en az sayıda toplu iğne kullanır?

b) Yukarıdaki 2(a) durumunda kullanabileceği toplu iğne sayısı en az kaçtır?

Adı-Soyadı: **Sınıf:** **No:**

GÜVENLİ SÜRÜŞ

Ahmet Bey, güvenli bir sürüş için yol şartlarına göre arabasının süratini şöyle ayarlar;

- ✓ *Asfalt yolda saatte 90km.*
- ✓ *Toprak yolda saatte 30km.*
- ✓ *Eğer yağış varsa, normal süratini 10km/h azaltır.*

- *Yukarıdaki şartlara göre aşağıdaki problemleri birbirinden bağımsız olarak çözünüz. (Not: Hava şartlarından bahsedilmemişse havayı yağışsız kabul ediniz.)*

1) A) Ahmet Bey yarısı asfalt, diğer yarısı toprak olan 180km uzunluğundaki yolda ortalama kaç km/s süratle ilerler?

B) Ahmet Bey tamamı asfalt olan bir yolda araba kullanırken yolun yarısında yağış başlarsa, tüm yoldaki ortalama sürati ne kadar olur?

C) Yarısı asfalt, yarısı toprak olan bir yolun asfalt kısmı boyunca yağmur yağmış, toprak kısma gelindiğinde güneş açmıştır. Yol boyunca ortalama sürati hesaplayınız.

Adınız ve Soyadınız: _____ No: _____

Sınıfınız:_____ Şubeniz: _____

OYUNCAKÇI

Bir oyuncakçı tahtadan baş ve gövdelere tekerlekler takarak ve sonra bunları boyayarak istediği hayvan türlerini oluşturuyor. Oyuncakçı her hayvana onun sahip olduğu ayak sayısı kadar tekerlek takıyor. *(Aşağıdaki soruları Civcivin 2, At ve Kuzunun 4, Arının 6, Örümceğin ise 8 ayağı olduğunu düşünerek çözünüz.)*

1) Oyuncakçının elinde 33 baş ve gövde, 98 de tekerlek var. Oyuncakçı elindeki bütün malzemeyi kullanarak civciv ve at yapmak istiyor. Kaç civciv, kaç at yapabilir?

2) Oyuncakçının elinde 37 baş ve gövde, 170 de tekerlek var. Oyuncakçı elindeki bütün malzemeyi kullanarak civciv ve arı yapmak istiyor. Kaç civciv, kaç arı yapabilir?

3) Oyuncakçının elinde 53 baş ve gövde, 196 tekerlek var. Oyuncakçı elindeki bütün malzemeyi kullanarak civciv ve örümcek yapmak istiyor. Kaç civciv, kaç örümcek yapabilir?

4) Oyuncakçının elinde 25 baş ve gövde, 132 tekerlek var. Oyuncakçı elindeki bütün malzemeyi kullanarak at ve örümcek yapmak istiyor. Kaç at, kaç örümcek yapabilir?

Adınız ve Soyadınız: _____ No: _____

Sınıfınız:_____ Şubeniz: _____

SEÇİMLERİMİZ

1) A) Lara'nın öğretmeni onlara 4 kitaptan ve 3 şiirden oluşan birer liste verdi ve bu kitaplardan birini okuyup özetini çıkarmalarını ve şiirlerden de birini ezberlemelerini istedi. Lara ödevini kaç değişik şekilde yapabilir?

B) Cansu ve Bensu annelerinin yaptığı yemek çeşidinin azlığından yakınıyorlar. Tatil günleri dışındaki günlerde, anneleri bildiği 2 çorba, 3 salata ve 6 kolay ana yemekten bir menü hazırlıyor. Anneleri her gün bir çorba, bir salata ve bir ana yemek yaptığına göre, aynı menüyü tekrar etmeden kaç değişik menü hazırlayabilir?

C) Feza'nın babası almayı planladığı arabayı seçmeye çalışırken, bütün araba modelleri arasından beğendiklerini 3'e indirgediği için seviniyor. Her üç model araba da otomatik veya manuel vitesle gelebiliyor. Ayrıca her otomobilde soğutucu alıp almama, teyp koydurup koydurmama seçenekleri var. Bu durumda Feza'nın babasının gerçekte kaç farklı seçeneği var?

2) A) Aylin'in dolabında 4 eteği, 3 pantolonu, 6 bluzu ve 2 çift ayakkabısı var. Bluzlarının ve ayakkabılarının hepsi etek ve pantolonları ile uyumlu olduğuna göre, Aylin'in giyebileceği kaç değişik kıyafet vardır?

B) Defne ve Toros bir piyeste rol alacaklar ve piyesteki kıyafetlerini tiyatro kulübünün var olan kostümleri arasından seçecekler. Defne üzerine uyan 2 etek, 5 bluz; Toros da 2 erkek pantolonu, 4 gömlek ve 2 kasket buldu. Defne ve Toros seyircinin karşısına kaç değişik kostümle çıkabilirler?

C)

ÇORBALAR	**YEMEKLER**	**İÇECEKLER**	**TATLILAR**
Domates	Köfte	Kola	Baklava
Mercimek	Tavuk	Fanta	Sütlaç
Mantar	Türlü	Ayran	
Sebze	Hamburger		

Yukarıda menüsü görülen lokantada Ali Bey çorba, yemek ve tatlı alırken, eşi Ayla Hanım yemek, içecek ve tatlı istiyor. Ali Bey ve Ayla Hanım seçimlerini kaç farklı şekilde yapabilirler?

Adınız ve Soyadınız: _____ No: _____

Sınıfınız:_____ Şubeniz: _____

YÜZDELER

1) A) Dükkân sahibi, bir indirimde malların fiyatlarında %20 indirim yapıyor. 15 gün sonra da, fiyatları zam geldiği gerekçesiyle %20 artırıyor.

I) İndirim öncesi 100TL olan bir malın, son fiyatı nedir?

II) Mal orijinal fiyatına döndü mü?

III) Mal orijinal fiyatına dönmediyse neden dönmedi?

B) Dükkân sahibi, bir indirimde malların fiyatlarında %25 indirim yapıyor. 20 gün sonra da, fiyatları zam geldiği gerekçesiyle %25 artırıyor.

I) İndirim öncesi 160TL olan bir malın, son fiyatı nedir?

II) Mal orijinal fiyatına döndü mü?

III) Mal orijinal fiyatına dönmediyse neden dönmedi?

C) Dükkân sahibi, yeni sezonda malların fiyatlarında %30 artış yapıyor. 30 gün sonra sezon sonunda, fiyatlarda %30 indirim yapıyor.

I) Artış öncesi 200TL olan bir malın, son fiyatı nedir?

II) Mal orijinal fiyatına döndü mü?

III) Mal orijinal fiyatına dönmediyse neden dönmedi?

2) A) 140TL olan bir ceket beğendiniz, fakat pahalı bulduğunuz için indirime girmesini beklediniz. Yılbaşında dükkânın %50 indirimi vardı. Ayrıca size, iyi bir müşteri olduğunuz için dükkândan etiket fiyatında %40 indirim sağlayan bir kupon göndermişlerdi.

I) Kuponu kullandığınızda ceket size kaça mal olur?

II) Satıcının kasada önce %50 indirim yapıp sonra %40 indirim yapması ile, önce %40 yapıp sonra %50 indirim yapması arasında bir fark var mıdır? İki yöntemle de hesaplayıp bakınız.

B) İlk çıktığında fiyatı 120TL olan bir oyun CD'si beğendiniz ve indirime girmesini beklediniz. 1 ay sonra mağaza %25 indirime girdi. Ayrıca elinizde, aldığınız herhangi bir ürüne %20 indirim sağlayan bir hediye çeki vardı.

I) Kuponu kullandığınızda oyun CD'si size kaça mal olur?

II) Satıcının kasada önce %25 indirim yapıp sonra %20 indirim yapması ile, önce %20 yapıp sonra %25 indirim yapması arasında bir fark var mıdır? İki yöntemle de hesaplayıp bakınız.

2 C) Ali'nin evinin yakınındaki bir dershaneye kayıt yaptırabilmesi için yıllık 1600 lira vermesi gerekmektedir. Kayıtlardan önce yapılan deneme sınavında Ali ilk 100'e girdiği için dershaneden %10 indirim kazanıyor. Ayrıca kardeşi de aynı dershaneye kayıtlı olduğu için %5 daha indirim yapılıyor.

I) Ali'nin dershaneye kaydı kaç liraya yapılmıştır?

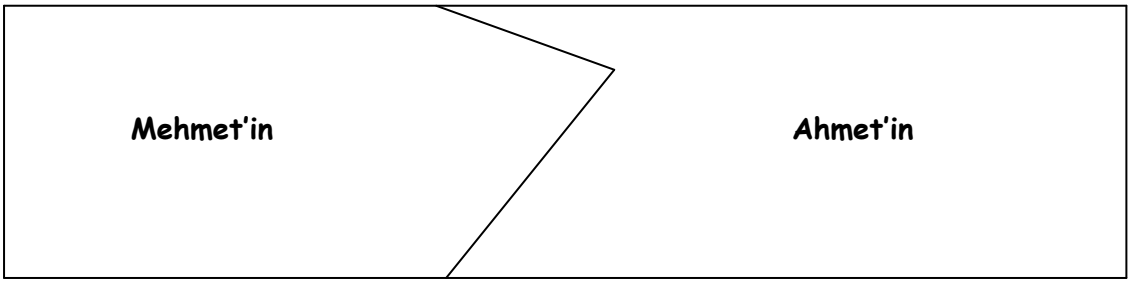
II) Ali'ye önce %10 indirim yapılıp sonra %5 indirim yapılması ile, önce %5 indirim yapılıp sonra %10 indirim yapılması arasında bir fark var mıdır? İki yöntemle de hesaplayıp bakınız.

Adınız ve Soyadınız: _____ No: _____

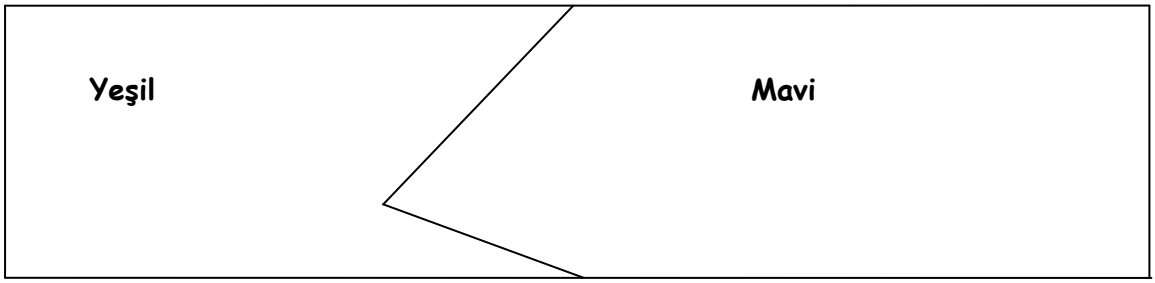
Sınıfınız:_____ Şubeniz: _____

GEOMETRİ

1) A) Aşağıda verilen alandan soldaki Mehmet'in, sağdaki de Ahmet'in arazisidir. İkisi de aralarındaki sınırın düz bir çizgiyle belirlenmesini istiyor fakat arazilerinin alanlarının değişmesini istemiyorlar. Alanları değiştirmeden, sınırı düz bir çizgi haline getirmek mümkün müdür?

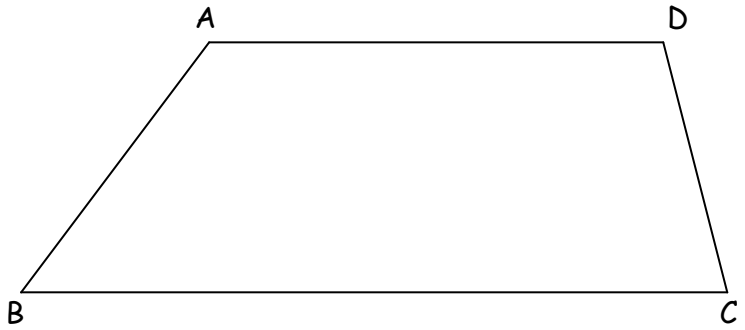


B) Aşağıdaki alanlardan sol taraf yeşile, sağ taraf ise maviye boyanacaktır. Boyanacak alan değiştirilmemek şartı ile ortadaki sınır düz bir çizgi ile gösterilebilir mi?

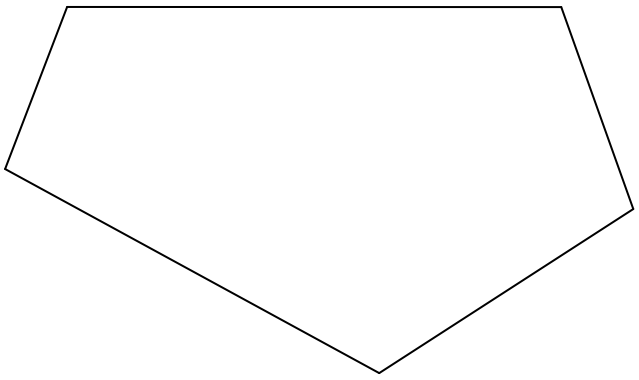


1. Problemi yapabilmek için de hangi matematik kavramlarını kullanmanız gerekti?

2) Verilen dörtgenin alanına eş alana sahip bir üçgen çiziniz. Çözümünüzü kaç değişik yoldan yapmanız mümkün?



3) Verilen beşgenin alanına eş alana sahip bir üçgen çiziniz.



2. ve 3. sorulardaki geometrik şekillerden üçgen elde ediş yönteminizi farklı problemlerde de kullanabileceğiniz şekilde genelleyiniz.

4) Size 7 kenarlı bir çokgen verilseydi, bu çokgenin alanına eş alana sahip bir üçgen çizebilmeniz için neler yapmanız gerekir? Yapmanız gerekenleri kendi cümlelerinizle belirtiniz.

Adınız ve Soyadınız: _____ No: _____

Sınıfınız:_____ Şubeniz: _____

NE ZAMAN DOLAR?

1) Bir bisküvi fabrikasında kazana bir borudan çikolata, öteki borudan da karamel akıtılıyor. Çikolata akıtan boru tek başına kazanı 36 dakikada doldururken, karamel akıtan boru kazanı tek başına 48 dakikada dolduruyor. Hem çikolata hem karamel boş kazana aynı anda akmaya başladığına göre, kazan kaç dakika sonra dolar?

2) Ahmet bir duvarı kendi başına 40 dakikada boyayabiliyor. Ali ise aynı duvarı kendi başına 60 dakikada boyayabiliyor. İkisi birden bu duvarı boyamak için çalışmaya başlıyorlar. Kaç dakika sonra işleri biter?

3) Bir marangozda çalışan usta 15 sandalyeyi 80 dakikada yapabiliyor. Kalfa ise 15 sandalyeyi 240 dakikada yapabiliyor. İkisi birlikte işe başlarlarsa kaç dakika sonra 15 sandalyeyi bitirirler?

1, 2 ve 3. Sorularda verilmiş olan sayıları kullanmadan, soruların çözüm basamaklarını anlatan bir genelleme yazınız (Örneğin 48 dakika yerine, "birinci kişinin tek başına işi bitirme süresi" yazınız).

4) Dik olarak duran bir su tankeri, tabanında küçük bir çatlak olduğu bilinmeksizin doldurulmaya çalışılıyor. Tanker çatlak olmasaydı, doldurulması 60 dakika sürecekti. Çatlak kısmındaki sızıntı ise dolu tankeri 7 saatte boşaltacak. Bu durumda tanker kaç dakikada doldurulabilir?

5) 5 tonluk silindir bir su tankerinin yüksekliği 3 metre ve çapı 150cm'dir. Dik olarak duran bu tanker, tabanında küçük bir çatlak olduğu bilinmeksizin doldurulmaya çalışılıyor. Tanker çatlak olmasaydı, doldurulması 55 dakika sürecekti. Çatlak kısmındaki sızıntı ise, dolu tankeri 5,5 saatte boşaltacak. Bu durumda tanker, kaç dakikada doldurulabilir?

6) Bir havuzun içinde biri havuzu dolduran, diğeri ise suyu boşaltan iki çeşme bulunmaktadır. Su dolduran çeşme yalnız başına açıldığında tamamen boş olan bir havuzu 20 saatte doldurabilmektedir. Suyu boşaltan çeşme ise tamamen dolu olan bir havuzu yalnız başına 30 saatte boşaltabilmektedir. Havuz boşken iki çeşme de açılırsa, havuz kaç saatte dolar?

4, 5 ve 6. Sorularda verilmiş olan sayıları kullanmadan, soruların çözüm basamaklarını anlatan bir genelleme yazınız (Örneğin 60 dakika yerine, "kazanı doldurma süresi").

7) 5 tonluk bir su tankerinin yüksekliği 3 metre ve çapı 150cm'dir. Dik olarak duran bu tanker, yanal yüzeyinde tabanından 1 metre yüksekliğinde küçük bir çatlak olduğu bilinmeksizin doldurulmaya çalışılıyor. Tanker çatlak olmasaydı, doldurulması 60 dakika sürecekti. Çatlak kısmındaki sızıntı ise dolu tankerin çatlağa kadar olan kısmını 4 saatte boşaltacak. Bu durumda tanker kaç dakikada doldurulabilir?

Adınız ve Soyadınız: _____ No: _____

Sınıfınız:_____ Şubeniz: _____

OYUNCAKÇI

Bir oyuncakçı tahtadan baş ve gövdelere tekerlekler takarak ve sonra bunları boyayarak istediği hayvan türlerini oluşturuyor. Oyuncakçı her hayvana onun sahip olduğu ayak sayısı kadar tekerlek takıyor. *(Aşağıdaki soruları Civcivin 2, At ve Kuzunun 4, Arının 6, Örümceğin ise 8 ayağı olduğunu düşünerek çözünüz.)*

1) Oyuncakçının elinde 33 baş ve gövde, 98 de tekerlek var. Oyuncakçı elindeki bütün malzemeyi kullanarak civciv ve at yapmak istiyor. Kaç civciv, kaç at yapabilir?

2) Oyuncakçının elinde 37 baş ve gövde, 170 de tekerlek var. Oyuncakçı elindeki bütün malzemeyi kullanarak civciv ve arı yapmak istiyor. Kaç civciv, kaç arı yapabilir?

3) Oyuncakçının elinde 53 baş ve gövde, 196 tekerlek var. Oyuncakçı elindeki bütün malzemeyi kullanarak civciv ve örümcek yapmak istiyor. Kaç civciv, kaç örümcek yapabilir?

4) Oyuncakçının elinde 25 baş ve gövde, 132 tekerlek var. Oyuncakçı elindeki bütün malzemeyi kullanarak at ve örümcek yapmak istiyor. Kaç at, kaç örümcek yapabilir?

Sorunun çözüm basamaklarını anlatan ve verilen sayıları kullanmayan (Örneğin: 33 yerine 'baş ve gövde' dediğiniz) bir genelleme yazınız:

5) Oyuncakçının elinde 32 baş ve gövde, 128 tekerlek var. Oyuncakçı elindeki bütün malzemeyi kullanarak at ve kuzu yapmak istiyor. Kaç at, kaç kuzu yapabilir?

5. sorudaki durumu göz önünde tutarak yukarıda yazmış olduğunuz genellemenin hangi durumlarda geçerli olduğunu, hangi durumlarda geçersiz olduğunu belirtecek şekilde düzeltiniz.

6) Oyuncakçının elinde 32 baş ve gövde, 128 tekerlek var. Oyuncakçı elindeki bütün malzemeyi kullanarak civciv, at ve arı yapmak istiyor. Kaç civciv, kaç at, kaç arı yapabilir?

6. sorudaki durumu göz önünde tutarak yukarıda yazmış olduğunuz genellemenin hangi durumlarda geçerli olduğunu, hangi durumlarda geçersiz olduğunu belirtecek şekilde tekrar düzeltiniz.

Adınız ve Soyadınız: _____ No: _____

Sınıfınız:_____ Şubeniz: _____

SEÇİMLERİMİZ

1) A) Mehmet alışverişe gittiğinde beğendiği 3 bilgisayar oyunu ve 2 uçak maketi gördü. Fakat ancak bir tanesini alacak kadar parası vardı. Mehmet alışveriş seçimini kaç türlü yapabilir?

B) Ayça'nın 6 kurşun, 3 tükenmez, 4 tane de keçeli kalemi vardır. Kalemlerinden bir tanesi alıp resim yapmak isteyen Ayça, kaç farklı seçim yapabilir?

C) Bir şenlikte her biri farklı desende olan 100 tane mavi, 40 tane kırmızı ve 60 tane sarı balon dağıtılacaktır. Bu balonlardan bir tanesini almak isteyen Fulya seçimini kaç farklı şekilde yapabilir?

Sorunun çözüm basamaklarını anlatan ve verilen sayıları kullanmayan (sayıların ne gösterdiğini söyleyen) bir genelleme yazınız.

2) A) Lara'nın öğretmeni onlara 4 kitaptan ve 3 şiirden oluşan birer liste verdi ve bu kitaplardan birini okuyup özetini çıkarmalarını ve şiirlerden de birini ezberlemelerini istedi. Lara ödevini kaç değişik şekilde yapabilir?

B) Cansu ve Bensu annelerinin yaptığı yemek çeşidinin azlığından yakınıyorlar. Tatil günleri dışındaki günlerde, anneleri bildiği 2 çorba, 3 salata ve 6 kolay ana yemekten bir menü hazırlıyor. Anneleri her gün bir çorba, bir salata ve bir ana yemek yaptığına göre, aynı menüyü tekrar etmeden kaç değişik menü hazırlayabilir?

C) Feza'nın babası almayı planladığı arabayı seçmeye çalışırken, bütün araba modelleri arasından beğendiklerini 3'e indirgediği için seviniyor. Her üç model araba da otomatik veya manuel vitesle gelebiliyor. Ayrıca her otomobilde soğutucu alıp almama, teyp koydurup koydurmama seçenekleri var. Bu durumda Feza'nın babasının gerçekte kaç farklı seçeneği var?

1. soruda yazdığınız genelleme 2. sorudaki problemler için işledi mi? İşlemedi ise, 1. Soruda yazdığınız genellemeyi hangi durumlarda işlediğini ve hangi durumlarda işlemediğini belirtecek şekilde düzeltiniz.

2. Sorunun çözüm basamaklarını anlatan ve verilen sayıları kullanmayan (sayıların ne gösterdiğini söyleyen) bir genelleme yazınız. BU GENELLEMENİN HANGİ DURUMLARDA KULLANILACAĞINI VE HANGİ DURUMLARDA İŞLEMEDİĞİNİ GENELLEMENİZDE AÇIKLAYINIZ.

3) A) Aylin'in dolabında 4 eteği, 3 pantolonu, 6 bluzu ve 2 çift ayakkabısı var. Bluzlarının ve ayakkabılarının hepsi etek ve pantolonları ile uyumlu olduğuna göre, Aylin'in giyebileceği kaç değişik kıyafet vardır?

B) Defne ve Toros bir piyeste rol alacaklar ve piyesteki kıyafetlerini tiyatro kulübünün var olan kostümleri arasından seçecekler. Defne üzerine uyan 2 etek, 5 bluz; Toros da 2 erkek pantolonu, 4 gömlek ve 2 kasket buldu. Defne ve Toros seyircinin karşısına kaç değişik kostümle çıkabilirler?

C)

ÇORBALAR	YEMEKLER	İÇECEKLER	TATLILAR
Domates	Köfte	Kola	Baklava
Mercimek	Tavuk	Fanta	Sütlaç
Mantar	Türlü	Ayran	
Sebze	Hamburger		

Yukarıda menüsü görülen lokantada Ali Bey çorba, yemek ve tatlı alırken, eşi Ayla Hanım yemek, içecek ve tatlı istiyor. Ali Bey ve Ayla Hanım seçimlerini kaç farklı şekilde yapabilirler?

2. soruda yazdığınız genelleme 3. sorudaki problemler için işledi mi? İşlemedi ise, 2. Soruda yazdığınız genellemeyi hangi durumlarda işlediğini ve hangi durumlarda işlemediğini belirtecek şekilde düzeltiniz.

3. sorudaki problemlerin çözümü için bir genelleme yazınız. BU GENELLEMENİN HANGİ DURUMLARDA KULLANILACAĞINI VE HANGİ DURUMLARDA İŞLEMEDİĞİNİ GENELLEMENİZDE AÇIKLAYINIZ.

4) A) Bir bakkala gidiyorsunuz ve 5 farklı bisküvi çeşidi içinden herhangi 2 tanesini almak istiyorsunuz. Kaç farklı seçim yapabilirsiniz?

B) En sevdiği şarkıcının içinde 10 şarkı bulunan albümünü alan Eda, albümden 3 şarkı seçip dinlemek istiyor. Bu seçimini kaç farklı şekilde yapabilir?

C) Ayşe, 7 arkadaşı ile birlikte pikniğe gitmek üzere buluşur. 7 arkadaşının içinden 3 tanesi Ayşe'nin arabasına binecektir. Ayşe'nin arabasına binecek olan 3 kişi kaç farklı şekilde belirlenebilir?

2. soruda yazdığınız genelleme 4. sorudaki problemler için işledi mi? İşlemedi ise, 2. soruda yazdığınız genellemeyi hangi durumlarda işlediğini ve hangi durumlarda işlemediğini belirtecek şekilde düzeltiniz.

4. sorudaki problemlerin çözümü için bir genelleme yazınız. BU GENELLEMENİN HANGİ DURUMLARDA KULLANILACAĞINI VE HANGİ DURUMLARDA İŞLEMEDİĞİNİ GENELLEMENİZDE AÇIKLAYINIZ.

5) Ahmet, Bora ve Canan bir firmanın sunduğu bedava tatil hakkını kazandılar. Firma her birinin nerede tatile gideceğine kura ile karar verecek. Kurada ismi ilk çıkan bir hafta NewYork'ta, ismi 2. sırada çıkan bir hafta Hawai'de ve ismi 3. sırada çıkan bir hafta Alaska'da tatile gidecek. Bu 3 kişi kaç farklı şekilde tatile gidebilir?

4. soruda yazdığınız genelleme 5. sorudaki problem için işledi mi? İşlemedi ise, 4. Soruda yazdığınız genellemeyi hangi durumlarda işlediğini ve hangi durumlarda işlemediğini belirtecek şekilde düzeltiniz.

Adınız ve Soyadınız: _____ No: _____

Sınıfınız:_____ Şubeniz: _____

YÜZDELER

1) Dükkâna maliyeti 48TL olan bir kazak %30 kâr payı ile satışa konuyor.

A) Kazaktan kaç lira kâr edilmiştir?

B) Kazağın satış fiyatı nedir?

2) A) Dükkân sahibi, bir indirimde malların fiyatlarında %20 indirim yapıyor. 15 gün sonra da, fiyatları zam geldiği gerekçesiyle %20 artırıyor.

I) İndirim öncesi 100TL olan bir malın, son fiyatı nedir?

II) Mal orijinal fiyatına döndü mü?

III) Mal orijinal fiyatına dönmediyse neden dönmedi?

2 B) Dükkân sahibi, bir indirimde malların fiyatlarında %25 indirim yapıyor. 20 gün sonra da, fiyatları zam geldiği gerekçesiyle %25 artırıyor.

I) İndirim öncesi 160TL olan bir malın, son fiyatı nedir?

II) Mal orijinal fiyatına döndü mü?

III) Mal orijinal fiyatına dönmediyse neden dönmedi?

2 C) Dükkân sahibi, yeni sezonda malların fiyatlarında %30 artış yapıyor. 30 gün sonra sezon sonunda, fiyatlarda %30 indirim yapıyor.

I) Artış öncesi 200TL olan bir malın, son fiyatı nedir?

II) Mal orijinal fiyatına döndü mü?

III) Mal orijinal fiyatına dönmediyse neden dönmedi?

2. sorunun çözümünün sayılardan bağımsız olarak genellemesini yazınız. Bu genellemeyi yazarken sayılar yerine sayıların neyi ifade ettiğini kullanınız. (Örneğin 100 TL yerine 'indirim öncesi malın fiyatı' yazınız.)

3) A) 140TL olan bir ceket beğendiniz, fakat pahalı bulduğunuz için indirime girmesini beklediniz. Yılbaşında dükkânın %50 indirimi vardı. Ayrıca size, iyi bir müşteri olduğunuz için dükkândan etiket fiyatında %40 indirim sağlayan bir kupon göndermişlerdi.

I) Kuponu kullandığınızda ceket size kaça mal olur?

II) Satıcının kasada önce %50 indirim yapıp sonra %40 indirim yapması ile, önce %40 yapıp sonra %50 indirim yapması arasında bir fark var mıdır? İki yöntemle de hesaplayıp bakınız.

B) İlk çıktığında fiyatı 120TL olan bir oyun CD'si beğendiniz ve indirime girmesini beklediniz. 1 ay sonra mağaza %25 indirime girdi. Ayrıca elinizde, aldığınız herhangi bir ürüne %20 indirim sağlayan bir hediye çeki vardı.

I) Kuponu kullandığınızda oyun CD'si size kaça mal olur?

II) Satıcının kasada önce %25 indirim yapıp sonra %20 indirim yapması ile, önce %20 yapıp sonra %25 indirim yapması arasında bir fark var mıdır? İki yöntemle de hesaplayıp bakınız.

C) Ali'nin evinin yakınındaki bir dershaneye kayıt yaptırabilmesi için yıllık 1600 lira vermesi gerekmektedir. Kayıtlardan önce yapılan deneme sınavında Ali ilk 100'e girdiği için dershaneden %10 indirim kazanıyor. Ayrıca kardeşi de aynı dershaneye kayıtlı olduğu için %5 daha indirim yapılıyor.

I) Ali'nin dershaneye kaydı kaça yapılmıştır?

II) Ali'ye önce %10 indirim yapılıp sonra %5 indirim yapılması ile, önce %5 indirim yapılıp sonra %10 indirim yapılması arasında bir fark var mıdır? İki yöntemle de hesaplayıp bakınız.

3. sorunun çözümünün sayılardan bağımsız olarak genellemesini yazınız. Bu genellemeyi yazarken sayılar yerine sayıların neyi ifade ettiğini kullanınız. (Örneğin 140 TL yerine 'orijinal fiyatı' yazınız.)

4) A) Yukarıda çözmüş olduğunuz 2. A probleminin I. kısmında son fiyatı bulmak için kaç işlem yaptınız? Problemi daha az işlem yaparak çözmeye çalışınız.

B) Yukarıda çözmüş olduğunuz 2. B probleminin I. kısmında son fiyatı bulmak için kaç işlem yaptınız? Problemi daha az işlem yaparak çözmeye çalışınız.

C) Yukarıda çözmüş olduğunuz 2. C probleminin I. kısmında son fiyatı bulmak için kaç işlem yaptınız? Problemi daha az işlem yaparak çözmeye çalışınız.

4. sorunun çözümünde daha az sayıda işlem yapmak için izlediğiniz yolun genellemesini kendi cümlelerinizle yazınız. Bu genellemeyi yazarken sayılar yerine sayıların neyi ifade ettiğini kullanınız.

5 A) Yukarıda çözmüş olduğunuz 3. A probleminin I. kısmını ve II. kısmını 4. problemde bulduğunuz yöntem ile en az işlem yaparak **işlem serisi** halinde yazınız.

I)

II)

III) İki sonucun ayni olması hangi işlemin hangi özelliğidir?

5 B) Yukarıda çözmüş olduğunuz 3. B probleminin I. kısmını ve II. kısmını 4. problemde bulduğunuz yöntem ile en az işlem yaparak **işlem serisi** halinde yazınız.

I)

II)

III) İki sonucun ayni olması hangi işlemin hangi özelliğidir?

5 C) Yukarıda çözmüş olduğunuz 3. B probleminin I. kısmını ve II. kısmını 4. problemde bulduğunuz yöntem ile en az işlem yaparak **işlem serisi** halinde yazınız.

I)

II)

III) İki sonucun ayni olması hangi işlemin hangi özelliğidir?

5. sorunun çözümünde daha az sayıda işlem yapmak için izlediğiniz yolun genellemesini kendi cümlelerinizle yazınız. Bu genellemeyi yazarken sayılar yerine sayıların neyi ifade ettiğini kullanınız.

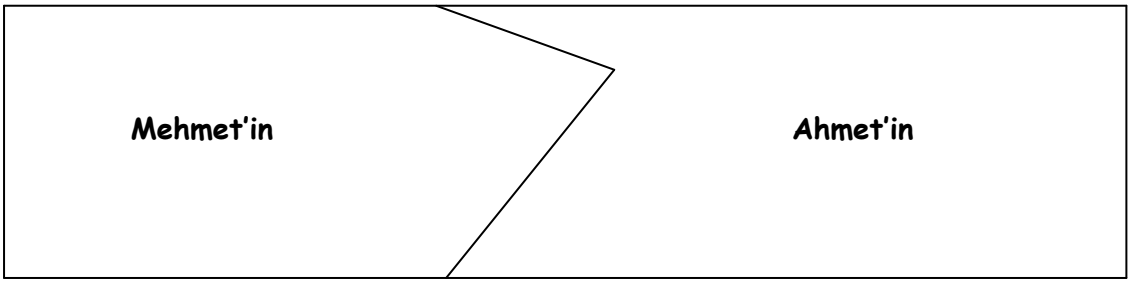
6) Bir okul müdürü, SBS'de, öğrencilerinin başarısının 2006 yılında 2005'e göre %45 düştüğünü, fakat 2007 yılında başarılarının 2006'ya göre %20 ve 2008 yılında başarılarının, 2007'ye göre %30 arttığını söylüyor ve sevincini dile getiriyor. 2008 sonunda, öğrenciler 2005 yılındaki başarı seviyelerine ulaşmışlar mıdır?

Adınız ve Soyadınız: _____ No: _____

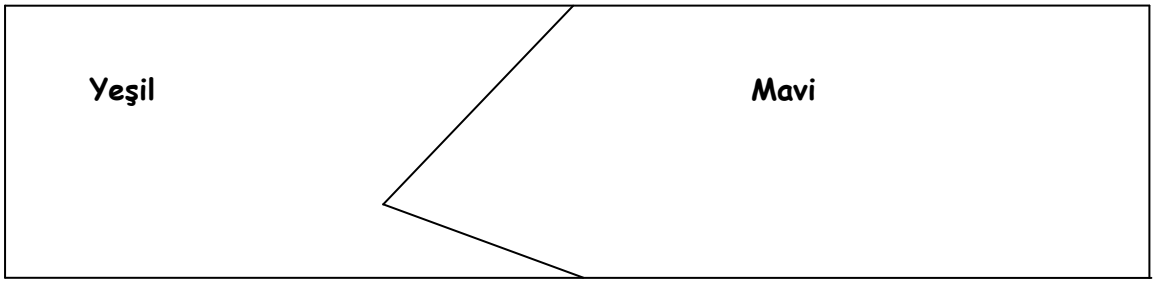
Sınıfınız:_____ Şubeniz: _____

GEOMETRİ

1) A) Aşağıda verilen alandan soldaki Mehmet'in, sağdaki de Ahmet'in arazisidir. İkisi de aralarındaki sınırın düz bir çizgiyle belirlenmesini istiyor fakat arazilerinin alanlarının değişmesini istemiyorlar. Alanları değiştirmeden, sınırı düz bir çizgi haline getirmek mümkün müdür?



B) Aşağıdaki alanlardan sol taraf yeşile, sağ taraf ise maviye boyanacaktır. Boyanacak alan değiştirilmemek şartı ile ortadaki sınır düz bir çizgi ile gösterilebilir mi?



Adınız ve Soyadınız: _____ No: _____

Sınıfınız:_____ Şubeniz: _____

NE ZAMAN DOLAR?

1) Bir bisküvi fabrikasında kazana bir borudan çikolata, öteki borudan da karamel akıtılıyor. Çikolata akıtan boru tek başına kazanı 36 dakikada doldururken, karamel akıtan boru kazanı tek başına 48 dakikada dolduruyor. Hem çikolata hem karamel boş kazana aynı anda akmaya başladığına göre, kazan kaç dakika sonra dolar?

2) Ahmet bir duvarı kendi başına 40 dakikada boyayabiliyor. Ali ise aynı duvarı kendi başına 60 dakikada boyayabiliyor. İkisi birden bu duvarı boyamak için çalışmaya başlıyorlar. Kaç dakika sonra işleri biter?

3) Bir marangozda çalışan usta 15 sandalyeyi 80 dakikada yapabiliyor. Kalfa ise 15 sandalyeyi 240 dakikada yapabiliyor. İkisi birlikte işe başlarlarsa kaç dakika sonra 15 sandalyeyi bitirirler?

4) Dik olarak duran bir su tankeri, tabanında küçük bir çatlak olduğu bilinmeksizin doldurulmaya çalışılıyor. Tanker çatlak olmasaydı, doldurulması 60 dakika sürecekti. Çatlak kısmındaki sızıntı ise dolu tankeri 7 saatte boşaltacak. Bu durumda tanker kaç dakikada doldurulabilir?

5) 5 tonluk silindir bir su tankerinin yüksekliği 3 metre ve çapı 150cm'dir. Dik olarak duran bu tanker, tabanında küçük bir çatlak olduğu bilinmeksizin doldurulmaya çalışılıyor. Tanker çatlak olmasaydı, doldurulması 55 dakika sürecekti. Çatlak kısmındaki sızıntı ise, dolu tankeri 5,5 saatte boşaltacak. Bu durumda tanker, kaç dakikada doldurulabilir?

6) Bir havuzun içinde biri havuzu dolduran, diğeri ise suyu boşaltan iki çeşme bulunmaktadır. Su dolduran çeşme yalnız başına açıldığında tamamen boş olan bir havuzu 20 saatte doldurabilmektedir. Suyu boşaltan çeşme ise tamamen dolu olan bir havuzu yalnız başına 30 saatte boşaltabilmektedir. Havuz boşken iki çeşme de açılırsa, havuz kaç saatte dolar?

Adınız ve Soyadınız: _____ No: _____

Sınıfınız:_____ Şubeniz: _____

OYUNCAKÇI

Bir oyuncakçı tahtadan baş ve gövdelere tekerlekler takarak ve sonra bunları boyayarak istediği hayvan türlerini oluşturuyor. Oyuncakçı her hayvana onun sahip olduğu ayak sayısı kadar tekerlek takıyor. *(Aşağıdaki soruları Civcivin 2, At ve Kuzunun 4, Arının 6, Örümceğin ise 8 ayağı olduğunu düşünerek çözünüz.)*

1) Oyuncakçının elinde 33 baş ve gövde, 98 de tekerlek var. Oyuncakçı elindeki bütün malzemeyi kullanarak civciv ve at yapmak istiyor. Kaç civciv, kaç at yapabilir?

2) Oyuncakçının elinde 37 baş ve gövde, 170 de tekerlek var. Oyuncakçı elindeki bütün malzemeyi kullanarak civciv ve arı yapmak istiyor. Kaç civciv, kaç arı yapabilir?

3) Oyuncakçının elinde 53 baş ve gövde, 196 tekerlek var. Oyuncakçı elindeki bütün malzemeyi kullanarak civciv ve örümcek yapmak istiyor. Kaç civciv, kaç örümcek yapabilir?

4) Oyuncakçının elinde 25 baş ve gövde, 132 tekerlek var. Oyuncakçı elindeki bütün malzemeyi kullanarak at ve örümcek yapmak istiyor. Kaç at, kaç örümcek yapabilir?

Adınız ve Soyadınız: _____ No: _____

Sınıfınız:_____ Şubeniz: _____

SEÇİMLERİMİZ

1) A) Bir bakkala gidiyorsunuz ve 5 farklı bisküvi çeşidi içinden herhangi 2 tanesini almak istiyorsunuz. Kaç farklı seçim yapabilirsiniz?

B) En sevdiği şarkıcının içinde 10 şarkı bulunan albümünü alan Eda, albümden 3 şarkı seçip dinlemek istiyor. Bu seçimini kaç farklı şekilde yapabilir?

C) Ayşe, 7 arkadaşı ile birlikte pikniğe gitmek üzere buluşur. 7 arkadaşının içinden 3 tanesi Ayşe'nin arabasına binecektir. Ayşe'nin arabasına binecek olan 3 kişi kaç farklı şekilde belirlenebilir?

Adınız ve Soyadınız: _____ No: _____

Sınıfınız:_____ Şubeniz: _____

YÜZDELER

1) A) Dükkân sahibi, bir indirimde malların fiyatlarında %20 indirim yapıyor. 15 gün sonra da, fiyatları zam geldiği gerekçesiyle %20 artırıyor.

I) İndirim öncesi 100TL olan bir malın, son fiyatı nedir?

II) Mal orijinal fiyatına döndü mü?

III) Mal orijinal fiyatına dönmediyse neden dönmedi?

1 B) Dükkân sahibi, bir indirimde malların fiyatlarında %25 indirim yapıyor. 20 gün sonra da, fiyatları zam geldiği gerekçesiyle %25 artırıyor.

I) İndirim öncesi 160TL olan bir malın, son fiyatı nedir?

II) Mal orijinal fiyatına döndü mü?

III) Mal orijinal fiyatına dönmediyse neden dönmedi?

1 C) Dükkân sahibi, yeni sezonda malların fiyatlarında %30 artış yapıyor. 30 gün sonra sezon sonunda, fiyatlarda %30 indirim yapıyor.

I) Artış öncesi 200TL olan bir malın, son fiyatı nedir?

II) Mal orijinal fiyatına döndü mü?

III) Mal orijinal fiyatına dönmediyse neden dönmedi?

2) A) 140TL olan bir ceket beğendiniz, fakat pahalı bulduğunuz için indirime girmesini beklediniz. Yılbaşında dükkânın %50 indirimi vardı. Ayrıca size, iyi bir müşteri olduğunuz için dükkândan etiket fiyatında %40 indirim sağlayan bir kupon göndermişlerdi.

I) Kuponu kullandığınızda ceket size kaça mal olur?

II) Satıcının kasada önce %50 indirim yapıp sonra %40 indirim yapması ile, önce %40 yapıp sonra %50 indirim yapması arasında bir fark var mıdır? İki yöntemle de hesaplayıp bakınız.

2 B) İlk çıktığında fiyatı 120TL olan bir oyun CD'si beğendiniz ve indirime girmesini beklediniz. 1 ay sonra mağaza %25 indirime girdi. Ayrıca elinizde, aldığınız herhangi bir ürüne %20 indirim sağlayan bir hediye çeki vardı.

I) Kuponu kullandığınızda oyun CD'si size kaça mal olur?

II) Satıcının kasada önce %25 indirim yapıp sonra %20 indirim yapması ile, önce %20 yapıp sonra %25 indirim yapması arasında bir fark var mıdır? İki yöntemle de hesaplayıp bakınız.

2 C) Ali'nin evinin yakınındaki bir dershaneye kayıt yaptırabilmesi için yıllık 1600 lira vermesi gerekmektedir. Kayıtlardan önce yapılan deneme sınavında Ali ilk 100'e girdiği için dershaneden %10 indirim kazanıyor. Ayrıca kardeşi de aynı dershaneye kayıtlı olduğu için %5 daha indirim yapılıyor.

I) Ali'nin dershaneye kaydı kaç liraya yapılmıştır?

II) Ali'ye önce %10 indirim yapılıp sonra %5 indirim yapılması ile, önce %5 indirim yapılıp sonra %10 indirim yapılması arasında bir fark var mıdır? İki yöntemle de hesaplayıp bakınız.

İZİN BELGESİ

Enstitüdeki dosyadan alınıp bu sayfaya eklenecektir.