

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

**EŞİTLİK VE DENKLEM KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE APLUSİX YAZILIMININ
ÖĞRENCİ BAŞARISINA VE KAVRAM YANILGILARINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Haluk NAS

TEMMUZ 2008

TRABZON

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

**EŞİTLİK VE DENKLEM KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE APLUSİX YAZILIMININ
ÖĞRENCİ BAŞARISINA VE KAVRAM YANILGILARINA ETKİSİ**

Haluk NAS

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
“Yüksek Lisans (Matematik Eğitimi)”
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 11.06.2008
Tezin Savunma Tarihi : 02.07.2008**

**Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Selahattin ARSLAN
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Adnan BAKİ
Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Derya ÇELİK**

Enstitü Müdür V. : Doç. Dr. Salih TERZİOĞLU

Trabzon 2008

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim 6. sınıf düzeyinde “Eşitlik ve Denklem” konusunun öğretimine yönelik olarak Aplusix yazılımı yardımıyla hazırlanan materyallerin etkililiğini, öğrenci başarısı üzerine ve cebir öğretiminde sıkça görülen kavram yanlışlarına etkisini araştırmaktır. Ayrıca bu yazılımın sınıf içi kullanımıyla ilgili öğretmen ve öğrenci görüşlerini ortaya koymaktır.

Yüksek lisans tezi danışmanlığımı üstlenerek, gerek konu seçiminde gerekse çalışmanın yürütülmesi sırasında yardımlarını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Selahattin ARSLAN’a, tezin oluşturulmasında emekleri bulunan Prof. Dr. Adnan BAKİ ve Yrd. Doç. Dr. Derya ÇELİK’e sonsuz şükranlarımı sunarım.

Uygulamalar sırasında görüş ve önerilerinden yararlandığım çalışma arkadaşım Ayla YEREKAPAN’a moral ve desteklerinden dolayı çok teşekkür ederim.

Son olarak, her türlü sıkıntıma katlanan, yardım ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen çok kıymetli eşim Sibel ER NAS’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Çalışmalarım süresince bana moral veren ve her zaman yanımda olan değerli annem Hava NAS’a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Haluk NAS
Trabzon 2008

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET	VI
SUMMARY	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
TABLolar DİZİNİ.....	IX
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi	4
1.3. Araştırmanın Problemi	6
1.3.1. Araştırmanın Alt Problemleri.....	7
1.4. Araştırmanın Amacı	8
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	8
1.6. Araştırmanın Varsayımları.....	8
1.7. İlgili Literatür İncelemesi.....	9
1.7.1. Bilgisayar ve Matematik Öğretimi.....	9
1.7.1.1. Matematik Öğretiminde Kullanılan Bazı Matematik Yazılımları.....	10
1.7.1.2. Aplusix ile Cebir.....	11
1.7.1.3. Bilgisayar Destekli Çalışmalar	20
1.7.1.4. Aplusix ile Yapılan Çalışmalar.....	24
1.7.2. Cebirin Matematik Öğretimindeki Yeri.....	27
1.7.2.1. Cebirde Karşılaşılan Kavram Yanılgıları.....	29
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	32
2.1. Yöntem.....	32
2.2. Örneklem	33
2.3. Değişkenler	34
2.4. Çalışmada Kullanılan Aplusix Yazılımının İçeriğinin Geliştirilmesi.....	34
2.5. Çalışmanın Uygulama Süreci... ..	35
2.5.1. Çalışmada Takip Edilen Basamaklar	35

2.5.1.1.	Deney Grubunda Derslerin Yürütölme Süreci.....	36
2.5.1.2.	Kontrol Grubunda Derslerin Yürütölme Süreci.....	38
2.5.2.	Veri Toplama Araçları.....	38
2.5.2.1.	Basan Testinin Hazırlanması	39
2.5.2.1.1.	Başarı Testinin Pilot Uygulamasının Yapılması	41
2.5.2.2.	Mülakat.....	42
2.5.2.3.	Kavram Yanılgısı Belirleme Testinin Hazırlanması	43
2.5.2.4.	Açık Uçlu Sınavın Hazırlanması.....	44
2.5.3	Asıl Uygulamanın Yapılması.....	45
2.6.	Araştırmadan Elde Edilen Verilerin Analizi	46
2.6.1.	Basan Testinden Elde Edilen Verilerin Analizi.....	46
2.6.2.	Mülakatlardan Elde Edilen Verilerin Analizi.....	46
2.6.3.	Kavram Yanılgısı Belirleme Testinden ve Açık Uçlu Sınavdan Elde Edilen Verilerin Analizi.....	47
3.	BULGULAR.....	48
3.1.	Başarı Testinin Ön Test ve Son Test Uygulamalarından Elde Edilen Bulgular	48
3.2.	Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular	56
3.2.1.	Öğrenci Mülakatlarından Elde Edilen Bulgular	56
3.2.2.	Çalışma Öncesinde Uygulama Öğretmeni ile Yapılan Mülakattan Elde Edilen Bulgular	59
3.2.3.	Çalışma Sonrasında Uygulama Öğretmeni ile Yapılan Mülakattan Elde Edilen Bulgular.....	63
3.3.	Kavram Yanılgılarını Belirlemeye Yönelik Olarak Hazırlanan Kavram Yanılgısı Belirleme Testinden ve Açık Uçlu Sınavdan Elde Edilen Bulgular...	66
3.4.	Aplusix Etkinliklerinden Yansımalar	68
4.	TARTIŞMA	75
4.1.	Başarı Testinden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışmalar	75
4.1.1.	Basarı Testinin Ön Test Uygulamalarından Elde Edilen Bulguların Tartışılması.....	75
4.1.2.	Basan Testinin Son Test Uygulamalarından Elde Edilen Bulguların Tartışılması	76
4.2.	Kavram Yanılgısı Belirleme Testinden ve Açık Uçlu Sınavdan Elde Edilen Bulguların Tartışılması.....	78

4.3.	Mülakatlardan Elde Edilen Bulguların Tartışılması.....	79
4.3.1.	Öğrenci Mülakatlarından Elde Edilen Bulguların Tartışılması.....	79
4.3.2.	Çalışma Öncesinde Uygulama Öğretmeni ile Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulguların Tartışılması.....	81
4.3.3.	Çalışma Sonrasında Uygulama Öğretmeni ile Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulguların Tartışılması.....	82
5.	SONUÇLAR.....	83
6.	ÖNERİLER.....	85
6.1.	Çalışmanın Sonuçlarına Dayalı Olarak Yapılan Öneriler.....	85
6.2.	Araştırmacının Deneyimleri ve Bu Alanda Çalışacak Diğer Araştırmacılara Yapılan Öneriler.....	86
7.	KAYNAKLAR.....	87
8.	EKLER	93
	ÖZGEÇMİŞ.....	120

ÖZET

Bilgisayar yazılımları öğrenme öğretme sürecinde öğrencileri aktif kılar. Ayrıca öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlar. Bu çalışmada ilköğretim 6. sınıf düzeyinde “Eşitlik ve Denklem” konusunun öğretimine yönelik olarak hazırlanan Aplusix yazılımı materyallerinin öğrenci başarısına etkisi ve cebir öğretiminde sıkça görülen kavram yanlışlarının giderilmesindeki rolü araştırılmıştır. Ayrıca bu yazılımın sınıf içi kullanımı, öğrenci başarısı ve var olan kavram yanlışlarının giderilmesiyle ilgili öğretmen-öğrenci görüşlerinin ortaya koyulması amaçlanmıştır.

Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Bu çalışma 2006–2007 öğretim yılının ikinci döneminde araştırmacı, bir uygulama öğretmeni ve 104 (50 deney, 54 kontrol) altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Veri toplama araçları olarak başarı testinden, kavram yanlışlığı belirleme testinden, mülakatlardan ve açık uçlu sorulardan faydalanılmıştır. Başarı testindeki sorular “Eşitlik ve Denklem” konusuna yönelik olarak hazırlanmıştır. Bu sorular örneklem uygulama öncesinde ve sonrasında ön ve son test olarak uygulanmıştır. Dersler, deney grubunda bilgisayar yazılımı materyalleriyle yürütülürken, kontrol grubunda mevcut ders kitabında bulunan etkinlikler ve doğrudan anlatım kullanılarak işlenmiştir.

Araştırmanın sonuçları Aplusix yazılımı kullanımının öğrencilerin başarılarına olumlu katkısı olduğunu göstermiştir. Ayrıca deneysel çalışma sonucunda deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine oranla daha az kavram yanlışlığına sahip oldukları tespit edilmiştir. Son olarak, diğer konuların öğretiminde yazılım kullanılmasına yönelik önerilerle çalışma tamamlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aplusix, Eşitlik ve Denklem, Öğrenci Başarısı, Kavram Yanlışlığı.

SUMMARY

Effect of Aplusix Software on Students Success in Equation and Equality Notions and on Misconceptions

The teaching with computer software makes students active in learning process. The aim of this study is to determine effect of Aplusix software materials on students' success and whether it decreases misconceptions about equations and equality at sixth grade primary students.

A quasi-experimental design was used as a research method. This study was carried out in second term of 2006-2007 instructional year with researcher, one practicing teacher and 104 sixth grade students, comprised of two experiment groups (50 students) and two control groups (54 students). The data was collected from an achievement test, misconception test, interviews and open-ended questions. The achievement test was applied to the sample before and after the study as pre and post tests. While developed software materials were used at the experiment group, course books were used at the control group.

Finding from this study show that Aplusix software materials have positive effect on the students' success. In addition, experimental groups' students had fewer misconceptions than the control groups students. Finally, this study is completed with the suggestions that more studies using software are needed to be carried out and software should be used for teaching other subjects in public schools.

Key Words: Aplusix, Equations and Equality, Student Success, Misconception.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Aplusix işlem ekranı.....	12
Şekil 2. Aplusix öğrenci kayıt sayfası	13
Şekil 3. Alıştırma bankası ve sanal klavye	14
Şekil 4. İşlem hatası gösterim örneği	15
Şekil 5. Kuramsal-mantıksal hata gösterim örneği	15
Şekil 6. Antrenman etkinliği	16
Şekil 7. Test etkinliği	16
Şekil 8. İnceleme etkinliği.....	17
Şekil 9. Kendi başına düzeltme etkinliği	17
Şekil 10. Öğrenci çalışmalarını inceleme.....	18
Şekil 11. Kayıt cihazı ile inceleme	18
Şekil 12. Veri analizi	19
Şekil 13. Alıştırma ve problem editörü	20
Şekil 14. 1409 nolu öğrencinin ilk gün çalışma ekran resmi.....	69
Şekil 15. 1409 nolu öğrencinin son gün çalışma ekran resmi.....	69
Şekil 16. 1412 nolu öğrencinin ilk gün çalışma ekran resmi.....	70
Şekil 17. 1412 nolu öğrencinin son gün çalışma ekran resmi.....	70
Şekil 18. 122 nolu öğrencinin ilk gün çalışma ekran resmi.....	71
Şekil 19. 122 nolu öğrencinin son gün çalışma ekran resmi.....	71
Şekil 20. 1158 nolu öğrencinin ilk gün çalışma ekran resmi.....	72
Şekil 21. 1158 nolu öğrencinin son gün çalışma ekran resmi.....	72
Şekil 22. 1392 nolu öğrencinin ilk gün çalışma ekran resmi.....	73
Şekil 23. 1392 nolu öğrencinin ikinci gün çalışma ekran resmi.....	73
Şekil 24. 1392 nolu öğrencinin son gün çalışma ekran resmi.....	74

TABLOLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Örneklemeye ait bazı özellikler.....	33
Tablo 2. Araştırma problemlerine yönelik kullanılan veri toplama araçları.....	39
Tablo 3. Başarı testinde yer alan sorularla ölçülmesi hedeflenen davranışlar.....	40
Tablo 4. Kavram yanılgısı testindeki sorularda kavram yanılgıları ve bulundukları seçenekler	44
Tablo 5. Deney grubu-1 öğrencilerinin ön test ve son test puanları ve ortalamaları.....	49
Tablo 6. Kontrol grubu-1 öğrencilerinin ön test ve son test puanları ve ortalamaları	50
Tablo 7. Deney grubu-2 öğrencilerinin ön test ve son test puanları ve ortalamaları.....	51
Tablo 8. Kontrol grubu-2 öğrencilerinin ön test ve son test puanları ve ortalamaları.....	52
Tablo 9. Deney grubu-1 ve kontrol grubu-1 'in başarı testinin ön test uygulama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin t-testi tablosu.....	53
Tablo 10. Deney grubu-2 ve kontrol grubu-2'in başarı testinin ön test uygulama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin t-testi tablosu	53
Tablo 11. Deney grubu-1 ve deney grubu-2'in başarı testinin ön test uygulama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin t-testi tablosu	53
Tablo 12. Kontrol grubu-1 ve kontrol grubu-2'nin başarı testinin ön test uygulama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin t-testi tablosu.....	54
Tablo 13. Deney ve kontrol grubunun başarı testinin ön test uygulama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin t-testi tablosu.....	54
Tablo 14. Deney grubu-1 ve kontrol grubu-1 'in başarı testinin son test uygulama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin t-testi tablosu.....	54
Tablo 15. Deney grubu-2 ve kontrol grubu-2'in başarı testinin son test uygulama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin t-testi tablosu.....	55
Tablo 16. Deney grubu-1 ve deney grubu-2'in başarı testinin son test uygulama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin t-testi tablosu.....	55
Tablo 17. Kontrol grubu-1 ve kontrol grubu-2'nin başarı testinin son test uygulama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin t-testi tablosu.....	55

Tablo 18.	Deney ve kontrol grubunun başarı testinin son test uygulama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin t-testi tablosu.....	56
Tablo 19.	Deney grubu-1 ve deney grubu-2 öğrencilerinin K.Y.B.T ve A.U.S ‘da kavram yanılgısı görülme frekansı ve yüzdeleri.....	66
Tablo 20.	Kontrol grubu-1 ve kontrol grubu-2 öğrencilerinin K.Y.B.T ve A.U.S ‘da kavram yanılgısı görülme frekansı ve yüzdeleri.....	67

1.GENEL BİLGİLER

1.1 Giriş

Günlük yaşamda, matematiği kullanabilme ve anlayabilme gereksinimi önem kazanmakta ve sürekli artmaktadır. Etkili ve amaca yönelik kullanımı sağlayabilmek için iyi bir matematik tanımına ihtiyaç vardır. Matematik örüntü ve düzenler birimidir. Aynı zamanda sembol ve ilişkiler üzerine kurulmuş evrensel bir dildir (Gür, 2006) İçinde bulunduğumuz yeni yüzyıl, soyut düşünmeyi ve buna bağlı olarak yaratıcı zihinsel yeteneklerin geliştirilmesini öne çıkarmıştır. Matematikte öğrencilerin soyut düşünmeye dayalı yetenekleri kazanabilmeleri, matematiğin dayandığı kavram ve kavramların arkasındaki işlemler arasındaki mantıksal ilişkileri algılamalarına bağlıdır (Işık, 2007). Genel olarak soyut kavramların kazanılması zor olduğu bilinmektedir (Aktümen ve Kaçar, 2003). Bu zorluk öğrencilerin ilerleyen kavramları öğrenmelerini güçleştirmekte ve matematik başarılarında düşüş görülmesine sebep olduğu söylenebilir. Başlı başına bir sistem olan matematik, yapı ve bağıntılardan oluşmakta olup, bu yapı ve bağıntıların oluşturduğu ardışık soyutlamalar ve genelleme süreçlerini içeren soyut bir alandır (Alakoç, 2003). Soyut kavramların kazanılmasının zor olmasından dolayı, matematiğin öğrencilere zor geldiği de bilinmektedir (Baykul, 2003). Bu nedenle, matematik öğretim yöntemlerinin irdelenmesi çağımızda üzerinde öncelikli olarak durulması gereken bir konudur.

Matematiğin bilimsel hayatın gelişmesine katkısı ve tüm bilimlere esas teşkil etmesi matematik öğretiminin önemini ortaya koymaktadır. Matematik öğretimi öğrencilerin matematikle ilgili kavramları anlamalarına, matematikle ilgili işlemleri anlamalarına, kavram ve işlem arasındaki bağların kurulmasına yardımcı olmalıdır (Baykul, 1993). Matematik öğretimi gereği öğrenende bazı yeteneklerin gelişimine yardımcı olduğu ifade edilebilir. Bu yetenekleri; öğrencinin matematiksel kavramları ve yöntemleri anlayabilmesi, matematiksel ilişkilerin farkında olabilme, mantıklı sonuçlara ulaşabilme yetenekleri, alışılmamış değişik problemlerin çözümü için matematiksel kavram, yöntem ve ilişkilerin uygulanabilmesi olarak özetleyebiliriz (Alakoç, 2003). Matematik öğretiminde öğrenilenlerin yeni problemlere adapte edilmesi, farklı öğretim yöntemleri kullanılması ve bu sayede gerçekleşecek kaliteli öğrenme ile mümkündür (Meb, 2004).

Cebir matematik öğretiminde çok önemli bir alandır. Cebir, işlemlerde sayılar yerine semboller kullanarak değişik ve basit çözüm yolları ortaya koymaktır. Okul döneminin ilk yıllarıyla birlikte öğretime başlanılan cebir konularında öğrencilerin zorlandığı bu nedenle de matematik başarılarında düşüşün görüldüğü söylenebilir. Cebir öğretiminin kalitesini arttırıcı yeni öğretim metotlarının başarıyı arttıracağı çeşitli araştırmalarda belirtilmiştir. Son yıllarda modern öğretim yöntemleriyle öğretimi kolaylaştırma ve ilgi çekici bir hale getirme işlevlerinin önemi değişik araştırmacılar tarafından vurgulanmakta ve bu amaç doğrultusunda adımlar atılmaktadır (Baki, 2002; Ersoy, 2003; Gür, 2006).

Matematik öğretimi sırasında soyut kavramların kazandırılması için bazı araç ve yöntemler kullanılabilir (Ersoy, 2005; Baki, 2002). Soyut ve anlaşılması zor kavramlar anlatılırken öğrencilerin görsel ve düşünsel yapılarını harekete geçirebilecek öğretim aktivitelerinin geliştirilip kullanılması önemli bir yol olabilir. Bu aktivitelerin günümüzde en çeşitli ve etkili kullanıldığı ortamlardan birisi de bilgisayar ortamıdır. Bilgisayar, kendisine girdi olarak verilen bilgileri işleyen matematiksel işlemleri çok süratli bir şekilde sonuçlandırabilen, elde ettiği sonuçları yorumlayabilen ve saklayabilen çağımız toplumunun sahip olduğu en önemli teknolojik araçtır (Baki, 2002). Birçok alanda etkin bir şekilde kullanılan bilgisayar her alanda olduğu gibi eğitim alanında çok önemli bir yer teşkil etmektedir. Hızlı teknolojik gelişmelerin bir sonucu olarak bilgisayarlar günlük yaşamın birçok alanında kullanılmaya başlanmış ve günlük yaşantımızın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir.

Kişisel bilgisayarların toplum hayatında yaygınlaşması bilgisayarın eğitim alanında kullanılmasının miladı olmuştur. Günümüzde toplumların gelişmişlik düzeyleri bilgisayar kullanabilen birey sayısı ile doğru orantılıdır (Olkun ve Altun, 2003).

Bilim ve teknolojiadaki gelişmeler ekonomik sistemi olduğu kadar eğitimsel ve sosyal sistemleri de etkilemektedir. Üretilen bilginin günden güne hızlı bir şekilde artması ve öğretmen başına düşen öğrenci sayısındaki artış eğitim sürecinde birçok sorunun ortaya çıkmasına sebep olmuştur (Keşan ve Kaya, 2007). Eğitimde niteliğin gelişmesinde önemli rol oynayan yeni teknolojilerin eğitim kurumlarına girmesi zorunlu hale gelmiştir. Mevcut sorunların geleneksel yaklaşımlarla çözülemeyeceği pek çok eğitimcinin ortak görüşüdür. Bunun en iyi yolu öğrenme ortamında öğrencilere problem çözme, yaratıcılık ve kritik düşünme becerilerinin kazandırılmasında etkin bir rol oynayan bilgisayarlara yer verilmesi ile olabilir (Aktümen ve Kaçar, 2003). Mikrobilgisayarların gelişmesiyle birlikte eğitimciler yeni öğrenme-öğretme ortamları tasarlamaya başladılar (Güzeller ve Korkmaz, 2007).

Geçmişten günümüze ders içerisinde kullanılan tepegöz, slayt makinesi gibi gösterim aletlerinin de etkisiyle bilgisayar gösterimlerde öğretmene yardımcı bir materyal olarak algılandı ve ilk çalışmalar bu yönde oluşturuldu (Baki, 2000). Geleneksel bilgisayar destekli öğretim yaklaşımına bağlı olarak birçok yazılım geliştirilerek eğitim alanında kullanılmaya başlanmıştır. Kullanım biçimleri ve amaçlarına göre yazılımları alıştırma ve tekrar yazılımları ve öğreticiler olarak sınıflandırılabilir (Baki, 2002). Alıştırma ve tekrar yazılımlarında öğrencinin belirtilen geometrik anlatımı ya da problem çözüm basamaklarını tekrarlı gösterimlerle inceleyebildiği bilgisayarın gösterime yardımcı bir araç olarak kullanıldığı yazılımlardır (Baki, 2002; Tuluk ve Kaçar, 2007). Geleneksel yaklaşımın uygulamaları günümüzde de devam etmekle birlikte bilgisayarların öğretimde yararlanılabilecek, etkileşimin önde tutulduğu yeni yazılım modelleri oluşmaya başlamıştır. Bu yazılımları diyaloga dayalı yazılımlar, elektronik tablolar (Lotus ve Excel), animasyonlar, mikro dünyalar (Logo, Cabri, Derive, Aplusix), hipermedya (html ve Java) ve web yazılımları olarak sıralayabiliriz.

Bilgisayar yazılımları eğitim alanında birçok potansiyele sahiptir. Öğrencilere kendi hızlarında ve düzeylerinde ilerleyebilme olanağı verir, dolayısıyla bireyselleştirilmiş, öğrenci merkezli bir öğretimin oluşmasına yol açar. Renk ve grafik gibi görsel uygulamalar sayesinde öğrenmeyi etkili kılar. Hem anında dönüt sağladığı için, hem de sağlanan dönüt öğretmeninki gibi herkesin içinde olmadığı için öğrenciye rahatlık sağlar. Benzeşimler sayesinde öğrencilere özgün ortamlar sağlar. Öğrenciler benzeşimler yoluyla dış dünyaya açılma şansını bulurlar. Sınıf içinde uygulanması olanaksız ya da tehlikeli olabilecek deneylerin gerçekleştirilmesinde de yazılımlar kullanılabilir. Eğitim uygulamaları sayesinde öğretmen zamanını daha rahat kullanabilir. Yazı tahtasına yazılarak zaman kaybına yol açan araştırma türü çalışmalar bilgisayar aracılığıyla verilebilir. Öte yandan bir konuyu kaçırın öğrenci öğretmeni rahatsız etmeksizin, aynı konuyu bilgisayardan işleyebilir.

Eşitlik ve denklem konusu ülkemizde 2005–2006 yılında yapılan program değişikliğiyle ilköğretim 6 müfredatının içerisinde yer almıştır. Cebir konularının temelini oluşturan bu konunun soyut işlemleri yapabilme evresine yeni geçen öğrencilerin başarısı için önemi büyüktür. Bu nedenle öğrencileri ilgili bir şekilde derse yönlendirecek etkili öğretim yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Kural ve işlem ilişkilerinin bütünü olan ve genelde zor bir ders olarak bilinen matematik alanında bu tür yazılımların kullanımı öğretim kalitesini arttıracakları araştırmacıların ortak

fikridir (Baki, 2002; Odabaşı, 2004). Bu nedenle bilgisayar ve matematik öğretimi ilişkisinin irdelenmesi gerekmektedir.

1.2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Cebir yapı, bağlantı ve miktar üzerine uğraşan bir matematik dalıdır. Bilinmeyen değerlerin, simge ve harflerle betimlenerek kurulan denklemlerle bulunması temeline dayanır. Aynı zamanda cebir, bilinmeyen çoklukların, matematik sembolleri ile formüle edilerek kurulan denklikler yardımı ile ifadesi ve bu denkliklerin çözülmesini konu alır. Okul dersi olarak düşünüldüğünde cebir, öğrencilerin denklemleri çözebilme ve sembolleri anlayabilme çabası olarak açıklanabilir Hayatın her alanında kendisini hissettiren cebirin öğrenciler tarafından öğrenilmesi bir ihtiyaçtır. Öğrencilerin bir bölümü cebiri, aritmetiksel işlemleri yapmak, okumak ve yazmak gibi öğrenilmesi gereken öncelikli bir ihtiyaç olarak görmemektedir (Dede ve Peker, 2007). Bu durum, öğrenciler için, ileri matematik derslerinin anlaşılmasına, akademik başarısızlığa ve matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirilmesine neden olmaktadır (Dede, 2003). Eşitlik ve denklem cebir alanının temelini oluşturan kavramlardır. Günlük hayatta, bilimsel çalışmalarda ve bazı meslek alanlarında karşılaşılabilen problemlerin bazıları bir denkleme veya bir denklem takımına indirgenebilmektedir. Bazen de bu problemlerin çözümü bir denklem yerine eşitsizlik çözümüne bağlı kalabilmektedir. Bu bakımdan matematikte denklem ve eşitsizlik kavramlarının öğretiminin büyük önemi vardır (Altun, 1999). Yeni müfredat programı ile birlikte denklem kavramı ilköğretimin altıncı sınıfından itibaren verilmeye başlanmıştır. Denklem, çokluk ve çokluklar arasındaki ilişkilerin sembollerle gösterilmesini gerektirir. Bu durum ise, Piaget'in insan zihninin gelişmesi ile ilgili olarak verdiği aşamalardan soyut işlemler döneminde mümkün olabilmektedir. Soyut işlemler döneminin başlangıcı 11-12 yaş civarları olduğundan bu yaşların tekabül ettiği 6. sınıf programları denklem kavramının verilmesi için uygun bulunmaktadır (Altun, 2004). Bütün bu gerekçeler eşitlik ve denklem kavramının öğretiminin önemini göstermektedir.

Kavramlarla ilgili yapılan çalışmalar, kavram yanlışlarının öğrencilerin öğrenmesini olumsuz yönde etkilediğini ve öğretmenin dersini sunmasından sonra bile bu yanlışların onların zihinlerinde varlığını sürdürdüğünü belirtmektedirler (Soylu, 2006). Kavram yanlışlarının öğrencilerin zihnlerinde yapılanması ve soyut bir etmen olması nedeniyle

bunların tespit edilmesi ve bertaraf edilmesi amacıyla öğretim stratejilerinin geliştirilmesi uzmanlık gerektiren bir alandır (Coştu vd., 2002).

Cebir alanında yapılan çalışmalar, öğrenciler tarafından eşitlik ve denklem konusunun tam olarak anlaşılmadığını ve öğrencilerde birtakım kavram yanlışlarının var olduğunu göstermektedir (Perso, 1992; Dede vd., 2003; Ersoy, 2003; Akkaya ve Durmuş, 2006; Dede ve Peker, 2007).

Kavram yanlışların önlemesine ilişkin olarak literatürde analoji, kavramsal değişim metinleri, benzeşim, kavram haritaları ve bilgisayar destekli öğretim gibi birçok yöntemin kullanıldığı bilinmektedir. Teknolojideki ve dolayısıyla yazılım sektöründeki gelişimlerle birlikte bilgisayarlar her alanda olduğu gibi eğitim alanında da yerini almış ve bilgisayar destekli eğitim araştırmaları hız kazanmıştır. Bilgisayarın sahip olduğu gösterim ve işlemsel olanakların eğitim çalışmalarını ve öğrenci başarılarını olumlu yönde etkilediğini gösteren araştırmalara son yıllarda literatürde sıklıkla rastlanmaktadır (Baki ve Özpınar, 2007; McDonald ve Trautman, 2005). Yukarıda öneminden bahsettiğimiz eşitlik ve denklem konusunun öğretime ilişkin bilgisayar destekli eğitim çalışmaları daha çok cebir öğretiminde kullanılan yazılımların etkisi biçimindeki çalışmalarla incelenmiştir. Cebir öğretiminde kullanılmak üzere Maple, Derive gibi birçok yazılım geliştirilmiş ve öğretim alanında kullanılmaya başlanmıştır. Genel olarak ülkemizde ve Dünya da ortaöğretimde kazandırılması hedeflenen davranışlar üzerine yoğunlaşmış bu yazılımların derin programlama ve bilgisayar kullanma becerisi gerektirdiği söylenebilir. Bilgisayar teknolojisindeki sürekli gelişim, bu teknolojiyi kullanma yeterliliğine sahip bireylerin azlığı kullanımı kolay ve etkili yazılımların geliştirilmesine yön vermiştir. Cebir öğretiminde geliştirilen öğreticiye ve öğrenene kolay kullanım sağlayan yazılımlardan birisi de Aplusix'tir. Aplusix mikro dünyaların ve bilgisayarlı cebir öğretim sistemlerinin birçok özelliğini taşıyan bir yazılımdır (Nicaud vd., 2002). Bu yazılım öğrencilere çalışırken cebir kurallarını gösterir ve anında dönütler sayesinde bu bilgilerin kalıcılığını sağlamada yardımcı olur. Aynı zamanda öğrencinin performansı ve eksiklikleri hakkında verileri depolayarak öğretmene ölçme değerlendirme çalışmalarında kolaylık sağlar. Aplusix yazılımı içeriğinde eşitlik ve denklem konusu ile ilgili uygun etkinliklerin oluşturulabileceği bir ortam sağladığı için çalışma bu yazılım ile birlikte yürütülmüştür.

Sonuç olarak cebir alanında büyük öneme sahip olan konunun temel teşkil ettiği için önemle incelenmesi ve öğretimindeki kaliteyi arttıracak çalışmaların çeşitlendirilmesi gerekmektedir. Birçok bilim dalında problemlerin çözümü için gerekli olan konunun

öğretiminin önemi bilinmektedir. Ülkemizde kullanılmaya başlanan yeni müfredat ile ilköğretim 6. sınıftan itibaren öğretime başlanan ve öğrencilerin matematik başarılarına önemli etkisi olan konunun öğretimi üzerinde durulması gereken bir konudur. Eşitlik ve denklem konusunun birçok çalışma ile örneklendirip öğretim çalışmalarının zenginleştirilmesinin gerekliliği araştırmamızın çıkış noktası olmuştur. Bu çalışma eşitlik ve denklem konusuyla ilgili olarak Perso tarafından belirlenen 6.sınıf müfredatında görülmesi muhtemel kavram yanlışlarını bertaraf etmede ve öğrenci başarısını arttırmada Aplusix yazılımının etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

1.3. Araştırmanın Problemi

Öğrencilerin anlamakta en çok zorlandıkları kavramlar soyut kavramlardır. Matematikteki kavramlar soyut olduğundan dolayı, bu kavramlar öğrencilerin zihninde hedeflenen farklı bir şekilde yapılabilmektedir. Bu farklı yapılanmalar literatürde yanlış olarak nitelenmektedir. Öğrencilerdeki kavram yanlışlarının çeşitli sebepleri vardır. Uygun öğretim stratejilerinin kullanılmaması bu sebeplerden bir tanesidir. Bu nedenle matematik kavramlarının öğretilmesinde uygun öğretim yöntemlerinin kullanılması gerekmektedir. Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının farkında olmaları ve yanlışları ortadan kaldırmak amacıyla son zamanlarda kavram öğretimi için tavsiye edilen kavram haritaları, analogiler ve bilgisayar destekli öğretim gibi birçok yöntemin istenilen nitelikte kavramsal değişikliklerin sağlanmasına yardımcı oldukları bilinmektedir. Öğrencilerde çok sayıda kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenen konulardan birisi “Eşitlik ve Denklem” konusudur (Perso 1992; Dede ve Peker 2007; Akkaya ve Durmuş, 2006).

Yeni müfredatın kullanımının başlamasıyla çağa ayak uyduracak, teknoloji kullanımı yeterliliğine sahip öğrenciler yetiştirilirken farklı öğretim metotları kullanmanın önemi daha belirgin bir şekilde çıkmıştır (Şenel ve Gençoglu, 2003). Bu metotlardan birisi de bilgisayar yazılımlarıyla öğretim metodudur. Bilgisayar Destekli Öğretim, bilgisayarların öğretimsel bir araç olarak öğretim ortamında kullanılması şeklinde tanımlanabilir. Yazılım, donanım, öğretmen eğitimi, laboratuvar ve yardımcı personel eğitimi gibi unsurlar, bilgisayar destekli öğretim içinde önemli bir konuma sahiptir. Bu unsurlar içinde en fazla dikkat çeken ise ders yazılımı olarak kabul edilmekte ve hatta bilgisayar destekli öğretimin başarısının ders

yazılımının kalitesi ile doğrudan orantılı olduğu ileri sürülmektedir (Numanoğlu, 1992). Bu nedenle yazılımın öğretimin başarısı üzerinde etkisinin incelenmesi gereklidir.

Öğretmen ve öğrencinin yeterliliklerine uygun, müfredata yönelik hazırlanan kitaplarda rahatlıkla yer alabilecek örnek yazılımların olması ve yaygın kullanımının sağlanması matematik öğretiminde kaliteyi arttıracak düşünülebilir.

Son zamanlarda ortaya çıkan ve kullanımı gittikçe yaygınlaşan Aplusix yazılımı öğrenci ve öğretmen için kolay anlaşılabilir olması, öğrenciler için uygun cebir öğrenme ortamı sağlaması, öğretmen için ara yüzü sayesinde uygun etkinlikler hazırlamaya imkan vermesi açısından çalışma için uygun görülmüştür. Özellikle ilköğretim ikinci kademesine yönelik olarak hazırlanan ilerleyen sınıf seviyelerinde kullanılabilen Aplusix kullanışlı ara yüzü ile derin bilgisayar bilgisi gerektirmeden öğrencilere cebir, sayılar ve benzeri temel konularda çalışma imkânı vermektedir. İlerde daha ayrıntılı açıklanacağı gibi öğrencilere yönelik etkinliklerin yanında Aplusix öğretmenlere de ölçme değerlendirme ve sınıflarındaki öğrenci gelişimini gözlemlene anlamında önemli imkânlar sunmaktadır.

Bu çalışma Aplusix yardımıyla eşitlik ve denklemler öğretimine yoğunlaşmaktadır. Araştırmanın problemleri aşağıdaki gibi sıralanabilir.

1.3.1. Araştırmanın Alt Problemleri

Çalışmanın alt problemleri aşağıdaki gibidir:

1. Aplusix yazılımının “eşitlik ve denklem” öğretiminde öğrenci başarısına etkisi var mıdır?
2. Yazılımın eşitlik ve denklem konusunun öğretiminde sıkça karşılaşılan kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi var mıdır?
3. Aplusix’in öğrenci başarısına ve bu konudaki kavram yanlışlarını giderilmesine etkisiyle ilgili öğretmen ve öğrenci görüşleri nelerdir?

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim 6. sınıf düzeyinde “Eşitlik ve Denklem” konusunun öğretimine yönelik Aplusix yazılımı yardımıyla hazırlanan materyallerin, eşitlik ve denklem konusunda öğrenci başarısına ve bu konuda sıkça görülen kavram yanlışlarına etkisini araştırmaktır. Ayrıca bu amaçlarla ilgili öğretmen ve öğrenci görüşlerini ortaya koymaktır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışmanın sınırlılıkları aşağıda belirtilen maddeler altında özetlenebilir:

1. Araştırma 2006–2007 öğretim yılı, 2. döneminde Trabzon Ticaret İlköğretim Okulunda yer alan, dört 6. sınıf şubesi öğrencileriyle yürütülmüştür.
2. Uygulamalar dört ayrı sınıfta toplam 104 öğrenci ile biri araştırmacı olmak üzere 2 matematik öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir.
3. Uygulama süreci, 1,5 hafta boyunca 6 ders saatiyle sınırlandırılmıştır.
4. Çalışma “Eşitlik ve Denklemler” konusuyla sınırlandırılmıştır.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

1. Çalışmada kullanılan başarı testinin eşitlik ve denklem konusuyla ilgili kavramları doğru olarak ölçtüğü varsayılmıştır.
2. Araştırmada kullanılan bilgisayar yazılımının amaca uygun olarak uygulandığı varsayılmıştır.
3. Kontrol ve deney grubunda yer alan öğrencilerin ölçüm araçlarındaki test sorularına samimiyetle katıldıkları ve doğal davrandıkları varsayılmıştır.
4. Öğrencilerin mülakatlar sırasında verdikleri cevapların kendi öz fikirleri olduğu kabul edilmiştir.

1.7. İlgili Literatür İncelemesi

Bu kısımda araştırmanın daha iyi anlaşılması için gerekli görülen bazı bilgiler ve çalışmanın amacına yönelik olarak yapılan literatür incelemesi sunulmuştur.

1.7.1. Bilgisayar ve Matematik Öğretimi

Bilgisayar, matematik eğitiminde de gün geçtikçe artan bir eğilim ile kullanılmaya başlamıştır. Matematik eğitiminde yeni çalışmalardan bahsedildiğinde içinde bilişim teknolojisi ve özellikle bilgisayara değinilmeyen çalışmaya rastlanmadığı söylenebilir. Ayrıca yeniliklerin istendik hedeflere ulaşmasına destek olacak en önemli araçların başında bilgisayar ve bilgisayar destekli yazılımların olduğunun belirtilmediği çalışmalar çok az olduğu belirtilebilir. Ancak insan yapısı tüm araçlar gibi bilgisayarın matematik eğitiminde sahip olduğu potansiyel bilgisayarın niteliğinden çok kullanıcının amacına ve becerisine bağlıdır (Ersoy, 2005).

Bilgisayarın matematik eğitiminde kullanılmaya başlaması matematik eğitiminin yeni boyutlar kazanacağı ve eğitimin kalitesinde artış sağlayacağı yolunda olumlu bir hava oluşmasına yol açmıştır. İlk aşamada uygulanan alıştırma-tekrar ve öğretici yazılımlarla yapılan çalışmalarda bilgisayar destekli eğitimden beklenen başarı elde edilememiştir (Baki, 2002). Neden olarak öğretmenlerin bilgisayarlı ortamlarda daha az çalışılması gerektiğine inanmaları, bilgisayarın geleneksel öğretmen rolünü üstleneceği düşünülmesi olarak gösterilmiştir (Gür, 2006). Başka bir görüşe göre öğretmenlerin bilgisayar destekli öğretime yönelik lisans eğitimlerinde yazılım yardımıyla öğretim ile ilgili güncel ve uygulanabilir örneklerin verilememiş olması başarısızlık nedenleri olarak ifade edilmiştir (Baki, 2002). Bu yazılımlardaki karmaşık yapı ve yazılımları kullanmada gerekli bilgisayar yeterliliklerinin olmayışı bilgisayarın matematik derslerinde yeni yaklaşımda belirtilen hedeflere uygun ve etkili bir şekilde kullanılmasının önünde önemli bir engel olarak görülmüştür. Bilgisayar destekli materyallerde özellikle yazılımlardaki gelişmeler bu konudaki eksikliklerin aşılmasında önemli mesafeler kat edilmesini sağlamıştır (Ersoy, 2005). Ancak ülkemizde örgün eğitimde kullanılacak yaygın örneklerin arttırılmasının gerekliliği uzmanlarca belirlenen bir durumdur (Baki, 2000).

Eğitim açısından öneme sahip olan öğrenci merkezli eğitimi uygulamada bilgisayar kullanımının güçlü olanaklara sahip olduğu söylenebilir. Bilgisayar, matematikçilerin

yaşamış olduğu deneyimleri öğrencilerin de çeşitli örnek ve çalışmalarla yaşamlarına fırsat sağlar (Baki, 2002). Bilgisayar destekli eğitim yapılan ortamda öğrenme sorumluluğuna en az öğretmen kadar öğrenci de ortaktır. Öğrenme, öğrencinin düşüncelerini yansıtmayı ve yazılımdan aldığı anlık dönütler ile ilerler.

Bilgisayar destekli öğretimin etkinliği büyük ölçüde yazılımın niteliğine bağlıdır. İyi bir yazılım öğrenci başarısını olumlu yönde etkilerken, kötü hazırlanmış bir yazılım zaman kaybına ya da istenmedik davranışların kazanılmasına neden olabilir (Aktümen ve Kaçar, 2003). Yazılımlar öğretim programında kazandırılmak istenilen davranışların öğretilmesine hizmet edeceği için öğretim programının hedefleri ile yazılımların hedeflerinin tutarlı olması gerekir (Erden, 1994). Aksi halde program dışı davranışlar kazandırılmış olur. Yazılımın öğretim programına hizmet etmesi için yazılımın kapsamı ile dersin kapsamı tutarlı olmalıdır. Öğrenme birikimli bir süreç olduğu için yazılımla kazandırılmak istenilen bilgi ve beceriler öğrencilerin ön bilgilerine dayalı olmalıdır.

1.7.1.1. Matematik Öğretiminde Kullanılan Bazı Matematik Yazılımları

Matematik öğretiminde çeşitli öğretim yazılımları kullanılmaktadır. Bu öğretim yazılımlarından bazıları aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Logo: Basit programlama mantığı ve kolay grafik komutlarıyla hem analitik hem de görsel düşünmeyi desteklemektedir (Baki, 2000). Yapısalıcı öğretim kuramına dayandırılarak hazırlanmış olan yazılım dünya genelinde yaygın bir şekilde özellikle geometri alanında kullanılmaktadır. İçeriğinde var olan programlama komutlarıyla oluşturulabilen döngüler öğrencilerin pek çok geometrik kavramı somutlaştırarak anlamlaştırmasına yardımcı olur.

Excel: Günümüzde yaygınlaşan işletim sisteminin içeriğinde bulunan Excel matematiksel hesapları ve fonksiyon grafiklerinin çiziminde öğrenene yardımcı bir yazılımdır. Ayrıca hazırlanacak makrolar yardımıyla öğrencinin etkileşimli bir ortamda öğrenmesinin gerçekleşmesini sağlar.

Coypu: Fonksiyon ve grafiklerinin çizimi için kolaylık sağlayan bir programdır. Dönüşüm geometrisi, analitik geometri ve istatistik konularının öğretiminde kullanılabilir.

Cabri: Nokta, doğru, doğru parçası gibi geometri unsurlarının oluşturulması ve bu unsurlar kullanılarak oluşturan yapılar üzerine çalışır. Geometrik şekillerin çizimi, çizilen şekille ilgili hesaplama ve ölçümlerin yapılması yazılımın özelliğidir. Ayrıca çizilen şeklin

görselliğinde değişim yapabilme imkânı vermesi yazılımın diğer bir özelliğidir. Bunun yanında sahip olduğu hesap makinesi yardımıyla animasyon ve makro yapma imkânı da vermektedir.

Derive: Cebirsel işlemlerin hem sembolik hem de sayısal sonuçlarının yanı sıra fonksiyon grafiklerinin çizimine de imkân verir.

Mathematica: Mathematica, her türlü sayısal, sembolik ve grafiksel hesaplamayı yapan, genel bir sistemdir. Dünyada ilk etkileşimli matematik programı olan bu program ile sembolik hesaplamalar ve cebir işlemlerinin yanı sıra iki ve üçboyutlu grafikler üretmeye, ses elde edebilmeye ve çeşitli animasyonlar yaratabilmeye imkân vermektedir.

Maple: Genel amaçlı matematiksel problem çözüm yazılımıdır. Üniversiteler, kolejler, araştırma enstitüleri ve şirketlerce geniş çapta kullanılan Maple, matematiksel kavramları görselleme ve araştırmada, uygulamalar hazırlamada ve internet üzerinden matematik bilgilerini paylaşmada geniş çözümler sunar. Akıllı doküman ortamı ile hesaplamalar, açıklayıcı bilgiler ve matematik, grafikler, imajlar ve sesler bir arada kullanılabilir.

Logo ve excel dışındaki ilköğretim konularına uygun etkinliklerde kullanabilmesine rağmen ölçme değerlendirme ve etkinlik oluşturma aşamalarında öğreticiye kolaylık sağlamadıkları söylenebilir. Coypu, Cabri, Derive Mathematica ve Maple gibi programlar içeriklerinden ve derin programlama bilgisi gerektirmelerinden dolayı ilköğretimde kullanılamadığı ifade edilebilir. İlköğretim konularına uygunluğu, kolay ve anlaşılır içeriği, öğretmene etkinlik hazırlamada ve değerlendirmede kolaylıklar sağlaması Aplusix yazılımını diğerlerinden farklı kılan özelliklerdir. Yeni geliştirilen, yaygın kullanımı olmayan öğretmen ve öğrencilere birçok avantaj sağlayan Aplusix yazılımının “Eşitlik ve Denklem” konusunda öğrenci başarısına ve bu konudaki kavram yanlışlarına etkisi incelenmeye çalışılmıştır. 1.7.1.2’de Aplusix yazılımı ayrıntılı olarak tanıtılacaktır.

1.7.1.2 Aplusix ile Cebir

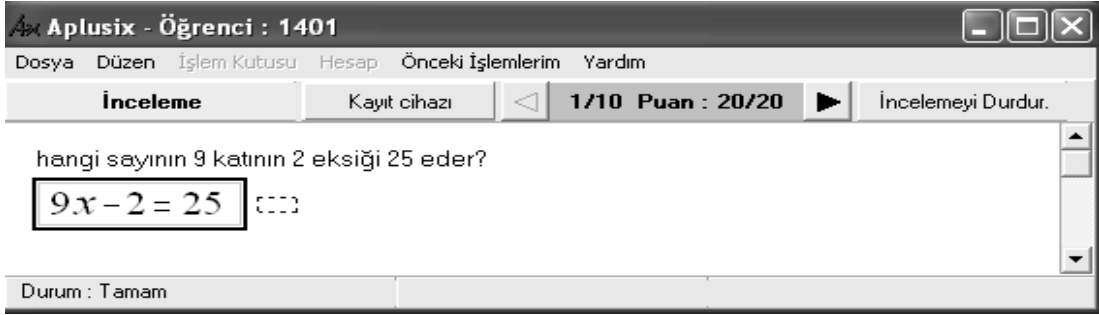
Aplusix öğrencilerin cebir öğrenmelerine yardımcı olmak amacıyla geliştirilmiş bir bilgisayar yazılımıdır. Bu çalışmada kullanılacak Aplusix programı aşağıda ayrıntılı bir biçimde açıklanacaktır.

Aplusix yazılımı İmag-Leibniz laboratuvarlarında üretilmiş ve hala gelişimini yeni sürümleriyle gerçekleştirmeyi sürdüren bir yazılımdır. İnternette <http://applusix.imag.fr> adresinden bu programın örnek sürümleriyle geçici kullanım lisansı alınabilir. Aplusix

öğrenciye kâğıt kalemle yaptığı hesaplamaları bilgisayar ortamında yapabilmesini sağlayan 2 boyutlu bir ortam sağlar (Nicaud vd., 2002).

Aplusix mikro dünyaların ve bilgisayarlı cebir öğretim sistemlerinin birçok özelliğini kaliteli eğitim için birleştirmiştir. Bu sistem öğretmenin değişik çalışmaları yapabilmesini sağlayan birçok parametre seçmede yardımcı olur. Öğrenciler hesaplama basamakları arasında yazılımın işlem göstergelerinin ve komutlarının yönlendirmesiyle doğru çözüme ulaşabilirler. Bu sistem genel cebir anlatımlarına uygun gösterimler sunar ve bu gösterimlerde öğreticiye değişiklikler yapma imkânı verir (Nicaud vd., 2003).

Öğrenci verilen alıştırmaya veya problemi çözerken, Aplusix öğrenciye dönüt verir. Öğrencinin yaptığı hesaplama ile doğru hesaplama arasında bir bağ kurar ve öğrencinin doğru hesaplamaya ulaşmasına yardımcı olur. Öğrenciye ilgili işlemin çözümü için bilgi sağlar. Öğrenciler programda bulunan öğütleri kullanabilir ve bu sayede doğru çözümlere ulaşabilirler. Yapılan işlemlerin ve elde edilen sonuçların doğruluk denetimini yapar. Aplusix sınıf içindeki eğitim-öğretim faaliyetlerinde sürekli kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Kâğıt/kalem ortamına paralel bir tasarımla hazırlanan bu yazılım, çözümlerle ilgili öğrenciye ipuçları verir. 400 alıştırmaya kalıbı barındırmaktadır. Aplusix'te öğretmen ve öğrenci olmak üzere iki arayüz bulunmaktadır:



Şekil 1. Aplusix işlem ekranı

Aplusix Öğrenci Arayüzü: Öğrenciler kullanıcı olarak kendilerini sisteme kaydederek Aplusix çalışmalarına başlamış olurlar. Öğrenciler, Şekil 2'deki kayıt sayfasını kullanarak ait olduğu sınıfı adını soyadını girer ve kendine bir kullanıcı adı ile şifre belirleyerek kayıt olurlar. Öğrenci sisteme her giriş yaptığında kendini tanıtmak zorundadır. Öğrenciler giriş yaptıktan sonra kendilerine özel sayfalarda çalışma imkânı bulurlar. Şekil 1 de 1401 numaralı öğrenciye ait çalışma sayfası görülmektedir.

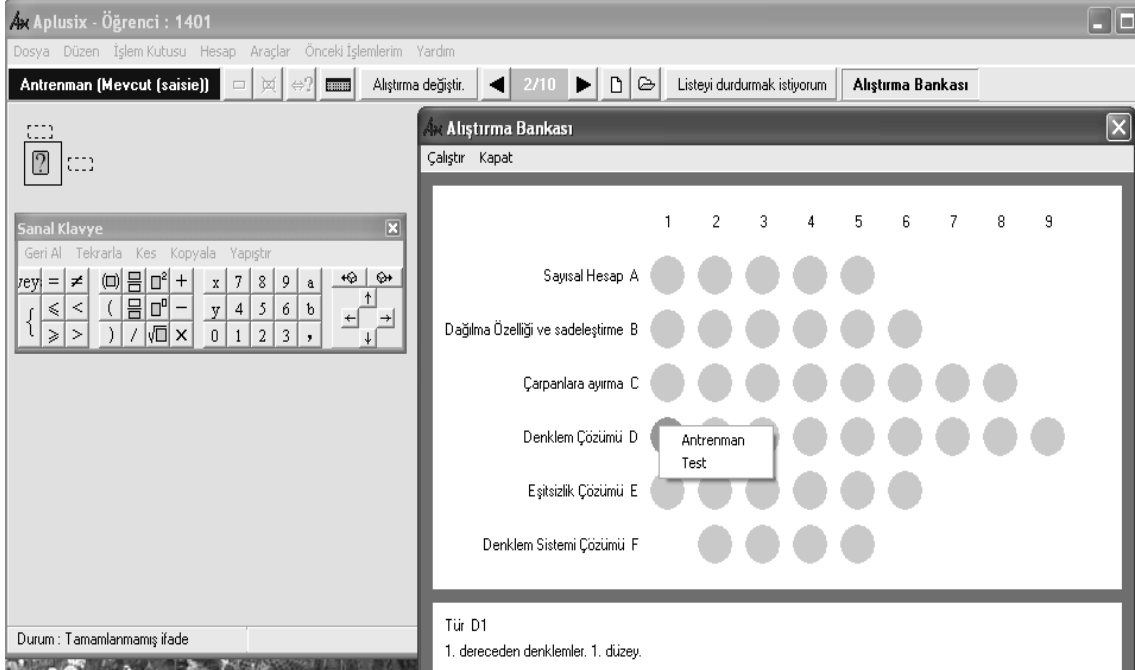
Şekil 2. Aplusix öğrenci kayıt sayfası

Sisteme giriş yapıldıktan sonra öğrencinin çalışma yapacağı ya da yapmış olduğu çalışmaları inceleyebileceği ana giriş ekranına geçilmektedir. Aplusix dört tip etkinlik imkânı sunar:

- 1) Antrenman: Yazılım öğrencilere anlık dönütler verir (işlemlerin doğruluğu, alıştırma sonucunun doğru olup olmadığı).
- 2) Sınav: Bu durumda öğrenciye dönüt verilmez ve öğrenci alıştırma çözmek için sınırlı bir zamana sahiptir.
- 3) Kendi başına düzeltme: Öğrenci daha önce yapmış olduğu bir sınavı yeniden inceleyip verilen dönütler sayesinde yaptığı hataları kendi kendine düzeltme imkânı bulur.
- 4) İnceleme: Öğrenci daha önceki işlemlerini adım adım görüntüleyip ne yaptığını inceleyebilir.

Öğrenci dilerse alıştırma bankasından öğretmenin kendisi için hazırladığı etkinliklerden birini çalışır, dilerse herhangi bir konuyla ilgili kendini teste tabi tutar veya serbest çalışabilir.

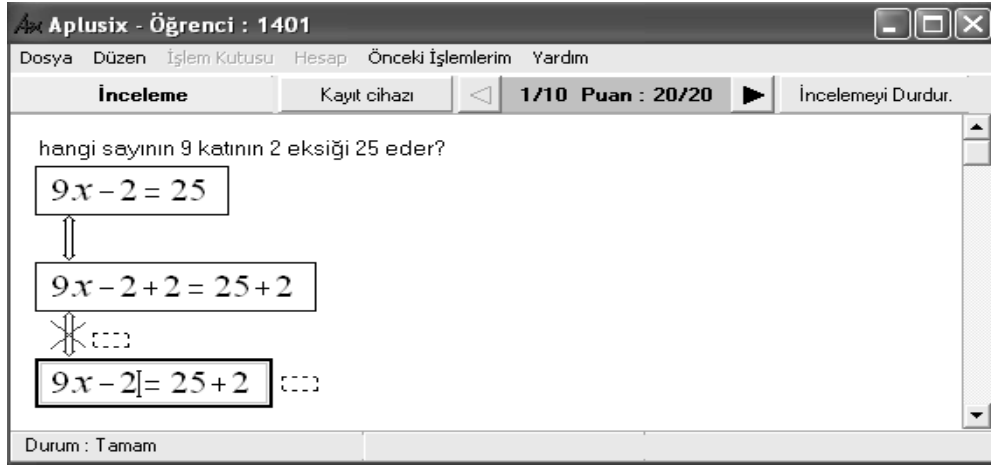
Şekil 3'te de görüldüğü gibi öğrencilerin Aplusix ile çalışırken kullanacakları eşittir işaretini yazma, sayılara kuvvet yazma, karekök alma, parantez açma kapama gibi birçok işlem işaretini fareye tıklayarak kolayca yapabileceği sanal klavye bölümü bulunmaktadır. Öğrenci kendine ait kullanıcı girişini yaptıktan sonra bu klavye ekranda belirir ve öğrencinin kullanımına hazır hale gelir.



Şekil 3. Alıştırma bankası ve sanal klavye

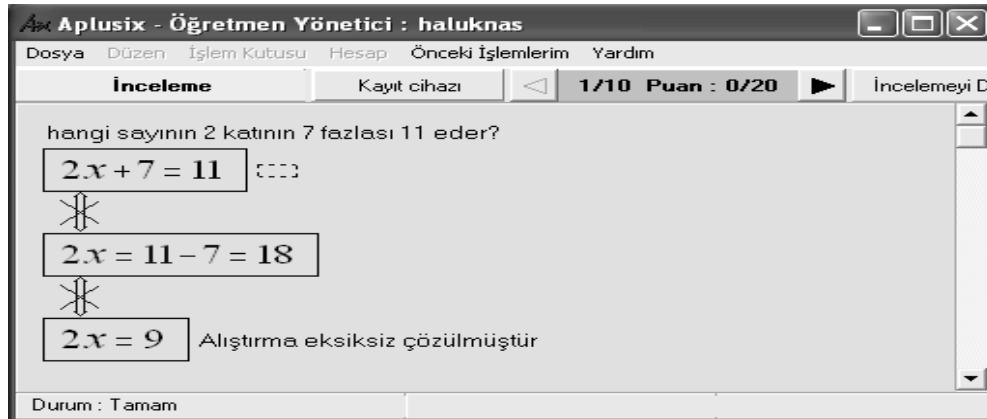
Öğrenci yazılımda hazır bulunan etkinliklere alıştırma bankası bölümünden ulaşılabilir. Öğrenci bu bölümde çalışacağı konuyu, antrenman ya da test etkinliğini mi yapacağını ve çalışacağı konuyla ilgili alıştırmanın zorluk derecesini belirleyebilir. Şekil 3'te görüldüğü gibi testler giderek zorlaşan 1'den 9'a kadar numaralı etkinliklerden oluşmaktadır. Derecelendirme konuyla ilgili davranışları da içerdiği için öğrencinin bulunduğu sınıf düzeyine uygun derecedeki çalışmayı seçmesi beklenmektedir..

Bu sistemde öğrencilerin yaptıkları işlemlere anlık geri dönüt veren uyarıcılar bulunmaktadır. İşlem basamakları arasındaki ilişkilere anlık geri dönütler veren uyarıcılardan birincisi kırmızı uyarıcıdır. Bu uyarıcı işlemsel hatanın olduğunu gösterir. Şekil 4'te görüldüğü gibi en son kutucukla bir önceki kutucuk birbirine denk olmadığı için yazılım öğrenciyi kırmızı x işareti ile uyarmaktadır.



Şekil 4. İşlem hatası gösterim örneği

Anlık uyarıcılardan ikincisi ise çözümde kuramsal-mantıksal hatanın olduğunu gösteren uyarıcıdır (Şekil 5). Bu uyarıcı işlemler arasında yapılan kuramsal hatayı ve eşitliği mavi olumsuz imgelerle gösterir.



Şekil 5. Kuramsal-mantıksal hata gösterim örneği

Öğrenci cebirsel anlatımları antrenman bölümünde seçtiği alıştırma yardımıyla öğrenir (Şekil 6). Bu bölümde öğrenci zaman sınırlaması olmaksızın konu üzerinde çalışma ve davranış kazanımı sürecinin içinde aktif olarak yer alır.



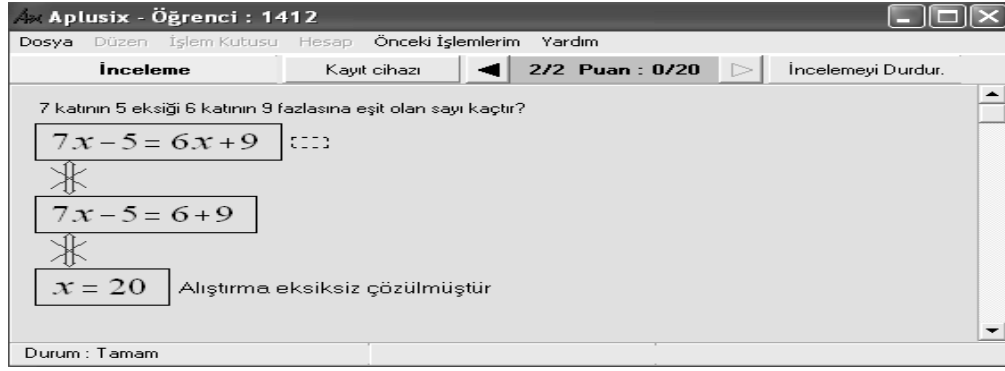
Şekil 6. Antrenman etkinliği

Yazılım öğretmenlere öğrencilerin öğrenmelerini denetleyebileceği, eksik öğrenmelerini belirleyici olan test çalışması yapma olanağı sağlar (Şekil 7). Test çalışmasında etkinliği oluşturan öğretmenin belirttiği sürede öğrencilerin çözümleri yapmaları beklenir. Bu süreçte yazılım öğrenciye çözüme ulaşmada yardımcı herhangi bir yol göstermemektedir. Öğrenci belirlenen sürede çalışmasını tamamladıktan sonra yaptığı çözümleri inceleyebilmektedir



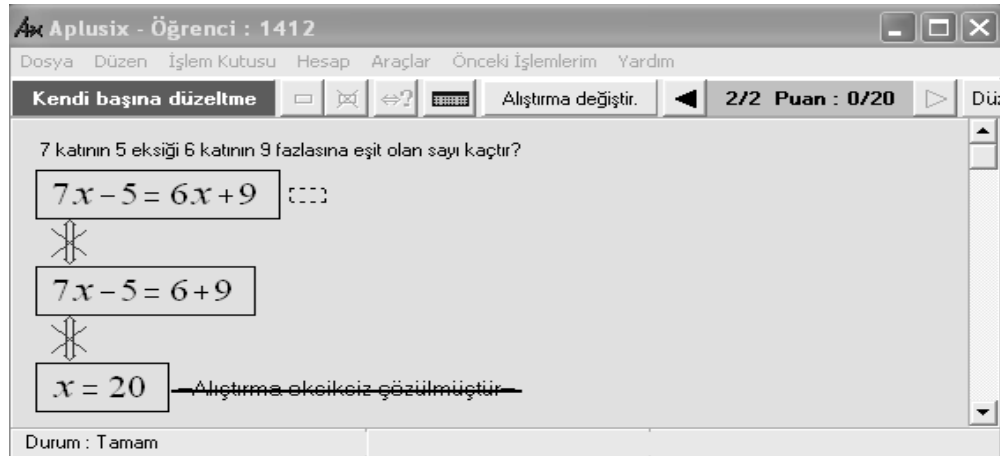
Şekil 7. Test etkinliği

Öğrenci yaptığı çalışma ile ilgili hatalarını ve sonuçları ilgili ekrandan görerek kendi başına düzeltme çalışmasına girebilir (Şekil 8, Şekil 9). Öğrenci önce inceleme bölümünde soru çözümünde hata yaptığını fark eder. Ardından kendi başına düzeltme bölümünde yazılım öğrencinin hata yaptığı işlem basamaklarını hem üzeri çizili olarak ifade eder hem de kayıt cihazından kontrol edilerek hata yapılan basamağın gözlenmesine imkân verir. Bu çalışma ile öğrenci işlem basamaklarında yaptığı hataları görerek uygun davranışları öğrenmiş olur.



Şekil 8. İnceleme etkinliği

Şekil 8’de öğrenci hatalı işlem basamaklarını görmüş ve kendi başına düzeltme çalışmasına yönelmiştir. Kendi başına düzeltme çalışmasında öğrenciye eksik olduğu basamaklar dönütler yardımıyla gösterilmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. Kendi başına düzeltme etkinliği

Aplusix Öğretmen Arayüzü: Aplusix öğretmenlere de tıpkı öğrenciler gibi cebir çalışma ortamı sağladığı gibi öğretmenin ana bilgisayar yardımıyla öğrencilerinin çalışmalarını izleyebildiği ve depolayabildiği bir içeriğe sahiptir (Şekil 10). Bu içerik sayesinde öğretmen öğrencilerin hata ve yanlış anlamalarını gözden kaçırmaz ve düzeltilmesine yönelik çalışmaların planlanmasına yönelik verileri almış olur.



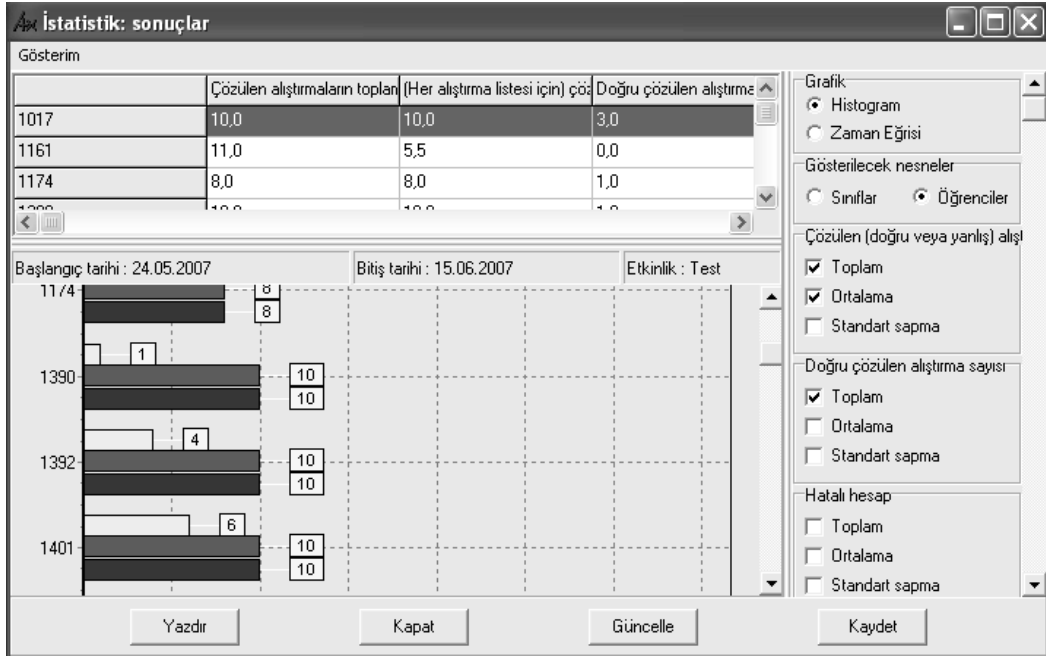
Şekil 10. Öğrenci çalışmalarını inceleme

Öğretmen herhangi bir öğrencinin çalışmasını incelerken öğrencinin çözüme ulaşmak için uyguladığı çalışmalarını saniye saniye programın kayıt cihazından takip edebilir (Şekil 11). Öğrencilerin doğru çözümlere ulaşırken yaşadığı sorunları bu özelliği kullanarak öğrenen öğretmen yeni etkinlikler planlarken yaşanıldığını gördüğü zorlukları dikkate alabilir.



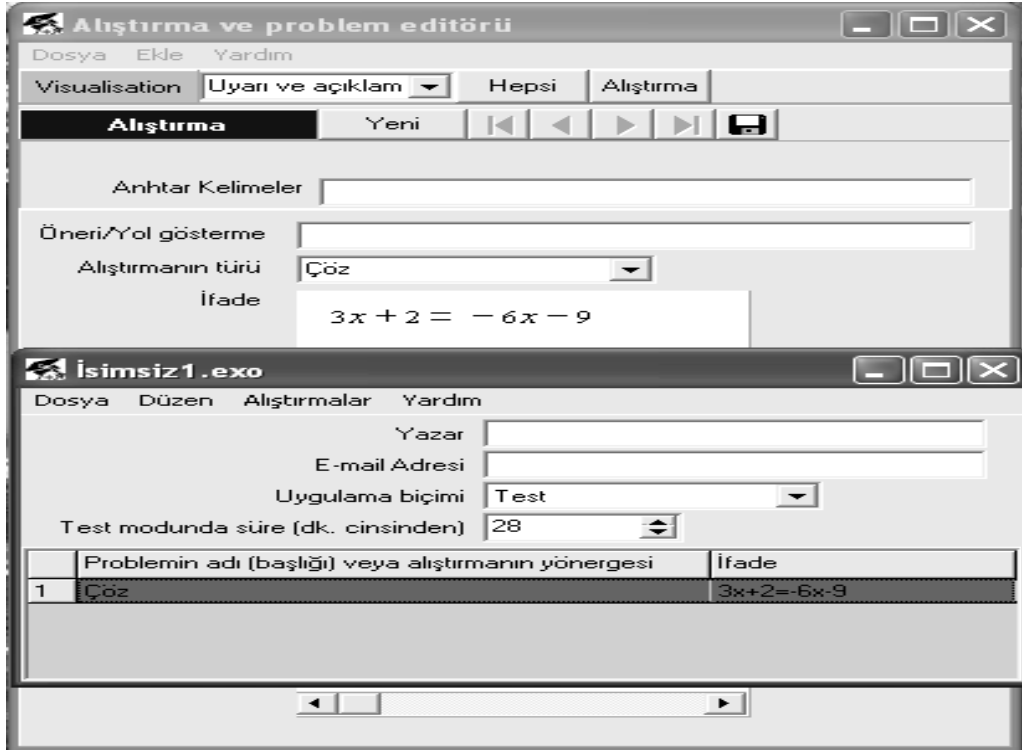
Şekil 11. Kayıt cihazı ile inceleme

Öğretmen tüm bu öğretim etkinliklerinin sonucunda öğrencilerin başarı durumlarını ve ortaya çıkan verilerin bütünü programın veri analizi bölümünden alabilir (Şekil 12). Bu bölüm öğretmene ölçme değerlendirme çalışmalarında kolaylık sağlar. Hangi öğrencinin hangi etkinlikte ne kadar zaman harcadığını, etkinliklere verilen doğru ve yanlış cevap ortalamalarını, standart sapmalarını tüm sınıf için karşılaştırmasını öğretmen veri analizi bölümünden inceleyebilir ve yazdır seçeneği ile çıktı alabilir.



Şekil 12. Veri analizi

Öğretmen editör programı yardımıyla yalnızca yazılımda bulunan hazır etkinlikleri kullanmakla birlikte öğrencilerden aldığı dönütleri de göz önünde bulundurarak yeni etkinlikler oluşturabilir (Şekil 13). Bilgisayar yazılımındaki parametreler dikkate alınarak hazırlanan etkinliğin test ya da antrenman etkinliği mi olacağı, test ise süresi, uygulanacak etkinlik sayısı ve çalışmanın türü öğretmen tarafından editör kısmında hazırlanarak programın etkinlikler dosyasına kaydedilebilir. Bu etkinlikler ağ yardımıyla bilgisayar sınıfında tüm öğrencilerin kullanımına açılabilir.



Şekil 13. Alıştırma ve problem editörü

1.7.1.3. Bilgisayar Destekli Çalışmalar

Bu bölümde ülkemizde ve dünyada son yıllarda matematik öğretiminde kullanılan matematik yazılımları ve uygulamalarına yer verilmiştir. Yazılımların etkileri ve ortaya çıkan sonuçlar ortaya konulmuştur.

Budak (2000), bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrenci üzerindeki etkisini gözleme ve ortaya çıkacak öğrenme ürünlerini değerlendirebilme amacıyla; “Sayılar” konusuyla ilgili bilgisayar destekli matematik öğretimi materyalini geliştirerek ve bu materyali bilgisayar donanımlı ortamda uygulamıştır. Materyalin geliştirilmesinde Excel ve WinLogo yazılımları kullanmıştır. Materyalin, sayılar konusunda bilgisayar destekli matematik öğretimine bir model olmasını amaçlamıştır. Bu amaçla, Erzincan Anadolu Öğretmen Lisesinde yapılan pilot çalışma sonunda geliştirilen materyal, Erzincan Nevzat Ayaz Fen Lisesi’ndeki bilgisayar laboratuvarında, her hafta iki etkinlikte toplam 6 haftalık ve 9 saatlik deneysel çalışmayla uygulanmıştır. Çalışma esnasında oluşturulan bilgisayar donanımlı öğrenme ortamında çalışma yaprakları kullanılmıştır. Çalışma boyunca araştırmacı öğretmen yöntemiyle öğrencilerin davranışları sürekli gözlenmiş ve mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Çalışma esnasında öğrencilerin teybe kaydedilen konuşmaları ve

araştırmacının gözlem notları çalışma sonunda etnografik yaklaşımla değerlendirilmiştir. Materyalin, öğrencilerin keşfederek, kendi bilgilerini kurarak ve neden-niçin sorgulamasını yaparak öğrenme gerçekleştirmede faydasının olduğu ve etkileşimli öğrenme ortamı oluşturduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca ön ve son test sonuçları BDMÖ materyalinin başarıyı olumlu yönde etkilediğini ortaya çıkarmıştır.

Olkun ve Altun (2003), çalışmasında ilköğretim öğrencilerinin bilgisayar deneyimleri ile uzamsal düşünme ve geometri başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmaya Bolu il sınırları içerisinde farklı sosyo-ekonomik statülü bölgelerde bulunan dört okuldan toplam 297 öğrenci dâhil edilmiştir. Ölçme aracı olarak kullanılan Geometri testi tüm 4 ve 5. sınıflara aynı hafta içinde ikinci dönem Nisan ayı sonu ile Mayıs ayı başı içerisinde uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda elde edilen bulgular öğrencilerin bilgisayarlı ortamda daha çok geometri öğrenebildiğini ve farkın gittikçe arttığını destekler niteliktedir

Güven (2002), çalışmasında, dinamik geometri yazılımı Cabri ile öğrencilerin keşfederek geometri öğrenmelerini sağlayacak bilgisayar destekli materyaller geliştirmeyi ve materyallerin gerçek sınıf ortamında uygulanması ile ortaya çıkan öğrenme ürünlerini ve öğrenci algılarını değerlendirmeyi amaçlamıştır. Yapılan çalışma; tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır. Cabri yazılımı ile hazırlanan etkinlikler Trabzon ili ilçesinde iki ilköğretim okulunda toplam 40 öğrenciye 7 hafta süre ile uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin Cabri ile geliştirilen geometri etkinlikleri üzerinde çalışırken matematiksel ilişkileri keşfedebildikleri görülmüştür.

McDonald ve Trautman (2005), çalışmalarında yaygın kullanılan Title I Math ve After-School programlarının etkilerini araştırmayı amaçlamışlardır. 2003 baharından 2004 baharı arasında Idaho Standards Achievements Test (ISAT) inin matematik bölümünde başarısız olan 5. (n=34) 6. (n=19) ve 7.(n=33) sınıf öğrencileri 86 kişilik örnekleme oluşturmuşlardır. Deney grubu the Title I Math and After-School programlarına katılan öğrenciler (n=51) ve karşılaştırma grubunu (kontrol grubu) bu programlara katılmayanlar öğrenciler (n=35) kişiden oluşmaktadır. Öğrenciler İSAT (Idaho Standards Achievements Test) kullanılarak yıl boyunca 4 kez değerlendirildiler (bahar 2003, güz 2003, kış 2004 ve bahar 2004). Yapılan bu ilk değerlendirmede kontrol grubuyla deney grubu öğrencilerinin puan ortalamasında az bir fark var iken (210-211) gelişen 2.sınav (213-219) 3. sınav (217- 225) ve 4. sınavda (220-234) deney ve kontrol grupları arasındaki başarı arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir.

Baki ve Özpinar (2007), yaptıkları çalışmada, öncelikle LOGO programını tanıtmışlardır. Çalışma çerçevesinde geometri öğretiminin LOGO programlama dili ile ya da geleneksel yöntemle yapılmasının öğrencilerin tutum ve başarıları üzerinde anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla logo programlama dili ile geometri öğrenme alanında örnek bir materyal geliştirmişlerdir. Geliştirilen bu materyalin bir ilköğretim okulunda 33 altıncı sınıf öğrencisine dört ders saati boyunca uygulaması yapılmıştır. Bu süreç içerisinde 35 kişilik diğer sınıfta da geleneksel öğretim yöntemleri kullanılarak ders işlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre, deney grubundaki öğrencilerin başarılarında ve matematiğe karşı tutumlarında önemli gelişme olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca LOGO programlama dili ile işlenen derslerin öğrencilerin temel geometri kavramlarını öğrenmelerine yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma, öğrencilerin anlamlı ve daha istekli öğrenmelerini sağlamak için bilgisayar destekli öğretime önem verilmesi gerektiği önerileriyle sonlandırılmıştır.

Işık (2007), iki değişkenli fonksiyonlarda limit kavramının öğretiminde, bilgisayarla görselleştirmenin kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenci başarılarına olan etkisini karşılaştırılmasını amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini 2005–2006 öğretim yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği programının 2. sınıfındaki 74 öğrenci (Kontrol grubu=37, Deney grubu=37) oluşturmuştur. İki değişkenli fonksiyonlarda limit konusu, deney grubunda “Mathematica” programı yardımıyla, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak iki hafta süreyle anlatılmıştır. Verilerin analizi için t-testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, bilgisayar destekli öğretim ile öğrenim gören öğrencilerin geleneksel öğretim yöntemleri ile öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı oldukları ortaya konulmuştur.

Drijvers (2003), bilgisayar destekli cebir öğrencilerin cebirsel kavramları anlamalarına nasıl yardımcı olacağına ve nasıl ileri cebir öğrenmelerine yardımcı olacağına ilişkin çalışmasını Hollanda da bir devlet okulunda iki 9. sınıf ile iki yıl süresince sürdürülmüştür. Sınıflardan birinde öğrencilerle bilgisayar destekli cebir etkinliklerinin yapıldığı ve geri dönütlere göre yeni etkinliklerin hazırlanarak döngünün sürdürülmüştür. Kontrol grubunda ise öğrencilerin normal okul derslerini sürdürmeleri sağlanmıştır. Araştırma boyunca yapılan sınav etkinliklerinde bilgisayar destekli TI-89 grafik hesap makinesiyle öğretim yapılan öğrencilerin cebir kavramlarını daha iyi algıladıkları akademik başarılarında artış gözlemlendiğini belirtmiştir.

Aktümen ve Kaçar (2003), ilköğretim 8. sınıflarda harfli ifadelerle işlemler konusunun bilgisayar destekli öğretim yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmesinin öğrencinin matematik başarısı üzerine etkileri ve bilgisayar destekli öğrenim gören öğrencilerin bilgisayar destekli öğretim üzerine görüşleri incelenmişlerdir. Araştırma, 2001–2002 öğretim yılı birinci döneminde 23 Ağustos İlköğretim Okulu’na devam eden 24, 8. sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Araştırmanın ortaya koyduğu bulgular ışığında, bilgisayar destekli öğretim yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu ve bilgisayar destekli öğretim gören öğrencilerin bilgisayar destekli matematik öğretimi üzerine olumlu tutum geliştirdikleri gözlemlenmiştir.

İssakova (2007), “Solving of Linear Equations, Linear Inequalities and systems of linear equations in interactive learning environment” adlı doktora tez çalışmasında T-Algebra yazılımının 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin cebir başarısına etkisini araştırmıştır. 2004 yılı güz yarıyılında Estonya da ikiden fazla şubesi bulunan iki okulda yapılmıştır. Araştırma birbirini takip eden 4 uygulamadan oluşmuştur. Araştırmanın ilk bölümünde lineer eşitlik sistemleri, eşitsizlikler konularını kapsayan öğrencilerin bu konudaki öğrenme seviyelerini belirleyen bir test yapılmıştır. Bu okullardan 93 öğrenci bu test çalışmasına katılmıştır. Öğrencilerin çalışmaları incelendiğinde hataların çoğunun matematik bilgi eksikliğine dayandığı görülmüştür. Çalışmanın ikinci bölümünde; öğrencilere bilgisayar laboratuvarında T-Algebra ortamında aynı konuların öğretildiği etkinlikler yaptırılmıştır. Etkinlikler sonunda yapılan ikinci testte öğrencilerin başarılarında artış görülmüştür. Üçüncü bölümde ise aynı okullarda okuyan farklı 83 öğrenci ile çalışma yürütülmüştür. Öğrencilerin 41 tanesi kontrol, 42 tanesi de deney grubu olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda geleneksel öğretim metotları ile 45 dakikalık ders işlenirken deney grubuyla T-Algebra materyalleri ile aynı süre ders işlenmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin başarısı ortalama % 88 civarında iken kontrol grubunda bu oran % 45 olmuştur. Çalışmanın son bölümünde ise yapılan deney ve kontrol grubu çalışması Talin kentindeki farklı okullardan yedi farklı sınıfta öğrenim gören 126 öğrenci ile yapılmıştır. Sınıflardan beş tanesi deney grubu iki tanesi de kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçlarında anlamlı bir fark görülmezken son test sonuçlarına bakıldığında deney grubundaki başarının arttığı gözlemlenmiştir.

Coştu vd. (2002), hal değişimi ile ilgili olarak belirlenen yanlışları ortadan kaldırmada kullanılmak üzere bilgisayar destekli bir rehber materyal geliştirmek ve hazırlanan bu materyalin öğrencilerde görülen kavram yanlışlarını gidermedeki etkisini incelemek

amacıyla yapılmışlardır. Bu amaca ulaşmak için İlköğretim 8. kademesinde öğrenim gören 27'şer öğrenciden oluşan iki sınıf deney ve kontrol grubunu oluşturacak şekilde seçilmiş ve deney grubuna hazırlanmış olan bilgisayar destekli rehber materyal uygulanırken, kontrol grubuna geleneksel öğretim uygulamışlardır. Veri toplama aracı olarak aynı hedef davranışları ölçmeye yönelik farklı sorulardan oluşan bir ön test ve bir son test hazırlanmışlardır. Yapılan uygulamalar sonunda deney grubundaki öğrencilerin ön testte hal değişimi grafiklerinin çiziminde göstermiş oldukları yanlışlarının çoğunlukla önlendiği ortaya çıkartılmıştır.

Yukarıda belirtilen Budak (2000), Olkun ve Altun (2003), Güven (2002), Baki ve Özpinar (2007) tarafından yürütülmüş çalışmalarda da ifade edildiği gibi bilgisayar destekli geometri yazılımlarının öğrenci motivasyonunu ve başarısını artırıcı etkileri olduğu görülmektedir. Aynı şekilde McDonald ve Trautman (2005), Işık (2007), Aktümen ve Kaçar (2003), Drijer (2003) ve İsakova (2007)'nin çalışmalarında cebir yazılımlarının da başarıyı olumlu yönde etkilediği ve arttırdığından söz edilebilir. Bunun yanında Coştu vd. (2002) yaptığı çalışmada bilgisayar destekli eğitimin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisi incelenmiştir. Yapılan çalışmalar ele alındığında bilgisayar destekli eğitimin ilköğretim cebir konularındaki başarıya ve özellikle bu konularda öğrencilerde görülen kavram yanlışlarını gidermedeki etkisinin ortaya çıkarılmaya çalışılacağı bir çalışmanın eksikliği görülmüş ve yapılmasına karar verilmiştir.

1.7.1.4. Aplusix ile Yapılan Çalışmalar

2002 yılından beri farklı ülke ve ortamlarda yapılan araştırmalar, ön-test ve son-test sonuçlarının çok olumlu yönde geliştiğini ortaya koymuştur.

Nicaud (2001), çalışmasını cebir konularında başarısız oldukları okul dereceleriyle belirlenen 18 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerle haftada 1 saatlik oturumlarla çarpanlara ayırma, sadeleştirme ve denklem çözümleri Aplusix etkinlikleriyle yaptırılmıştır. Öğrencilerin cebire karşı ilgilerinin arttığı ve başarılarında anlamlı bir yükseltme olduğu araştırmacı tarafından ortaya konulmuştur. Bu çalışmada öğrencilerin gelişimi ve tutumlarındaki değişim hakkında ayrıntılı bilgi verilmemiştir.

Nicaud (2002), çalışmasını Fransa'da 8 gönüllü öğrenci ile normal okul eğitiminden ayrı saatlerde 30 dakika kâğıt kalem etkinlikleriyle, 1 saat 30 dakika Aplusix yazılımıyla gerçekleştirmiştir. Program kullanımı öncesinde yapılan kâğıt kalem etkinliklerinde

öğrencilerde büyük hatalar gözlemlerken, bilgisayar etkinlikleri sonucunda öğrencilerin kolaylıkla doğru çözümlere ulaştığı sonucuna ulaşmıştır.

Nicaud vd. (2004), Fransa’da öğrencilerin cebir bilgilerini kurmalarını ve geliştirmelerini amaçlayan Aplusix yazılımı kullanılan çalışma yapmıştır. Çeşitli sınıf seviyelerinde yaklaşık aynı zorluk derecesinde eşitlik, eşitsizlik, eşitlik sistemleri çözümleri konularını içeren 30 alıştırmadan oluşturulmuş Aplusix materyali oluşturulmuştur. 9. sınıfta 91, 10. Sınıfta 108, 11. Sınıfta 74 öğrenciden oluşan gruplarla çalışmalar bir ay sürdürülmüştür. Her bölüm yaklaşık 1 saat sürdürülmüştür. Öğretmenler matematiksel yardımda bulunmamıştır. Öğrencilerin % 82’sinin denklem çözümü ve denklem sistemi çözümünde başarılı olduğu programda bulunan istatistiksel veriler bölümünden tespit edilmiştir.

Nicaud vd. (2005), çalışmasını 8, 9 ve 10. sınıf öğrencilerinden oluşan 33 kişilik grupla yürütmüştür. Öğrencilerin 7. sınıfta öğrendiği cebirsel kavramlarla ilgili Aplusix yazılımı yardımıyla bir ön test uygulamıştır. Bu öğrencilerle ön testin ardından 6 saatlik konuyla ilgili Aplusix etkinlikleri uygulanmıştır. Etkinliklerin sonunda yapılan son test çalışmasında, 8.sınıf öğrencilerinin başarılarının % 46’dan % 74’e, 9.sınıf öğrencilerinin başarılarının % 3’ten % 63’e ve 10. sınıf öğrencilerinin başarılarının % 27’den % 68’e yükseldiği belirtilmiştir. Genel ortalamada ise % 18’den % 68’e büyük bir başarı artış gözlenmiştir.

Nicaud vd. (2005), Fransa’da 10. sınıf öğrencileriyle denklem ve eşitsizlik konusunda Aplusix’in etkisi konusunda çalışma yürütmüştür. Öğrencilerin okul başarıları göz önünde bulundurularak Aplusix etkinliklerinden oluşan bir program uygulamıştır. 3 haftalık program süresince ilk hafta ilk oturumda öğrenciler program hakkında 50 dakikalık tanıtımı takip etmişlerdir. 20 dakika kendi başlarına keşfetme amaçlı programı kullanmalarına izin verilmiştir. Ardından Aplusix yardımıyla öğrencilere 20 dakika süreli ön test yapılmıştır. İkinci hafta asıl uygulamanın yapıldığı Aplusix etkinliklerinden oluşan 50 dakikalık uygulamalı eğitim verilmiştir. Bu eğitim boyunca Aplusix’deki tüm özelliklerin öğrenci tarafından kullanımıyla öğrenmenin sağlanması amaçlanmıştır. Üçüncü hafta yapılan 30 dakikalık son test sonucunda programın istatistiksel veriler bölümü kullanılarak sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede ilk test sonunda ortalama % 48 olan öğrenci başarılarının % 66’ya çıktığı belirlenmiştir.

Nicaud vd. (2006), tarafından yapılan çalışma Brezilya’nın Compe Grande şehrinde 1120 dokuzuncu sınıf öğrencisi ile uygulanmıştır. Aplusix yazılımı kullanılan çalışmada

eşitlik ve denklemler konusu ele alınmıştır. Her öğrencinin kendi tek bir bilgisayar kullanabileceği ortam oluşturulmuştur. Veri analizi Aplusix programının sahip olduğu analiz bölümünün çalıştırılmasıyla yapılmıştır. Aplusix ile yapılan ön test ve son test çalışmalarının ardından yapılan analizde öğrencilerin program bünyesinde hazırlanan testlerdeki başarılarında % 31’lik bir artış görülmüştür.

Nicaud (2004), Fransa’da bir okul dönemi boyunca 10. sınıf öğrencileriyle Aplusix etkinliklerini uygulamıştır. İlk 6 oturum boyunca öğrencilerin yazılımı tanımaları için pekiştirme etkinlikleri yapılmıştır. Bilgisayar kullanım yeterliği eksik olan öğrencilere bu aşamada bireysel yardımlar yapılmıştır. 8 ay boyunca haftada 1 saat olmak üzere etkinlikler sürdürülmüştür. Yapılan başarı testlerinde 20 sorudan 10’un üzerinde doğru cevap veren öğrencilerin oranı başlangıçta % 25 iken araştırmanın sonunda bu oran % 68’ e yükselmiştir. Yapılan öğretmen mülakatlarının sonucunda da öğretmenlerin de Aplusix’in cebir başarısını arttırdığı şeklinde beyan verdiği görülmüştür.

Nicaud vd. (2005), çalışmasını Aplusix ile grup halinde çalışma öğrencilerin cebir başarılarına olumlu katkı sağlar mı? Öğrencilerin cebir test sonuçlarında yükselme meydana gelir mi? sorularına açıklama getirmek amaçlı düzenlenmiştir. Bombay şehrinde bir kız okulunda 8. sınıf seviyesindeki 88 kız öğrenciyle çalışma yürütülmüştür. Her 22 kişilik gruba haftada 1 saatlik 4 Aplusix etkinliği yaptırıldı. Uygulamaların 1 saatinin 10 dakikalık bölümünde program genel olarak tanıtıldı. Öğrenciler çalışmalar boyunca sayısal işlemler ve çarpanlara ayırma konuları üzerine hazırlanmış Aplusix etkinlikleri uygulandı. Bu konular o ders döneminden daha önceki dönemlerde anlatılan konulardı. 2 ön test ve 2 son test uygulandı. Birinci ön test Aplusix ortamından çıktı alınarak öğrencilerin kalemle çözüm yapabilmeleri için hazırlandı. İkincisi ise Aplusix ortamında yapıldı. Uygulamalar sonucu yapılan son testler sonucunda ön testte 0-2 arasında not alan öğrencilerin % 15’inin notlarını 3-7 arasındaki orta not grubuna yükselttiği ortaya konulmuştur. Orta grupta 3-7 not alan öğrencilerin % 20’sinin de notlarını 8-10 puanlık yüksek puanlı öğrencilerin grubuna yükselttiği belirtilmiştir.

Nicaud vd. (2006), 9. sınıf seviyesindeki öğrencilerin çarpanlara ayırma konusundaki eksik öğrenmelerini ortaya çıkarmak için İtalya’da kalem kâğıt çalışması şeklinde bir ön test çalışması düzenlendi. Bu ön test sonuçlarına yönelik hazırlanan Aplusix etkinlikleriyle öğretim çalışmaları 3 hafta sürdürülmüştür. Etkinlikler sonucunda çalışma grubunun cebire karşı çalışma motivasyonlarında artış gözlenmiştir. Ayrıca program tarafından kaydede

dilen son test çalışmasının sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin verilen ortalama doğru cevap sayısının ilk çalışmalara nispetle arttığı gözlenmiştir.

Çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin bilgisayarla bire bir etkileşimlerinin sağlandığı etkinliklere yer verildiği görülmüştür. Öğrencilerin cebir konularını bilgisayar destekli yazılım çalışmalarından ortaya çıkan deneyimleri nicel ve nitel verilerle ortaya konulmuştur. Ancak öğrencilerin bilgisayarın yanında başka unsurlarla etkileşim sağlamasına yardımcı etkinliklere yer verilmemiştir. Çalışmaların çoğunluğunda etkinlikler lise matematik derslerine yönelik hazırlanmıştır. Literatür incelendiğinde ilköğretim öğrencilerinin rahatlıkla kullanabileceği yazılımların uygulanmasına yönelik çalışmaların fazlaca örneklendirilmediği görülmüştür. Kullanılan yazılımlarda ise yazılım etkinliklerinin yalnızca araştırmacı tarafından oluşturulduğu ve uygulandığı görülmüştür.

Çalışmamızda öğrenciler çalışma bilgisayarlarına yaş gelişimlerine uygun olarak ikiye ayrılmış gruplar halinde oturtularak alıştırma etkinliklerinde bilgisayarın yanında birbirleriyle de etkileşim kurmaları sağlanmıştır. Alıştırma etkinlikleri için materyalin yalnızca araştırmacı tarafından değil uygulama öğretmeni tarafından da gerçekleştirilmiş olması araştırmamızın farklı bir yönüdür. Ayrıca bilgisayar destekli çalışmanın cebirdeki kavram yanlışlarına etkisi konusunun incelendiği çalışma olması araştırmamızı diğer araştırmalardan ayıran başka bir özelliktir. İlgili literatür incelendiğinde ilköğretim 6. sınıf öğrencilerine yönelik cebir alanında yapılmış çalışmaların sayıca yetersiz oluşunun görülmesi araştırmanın uygulanmasının gerekliliğini göstermektedir.

1.7.2. Cebir'in Matematik Öğretimindeki Yeri

Cebir matematik öğretiminde çok önemli bir alandır. Cebir; semboller ve sayı kullanarak eldeki incelenen ilişkileri genelleştirilmiş denklemlere dönüştüren bir matematik dalıdır. Cebir yalnızca harflerle nicelikleri temsil etmez aynı zamanda bu sembollerle hesaplamaları yapabilmeyi de mümkün kılmaktadır (Kieran, 1992). Kısaca cebir, işlemlerde sayılar yerine semboller kullanarak değişiklik ve basit çözüm yolları ortaya koymaktır. Cebir üzerine birçok çalışma yapılmış ve cebir çeşitli kategorilere ayrılmıştır. Blanco ve Garrote (2007), cebirin genelleştirilmiş aritmetik, problem çözme çalışmaları, nicelikler arası ilişkiler ve yapısal çalışmalar gibi 4 ana kategoriden oluştuğu belirtmiştir.

Cebir konularına matematik derslerinde müfredat gereği öğretilmesine başlanan sınıf seviyesinden başlayarak, öğrencilerin matematik öğrenmede karşılaştıkları güçlükler

giderek artmaktadır (Ersoy ve Erbaş, 2003). İlköğretimdeki cebir konuları ilerideki matematik derslerinin temelini oluşturmaya rağmen, yapılan araştırmalar öğrencilerin cebiri anlamada zorlandıklarını göstermektedir (Dede, 2004). Öğrencilerin cebiri anlamadaki zorlukları matematik başarılarını düşürmekte ve matematiği zor ve başarılabilir bir ders olarak kabullenip matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmelerine yol açmaktadır. Ayrıca öğrencilerin önceki öğrenmelerinden kaynaklanan işlem ve kavram yetersizlikleri cebir konularının iyi anlaşılmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle cebirin girişini oluşturan konulardaki kavramların iyi öğrenilmesi, öğrencilerin cebir konuları ile ilgili kavram yanlışlarının bilinmesi ve bu kavram yanlışlarını gidermesine yönelik öğretim yapılması gerekmektedir (Ersoy ve Erbaş, 2003).

Cebir konularının temelinde iki kavram yer almaktadır. Bu kavramlar “değişken” ve “eşitlik” kavramlarıdır. Cebir, değişkenleri açıklayabilme ve değişkenlerle formal matematik kurallarıyla işlem yapma ile ilgilenir. Aritmetiğin temelinde sayılar somut olgular yer alırken; cebirin temelinde daha çok soyut olarak algılanan değişkenler yer almaktadır. Wheatley (1995), değişkenleri bir cümlede kullanılan zamirlere benzetmiştir. Cümlede kişilerin yerine zamirleri kullanabildiğimiz gibi, cebirde de sayıların yerine değişkenleri kullanabiliriz. Cebirde harflerin değişik anlamları ve işlevleri vardır. Cebirde harfler genel olarak bilinmeyen bir değer, değerler kümesi ve bir genelleme aracı olarak kullanılmaktadır (Baykul, 2000).

Öğrencilerin birçok değişken konusunu kavrayamayınca cebirde zorlanmakta ve cebiri öğrenmek istememektedir. Bu gelişme ilköğretimin ikinci kademesinde öğrencilerin birçoğunun matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmesine ve genel matematik başarılarının düşmesine yol açmaktadır. Birçok araştırma değişkenlerin cebirde önemli bir yerinin olmasına rağmen öğrencilerin değişkenleri anlamada zorlandıklarını ortaya koymuştur (Davidenko, 1997; Dede ve Argün 2003; Akkaya ve Durmuş, 2006). Eşitlik kavramı öğrencilerin cebirde yaşadıkları diğer bir problemdir. Eşittir işareti aritmetik ve cebirde farklı anlamlarda kullanılmaktadır. Yapılan birçok araştırmada çocukların eşit işaretini ilişkisel bir sembol değil de eylem belirten bir sembol olarak gördüklerini ortaya koymuştur (Kieran, 1992; Yaman vd., 2003). Bu araştırmalarda değişik yaş grubundan öğrencilerle yapılmış ve her yaş düzeyinde çocukların eşittir işareti ile benzer kavram yanlışlarına sahip olduğu belirlenmiştir.

1.7.2.1. Cebirde Karşılaşılan Kavram Yanılgıları

Kavram yanılgıları, öğrenme sürecinde öğrenmeyi etkileyici önemli etkenlerdir. Öğrencilerin incelenen kavramları genel kabulün aksine farklı biçimde anlamlandırmaları kavram yanılgıları konusunu gündeme getirmektedir. Kavram yanılgısı ifadesi, öğrencilerin kendi öznel anlamaları olarak ta düşünülmüştür. Bu çalışmada bu anlama kavram yanılgısı için kullanılmıştır. Kavram yanılgılarını Baki (1999), öğrencilerin yanlış inançları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlar olarak tanımlarken Çakır ve Yürük (1999), deneyimler sonucu oluşmuş bilimsel gerçeklere aykırı olan ve bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgiler olarak tanımlamaktadır. Başka bir tanım ise kavram yanılgısını, bir kişinin bir kavramı anladığı şeklin, ortaklaşa kabul edilen bilimsel anlamından önemli derecede farklılık göstermesi şeklinde ifade eder (Çakır ve Yürük, 1999; Baki, 1999).

Birçok araştırmanın sonucu öğrencilerin cebir kavramlarını (eşitlik, denklem, cebirsel ifadeler, değişkenler gibi) anlama ile ilgili güçlükleri ve kavram yanılgıları olduğunu göstermektedir (Kieran, 1992; Perso, 1992; MacGregor ve Stacey, 1993; Baki, 1998). Ülkemizde de cebir ve cebir kavramları ile değişik okul ve sınıf düzeylerinde araştırmalar yapılmıştır (Dede ve Argün 2003; Ersoy ve Erbaş, 2005, Yalın ve Argün, 2002; Baki ve Kartal, 1998; Akkaya ve Durmuş 2006). Eşitlik ve değişken kavramları cebirin temelini oluşturmalarına rağmen ders işlenirken kavramsal bilgi, eğitimciler tarafından genelde ihmal edilmektedir. Ülkemizde sistem itibarıyla test sınavlarına hazırlanan işlemsel bilgi öğrencilere önemle vurgulanmaktadır. Öğrencilerden, ele alınan konunun bağlamını dikkate almadan değişkenlerle bir takım işlemleri yapmalarını beklemek bir takım sorunlara neden olmaktadır (Macgregor ve Stacey, 1997). Aritmetikle cebir arasındaki yapısal farklılıklar öğrencilerin cebirde zorlanmalarına da neden olmaktadır. Cebir öğretiminde öğrencilerin zorlanmalarının nedenlerini; değişkenlerin farklı kullanımlarını bilememe, değişkenlerin genelleme yapmadaki rolünü bilememe, değişkenleri yorumlayamama, değişkenlerle işlem yapamama olarak ortaya koymuşlardır (Dede vd., 2002). Aritmetikteki kuralları iyi anlamayan öğrenciler cebirde zorluklar yaşamaktadır. Onların aritmetik işlemleri ile ilgili uygulamalarındaki kavram yanılgıları cebirde başarılı olmalarını engellemektedir. Kieran (1992), öğrencilerin cebirde zorlanmalarının en önemli sebebini, kullanılan harfleri anlayamamaları olarak belirlemiştir. Cebir öğretiminde öncelikle harflerin sayılar yerine

konabileceği, farklı bağlamlarda farklı anlamlara sahip oldukları kazandırıldıktan sonra bunlarla bir takım matematiksel işlemler yapma becerileri üzerinde durulur. Harflerin kullanımı cebirde çok önemli bir yere sahiptir. Bu yüzden 6.sınıftan başlayarak 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin harflerin de farklı durumlardaki anlamlarına yönelik bir anlayışa sahip olmaları gerekmektedir. Perso (1992), Akkaya ve Durmuş (2006) cebirdeki kavram yanlışlarını üç ana başlıkta gruplandırmışlardır.

a) Cebirde Harflerin Yeri: Bu alanla ilgili literatürde 8 kavram yanlışısı sıralanmıştır. Bu yanlışılardan en sık rastlanılanına göre öğrenciler göre harflerin matematikte bir anlamı olmadığını ve harflerin alfabede olduğu gibi sıralandığını düşünürler. Harflerin alfabetik sıralamada olduğu gibi sayısal konum belirttiklerini düşünmektedirler. Yani $a = 1$ ise $b=2$ $c=3$ Bu alanda bir başka kavram yanlışısı da katsayısı ile harflerin değeri arasında ilişki kurmayı gerektirir. Buna göre katsayısı 1 olan harfin değeri 1, katsayısı 2 olan harfin değeri 2,...Bu alanda karşılaşılan diğer kavram yanlışları aşağıdaki gibidir:

* Her harfin sadece bir değeri vardır. Örneğin bir soruda $a = 4$ ise diğer bütün sorularda da $a = 4$ kabul edilmektedir.

* Harfler sadece rakam olabilir. Yani ab gibi bir ifadeyi iki basamaklı bir sayı gibi düşünmektedirler. Onlara göre a ve b birer rakam olmalıdır. Bu nedenle $ab=8$ eşitliğinin mümkün olmadığını düşünmektedirler.

* Harfler nesneleri gösterir. $2m+3n$ gibi bir cebirsel ifade 2 mandalina ve 3 narı temsil etmektedir.

* Harfler sayılar gibi davranmaz. Örneğin, $x + y + z = x + t + z$ eşitliğinde “y” nin hiçbir zaman “t” ye eşit olmaması gibi.

b) Değişkenleri Kullanma: Bu alanda ortaya çıkarılan kavram yanlışlarından birine göre öğrenciler “+” veya “-“ ile “=” işaretlerinin daima sonuç ürettiklerine inanmaktadırlar. Örneğin, $2+a=2a$.

Bir diğer kavram yanlışısına göre öğrenciler işlemlerin sırasını dikkate almamaktadırlar. Yapabileceklerini düşündükleri işlemde başlamayı tercih etmektedirler.

Matematikte her zaman soldan sağa doğru işlem yapıldığını düşünmektedirler. $2+5 \times 3 = 21$ gibi

Cebirde parantezlerin önemini dikkate almamaktadırlar. Örneğin, $2(a+b)$ ifadesini $2a+b$ olarak yorumlayabilmektedirler.

c) Cebirsel Kurallar: Bu alandaki kavram yanlışları şunlardır: bir denklemin diğer tarafında ters işlem yapma yerine, aynı işlemi yapma; Sayıları, değişkenleri ve işaretleri

birbirinden ayrı düşünme; Çıkarma işleminin değişme özelliğine sahip olduğunu düşünme; Ters işlemlerin gereksizliğine inanmak; Harflerin soldan sağa eşleştiklerine inanma; Harflerin kelimeler için bir etiket olduklarını düşünme.

Ayrıca Baki (1998), ilköğretim ve orta öğretim öğrencilerinin cebirle ilgili işlem yapma ve akıl yürütme yanlışlarını belirlemek amacıyla yürüttüğü araştırmasında öğrencilerin parantez, işaret ve sayısal hatalar yanında sözel ifadeleri denkleme dönüştürme konularında birçok yanılgıya sahip olduğunu belirtmiştir. Baki bu yanlışları paranteze alma ve işaret hatası, dikkatsizlik ve sayısal olmayan ifadelerin cebirsel ifadelere dönüştürülmesi olarak sıralamıştır.

Stacey ve MacGregor (1997), cebirdeki kavram yanlışlarının sebeplerini şöyle açıklamaktadırlar: Öğrencilerin cebirsel sembolleri yorumlamaları diğer matematiksel deneyimleri üzerine inşa edilir. Eğer öğrenciler yeterince aritmetiksel deneyimlere sahip olmazlar ise cebirde zorlanacaklardır. Cebirdeki harflerin kullanımı ile harflerin diğer kullanımları aynı değildir. Cebirin kendine özgü bir yapısı ve dili vardır. Kendine özgü kuralları vardır. Cebirin dili günlük hayattaki dilden farklıdır. Çocuklar bunu anlayamadıkları için cebirde zorlanmaktadır. Öğrencilerin cebirin temeli olan harfleri nasıl kullandıkları ve nasıl anlamlandırdıkları olası kavram yanlışlarını gidermede önem kazanmaktadır.

Özetle, öğrencilerin akademik başarılarına önemli etkisi bulunan ve birçok matematik konusuna temel teşkil eden eşitlik ve denklem konusunun öğretiminin önemi ortadadır. Eşitlik ve denklem konusunun öğretimde başarıyı artırıcı ve kavram yanlışlarını önleyici öğretim yöntemlerinin, materyallerin ve bilgisayar destekli yazılımların geliştirilmesine ve etkililiğinin değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada bu ihtiyaca yönelik olarak Aplusix yazılım etkinlikleri geliştirilerek, bu yazılımın öğrenci başarısına ve öğrencilerin kavram yanlışlarına etkisi incelenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın bundan sonraki kısmında, çalışmanın metodolojisi ayrıntılı olarak tanıtılmaktadır.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu çalışmada, ilköğretim 6. sınıf düzeyinde “Eşitlik ve Denklem” konusunun öğretimine yönelik Aplusix yazılımı yardımıyla hazırlanan materyallerin, öğrenci başarısı üzerine etkisini ve eşitlik ve denklem konusunda sıkça görülen kavram yanılgılarına etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Bu bölümde, araştırmanın yürütülmesinde takip edilen yöntem, verilerin toplanması ve analizinde takip edilen işlemler açıklanmıştır. Ayrıca öğrencilerle ve öğretmenlerle yürütülen çalışmaların içeriği de bu bölümde yer almaktadır.

2.1. Yöntem

Araştırmada Aplusix yazılımı kullanılmasına karar verildikten sonra ikinci işlem olarak yönteme karar verildi. Çalışmada deneysel yöntem kullanılması düşünülmüştür. Bu nedenle bu yöntem hakkında literatür araştırması yapıldı. Bu yöntem, araştırmada deney ve kontrol grupları olmak üzere, deney gruplarında yapılan uygulamalardan elde edilen sonuçların kontrol gruplarıyla karşılaştırılmasından oluşan bir yöntemdir (Ekiz, 2003; Çepni, 2007). Deneysel yöntemin kullanıldığı çalışmalarda, değişkenler arasında sebep-sonuç ilişkisini belirlemek ve bulguları etkileyen etmenleri de inceleme olanağı vardır (Seyidoğlu, 1995; Çepni, 2007). Deneysel yöntemde istenen deneklerin bir araya getirilmesi suretiyle veya dış çevrenin değiştirilmesiyle farklı inceleme durumları oluşturulmaktadır. Deneysel yöntemin pek çok türü vardır.

Bu çalışmada deneysel yöntemin bir türü olan yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Çünkü öğrenciler sınıflara araştırmacı tarafından rastgele dağıtılmamıştır. Bu yöntem ile daha önceden oluşmuş grupların aynen alınıp ancak şans yoluyla bunlardan iki tanesinin deney grubu diğer ikisinin de kontrol grubu olarak atanmıştır.

Milli Eğitim sistemimiz ve okullarımızın yapısından dolayı çalışmanın yürütüleceği okulda, öğrencilerin rastgele dağıtılmasıyla deney ve kontrol gruplarının oluşturulması mümkün değildir. Bu nedenle bu çalışmada grupların rastgele dağılım dışında bir yöntemle oluşturulması yarı deneysel yöntemin kullanılmasına karar verilmesinde en önemli etken olmuştur.

2.2. Örneklem

“Eşitlik ve Denklem” konusunun ilköğretim matematik 6. sınıf öğretim programı kapsamında olması nedeniyle, çalışmanın evrenini 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma deneysel olarak yürütüldüğü için deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Araştırmacının dört ayrı sınıfta uygulama imkânı bulunmadığından çalışmalar araştırmacının okulunda araştırmacı ve bir matematik öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının oluşturulmasında araştırmacı ve diğer uygulama öğretmeni 2006-2007 öğretim yılı matematik dersi 1. dönem matematik ağırlıklı not ortalamalarına dayalı olarak öğrencilerin eşit seviyede oldukları belirlenmiştir. Trabzon Ticaret İlköğretim Okulundaki, dört 6. sınıfta (6A, 6B, 6C ve 6D) bulunan öğrenciler ve uygulama öğretmeni araştırmanın örneklemi oluşturmuştur. Bu dört sınıftan ikisi kontrol grubu, diğer ikisi ise deney grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmacı bir deney ve bir kontrol gruplarıyla çalışmalarını yürütürken, diğer uygulama öğretmeni diğer deney ve kontrol gruplarıyla çalışmalarını yürütmüştür. Uygulama öncesinde araştırmacı tarafından Aplusix yazılım programı ve yapılacak çalışmayla ilgili olarak diğer uygulama öğretmenine ayrıntılı bilgi verilmiştir. Örneklemeye ait bazı özellikler, Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Örneklemeye ait bazı özellikler

	Şube	Kız öğrenci Sayısı	Erkek öğrenci Sayısı
Deney Grubu-1	6-A	11	12
Kontrol Grubu-1	6-B	16	8
Deney Grubu-2	6-C	16	11
Kontrol Grubu-2	6-D	17	13

Araştırmacı uygulamalarını 6-C ve 6-D sınıflarında yürütürken, diğer uygulama öğretmeni 6-A ve 6-B sınıflarında uygulamalarını yürütmüştür.

2.3. Değişkenler

Bu kısımda genel olarak değişkenler tanıtilarak çalışmadaki değişkenler araştırmanın amacına uygun olarak sınıflandırılmış ve sunulmuştur. Bağımlı değişken araştırmada açıklanması istenen durum veya kişiyi rahatsız eden bir tür sonuç olarak tanımlanabilir. Bağımsız değişken ise bağımlı değişken üzerine etkisinin öğrenilmek istendiği uyarıcı değişkendir (Karasar, 2002).

Yukarıdaki açıklamalar doğrultusunda çalışmadaki bağımlı ve bağımsız değişkenler aşağıdaki şekilde belirtilebilir.

Bağımlı değişkenler: Çalışmanın bağımlı değişkeni başarı testi ile ölçülen “Eşitlik ve Denklem” konusundaki öğrenci başarılarıdır.

Bağımsız değişkenler: Çalışmanın bağımsız değişkeni öğrenci başarısı (bağımlı değişken) üzerindeki etkileri araştırılan Aplusix yazılımı etkinlikleridir.

2.4. Çalışmada Kullanılan Aplusix Yazılımının İçeriğinin Geliştirilmesi

Aplusix yazılımı öğretmenlere klasik sınıf ortamında bulunmayan birçok ayrıcalık sağlar. Aplusix yazılımında öğretmenlerin ders ile ilgili içeriği oluşturmalarını sağlayan bir editör bölümü bulunmaktadır. Editör kısmından araştırmacı öğrencilerinde uygulamak istediği etkinlikleri gerekli komutları yazarak oluşturabilmektedir. Bu yazılımdaki içeriğin belirlenmesinde çeşitli kaynaklardan yararlanılmıştır. Ayrıca içerikte yer verilen etkinlikler kazanımlara uygun olarak hazırlanmıştır. Kazanımlar dikkate alınarak belirlenen etkinlikleri, araştırmacı yazılımın editör kısmından girerek içeriği oluşturmuştur. Oluşturulan içerik iki matematik öğretmenine inceletilmiştir.

Çalışmada kullanılan yazılımın içeriğin geliştirilmesi sırasında aşağıdaki aşamalar takip edilmiştir.

Öncelikle konunun ele alındığı öğretmen kılavuz kitabı, öğrenci ders ve çalışma kitapları, ilköğretim matematik dersi öğretim programı ve yardımcı ders kitapları incelenmiştir. Böylece konunun müfredatta belirtilen kazanımları ve bu kazanımların ders içinde sunuluşu hakkında bilgi sahibi olunmuştur.

Araştırmacı uygulama öğretmeni ve farklı ilköğretim okullarında görev yapan üç matematik öğretmeni ile “Eşitlik ve Denklem” konusunun işlenişi, öğrencilerin anlamakta zorlandığı kavramlar hakkında informal mülakatlar yapılarak bilgiler edinilmiştir. Yeni

öğretim programında “Eşitlik ve Denklem” konusunda üç kazanıma yer verilmiştir. Bu kazanımları; “1. Eşitliğin konumu modelle gösterir ve açıklar”, “2. Denklemi açıklar, problemlere uygun denklemleri kurar”, “3. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer” şeklinde sıralayabiliriz. Yazılımın içeriğinin geliştirilmesinde bu bilgilerle birlikte araştırmacının kendi deneyimleri de göz önüne alınmıştır.

Aplusix yazılımıyla hazırlanmış materyallerin kullanıldığı literatür incelenmiş ve etkinliklerin oluşturulmasına yönelik çalışmalar gözden geçirilmiştir. Öğrencilerin bilgisayar deneyimleri de göz önüne alınarak etkinlikler oluşturulmuştur.

Yazılım kullanımı sırasında öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılması ve öğrenmede sorumluluk almaları için fırsatlar verilmiştir.

Hazırlanan yazılımın içeriği biri uygulama öğretmeni olmak üzere iki matematik öğretmeni tarafından incelenmiş ve gerekli görülen bazı değişiklikler yapılarak içeriğe araştırmada kullanılan son şekli verilmiştir.

2.5. Çalışmanın Uygulama Süreci

Bu kısımda öncelikle çalışmanın nasıl yürütüldüğü basamaklar halinde özetlenmiştir. Daha sonra veri toplama araçları ve bu araçların geliştirilme süreçleri, kullanım amaçlarından söz edilmiştir.

2.5.1. Çalışmanın Yürütülmesinde Takip Edilen Basamaklar

1. Çalışmada öncelikle amaca uygun olarak deney gruplarının uygulamalarında kullanılacak olan yazılıma karar verilmiştir.

2. Daha sonra çalışmanın örnekleme seçilmiş, deney ve kontrol grupları belirlenmiştir.

3. “Eşitlik ve Denklem” konusundaki temel bilgileri içeren bir başarı testi geliştirilmiş ve programın uygulanmasından iki hafta önce dört gruba da ön test uygulanmıştır.

4. Uygulama öğretmenine uygulamalar öncesinde Aplusix yazılımı ve bu yazılımın nasıl kullanılacağı hakkında araştırmacı tarafından ayrıntılı bilgi verilmiştir.

5. Uygulama öğretmeni ve araştırmacı tarafından deney gruplarındaki öğrencilere ayrıntılı olarak yazılım programı haftada 1 ders saati olmak üzere 4 hafta boyunca tanıtılmıştır. Bu tanıtım sırasında programda bulunan alıştırmalar bölümleri kullanılmıştır.

6. Deney ve kontrol gruplarında “Eşitlik ve Denklem” konusu müfredat programında yer aldığı gibi 1,5 hafta içerisinde ikişer saatlik 3 blok derste toplam 6 ders saatinde verilmiştir. Deney gruplarında Aplusix yazılımı kullanılarak dersler yürütülürken kontrol gruplarında öğretim programına uygun etkinlikler ve anlatımlarla dersler yürütülmüştür.

7. Uygulamalardan bir hafta sonra deney ve kontrol gruplarına başarı testi son test olarak uygulanmıştır.

8. Başarı testinin son test olarak uygulanmasından sonraki ders saatinde deney ve kontrol grupları öğrencilerine kavram yanılgısı belirleme testi uygulanmıştır.

9. Başarı testinin son test olarak uygulanmasından sonra Aplusix etkinliklerinde kullanılan eşitlik problemlerinin uygulandığı açık uçlu yazılı sınav yapılmıştır. Bu sınav sonuçları ile kavram yanılgısı belirleme testinin sonuçları karşılaştırıldığı bir tablo oluşturulmuştur.

10. Uygulamalar sonrasında Aplusix yazılımı ve bu yazılımla derslerin işleme süreci ile ilgili olarak uygulama öğretmeni ile yarı yapılandırılmış bir mülakat yapılmıştır.

11. Uygulama sonrasında ayrıca derslerin işleme süreciyle ilgili olarak deney grupları öğrencilerinin bazılarının görüşleri alınmıştır.

12. Çalışmada ön test ve son test sonuçlarından, mülakatlardan, kavram yanılgısı belirleme testinden ve açık uçlu sınavdan elde edilen bulgular, bunlara dayalı olarak yapılan tartışmalar ve elde edilen sonuçlar ilgili bölümlerde ayrıntılı olarak sunulmuştur.

2.5.1.1. Deney Gruplarında Derslerin Yürütülmesi

Deney grubundaki öğrenciler asıl uygulamadan önce yazılımın kullanılmasına yönelik 4 hafta boyunca haftada 1 ders saati kurs almışlardır. Uygulama yapılan okulda bilgisayar laboratuvarı aynı eğitim yılı devreye girdiğinden öğrencilere ve uygulama öğretmene yazılımın uygun kullanabilmeleri için gerekli olan temel bilgisayar yeterliklerin kazandırılması konusunda bilgisayar öğretmeninden yararlanılmıştır.

Eşitlik ve denklem konusuyla ilgili ön bilgiler uygulamanın yapıldığı ilk ders saatinde araştırmacı ve uygulama öğretmeni tarafından anlatılmıştır. Ardından araştırmacı tarafından yazılımın editör kısmında üretilen elektronik materyal ağ bağlantıları yardımıyla tüm öğrencilerin bilgisayarlarına gönderilmiştir. Öğrencilerin ikişerli grup halinde bu çalışmaları sürdürmeleri sağlanmıştır. Elektronik materyallerin hazırlanmasında literatürde

yapılan çalışmalar incelenmiş içerik oluşturulması bu çalışmalara paralel şekilde yapılmıştır.

Elektronik materyallerin uygulamasının ardından yazılımda oluşan istatistiklere bakılarak öğrencilerin eksik görüldüğü bölümler belirlenmiş ve bunlara yönelik kendi başına düzeltme çalışmalarını yapmaları sağlanmıştır. Öğrencilere etkinlikler esnasında grup arkadaşlarıyla tartışma ve sorularla ilgili bilgilerini karşılıklı kontrol etme fırsatı sunulmuştur. Çalışmalar öğrencilerin ağ yardımıyla kendilerinden istenen etkinlikleri yapmaları ve yapılan çalışmalar sonucu ortaya çıkarılan eksikliklerin giderilmesine kendi başına düzeltme çalışmaları ve yeni davranışa yönelik materyalin bir önceki günün değerlendirilmesi de dikkate alınarak oluşturulup uygulanması şeklinde bir yöntemle devam ettirilmiştir.

Eşitlik ve denklem konusunun öğretilmesine yönelik olarak yeni programda belirtilen üç davranış dikkate alınmıştır. Bu kazanımlara yönelik davranışların öğrencilere kazandırılması için 6 ders saati boyunca uygulamalar yapılmıştır. Bu uygulamalarda Aplusix yazılımı kullanılmıştır. Öğrenciler uygulamaları ikiyeşerli gruplar halinde yürütmüşlerdir. Ders sürecine öğrenciler araştırmacının hazırlamış olduğu etkinlikleri uygulayarak ve yazılımın içeriğinde yer alan alıştırmalar bankasındaki örnekleri inceleyerek katılmışlardır. Bu yazılımın uygulamaları boyunca öğretmen rehber görevi görmüştür. Öğretmen, öğrencilerin temel bilgisayar kullanımı ile ilgili eksikliklerinin ve anlamakta zorluk çektikleri herhangi bir noktada öğrencilere yardımcı olmaya ve öğretme süreci içinde öğrencilerin birbirleri ile etkileşim içinde olmalarını sağlamaya çalışmıştır. Öğrenciler her konuda öğretmene danışabilmişlerdir. Bilgisayar destekli etkinlikler programda belirtilen hedeflere paralel olarak hazırlanmıştır. Bu etkinlikler Ek 5'te gösterilmiştir. Deney grubunda yazılım kullanılan derslerde öğrencilerin kendilerinden yapılması beklenen etkinliklere bilgisayar ortamında ulaşmalarına yardımcı olunmuş bunun dışında öğretici bir yardımda bulunulmamıştır. İlk hafta yapılan blok derste öğrencilere Aplusix yazılımı ile hazırlanmış $AX + B = 0$ denkleminin çözümüne yönelik sorular oluşturulmuştur. Bu etkinlikler Ek 5a'da gösterilmiştir. Etkinlik esnasında öğrencilerin önce sorular üzerinde çözümler yapmaları daha sonrada çözümleri üzerinde düzeltme çalışmaları sağlanmıştır. İkinci haftanın ilk blok dersi için $AX+B= C$ ve $(AX+B) / C = D$ denkleminin çözümüne yönelik etkinlik hazırlanmıştır. Bu etkinlikler Ek 5b'de gösterilmiştir. Bu çalışmanın ikinci yarısında öğrencilerin bilgisayar dönütleri ve birbirleriyle etkileşimleriyle doğru sonuçlara ulaşmaları beklenmiştir. Son blok derslerde

ise öğrencilerin verilen matematiksel ifadeyi denkleme dönüştürmesi ve çözüm yapmasını amaçlayan etkinlik uygulanmıştır. Bu etkinlikler Ek 5c’de gösterilmiştir. Hazırlanan tüm etkinlikler 10 sorudan oluşmuştur. Bu etkinlikler öğrencilerin ekranına ağ yardımıyla dağıtılarak kullanımı sağlanmıştır.

2.5.1.2. Kontrol Gruplarında Derslerin Yürütülmesi

Kontrol gruplarında da eşitlik ve denklem konusunda yer alan kazanımların kazandırılması 6 ders saati sürmüştür. Kontrol gruplarında ders süreci ders kitabında yer alan “Cebirsel ifadeleri yazalım” adlı etkinlikle başlatılmıştır. Bu etkinlikte öğrenciler teraziye kullanmışlardır. Terazinin kefelerinden birine kütlesi bilinmeyen bir cisim koymuşlardır. Diğer kefeye koydukları gramlar ile kütlesi bilinmeyen cismin kütlesini bulmaya çalışmışlardır. Bu etkinlik ile öğrencilerin birinci kazanımı kazanmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Bu etkinlikten sonra çeşitli örnekler çözülmüştür. Denklemlerle ilgili çeşitli örnek uygulamalara yer verilmiştir. İkinci iki saatlik blok derste ise ders kitabında bulunan “Denklem Oluşturuyorum” adlı etkinlik öğrencilere yaptırılmıştır. Bu süreçte araştırmacı öğretmen çeşitli örnekler vererek öğrencilerin konuyu kavramasını sağlamayı amaçlamıştır. Üçüncü iki saatlik derste ise öğretmen ders kitabında bulunan “Kitap Türleri” adlı etkinliği uygulamıştır. Öğrenci çalışma kitabında yer alan örnek problemlerin sınıf içinde çözülmesi ile dersler sonlandırılmıştır.

2.5.2. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veriler elde edilirken mülakat metodu, başarı testi, kavram yanılgısı belirleme testi ve açık uçlu sınavdan yararlanılmıştır. Başarı testi hem çalışma öncesinde hem de çalışma sonrasında uygulanmıştır. Araştırma problemlerine yönelik kullanılan veri toplama araçları aşağıda Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Araştırma problemlerine yönelik kullanılan veri toplama araçları

Araştırmanın Problemleri	Veri Toplama Araçları
1. Aplusix yazılımı yardımıyla eğitim verilen öğrenciler ile geleneksel ortamda eğitim verilen öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?	Başarı testi
2. Yazılımın eşitlik ve denklem konusunun öğretiminde sıkça karşılaşılan kavram yanlışlarına etkisi var mıdır?	Kavram yanlışlığı belirleme testi, Açık uçlu sınav
3. Aplusix yazılımının kullanılmasıyla ilgili uygulama öğretmenleri ve çalışmaya katılan öğrencilerin görüşleri nelerdir?	Yarı yapılandırılmış mülakatlar (Uygulama öğretmenleri ve deney grubu öğrencileri)

Veri toplama araçlarının ne amaçla ve nasıl kullanıldığı ile ilgili bilgiler aşağıda sunulmuştur.

2.5.2.1. Başarı Testinin Hazırlanması

Testler öğretim süreci sonunda öğrencilerin öğretim programında yer alan hedef ve davranışlara ne ölçüde ulaşıldığını belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca öğrencilerin mevcut bilgilerini ve konu hakkındaki eksik bilgilerini, öğrenme güçlüklerini tespit etmek veya konuyla ilgili olarak bildikleri kavramları ortaya çıkarmak amacıyla kullanılabilmektedirler (Demirel, 2003).

Çalışmada kullanılan “Eşitlik ve Denklem” konusuyla ilgili olarak geliştirilen ve “Ek 1” de sunulmuş olan başarı testi konu öncesinde deney ve kontrol gruplarının bilgi seviyelerinin ortaya çıkarılmasında kullanılmıştır. Konu sonunda ise, yapılan uygulamalar sonrasında öğrencilerdeki ilerlemeyi tespit etmek amacıyla uygulanmıştır.

Testin oluşturulmasında matematik ders ve test kitaplarından literatürdeki çalışmalardan ve soru örneklerinden yararlanılmıştır. Testte olabilecek eksikliklerin giderilmesi ve düzeltilmesi amacıyla testin pilot uygulaması yapılmış ve bu konudaki bilgiler aşağıda sunulmuştur.

Başarı testinde yer alan her bir soru maddesi bir ya da birkaç öğrenci kazanımını içermektedir. Testin içeriğinin iyi anlaşılması açısından matematik programında “Eşitlik ve Denklem” konusuna yönelik öğrenci kazanımları sıralanmış ve testteki soruların hangi kazanımlara yönelik olduğu aşağıdaki Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Başarı testinde yer alan sorularla ölçülmesi hedeflenen davranışlar

Başarı testinde yer alan soru maddeleri	Bu Soruların Hedeflediği 2006-2007 İlköğretim 6.sınıf Matematik Programında Yer Alan, “Eşitlik ve Denklem” Konusuna Yönelik Öğrenci Ana Kazanımları	Bu Soruların Hedeflediği 2006–2007 İlköğretim 6. Sınıf Matematik Programında Yer Alan, “Eşitlik ve Denklem” Konusuna Yönelik Öğrenci Alt Kazanımları
1.soru	Denklemleri açıklar, problemlere uygun denklemleri kurar	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem yazma
2.Soru	Denklemleri açıklar, problemlere uygun denklemleri kurar	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem yazma
3. soru	Denklemleri açıklar, problemlere uygun denklemleri kurar	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem yazma denklemi oluşturabilme.
4.soru	Eşitliğin konumunu gösterir ve açıklar.	$\frac{ax+b}{c} = d(a, b, c, d \in \mathbb{Z}; a \neq 0, c \neq 0)$ biçiminde verilen bir denklemi çözüp, çözüm kümesini yazma
5.soru	Denklemleri açıklar, problemlere uygun denklemleri kurar	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem yazma denklemi oluşturabilme.
6.soru	Eşitliğin konumunu gösterir ve açıklar.	$x \pm 3 = 5$ şeklindeki bir denklemi, gerçek sayılar kümesinde toplama işleminin ters eleman özeliğinden yararlanarak çözüp, çözüm kümesini yazma
7.soru	Denklemleri açıklar, problemlere uygun denklemleri kurar	- İçerisinde bir parantezli ifade bulunan birinci dereceden bir denklemi çözüp, çözüm kümesini yazma
8.soru	Denklemleri açıklar, problemlere uygun denklemleri kurar	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem yazma, denklemi oluşturabilme.
9.soru	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.	$\frac{ax+b}{c} = d(a, b, c, d \in \mathbb{Z}; a \neq 0, c \neq 0)$ biçiminde verilen bir denklemi çözüp, çözüm kümesini yazma
10.soru	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.	İçerisinde bir parantezli ifade bulunan birinci dereceden bir denklemi çözüp, çözüm kümesini yazma
11.soru	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.	Birinci dereceden bir bilinmeyenli, $ax + b = c(a, b, c \in \mathbb{Z}; a \neq 0)$ biçimindeki bir denklemi, gerçek sayılar kümesinde toplama ve çarpma işlemlerin özelliklerinden yararlanarak çözüp, çözüm kümesini yazma

Tablo 3'ün devamı

12.soru	Denklemleri açıklar, problemlere uygun denklemleri kurar	Denklemleri verilen bir ifadenin denklemini yazabilme
13.soru	Denklemleri açıklar, problemlere uygun denklemleri kurar	- Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri örneklerle açıklama ve çözme
14.soru	Denklemleri açıklar, problemlere uygun denklemleri kurar	İçerisinde bir parantezli ifade bulunan birinci dereceden bir denklemleri çözüp, çözüm kümesini yazma
15.soru	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri yazma, Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri örneklerle açıklama
16.soru	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.	Birinci dereceden bir bilinmeyenli, $ax + b = c$ ($a, b, c \in \mathbb{Z}; a \neq 0$) biçimindeki bir denklemleri, gerçekte sayılar kümesinde toplama ve çarpma işlemlerin özelliklerinden yararlanarak çözüp, çözüm kümesini yazma
17.soru	Denklemleri açıklar, problemlere uygun denklemleri kurar	$\frac{ax + b}{c} = d$ ($a, b, c, d \in \mathbb{Z}; a \neq 0, c \neq 0$) biçiminde verilen bir denklemleri çözüp, çözüm kümesini yazma
18.soru	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.	İçerisinde bir parantezli ifade bulunan birinci dereceden bir denklemleri çözüp, çözüm kümesini yazma
19.soru	Eşitliğin konumunu gösterir ve açıklar.	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri örneklerle açıklama ve çözme
20.soru	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.	$5x = 20$ şeklindeki bir denklemleri, gerçekte sayılar kümesinde çarpma işleminin ters eleman özeliğinden yararlanarak çözüp, çözüm kümesini yazma

2.5.2.1.1. Başarı Testinin Pilot Uygulamasının Yapılması

Test 23 adet çoktan seçmeli sorudan oluşmuştur. Testin pilot uygulaması 28 kişilik bir öğrenci grubu üzerinde yapılmıştır. Testin pilot uygulaması sırasında öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği noktalar ve testi tamamlamak için ihtiyaç duydukları ortalama süre tespit edilmeye çalışılmıştır. Uygulamalar sonucunda testin geçerliliği ve güvenilirliği incelenmiştir. İyi bir ölçme aracında güvenilirlik ve geçerlik aranan en önemli niteliktir. Geçerlik ölçülmek istenen şeyin başka şeyler karıştırılmadan ölçülebilmeye olma derecesi olarak tanımlanabilir. Geçerliğin yüksek olması gözlenebilir nitelikteki değişkenlere

bağlıdır (Karasar, 2002; Çepni, 2007). Testlerde madde analizinin yapılmasının gerekli olduğu belirtilmektedir. Çünkü bu şekilde testlerin geçerliliği arttırılabilir. Madde analizi sırasında “güçlük derecesi” ve “ayırt edicilik indeksi” hesaplanır. Güçlük derecesi ile maddelerin zorluk derecesi belirlenirken ayırt edicilik indeksi ile soru maddelerinin bilen öğrenci ile bilmeyeni ayırt edip etmediği belirlenir (Bak, 2004). Bu amaçla çalışmada “Eşitlik ve Denklem” konusunda başarı testinin pilot uygulama sonuçlarına göre madde analizi yapılmış ve her bir maddenin ayırt edicilik ve güçlük indisleri hesaplanmıştır. Yapılan pilot çalışma sonunda test sorularının üç tanesinin ayırt edicilik indisleri 0.20’den küçük olduğu için testten çıkarılmış ve böylece başarı testi 20 tane çoktan seçmeli sorudan oluşan son şeklini almıştır.

Güvenirlik, ölçme aracının belli bir özelliğe yönelik birden fazla ölçüm sonuçları arasında tutarlılık göstermesi olarak tanımlanabilir. Kısacası güvenilirlik ölçme sonuçlarının tesadüfi hatalardan arınık olmasıdır (Çepni, 2007). Güvenirliğin belirlenmesinde güvenilirlik katsayısı kullanılır. Güvenirlik katsayısı +1.00 ile -1.00 arasında değişen değerler alabilir ve ölçme sonuçları tesadüfi hatalardan uzaklaştırıldığı ölçüde üst sınıra yaklaşır. Güvenirlik katsayısının +1 e yaklaşması güvenirliğin yüksek olması anlamına gelir.

Yapılan madde analizi sonrasında bazı maddelerin testten çıkarılması sonucu teste kalan 20 soru için Pearson Sperman güvenilirlik katsayısı 0,81 olarak bulunmuştur. Bulunan değer +1’e yakın bir değer olduğundan testin güvenilir olduğu söylenebilir (Özçelik, 1998; Karasar, 2002).

2.5.2.2. Mülakat

Mülakat sözlü iletişim yoluyla veri toplama tekniğidir. Mülakatlar belirli amaçlar için bireylerle iletişime girilerek bireylerin konu hakkındaki duygu düşünce ve inançlarının neler olduğu ortaya çıkarılmaya çalışılır (Çepni, 2007; Karasar, 2002; Wellington, 2000; Gillham, 2000). Mülakat yönteminde ifade edilenlerin yüzeysel anlamalarının yanında gerçek ve derinliğine anlamları da ortaya konulabilir. Mülakatlar yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış şekilde gruplandırılabilirler (Çepni, 2007; Denscombe, 1998).

Uygulama öncesinde ve sonrasında uygulama öğretmeni ile yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Bu mülakat soruları sırasıyla “Ek 3” ve ”Ek 4” te sunulmuştur. Uygulama öncesinde yapılan mülakatlarda öğretmenin kullandığı yöntem ve

teknikleri öğretim programı yazılımlar hakkındaki görüşlerini, değerlendirme yöntemlerini ve dersle ilgili önerileri tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğretmenin mesleki deneyimleri, sınıfında ki durumu, bilgisayar destekli deneyimleri sorulmuştur. Öğretmenin yeni öğretim yöntemlerine karşı tutumu sorulara verdiği cevaplar ile ortaya konulmaya çalışılmıştır. Uygulama sonrasında ise uygulama öğretmenin yazılım kullanımının öğretime katkısı hakkındaki görüşlerini belirleme amaçlı mülakat yapılmıştır. Ayrıca uygulamalar sonrasında deney grubundan rasgele seçilen 15 öğrenci ile genel olarak yazılımların kullanılması hakkındaki ve dersin işlenişyle ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür. Bu öğrencilerden yanıt alınarak farklı açıklamalarını yansıtmak amacıyla cümle dağarcıkları geniş olan yaptıklarını ayrıntılı bir şekilde anlatabilen 7 deney grubu öğrencisi belirlenmiş ve onlara ait bulgular ortaya konulmuştur. Mülakat soruları “Ek 2” de sunulmuştur. Mülakatlardan elde edilen veriler çalışmanın bulgular kısmında sunulmuştur.

2.5.2.3. Kavram Yanılgısı Belirleme Testinin Hazırlanması

Öğrencilerin eşitlik ve denklem konusundaki kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla 20 soruluk kavram yanılgısı belirleme testi hazırlanmıştır. Test “Ek 6”da sunulmuştur. Testin bütün soruları çoktan seçmeli olarak hazırlanmıştır. Testteki bütün sorular öğrencilerin eşitlik ve denklem konusuna yönelik kavram yanılgılarının ortaya çıkarılması amacıyla hazırlanmıştır. Testteki sorular Thelma Perso’nun hazırlamış olduğu Diagnostic test- Conceptions in algebra testindeki soruları Türkçeye uyarlayarak 30 soruluk bir test hazırlayan Akkaya ve Durmuş (2006)’nın çalışmasındaki sorulardan esinlenilerek hazırlanmıştır. Testin pilot uygulaması 28 kişilik bir öğrenci grubuna yapılmıştır. Testin Sperman Brown güvenirlik katsayısı 0,78 olarak hesaplanmıştır. Hazırlanan sorularla Thelma Perso’nun ortaya koyduğu 6. sınıf seviyesinde karşılaşılan kavram yanılgılarından 14’ünü belirlemek amaçlanmıştır. Her bir soru şıkkı belirli bir kavram yanılgısını ortaya çıkarmak için hazırlanmıştır. Bazı soru şıkları birden fazla kavram yanılgısını da içermektedir.

Tablo 4. Kavram yanlışlığı testindeki kavram yanlışlıkları ve bulundukları seçenekler

Kavram Yanlışlığı	Kavram Yanlışlığı Bulunan Seçenekler
1. Öğrencilere göre harflerin cebirde hiçbir anlamı yoktur.	13-c,12-c,7-c
2. Harfler alfabetik sıralamada olduğu gibi sayısal konum belirtir.	17-a, 16-c
3. Tek kalan harfler 1'e eşittir.	4-d, 5-c, 8-c, 9-c,
4. Her harfin sadece bir değeri vardır.	12-a, 17-d,
5. Harfler nesneleri gösterir.	5-d,7-a,9-d,13-d, 20-b
6. Harfler sayılar gibi davranmaz	8-b,20-d,
7. "+" ve "=" işaretleri daima sonuç üretir.	1-b,3-b, 11-b,
8. İşlemlerin sırası önemli değildir.	14-d
9. "=" işareti sadece eylem belirtir.	1-b,3-b,11-b
10. Matematikte her zaman soldan sağa doğru işlem yapılır.	1-a
11. Cebirde parantezler önemli değildir.	15-a
12. Bir denklemin diğer tarafında da aynı işlem yapılır.	2-c, 6-c,10-b, 18-a
13. Sayılar, değişkenler ve işaretler birbirinden farklıdır.	2-d, 19-c
14. Ters işlemler gereksizdir.	10-b, 19-c

2.5.2.4. Açık Uçlu Sınavın Hazırlanması

Çalışmada öğrencilerin kendilerini ifade etmelerine imkân vermesi nedeniyle açık uçlu sorular da kullanılmıştır. Açık uçlu sorular öğrencilerin düşünce yapılarını, kavram yanlışlıklarını ve konuyu ne kadar anladıklarını ortaya çıkarma imkânı sağlar (Bekiroğlu, 2004).

Açık uçlu soruların oluşturulması aşamasında, matematik ders kitabı, öğretmen kılavuzu, öğrenci çalışma kitabı ve eşitlik ve denklemler konusunda hazırlanan çeşitli testlerden yararlanılmıştır. Açık uçlu sınav 10 sorudan oluşmaktadır. Sınavın pilot uygulaması 28 kişilik bir öğrenci grubuna yapılmıştır. Uygulama esnasında öğrencilerin sıkıntı çektikleri noktalar tespit edilmeye çalışılmıştır. Uygulama sonunda açık uçlu sorularda anlaşılmayan noktalar araştırmacı tarafından düzenlenmiştir. Gerekli düzenlemeleri yapılmış olan açık uçlu sorular 2 matematik öğretmenine incelettirilmiştir. Uygulama sonrasında öğrencilere uygulanan açık uçlu sorularla kavram yanlışlığı belirleme testiyle ortaya konulan yanlışlıkların nedenlerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Öğrencilerin kavram yanlışlığı belirleme testinde gösterdikleri yanlışlıkların bazılarını açık

uçlu sınavda da gösterip göstermediklerini incelemek amacıyla kavram yanılgısı testinden 1 hafta sonra yapılmıştır. Açık uçlu sorular “Ek 7”de sunulmuştur.

2.5.3. Asıl Uygulamanın Yapılması

Eşitlik ve denklem konusunda geliştirilen başarı testi ve yazılımın içeriği pilot uygulama ve uzman görüşleri doğrultusunda son şeklini almıştır. Uygulamalar 2006–2007 öğretim yılı bahar yarısında Trabzon Ticaret İlköğretim Okulu’nun 6A, 6B, 6C ve 6D sınıflarında yapılmıştır.

Araştırmacı ve uygulama öğretmeni birlikte dört 6. sınıftan ikisini deney ikisini de kontrol grubu olarak belirlemişlerdir. Araştırmacı ve uygulama öğretmeni tarafından yazılımın içeriği incelenmiş, araştırmacı tarafından uygulama öğretmenine çalışma ve çalışmanın amacı hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir. Başarı testinin ön test uygulaması kontrol ve deney gruplarına konu anlatımına başlanmadan iki hafta önce uygulanmıştır. Uygulama sürecinde kullanılan bilgisayarlar okul laboratuvarında mevcut olduğu için matematik dersleri bilgisayar laboratuvarında yürütülmüştür. Uygulamalar sürecinde araştırmacı ve uygulama öğretmeni öğrencileri aktif tutmaya çalışarak öğrencilerin kendi bilgi yapılarını oluşturmalarına yardımcı olmaya çalışmışlardır. Deney ve kontrol gruplarında dersler yeni müfredata uygun bir şekilde yürütülmüştür. Fakat deney grubunda yazılımdan yararlanılarak anlatılmıştır. Her iki grupta da uygulamalar 6 ders saati süresince devam etmiştir. Uygulamaların sonucunda deney ve kontrol gruplarının bir hafta sonra başarı testi son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca başarı testinin son test olarak uygulanmasından sonra deney ve kontrol gruplarına kavram yanılgısı belirleme testi uygulanmıştır. Öğrencilerin kavram yanılgılarının nedenini belirlemek amacıyla açık uçlu bir yazılı sınav tüm gruplara uygulanmıştır. Uygulamaların bitiminde deney grubu öğrencileri ve uygulama öğretmeni ile birlikte uygulama süreci hakkında mülakatlar yapılmıştır. Tüm bu uygulamalar süresinde elde edilen veriler çalışmanın bulgular kısmında ayrıntılı olarak sunulmuştur.

2.6. Araştırmadan Elde Edilen Verilerin Analizi

Bu bölümde başarı testi, kavram yanılgısı belirleme testi, açık uçlu sınav, deney grubu öğrencileri ve uygulama öğretmeni ile yapılan mülakatlardan elde edilen verilerin nasıl analiz edildiğine dair bilgiler sunulmuştur. Çalışmadan elde edilen nicel verilerin analizinde SPSS paket programı kullanılmıştır.

2.6.1. Başarı Testinden Elde Edilen Verilerin Analizi

Başarı testi 20 adet çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Testteki her bir soru 5 puan değerindedir. Deney ve kontrol gruplarındaki tüm öğrencilerin ön test ve son testte aldıkları puanlar ve sınıf ortalamaları belirlenmiştir. Başarı testi analizi yapılırken uygulama öğretmenin ve araştırmacının çalışmalarını yürüttüğü deney grupları ile kontrol grupları arasındaki ilişki incelenerek öğretimdeki öğretmen etkisi ortaya konulmuştur. T-testi ile deney ve kontrol gruplarının başarı testindeki durumları açısından aralarındaki ilişki araştırılmıştır. Yapılan analizler sonucu elde edilen veriler bulgular kısmında ayrıntılı olarak sunulmuştur.

2.6.2. Mülakatlardan Elde Edilen Verilerin Analizi

Yapılan uygulamalar sonucunda bazı deney grubu öğrencilerinin uygulanan yazılım ve dersin işleniş süreci, yazılımın öğrenmeye etkisi hakkında görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür. Mülakatlar sırasında verilen cevaplar not edilmiş ve daha sonra gerekli görülen kısımlar çalışmaya yansıtılmıştır. Aynı zamanda çalışmalar sonrasında uygulama öğretmenin dersin işleniş hakkındaki görüşlerini almak amacıyla yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüş ve sorular hakkındaki öğretmen görüşleri bulgular kısmında olduğu gibi sunulmuştur. Yapılan mülakat verilerinin analizinde betimsel analizden yararlanılmıştır.

Betimsel analizde öğretmen ve öğrencilerle yapılan mülakat verileri anlamlılık ve önemlilik düzeyi dikkate alınarak analiz edilmiş ve gerekli yerlerde bazı ifadeler tırnak işareti içerisinde aynen verilerek düzenlenmiştir.

2.6.3. Kavram Yanılgısı Belirleme Testinden ve Açık Uçlu Sınavdan Elde Edilen Verilerin Analizi

Kavram yanılgısı testi hazırlanmadan önce geniş bir literatür taraması yapılmıştır (Argün ve Dede, 2003; Ersoy ve Erbaş,2002; Nicaud vd., 2003; Nicaud vd., 2004; Dede ve Peker, 2007). Perso tarafından belirlenen araştırmacı tarafından 6.sınıfta konular itibariyle görülebileceği düşünülen kavram yanılgıları belirlenerek bu kavram yanılgılarının içinde yer aldığı bir test hazırlanmıştır. Bu test 20 sorudan oluşmaktadır. Hazırlanan test uygulamalar sonrasında deney ve kontrol grupları öğrencilerine uygulanmıştır. Uygulanan bu kavram yanılgısı belirleme testinin analizi literatürde belirlenen kavram yanılgılarının uygulamalar sonrasında deney ve kontrol gruplarında görülme yüzdeleri hesaplanmıştır. Deney ve kontrol gruplarında açık uçlu sınav çözümleri incelenerek ortaya çıkan kavram yanılgıları “Ek 8”de oluşturulan tablolarla ortaya konulmuştur. Hem kavram yanılgısı belirleme testinde hem de açık uçlu sınavda öğrencilerin aynı kavram yanılgılarını gösterip göstermedikleri incelenerek tablolar oluşturulmuş ve bu tablolar bulgular kısmında sunulmuştur.

Bu kısımda ilk olarak araştırmanın yöntemi ayrıntılı bir şekilde tanıtılmış, başarı testi, kavram yanılgısı belirleme testinin ve yazılımın içeriğinin geliştirilmesi üzerinde durulmuştur. Daha sonra elde edilen verilerin nasıl analiz edileceği ile ilgili bilgi verilmiştir. Bir sonraki bölümde ise veri toplama araçlarından elde edilen bulgular ayrıntılı olarak sunulmuştur.

3. BULGULAR

Bu bölümde, araştırma sürecinde elde edilen tüm veriler; başarı testinden, mülakatlardan, kavram yanılgılarını ortaya çıkarmaya yönelik testten ve açık uçlu sınavdan elde edilen bulgular başlıkları altında sınıflandırılarak sunulmuştur.

3.1. Başarı Testinin Ön Test ve Son Test Uygulamalarından Elde Edilen Bulgular

Başarı testi, deney grupları ve kontrol grupları öğrencilerine ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ön test sonuçları ile deney ve kontrol grupları öğrencilerinin başlangıç seviyeleri incelenmiştir. Son test sonuçları ile Aplusix kullanılarak uygulamaların yapıldığı deney grupları öğrencileri ile programa Aplusix kullanılmadan uygulamaların yapıldığı kontrol grupları öğrencileri arasında bir fark olup olmadığı araştırılmıştır.

Başarı testi, toplam 20 adet çoktan seçmeli sorudan oluşmakta ve her bir sorunun puan değeri 5 puan olarak belirlenmiştir. Böylece testten alınabilecek en yüksek puan 100 olmaktadır. Buna göre deney ve kontrol grupları öğrencilerinin ön test ve son testten aldıkları puanlar hesaplanmıştır. Grupların arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır. Deney grubu-1 ve kontrol grubu-1'in ön test ve son test puanları ve ortalamaları Tablo 4'te verilirken, deney grubu-2 ve kontrol grubu-2'nin ön test ve son test puanları ve ortalamaları Tablo 5'de verilmiştir. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler kodlanırken deney grubu-1 öğrencileri D1 kodu başlığı altında sırasıyla D1-1,D1-2,...., D1-23 şeklinde, deney grubu-2 öğrencileri D2 kodu başlığı altında sırasıyla D2-1,D2-2,....,D2-27 şeklinde, kontrol grubu-1 öğrencileri K1 kodu başlığı altında sırasıyla K1-1,K1-2,....,K1-24 şeklinde ve kontrol grubu-2 öğrencileri K2 kodu başlığı altında sırasıyla K2-1,K2-2,... ,K2-30 şeklinde kodlanarak Tablo 4 ve Tablo 5'de aşağıda sunulmuştur.

Tablo 5. Deney grubu-1 öğrencilerinin ön test ve son test puanları ve ortalamaları

Deney Grubu-1 Öğrencileri	Cinsiyet	Ön Test Puanları	Son Test Puanları	Aritmetik Ortalama
D1-1	Kız	20	20	20
D1-2	Kız	25	30	27,5
D1-3	Kız	30	70	50
D1-4	Kız	40	75	57,5
D1-5	Erkek	30	60	45
D1-6	Erkek	20	25	22,5
D1-7	Kız	25	65	45
D1-8	Erkek	40	65	52,5
D1-9	Erkek	35	60	47,5
D1-10	Kız	35	50	42,5
D1-11	Kız	30	85	57,5
D1-12	Erkek	40	75	57,5
D1-13	Erkek	40	50	45
D1-14	Kız	50	95	72,5
D1-15	Kız	30	70	50
D1-16	Erkek	40	35	37,5
D1-17	Kız	35	80	57,5
D1-18	Erkek	30	75	52,5
D1-19	Erkek	20	45	32,5
D1-20	Erkek	35	80	57,5
D1-21	Erkek	25	55	40
D1-22	Kız	40	85	62,5
D1-23	Erkek	35	60	47,5
ORTALAMA		32,60	61,30	46,95

Tablo 5’te de görüldüğü gibi deney grubu-1 öğrencilerinin ön test puanlarının aritmetik ortalaması 32,60 iken, son test puanlarının aritmetik ortalaması 61,30’dur. Ayrıca bu grubun ön ve son test puanlarının aritmetik ortalaması 46,95’dir.

Tablo 6. Kontrol grubu-1 öğrencilerinin ön test ve son test puanları ve ortalamaları

Kontrol Grubu-1 Öğrencileri	Cinsiyet	Ön Test Puanları	Son Test Puanları	Aritmetik Ortalama
K1-1	Kız	40	70	55
K1-2	Kız	35	45	40
K1-3	Erkek	35	30	32,5
K1-4	Erkek	20	20	20
K1-5	Kız	25	30	27,5
K1-6	Erkek	40	55	47,5
K1-7	Erkek	40	50	45
K1-8	Kız	45	55	50
K1-9	Kız	20	35	27,5
K1-10	Erkek	40	45	42,5
K1-11	Kız	25	30	27,5
K1-12	Kız	20	25	22,5
K1-13	Kız	25	25	25
K1-14	Kız	40	35	37,5
K1-15	Erkek	30	35	32,5
K1-16	Kız	25	35	30
K1-17	Kız	40	50	45
K1-18	Erkek	25	25	25
K1-19	Kız	20	25	22,5
K1-20	Kız	60	50	55
K1-21	Kız	25	40	32,5
K1-22	Kız	35	50	42,5
K1-23	Erkek	40	50	45
K1-24	Kız	30	60	45
ORTALAMA		32,50	40,41	36,45

Tablo 6’da görüldüğü gibi kontrol grubu-1 öğrencilerinin ön test puanlarının aritmetik ortalaması 32,50 iken, son test puanlarının aritmetik ortalaması 40,41’dir. Ayrıca bu grubun ön ve son test puanlarının aritmetik ortalaması 36,45’tir.

Tablo 7. Deney grubu-2 öğrencilerinin ön test ve son test puanları ve ortalamaları

Deney Grubu-2 Öğrencileri	Cinsiyet	Ön Test Puanları	Son Test Puanları	Aritmetik Ortalama
D2-1	Kız	30	55	42,5
D2-2	Erkek	25	50	37,5
D2-3	Kız	30	45	37,5
D2-4	Erkek	25	60	42,5
D2-5	Kız	40	80	60
D2-6	Kız	30	80	55
D2-7	Kız	35	55	45
D2-8	Erkek	25	50	37,5
D2-9	Erkek	55	95	75
D2-10	Kız	30	85	57,5
D2-11	Kız	30	50	40
D2-12	Erkek	40	85	62,5
D2-13	Erkek	35	75	55
D2-14	Erkek	35	70	52,5
D2-15	Kız	40	60	50
D2-16	Kız	45	85	65
D2-17	Kız	40	60	50
D2-18	Erkek	30	55	42,5
D2-19	Erkek	40	80	60
D2-20	Erkek	35	90	62,5
D2-21	Erkek	25	55	40
D2-22	Kız	30	70	50
D2-23	Kız	35	55	45
D2-24	Kız	40	70	55
D2-25	Kız	20	50	35
D2-26	Kız	40	45	42,5
D2-27	Kız	35	65	50
ORTALAMA		34,07	65,74	49,90

Tablo 7’de de görüldüğü gibi deney grubu-2 öğrencilerinin ön test puanlarının aritmetik ortalaması 34,07 iken, son test puanlarının aritmetik ortalaması 65,74’dir. Ayrıca bu grubun ön ve son test puanlarının aritmetik ortalaması 49,90’dır.

Tablo 8. Kontrol grubu-2 öğrencilerinin ön test ve son test puanları ve ortalamaları

Kontrol Grubu-2 Öğrencileri	Cinsiyet	Ön Test Puanları	Son Test Puanları	Aritmetik Ortalama
K2-1	Kız	40	45	42,5
K2-2	Kız	20	40	30
K2-3	Kız	30	50	40
K2-4	Kız	25	50	37,5
K2-5	Erkek	20	40	30
K2-6	Erkek	30	50	40
K2-7	Erkek	30	45	37,5
K2-8	Erkek	40	45	42,5
K2-9	Kız	30	45	37,5
K2-10	Erkek	20	25	22,5
K2-11	Erkek	45	70	57,5
K2-12	Kız	20	35	27,5
K2-13	Kız	40	60	50
K2-14	Erkek	50	70	60
K2-15	Erkek	60	80	70
K2-16	Erkek	40	50	45
K2-17	Erkek	30	35	32,5
K2-18	Kız	20	25	22,5
K2-19	Kız	20	30	25
K2-20	Kız	30	30	30
K2-21	Kız	30	50	40
K2-22	Kız	45	55	50
K2-23	Kız	35	30	32,5
K2-24	Kız	40	30	35
K2-25	Erkek	45	60	52,5
K2-26	Kız	45	65	55
K2-27	Kız	30	35	32,5
K2-28	Erkek	30	35	32,5
K2-29	Kız	25	45	35
K2-30	Erkek	25	35	30
ORTALAMA		33,00	45,33	39,16

Tablo 8’de de görüldüğü gibi kontrol grubu-2 öğrencilerinin ön test puanlarının aritmetik ortalaması 33 iken, son test puanlarının aritmetik ortalaması 45,33’dür. Ayrıca bu grubun ön ve son test puanlarının aritmetik ortalaması 39,16’dır.

Ön test çalışması sonucu oluşan verilerin SPSS analizi aşağıdaki gibi oluşmuştur.

Tablo 9. Deney grubu-1 ve kontrol grubu-1’in başarı testinin ön test uygulama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin t-testi tablosu

	Grup	N	X (Ortalama)	S(Standart Sapma)	sd	t	p
Ön test	Deney-1	23	32,60	7,81	45	0,41	0,967
	Kontrol-1	24	32,50	10,0			

Tablo 9’da görüldüğü gibi, deney-1 ve kontrol-1 grupları arasında, ön test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t = 0,41$, $p > 0,05$).

Tablo 10. Deney grubu-2 ve kontrol grubu-2’in başarı testinin ön test uygulama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin t-testi tablosu

	Grup	N	X (Ortalama)	S(Standart Sapma)	sd	t	p
Ön test	Deney-2	27	34,07	7,47	55	0,44	0,659
	Kontrol-2	30	33,00	10,38			

Tablo 10’da görüldüğü gibi, deney-2 ve kontrol-2 grupları arasında, ön test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t = 0,44$, $p > 0,05$).

Tablo 11. Deney grubu-1 ve deney grubu-2’in başarı testinin ön test uygulama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin t-testi tablosu

	Grup	N	X (Ortalama)	S(Standart Sapma)	sd	t	p
Ön test	Deney-1	23	32,60	7,81	48	-0,677	0,502
	Deney-2	27	34,07	7,47			

Tablo 11’de görüldüğü gibi, deney-1 ve deney-2 grupları arasında, ön test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t = -0,677$, $p > 0,05$).

Tablo 12. Kontrol grubu-1 ve kontrol grubu-2'nin başarı testinin ön test uygulama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin t-testi tablosu

	Grup	N	X (Ortalama)	S(Standart Sapma)	sd	t	p
Ön test	Kontrol-1	24	32,50	10,00	52	-0,179	0,859
	Kontrol-2	30	33,00	10,38			

Tablo 12'de görüldüğü gibi, kontrol-1 ve kontrol-2 grupları arasında, ön test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t = -0,179$, $p > 0,05$).

Tablo 13. Deney ve kontrol grubunun başarı testinin ön test uygulama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin t-testi tablosu

	Grup	N	X (Ortalama)	S(Standart Sapma)	sd	t	p
Ön test	Deney	50	33,40	7,58	102	0,352	0,725
	Kontrol	54	32,77	10,12			

Yapılan analizler sonucu Tablo 13'de görüldüğü gibi, bu sonuçlara göre deney ve kontrol grubunun başarı testinin ön test uygulamalarından aldıkları puanlar açısından aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($t = 0,352$, $p > 0,05$).

Son test çalışması sonucu oluşan verilerin analizi aşağıdaki gibi oluşmuştur.

Tablo 14. Deney grubu-1 ve kontrol grubu-1'in başarı testinin son test uygulama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin t-testi tablosu

	Grup	N	X (Ortalama)	S(Standart Sapma)	sd	t	p
Son test	Deney-1	23	61,30	20,18	45	4,219	0,000
	Kontrol-1	24	40,41	13,18			

Tablo 14'te görüldüğü gibi, deney-1 ve kontrol-1 gruplarının son test puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($t = 4,219$, $p < 0,05$).

Tablo 15. Deney grubu-2 ve kontrol grubu-2'in başarı testinin son test uygulama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin t-testi tablosu

	Grup	N	X (Ortalama)	S(Standart Sapma)	sd	t	p
Son test	Deney-2	27	65,74	14,98	55	5,290	0,000
	Kontrol-2	30	45,33	14,13			

Tablo 15'te görüldüğü gibi, deney-2 ve kontrol-2 gruplarının son test puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($t = 5,290$, $p < 0,05$).

Tablo 16. Deney grubu-1 ve deney grubu-2'in başarı testinin son test uygulama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin t-testi tablosu

	Grup	N	X (Ortalama)	S(Standart Sapma)	sd	t	p
Son test	Deney-1	23	61,30	20,18	48	-0,891	0,378
	Deney-2	27	65,74	14,98			

Tablo 16'da görüldüğü gibi, deney-1 ve deney-2 grupları arasında, son test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t = -0,891$, $p > 0,05$).

Tablo 17. Kontrol grubu-1 ve kontrol grubu-2'nin başarı testinin son test uygulama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin t-testi tablosu

	Grup	N	X (Ortalama)	S(Standart Sapma)	sd	t	p
Son test	Kontrol-1	24	40,41	13,18	52	-1,308	0,197
	Kontrol-2	30	45,33	14,13			

Tablo 17'de görüldüğü gibi, kontrol-1 ve kontrol-2 grupları arasında, son test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t = -1,308$, $p > 0,05$).

Tablo 18. Deney ve kontrol grubunun başarı testinin son test uygulama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin t-testi tablosu

	Grup	N	X (Ortalama)	S(Standart Sapma)	sd	t	p
Son test	Deney	50	63,70	17,52	102	6,668	0,000
	Kontrol	54	43,14	13,81			

Tablo 18’de görüldüğü gibi, deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($t = 6,668$, $p < 0,05$).

3.2. Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Bu kısımda uygulama öğretmeni ve deney grupları öğrencilerinden bazıları ile yapılan mülakat bulguları yer almaktadır. Bu veriler aşağıda sunulmuştur.

3.2.1. Öğrenci Mülakatlarından Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin genel olarak uygulanan yazılım hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla uygulama sonrasında gönüllü olan 15 öğrenci ile mülakatlar yürütülmüştür. Bu öğrenciler iki deney grubundan da seçilmiştir. Yanıt alınan öğrencilerin farklı açıklamalarını çalışmaya yansıtma amacıyla cümle dağarcıkları geniş olan çalışma sırasında yaptıklarını ayrıntılı bir şekilde anlatabildiği belirlenen 7 deney grubu öğrencisi seçilmiş ve bu öğrencilerden alınan görüşler bu kısımda ortaya konulmuştur. Mülakat yürütülen öğrenciler D1-3, D1-15, D1-22, D2-8, D2-12, D2-24, D2-29 numaraları kodlarıyla kodlanmıştır. Yarı yapılandırılmış mülakat soruları “Ek 2” de sunulmuştur. Mülakatlardan elde edilen bazı öğrenci görüşleri aşağıda özetlenmiştir.

Uygulanan yazılımın öğrencilerin konuyu anlamalarına yardımcı olup olmadığı sorusuna tüm öğrenciler olumlu yanıtlar vermişlerdir. D1-15 öğrencisi;

“...Evet. Bu yazılım ile bol bol soru çözmek konuyu daha iyi anlamama yardımcı oldu. Soruların çözümünün kontrol edilmesi öğrenmeme yardımcı oldu...” derken D2-8 öğrencisi;

“...Program konuyu daha iyi anlamama yardımcı oldu. Denklemleri artık kolaylıkla çözebiliyorum. Bunun dışında dört işlem problemlerini de rahatlıkla çözebildim...”, şeklinde bir yanıt vermişlerdir.

Yazılım kullanılarak ders işlenirken öğrencilerin arkadaşları veya öğretmenleri tarafından görüşleri alınıp alınmadığı sorusuna öğrencilerin 6 tanesi bu konuda sadece teknik yardım aldıklarını söylerken sadece biri bazen yanıtını vermiştir. Bu soruya öğrenciler daha fazla açıklama yapmamış olmalarına rağmen teknik yardımdan kastın bir ifade veya sembolün klavye vasıtasıyla girilmesi, Aplusix in herhangi bir butonunun kullanılması vb kastedilmiştir..

Öğrencilere arkadaşlarıyla ders sürecinde konu hakkındaki düşüncelerini paylaşp paylaşmadıkları hakkında sorulan soruya öğrencilerin 4 tanesi paylaştığını ifade ederken 3 öğrenci ise yazılımdaki dönüt ve açıklamaların yeterli olmasından dolayı arkadaşlarıyla düşünce alışverişine ihtiyaç duymadıklarını belirtmişlerdir.

D2-8 öğrencisi bu soruyla ilgili düşüncelerini;

“...Arkadaşlarımla işlem basamakları hakkında görüşlerimi paylaştım. Bu konuda karşılıklı tartıştık. Tartışmalarımızın önemi çoktur. Çünkü benim söylediklerim hatalı ise arkadaşımın söyledikleri doğruysa onları öğrenebilirim...” şeklinde belirtmiştir. D1-22 öğrencisi ise;

“... Yazılımla ders işlerken arkadaşım ile konuşmaya gerek yok. Zaten yazılımda yaptığım hatalarla ilgili kırmızı uyarıcılar var. Bu uyarıcılar sayesinde doğru çözümlere ulaşabiliyorum...” diyerek düşüncesini ifade etmiştir.

Öğrencilere derslere aktif olarak katılıp katılmadıkları sorusuna öğrencilerden yalnızca D2-12 öğrencisi olumsuz yanıt vermiştir. Bu öğrenci düşüncelerini;

“... Bilgisayarı kullanmak bana zor geliyor. Evimizde bilgisayar yok. Bu nedenle ilk kez bu yıl bilgisayar kullanmaya başladım. Eğer daha fazla bilgisayar kullanırsam bu derslerde daha başarılı olabilirim...” şeklinde ifade etmiştir. Bu soruya olumlu cevap veren öğrencilerden biri olan D2-8 öğrencisi bu soruyla ilgili düşüncelerini;

“...Evet derste çok aktif rol aldım. Derste aktif olduğum için konuyu daha iyi öğrendim...” derken D1-3 öğrencisi;

“...Evet, tabi ki aktif katıldım. Aktif katıldığım için kendime olan güvenim arttı...”, şeklinde bir yanıt vermiştir.

Öğrencilere uygulamalar sırasında kendi yeteneklerine güvenip güvenmedikleri sorulduğunda D2-12 öğrencisi kendi yeteneklerine güvenmediğini ifade ederek aşağıdaki açıklamayı yapmıştır;

“...Uygulamalar sırasında kendi yeteneklerime güvenmedim. Çünkü bilgisayar kullanmayı bilmiyorum. Arkadaşlarım soruları teker teker çözerlerken ben çoğu zaman sadece bakmak zorunda kaldım. Bu nedenle arkadaşlarıma yetişemedim. Bazı alıştırma çalışmalarında öğretmenimiz çalışmaları sonlandırmak için uygulamaya süreler eklemişti. İlk alıştırmalar esnasında hiçbir çalışmayı süresinde tamamlayamadım. Zamanla kendimi geliştirebiliyorum...” şeklinde bir yanıt vermiştir.

D1-3 öğrencisi ise bu soruya;

“...Evimizde bilgisayar 2 yıldan beri var. İnternette ödev araştırmak için bilgisayarı bolca kullanıyorum. Bilgisayar kullanmayı bilmem programı kullanma konusunda bana çok yardımcı oldu. Bu nedenle bu tür çalışmalarda kendime güvenim vardı...” şeklinde görüşlerini belirtmiştir.

Öğrencilere derslerde en çok ilgilerini neyin çektiği sorulduğunda D2-12 öğrencisi;

“...Yazılımda bulunan sanal klavye dikkat çekiciydi. Klavyede bulunan sembol ve harfleri sadece fare yardımıyla kullanabiliyordum. Bu da kısa sürede çözüm yapmama yardımcı oluyordu...” şeklinde düşüncelerini ifade ederken D1-22 öğrencisi;

“...Yazılımda bulunan kendi başına düzeltme bölümü dikkat çekiciydi. Yaptığımız testlerin ardından testlerde yaptım hataları düzeltmek için bu bölüm son bir şans niteliğindeydi. Ayrıca konu ile ilgili hatalarımı nasıl düzeltmem gerektiği hakkındaki bilgileri de bu bölümde çalışırken düşünüp geliştirebiliyordum...” şeklinde düşüncelerini dile getirmiştir.

Öğrencilere yazılımı uygulama sırasında bir sıkıntı yaşayıp yaşamadıkları sorulduğunda D2-12 dışında D2-24 öğrencisinin de programı kullanmaya başladıkları derslerde sıkıntı yaşadıklarını belirtmişlerdir. D2-24 öğrencisi bu konudaki düşüncelerini;

“...Bazı test çalışmalarında süre konusunda sıkıntı yaşadım. Çalışmanın tamamlaması istenen süre bana kısa geldi. Bu yüzden çözümünü bildiğim sorularda da başarısız oldum...” şeklinde düşüncelerini ifade ederken D1-3 öğrencisi ise bu soruyla ilgili düşüncelerini;

“...Programın kullanımı kolay, anlatım dili sade ve anlaşılırdı. Çalışmalarda verilen ve istenenleri çok çabuk kavradım ve sonuçlandırdım. Testlerde en kısa sürede en başarılı

sonuçlara ulaşabiliyorum. Keşke diğer matematik konularında da bu tür yazılımları kullansak...” şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir.

Öğrencilere bundan sonraki derslerin bu şekilde işlenmesini isteyip istemedikleri sorulduğunda öğrencilerin tamamı bu şekilde işlenmesinin daha etkili olacağını belirtmişlerdir. D2-24 öğrencisi bu soru ile ilgili düşüncelerini;

“...Bu yazılımla ders işlemek çok zevkliydi. Sınıf ortamında soru çözerken öğretmene soru sormak zor oluyordu. Arkadaşlarımın yanırlarına gülmesinden korkuyordum. Burada ise yazılım bana yanırlımı anında gösteriyor. Bu sayede çözüm yolumu kontrol ederek doğru çözüme ulaşmak için gayret gösteriyorum...” şeklinde görüşlerini ifade etmiştir.

D2-12 öğrencisi bu soru ile ilgili düşüncelerini;

“...Yazılımla ders işlerken derse daha dikkatli bir şekilde katılıyorum. Diğer derslerde öğretmen ders anlatırken sınıftaki arkadaşlarımın olumsuz davranışları dikkatimi dağıtıyordu. Bilgisayarla ders işlerken tüm dikkatimi derslere verebiliyorum. Diğer konularda da bilgisayarla ders işlersek faydalı olur...” şeklinde görüşlerini ifade etmiştir

Özetle, öğrencilerin tamamı Aplusix yazılımının konuyu anlamalarına yardımcı olduğunu ifade ederken, öğrencilerden 6 tanesi yazılım kullanılarak ders işlenirken arkadaşları ve öğretmenleri tarafından görüşlerinin alındığını ve derse aktif olarak katıldıklarını söylemişlerdir. Öğrencilerden 4 tanesi ders sürecinde konu hakkındaki düşüncelerini arkadaşlarıyla paylaştıklarını ifade ederken, üç öğrenci yazılımdaki dönüt ve açıklamaların yeterli olmasından dolayı arkadaşlarıyla düşünce alışverişine ihtiyaç duymadıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerden bir tanesi sanal klavyenin dikkatini çektiğini belirtirken bir diğer öğrenci yazılımda bulunan kendi başına düzeltme bölümünü dikkat çekici bulunduğunu dile getirmiştir. Ayrıca, öğrencilerin tamamı bundan sonraki derslerin yazılım kullanılarak işlenmesini istemişlerdir.

3.2.2. Çalışma Öncesinde Uygulama Öğretmeni ile Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Uygulama öncesinde uygulama öğretmeni ile öğretmenin kullandığı yöntem ve teknikleri öğretim programı yazılımlar hakkındaki görüşlerini, değerlendirme yöntemlerini ve dersle ilgili önerilerini öğrenmek amacıyla “Ek 3” te sunulan yarı yapılandırılmış mülakat uygulanmıştır. Mülakattan elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

1. Derslerinizde genellikle hangi yöntemleri kullanıyorsunuz? Niçin bu yöntemleri tercih ediyorsunuz? sorusu ile ilgili olarak; uygulama öğretmeni matematik dersinin zor bir ders olarak öğrencilerin zihinlerine yerleştiği için öğrencilerin dersi anlaması için çeşitli yöntemlere yer verdiğini ifade etmiştir. Bu soruyla ilgili olarak uygulama öğretmenin düşünceyi aşağıda sunulmuştur:

“Öğrencileri derste aktif tutmaya çalışırım. Matematik dersi öğrencilerin dersi anlaması için çeşitli yöntemlere yer veririm. Konunun anlaşılmasında sınıf içi etkinliklerin önemli olduğuna inanıyorum. Matematik dersi genellikle zor bir ders olarak öğrencilerin zihinlerine çevresel etkiler nedeniyle yerleşmiştir. Bu yüzden dersi basitleştirerek anlatmaya çalışıyorum. Ancak sınıf içi diğer etkinliklere grup ve bireysel çalışmalara uygun fiziki ortam bulunmadığından fazlaca yer veremiyorum”.

2. Derslerinizi birebir öğretim programına göre mi yürütüyorsunuz? Sizin kullandığınız yöntemler öğretim programıyla sizce uyumlu mu? sorusu ile ilgili olarak; uygulama öğretmeni öğrencilerin hazır bulunuşluk eksikliklerinden dolayı birebir olarak öğretim programını yürütemediğini söylemiştir. Ayrıca yeni programdaki yöntemleri kalabalık sınıflarda uygulamanın zor olduğu için daha çok geleneksel doğrudan anlatım yöntemini kullandığını söylemiştir. Bu soruyla ilgili olarak uygulama öğretmenin görüşleri aşağıda sunulmuştur:

“Elimden geldiğince öğretim programına paralel gitmeye çalışıyorum. Ancak öğretim programını gerek öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerindeki eksiklikler gerekse programın yoğunluğundan dolayı birebir olarak yürütemiyorum. Yeni öğretim programının etkili bir şekilde uygulanması için uygun sınıf ortamlarına ihtiyaç vardır. Kalabalık sınıflarda ders anlattığımızdan bu yeni programdaki yöntemleri sınıf ortamında tüm öğrencilerin katılımıyla uygulamak zor oluyor. Bu yüzden daha çok geleneksel doğrudan anlatım yöntemini kullanıyorum”.

3. Derslerinizde grup çalışmalarına yer veriyor musunuz? Sizce konunun anlaşılması için grup çalışmaları ne kadar etkilidir? Sorusu ile ilgili olarak; uygulama öğretmeni yeni öğretim programının sarmal bir yapıda olduğundan konuları zamanında tamamlamanın zorlaştığından dolayı grup çalışmalarına fazlaca yer veremediğini söylemiştir. Ayrıca öğrencilerin birbirleriyle bilgi ve deneyimlerini paylaşarak grup çalışması yapmasının öğretim açısından önemli olduğunu ifade etmiştir. Bu soruyla ilgili olarak uygulama öğretmenin görüşleri aşağıda sunulmuştur.

“Grup çalışmalarına daha çok ders dışı çalışmalarda öğrenciler arasında işbirliği sağlamak ve öğrencilerin ders öncesi hazır bulunuşluk seviyelerini arttırmak amacıyla yer vermekteyim. Öğrencilere bu ders yılı itibariyle verdiğim proje ödevlerinde grup çalışması yöntemini kullanıyorum. Sınıf içi etkinliklerde bu yöntemi kullanmak zaman kaybına yol açıyor. Bu yıl kullanmaya başladığımız öğretim programında ilköğretim 6-7 ve 8. sınıf müfredatı sarmal bir yapıda verildiği için konuları uygun zamanda tamamlamak daha da zorlaştı. Bu yüzden sınıf içinde grup çalışmasına fazla yer veremiyorum. Öğrencilerin birbirleriyle bilgi ve deneyimlerini paylaşarak grup çalışması yapması öğretim açısından önemli bir süreçtir”.

4. Derslerinizi yürütürken yazılımlara yer veriyor musunuz? Niçin? sorusu ile ilgili olarak; uygulama öğretmeni lisans öğretimi sırasında bilgisayar teknolojilerinin yerleşik olmaması ve internette gazete okumak dışında bilgisayarla ilişkisinin olmadığını ifade etmiştir. Bundan dolayı matematik öğretimi ile ilgili yazılımlarla ilgili bir bilginin olmadığını belirtmiştir. Bu soruyla ilgili olarak uygulama öğretmenin görüşleri aşağıda sunulmuştur.

“Öğretimde kullanılan yazılımlar hakkında fazla bir bilğim yok. Bilgisayar destekli derslerin gelecekte kullanılacağına ilişkin internet ve diğer ortamlarda bilgilere ulaştım. Ancak lisans öğretimim sırasında bilgisayar teknolojisinin yerleşik olmaması ve günlük hayatta internette gazete okumak dışında bilgisayarla bir ilişkim olmadığından matematik öğretimi ile ilgili yazılımlarla ilgili bir bilğim yoktur. Ders içinde bazı geometri derslerinde tepegöz ve bazı kaynaklardan edindiğim Powerpoint sunuları dışında teknolojik materyal kullanmıyorum”.

5. Öğrencilerin “Eşitlik ve Denklem” konusu ile ilgili anlamakta güçlük çektikleri kavramlar hangileridir? Bu kavramları öğretmek için nasıl bir yöntem izlersiniz? sorusu ile ilgili olarak; uygulama öğretmeni öğrencilerin en çok zorlandıkları kavramların değişken ve eşitlik kavramları olduğunu söylemiştir. Ayrıca öğrencilerin bulunması istenen bilinmeyen harfle ifadesini kavramada da zorlandıklarını ifade etmiştir. Bu kavramları öğretmek içinse terazi etkinliğini uyguladığını söylemiştir. Bu soruyla ilgili olarak uygulama öğretmenin görüşleri aşağıda sunulmuştur:

“Eski öğretim programında ilköğretim 7. sınıfta bu konuya yer verilmişti. 2006–2007 yılından itibaren 6. sınıftan itibaren öğretilmeye başlanan bu konuda öğrencilerin en çok zorlandıkları kavramlar değişken ve eşitlik kavramlarıdır. Bulunması istenen bilinmeyen harfle ifadesini kavramada öğrenciler zorlanmaktadır. Bu kavramları öğretmek için sınıf içi

etkinliklerden faydalanırım. Bu kavramları tanıtmada matematik öğretmenleri tarafından sıkça kullanılan terazi etkinliğini uyguluyorum. Bu etkinlik öğrencilerin büyük bir bölümünde etkili gibi gözüküyor ancak değerlendirme çalışmalarında sınıfın büyük bir bölümünün konuyu programda belirtilen sürede kavramakta güçlük çektiğini görüyorum”.

6. Öğrencilerinizin başarılarını değerlendirmede nasıl yöntemler kullanıyorsunuz? sorusu ile ilgili olarak; uygulama öğretmeni öğrencilerin başarılarını değerlendirmede genellikle konu testlerini kullandığını belirtmiştir. Ayrıca yazılı sınavlara da yer verdiğini ifade etmiştir. Bunun yanında yeni programla birlikte bireysel araştırma ödevlerini de kullanmaya başladığını söylemiştir. Bu soruyla ilgili olarak uygulama öğretmenin görüşleri aşağıda sunulmuştur:

“Öğrencilerin başarılarını değerlendirmede genellikle konu testleri kullanırım. Ayrıca yazılı sınavlara da yer veririm. Yeni programla birlikte ölçme değerlendirmeye katılan bireysel araştırma ödevlerini de bu öğretim yılından itibaren kullanmaya başladım. Öğrencilerin başarılarını sınıf içerisinde yaptığımız bireysel tahta etkinliklerinde değerlendirme yoluna zaman zaman başvuruyorum”.

7. Sizce etkili bir matematik dersi nasıl olmalıdır? sorusu ile ilgili olarak; uygulama öğretmeni matematik dersinin konunun uygun sürede aktarıldığı ve öğrenciler tarafından konunun kısa zamanda özömsendiği şekilde işlenmesi gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca derslerde günlük hayattaki uygulamalara yer verilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bu soruyla ilgili olarak uygulama öğretmenin görüşleri aşağıda sunulmuştur:

“Etkili bir matematik dersinde; belirtilen konunun en uygun sürede, en geniş kapsamda hedef öğrencilere aktarılmalı, aktarılan kesim tarafından en kısa zamanda özömsendiği ve gelecek konuları öğrenmede altyapı oluşturmalı, günlük hayattaki kullanım alanıyla en güzel örtüşürüldüğü ortamlarla zenginleştirilmiş bir ders içeriği olmalıdır”.

Özetle, uygulama öğretmeni öğrencileri derste aktif tutmaya çalıştığını, öğrencilerin dersi anlaması için çeşitli yöntemlere yer verdiğini ifade etmiştir. Öğretim programının yoğunluğundan dolayı programı birebir olarak yürütemediğini, daha çok geleneksel doğrudan anlatım yöntemini kullandığını söylemiştir. Grup çalışmalarına daha çok ders dışı çalışmalarda öğrenciler arasında işbirliği sağlamak ve öğrencilerin ders öncesi hazır bulunuşluk seviyelerini arttırmak amacıyla yer verdiğini, öğretimde kullanılan yazılımlar hakkında fazla bir bilgisi olmadığını, ders içinde bazı geometri derslerinde tepegöz ve bazı kaynaklardan edindiği powerpoint sunuları dışında teknolojik materyal kullanmadığını belirtmiştir. Altıncı sınıftan itibaren öğretilmeye başlanan “Eşitlik ve Denklem” konusunda

öğrencilerin en çok zorlandıkları kavramların değişken ve eşitlik kavramları olduğunu, öğrencilerin başarılarını değerlendirmede genellikle konu testleri kullandığını ifade etmiştir.

3.2.3. Çalışma Sonrasında Uygulama Öğretmeni ile Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Çalışma sonrasında uygulama öğretmeni ile “Ek 4” te sunulan yarı yapılandırılmış mülakat yürütülmüştür. Öğretmenin uygulanan yazılım hakkındaki görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu mülakattan elde edilen veriler aşağıda sunulmuştur. Uygulama öğretmenini her bir soruya verdiği cevap ayrıntılı olarak sunulmuştur.

1. Yapılan uygulamalar sürecinde herhangi bir sorunla karşılaştınız mı? Eğer karşılaştıysanız bunlar nelerdir? sorusu ile ilgili olarak; uygulama öğretmeni zaman konusunda ve araştırmacının hazırlamış olduğu soruları yazılımda kullanırken bilgisayarı kullanmada bazı sıkıntılar yaşadığını söylemiştir. Bu soruyla ilgili olarak uygulama öğretmenin görüşleri aşağıda sunulmuştur.

“Çok ciddi bir problem bir sıkıntı yaşamadım. Sadece ilk kez bilgisayar yazılımı kullanarak ders işlediğim için zaman konusunda sıkıntı yaşadım. Araştırmacı arkadaşımın hazırlamış olduğu soruları yazılımda kullanırken bilgisayarı kullanma açısından başlangıçta bazı sıkıntılar yaşadığımı söyleyebilirim. Aslında bu sıkıntılar yazılımdan değil benim bilgisayar kullanımına tam hâkim olamamamdan kaynaklanmıştır. Bilgisayar donanımıyla ilgili bilgi yetersizliklerim bilgisayarlar arası veri alışverişi sırasında zorlanmama sebep oldu”.

2. Öğrencilerin yazılım kullanılarak işlenen derslere ilgisi ve tepkileri nasıldı? sorusu ile ilgili olarak; uygulama öğretmeni öğrencilerin yazılımı kullanarak ders işleme konusunda çok hevesli olduklarını ve bilgisayarı kullanma konusunda aceleci davrandıklarını söylemiştir. Ayrıca öğrencilerin grup içinde ve gruplar arasında birbirlerine yardım ettiklerini ifade etmiştir. Bu soruyla ilgili olarak uygulama öğretmenin görüşleri aşağıda sunulmuştur.

“Öğrenciler ilk kez yazılım kullanarak matematik öğrenecekleri için çok hevesliydiler.

Öğrenciler ikili gruplar halinde bilgisayar başında oturdukları için öğrencilerden her biri bilgisayarı kullanma konusunda aceleci davranıyorlardı. Bir an önce ilk etkinliği anlayıp bir sonrakine geçmek ve testi ya da alıştırmayı en kısa sürede

tamamlamak için birbirleriyle yarış halindeydiler. Soruları çözerken bazı öğrenciler grup içinde ve gruplar arasında birbirlerine yardım ediyorlardı. Özetle söylemem gerekirse öğrencilerin yazılımla ders işlemeye ilgisi gerçekten görülmeye değerdi ”.

3. Yazılımın uygulanması sırasında öğrencilerinizde gözlediğiniz herhangi bir değişiklik oldu mu? Bu değişiklikler nelerdir? sorusu ile ilgili olarak; uygulama öğretmeni daha önceden dersle ilgili aktivitelere az katılan veya hiç katılmayan öğrencilerin bilgisayarla ilgili etkinliklere ilgilerinin büyük olduğunu söylemiştir. Bu soruyla ilgili olarak uygulama öğretmenin görüşleri aşağıda sunulmuştur.

“Tabi ki oldu. Bazı öğrenciler bugüne kadar olan derslerde dersle ilgili aktivitelere az katılan ya da hiç katılmayan öğrencilerin bilgisayardaki etkinliklere ilgisi büyüktü. Özellikle bu yaş grubundaki öğrencilerin bilgisayar kullanma istekleri etkinliklere aktif katılımlarını sağladı. Yazılımdan aldıkları dönütler sayesinde öğrencilerin problem durumunda çözüme yönelik etkinliklere daha etkin katıldığını gördüm”.

4. İkişerli grup çalışmaları öğrencileri nasıl etkiledi? sorusu ile ilgili olarak; uygulama öğretmeni grup çalışmaları ile öğrencilerin çok iyi bir iş bölümüne girdiklerini ve dayanışma sergilediklerini söylemiştir. Ayrıca öğrencilerin yazılımdan uygulamanın gelişimine yönelik aldıkları dönütleri aralarında tartışarak çözüme ulaşmada birbirlerine yardımcı olduklarını ifade etmiştir. Bu soruyla ilgili olarak uygulama öğretmenin görüşleri aşağıda sunulmuştur.

“Grup çalışmaları sırasında öğrenciler grup içi ve gruplar arası çok iyi diyaloglar kurdular. Yazılımda oluşturulan etkinlikleri yaparken öğrenciler çok iyi bir iş bölümü ve dayanışma sergilediler. Yazılımdan uygulamanın gelişimine yönelik aldıkları dönütleri aralarında tartışarak doğru çözüm yöntemlerine ulaşmada birbirlerine yardımcı oldular”.

5. Yazılımın etkinlik oluşturma aşamasında ve ölçme değerlendirme bölümlerinde karşılaştığımız zorluklar nelerdir? sorusu ile ilgili olarak; uygulama öğretmeni araştırmacı arkadaşıyla birlikte yürüttüğü süreçte zorluk yaşamadığını ve yazılımlarda etkinlik oluşturma ve ölçme değerlendirme çalışmaları hakkında geniş bilgiye sahip olduğunu ifade etmiştir. Bu soruyla ilgili olarak uygulama öğretmenin görüşleri aşağıda sunulmuştur.

“Lisans eğitimim sırasında bilgisayar yazılımlarıyla birlikte ders işlenmesine yönelik herhangi bir ders almadım. Ayrıca görev yaptığım 12 yıldan bu yana bu alanla ilgili herhangi bir hizmet içi eğitim kursunda da bulunmadım. Araştırmacı arkadaşım ile birlikte çalışmalar yaptığım bu sürenin sonunda Aplusix yazılımıyla ilgili etkinlik oluşturma ve ölçme değerlendirme çalışmaları hakkında geniş bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum.

Yazılımın editör kısmından öğrencilere yeni etkinlikler hazırlamak için ileri bilgisayar kullanma yeteneği gerekmiyor”.

6. Matematik derslerinde bilgisayar kullanımı konusunda herhangi bir öneriniz veya eleştiriniz var mı? Varsa ne söyleyebilirsiniz? sorusu ile ilgili olarak; uygulama öğretmeni öğretim programının amaçlarıyla uygunluk gösteren yazılımların okullarda sıklıkla kullanılması için uygun ortamların bakanlıkça oluşturulması gerektiğini ve öğrencilerin sosyal gelişimleri için bilgisayar karşısında yalnız olmamaları grup çalışmaları yapmalarının gerekli olduğuna inandığını söylemiştir. Bu soruyla ilgili olarak uygulama öğretmenin görüşleri aşağıda sunulmuştur.

“Bilgisayar çağımızda aklımıza gelen tüm alanlarda kullanılan çok önemli bir araçtır. Bu aracın eğitim alanından uzak olması düşünülemez. Bakanlığımız bünyesinde yeni başlanılan teknoloji sınıfları çerçevesinde bilgisayar kullanmaya yönelik ortamlar artmıştır. Aplusix ve onun gibi diğer yazılımlar sayesinde bu sınıfların amacına uygun kullanımı söz konusu olacaktır. 2006–2007 öğretim yılından itibaren kullandığımız öğretim programının amaçlarına da uygunluk gösteren bu yazılımların sıklıkla kullanılması için uygun ortamların bakanlıkça oluşturulması gerekiyor. Öte yandan öğrencilerin sosyal gelişimleri için bilgisayar karşısında yalnız olmamaları grup çalışmaları yapmalarının gerekli olduğuna inanıyorum. Bu yüzden bu tür yazılımlar oluşturulurken öğrencilerin sosyal etkileşim ve gelişim özelliklerine de dikkat edilmesi gerektiğine inanıyorum”.

Özetle, uygulama öğretmeni yazılımı uygularken çok ciddi bir problem bir sıkıntı yaşamadığını, fakat zamanı kullanma konusunda sıkıntı yaşadığını ifade etmiştir. Öğrencilerin ilk kez yazılım kullanarak matematik öğrenecekleri için çok hevesli olduklarını, bugüne kadar olan derslerde dersle ilgili aktivitelere az katılan ya da hiç katılmayan öğrencilerin bilgisayardaki etkinliklere ilgisinin büyük olduğunu, grup çalışmaları sırasında öğrencilerin grup içi ve gruplar arası çok iyi diyaloglar kurduklarını belirtmiştir. Ayrıca, uygulama öğretmeni lisans eğitimi sırasında bilgisayar yazılımlarıyla birlikte ders işlenmesine yönelik herhangi bir ders almadığını, fakat çalışma sonunda Aplusix yazılımıyla ilgili etkinlik oluşturma ve ölçme değerlendirme çalışmaları hakkında geniş bilgiye sahip olduğunu ifade etmiştir. Aplusix yazılımının öğretmene etkinlik oluşturmada ve ölçme değerlendirme çalışmalarında büyük kolaylıklar sağladığını belirtmiştir. Aplusix ve onun gibi diğer yazılımlar sıklıkla kullanılması için uygun ortamların bakanlıkça oluşturulması gerektiğini dile getirmiştir.

3.3. Kavram Yanılgılarını Belirlemeye Yönelik Olarak Hazırlanan Kavram Yanılgılarını Belirleme Testinden ve Açık Uçlu Sınavdan Elde Edilen Bulgular

Kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik olarak hazırlanan kavram yanılgılarını belirleme testi ve açık uçlu sınav deney ve kontrol grupları öğrencilerine çalışma sonrasında uygulanmıştır. Kavram yanılgılarını belirleme testi ve açık uçlu sınavda, öğrencilerde 14 kavram yanılgısının hangilerinin kaç öğrencide bulunduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Bu 14 kavram yanılgısı “Yapılan Çalışmalar” kısmında yer alan Tablo 4’de yer almaktadır. Deney grubu-1 ve deney grubu-2 öğrencilerinde mevcut olan kavram yanılgılarının frekansı ve yüzdesi Tablo 19’da yer alırken, kontrol grubu-1 ve kontrol grubu-2 öğrencilerinde mevcut olan kavram yanılgılarının frekansı ve yüzdesi Tablo 20’de yer almaktadır.

Tablo 19. Deney grubu-1 ve deney grubu- 2 öğrencilerinin K.Y.B.T ve A.U.S’da kavram yanılgısı görülme frekansı ve yüzdeleri

	Deney grubu 1				Deney grubu 2			
	K.Y.B.T.		A.U.S.		K.Y.B.T.		A.U.S.	
	f	%	f	%	f	%	f	%
KY-1	8	34	7	30	4	14	8	29
KY-2	7	30	6	25	1	3	5	18
KY-3	1	4	-	-	4	14	-	-
KY-4	1	4	-	-	1	3	-	-
KY-5	7	30	-	-	5	18	-	-
KY-6	1	4	-	-	2	7	-	-
KY-7	3	13	-	-	6	22	-	-
KY-8	9	39	8	34	5	18	13	48
KY-9	3	13	-	-	7	25	-	-
KY-10	1	4	7	30	4	17	10	37
KY-11	8	34	-	-	3	13	-	-
KY-12	10	43	9	39	5	18	11	40
KY-13	2	8	-	-	7	25	-	-
KY-14	10	43	9	39	3	11	8	29

K.Y.B.T: Kavram Yanılgılarını Belirleme Testi

A.U.S: Açık Uçlu Sınav

KY: Kavram Yanılgısı

Deney grubu 1’de kavram yanılgısı belirleme testinde KY-12 ve KY-14 öğrencilerin % 43’ünde bulunurken, KY-3, KY-4, KY-6 ve KY-10 öğrencilerin % 4’ünde bulunmaktadır. Açık uçlu sınavda ise KY-12 ve KY-14 öğrencilerin % 39’unda bulunurken, KY-3, KY-4, KY-5, KY-6, KY-7, KY-9, KY-11 ve KY-13 öğrencilerde görülmemiştir.

Deney grubu 2’de ise kavram yanlışsı belirleme testinde KY-9 ve KY-13 öğrencilerin % 25’inde bulunurken, KY-2 ve KY-4 öğrencilerin % 3’ünde bulunmaktadır. Açık uçlu sınavda ise K.Y.8 öğrencilerin % 48’inde bulunurken, KY-3, KY-4, KY-5, KY-6, KY-7, KY-9, KY-11 ve KY-13 öğrencilerde görülmemiştir.

Tablo 19 “Ek 8”e bakılarak oluşturulmuştur. Ek 8’de deney grubu-1 öğrencilerinden 7 tanesinin KY-1’e hem açık uçlu sınavda hem de kavram yanlışsı belirleme testinde düştükleri görülmektedir. Aynı şekilde bu öğrencilerden 6 tanesi KY-2’ye, 8 tanesi KY-8’e, 1 tanesi KY-10’a, 9 tanesi KY-12’ye ve 9 tanesi KY-14’e hem açık uçlu sınavda hem de kavram yanlışsı belirleme testinde düştükleri görülmektedir.

Deney grubu-2 öğrencilerinden 4 tanesinin KY-1’e hem açık uçlu sınavda hem de kavram yanlışsı belirleme testinde düştükleri görülmektedir. Aynı şekilde bu öğrencilerden 1 tanesi KY-2’ye, 5 tanesi KY-8’e, 4 tanesi KY-10’a, 5 tanesi KY-12’ye ve 3 tanesi KY-14’e hem açık uçlu sınavda hem de kavram yanlışsı belirleme testinde düştükleri görülmektedir.

Tablo 20. Kontrol grubu–1 ve kontrol grubu- 2 öğrencilerinin K.Y.B.T ve A.U.S’da kavram yanlışsı görülme frekansı ve yüzdeleri

	Kontrol grubu 1				Kontrol grubu 2			
	K.Y.B.T.		A.U.S.		K.Y.B.T.		A.U.S.	
	f	%	f	%	f	%	f	%
KY-1	9	37	8	33	10	33	8	26
KY-2	10	41	7	29	11	36	9	30
KY-3	3	12	-	-	4	12	-	-
KY-4	4	16	-	-	3	10	-	-
KY-5	9	37	-	-	8	26	-	-
KY-6	2	8	-	-	3	10	-	-
KY-7	5	20	-	-	5	16	-	-
KY-8	10	41	12	50	11	36	14	46
KY-9	5	20	-	-	6	20	-	-
KY-10	6	25	9	37	4	13	9	30
KY-11	9	37	-	-	7	23	-	-
KY-12	12	50	13	54	14	46	16	53
KY-13	8	33	-	-	6	20	-	-
KY-14	13	54	12	50	16	53	15	50

K.Y.B.T: Kavram Yanlışlarını Belirleme Testi

A.U.S: Açık Uçlu Sınav

KY: Kavram Yanlışsı

Kontrol grubu 1’de kavram yanlışlığı belirleme testinde KY-14 öğrencilerin % 54’ünde bulunurken, KY-6 öğrencilerin % 8’inde bulunmaktadır. Açık uçlu sınavda ise KY-12 öğrencilerin % 54’ünde bulunurken, KY-3, KY-4, KY-5, KY-6, KY-7, KY-9, KY-11 ve KY-13 öğrencilerde görülmemiştir.

Kontrol grubu 2’de ise kavram yanlışlığı belirleme testinde KY-12 öğrencilerin % 46’sında bulunurken, KY-4 ve KY-6 öğrencilerin % 10’unda bulunmaktadır. Açık uçlu sınavda ise KY-12 öğrencilerin % 53’ünde bulunurken, KY-3, KY-4, KY-5, KY-6, KY-7, KY-9, KY-11 ve KY-13 öğrencilerde görülmemiştir.

Tablo 20 “Ek 8”e bakılarak oluşturulmuştur. Ek 8’de kontrol grubu-1 öğrencilerinden 7 tanesinin KY-1’e hem açık uçlu sınavda hem de kavram yanlışlığı belirleme testinde düştükleri görülmektedir. Aynı şekilde bu öğrencilerden 7 tanesi KY-2’ye, 10 tanesi KY-8’e, 6 tanesi KY-10’a, 12 tanesi KY-12’ye ve 12 tanesi KY-14’e hem açık uçlu sınavda hem de kavram yanlışlığı belirleme testinde düştükleri görülmektedir.

Kontrol grubu-2 öğrencilerinden 8 tanesinin KY-1’e hem açık uçlu sınavda hem de kavram yanlışlığı belirleme testinde düştükleri görülmektedir. Aynı şekilde bu öğrencilerden 9 tanesi KY-2’ye, 11 tanesi KY-8’e, 4 tanesi KY-10’a, 15 tanesi KY-12’ye ve 15 tanesi KY-14’e hem açık uçlu sınavda hem de kavram yanlışlığı belirleme testinde düştükleri görülmektedir.

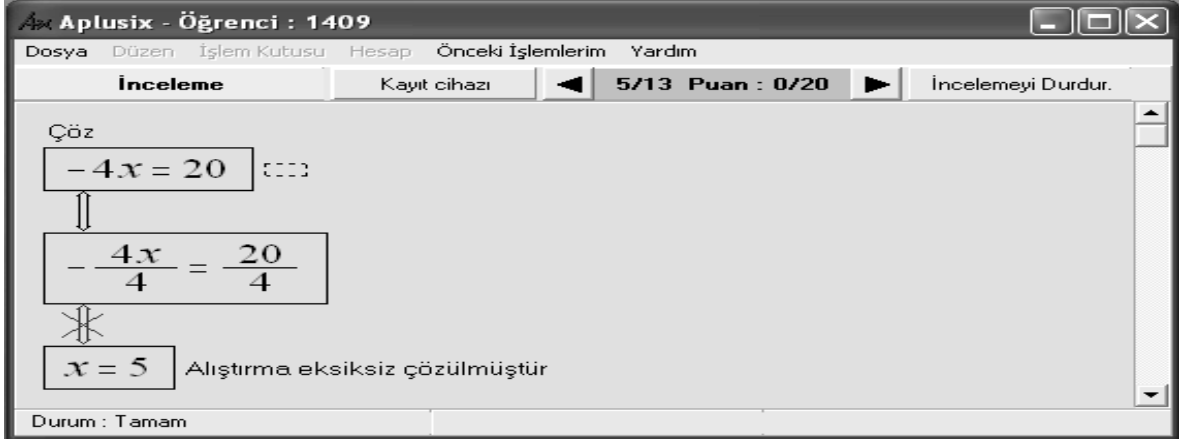
3.4. Aplusix Etkinliklerinden Yansımalar

Öğrencilere yazılımın tanıtılması amacıyla programın içeriğinde hazır bulunan sayısal hesap kısmındaki etkinlikler gösterilmiştir. Asıl uygulamanın yapıldığı etkinlikler Ek 5’de sunulmuştur.

Bu bölümde öğrencilerin bilgisayar etkinlikleri sürecinde karşılaştıkları durumlar ve bilgisayardan aldıkları dönütler yoluyla ulaştıkları çözümler ortaya konulmuştur. Böylelikle yazılımı kullanarak kazandıkları yeterlikler ortaya konulmuştur.

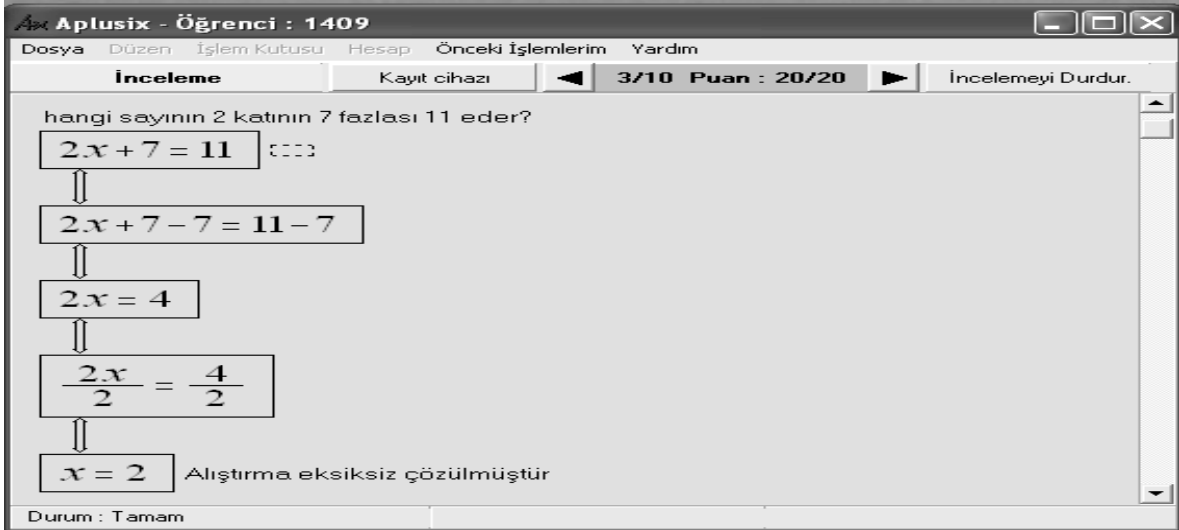
Aşağıda Şekil 14 ve Şekil 15’te 1409 numaralı öğrenciye ait rasgele iki farklı günde alınan iki bilgisayar ekranı resmi verilmiştir. Bu ekranlar incelendiğinde öğrencinin $-4X=20$ denklemini çözerken $-4/4$ ü 1 olarak kabul ettiği ve “alıştırma eksiksiz çözülmüştür” seçeneğini işaretlediği anlaşılmaktadır. Şekil 14, öğrencinin test sorularına verdiği cevapları incelerken karşısına çıkan ekran resmidir. Bu şekilden anlaşıldığına göre

“kayıt cihazı” sayesinde öğrencinin o soruya verdiği yanıt yeniden görüntülendiğinde yazılımın kırmızı bir çarpı işareti ile öğrenciyi uyardığı görülmektedir.



Şekil 14. 1409 nolu öğrencinin ilk gün çalışma ekran resmi

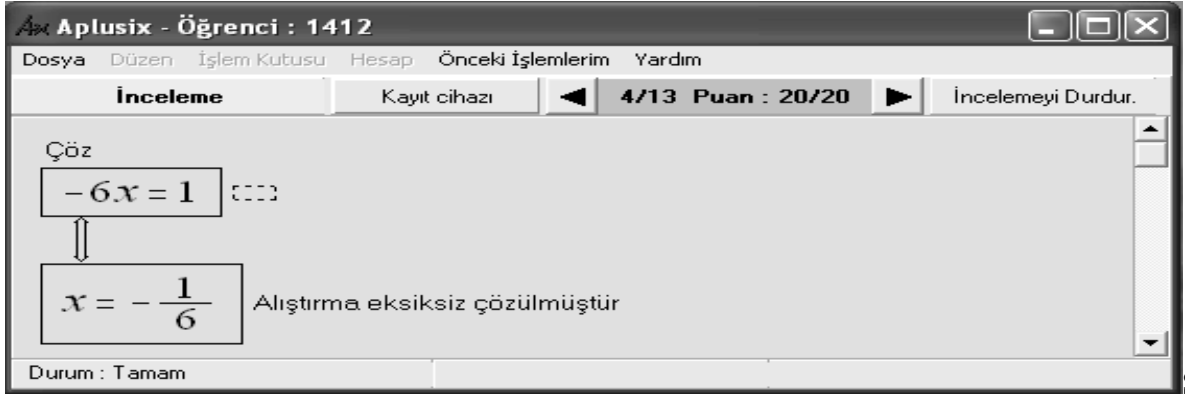
Bir sonraki gün alınmış olan Şekil 15’de görülen ekran görüntüsü incelendiğinde öğrencinin aynı hatayı yapmadığı görülmektedir. Bu da yazılımın öğrenmeye etkisine verilebilecek güzel bir örnektir.



Şekil 15. 1409 nolu öğrencinin son gün çalışma ekran resmi

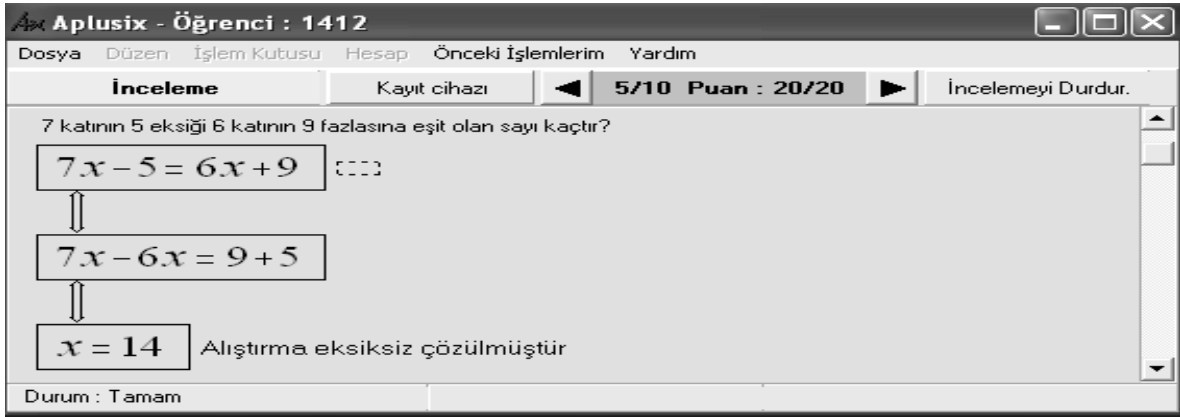
Bu öğrenci kendi başına düzeltme çalışmaları sonucunda bu konudaki eksik öğrenmesini tamamladığı ve üçüncü gün sonunda yapılan test etkinliğinde doğru sonuca ulaştığı görülmektedir.

1412 nolu öğrencinin ilk uygulamadan itibaren doğru çözümlere rahatlıkla ulaşabildiği görülebilmektedir.



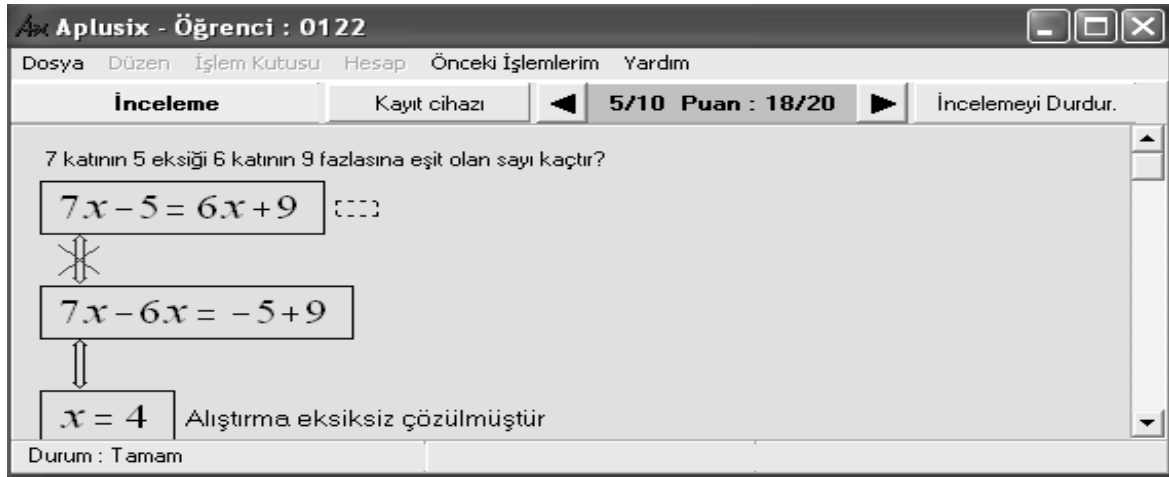
Şekil 16. 1412 nolu öğrencinin ilk gün çalışma ekran resmi

Şekil 16’da 1412 kodlu öğrencinin birinci gün etkinlikleri sonucunda elde edilen verilere yer verilmiştir. Öğrenci etkinlikte istenen uygun çözüme ulaşmıştır.



Şekil 17. 1412 öğrenci son gün çalışma ekran resmi

Aynı öğrencinin üçüncü gün sonunda yapılan test etkinliğinde de kazanması istenilen kazanıma uygun çözümleme yapabildiği Şekil 17 görülmektedir.

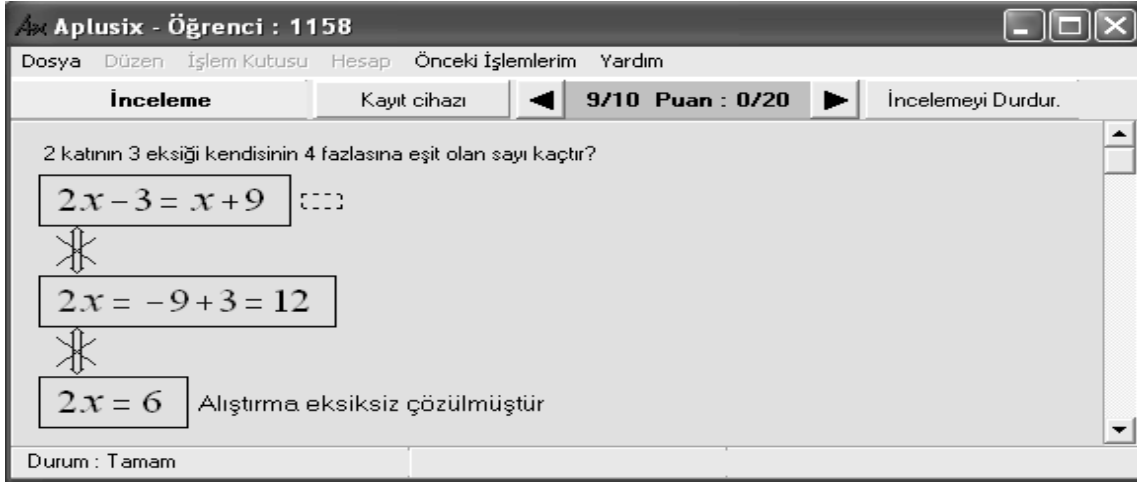


Şekil 18. 122 nolu öğrencinin ilk gün çalışma ekran resmi

Resimde 122 numaralı öğrencinin denklem çözümü sırasında 14 kodlu kavram yanlışlığını gösterdiği görülmektedir. Öğrenci testin sonunda kendi başına düzeltme çalışması yaptığında bilgisayardan Şekil 19'daki gibi bir dönüt almış ve hatasını düzeltmiştir.

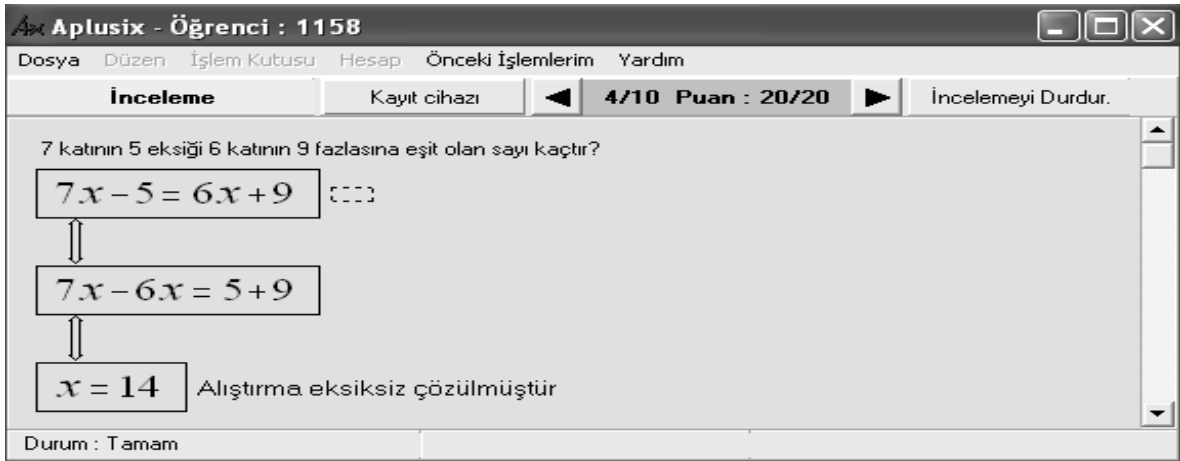


Şekil 19. 122 nolu öğrencinin son gün çalışma ekran resmi

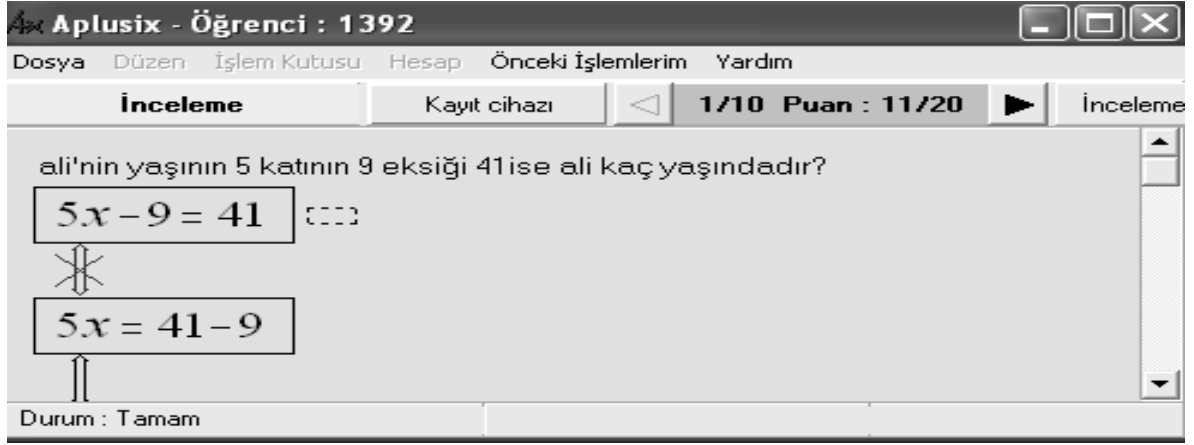


Şekil 20. 1158 nolu öğrencinin ilk gün çalışma ekran resmi

1158 numaralı öğrenci ise test çalışmasını incelerken hem iki tane eşittir işareti kullanarak kuramsal mantıksal hata yapmış hem de problemi 13 kodlu kavram yanılgısını göstermiştir. Şekil 21'deki inceleme çalışmasında ise öğrencinin hem kavram yanılgısından hem de kuramsal hatadan kurtulduğu açıkça görülmektedir.



Şekil 21. 1158 nolu öğrencinin son gün çalışma ekran resmi



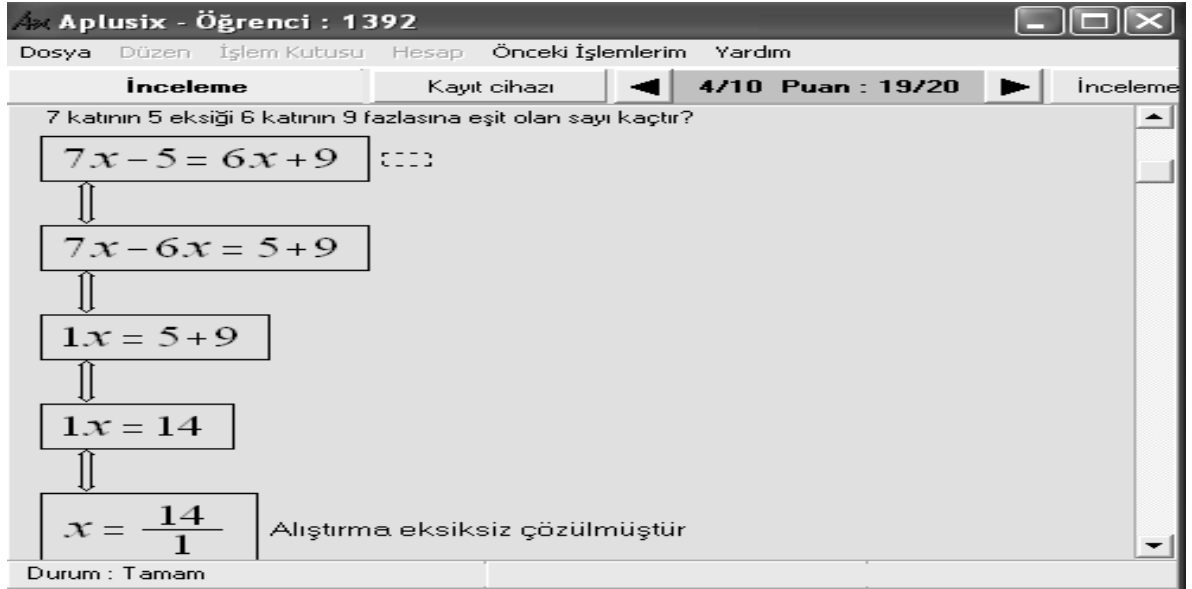
Şekil 22. 1392 nolu öğrencinin ilk gün çalışma ekran resmi

1392 numaralı öğrencinin ilk gün etkinlik ekranı incelendiğinde 8,10 ve 12 kodlu kavram yanlışlarına düştüğü görülmektedir.



Şekil 23. 1392 nolu öğrencinin ikinci gün çalışma ekran resmi

Aynı öğrencinin 2. gün etkinlikleri sonunda da paralele hataları yaptığı ekran resmi incelendiğinde görülmektedir.



Şekil 24. 1392 nolu öğrencinin son gün çalışma ekran resmi

Öğrencinin etkinlik incelemesi sonucunda bütün kavram yanlışlarından kurtulduğu ve uygun çözüme ulaştığı görülmektedir.

Örnekler incelendiğinde Aplusix'in öğrencilerin eşitlik ve denklem konusunu öğrenmelerini kolaylaştırdığı ve bu sayede başarılı sonuçlara ulaşabilmelerini sağladığı gözlenmektedir. Ayrıca içeriğindeki uyarıcı ve yönlendiriciler sayesinde öğrencilerin kavram yanlışlarından rahatlıkla kurtulabildikleri görülmektedir.

4. TARTIŞMA

Bu çalışmada, “Eşitlik ve Denklem” konusunun öğretimine yönelik Aplusix yazılımı yardımıyla hazırlanan materyallerin, öğrenci başarısına ve öğrencilerin kavram yanılgılarına etkisi incelenmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda deney ve kontrol grupları öğrencilerine ön test ve son test olarak uygulanan başarı testi sonuçları değerlendirilerek tartışılmıştır. Bu bölümde, başarı testinin ön ve son test uygulamalarından, mülakatlardan, kavram yanılgısı belirleme testinden ve açık uçlu sınavdan elde edilen bulgular tartışılmıştır.

4.1. Başarı Testinden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışmalar

Bu bölümde öğrencilerin başarı testinin uygulamalarından elde edilen bulgular sırasıyla yorumlanıp aşağıda sunulmuştur.

4.1.1. Başarı Testinin Ön Test Uygulamalarından Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Aplusix yazılımı ile işlenen derslerin öğrenci başarısına etkisini incelemek amacıyla eşitlik ve denklem konusu ile ilgili hazırlanmış olan başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Başarı testinin ön test uygulaması kontrol ve deney gruplarına konu anlatımına başlamadan 2 hafta önce uygulanmıştır. Başarı testinin son test uygulaması ise konu bitiminden 1 hafta sonra yapılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön testte aldıkları puanlar Tablo 9, 10, 11, 12 ve 13’de gösterildiği şekilde t testi ile incelenmiştir. İnceleme sonucunda deney-1 ve kontrol-1 gruplarının ön test puanları açısından birbirleriyle farklılaşmadığı görülmüştür ($t=0,41$, $p > 0,05$). Aynı durum deney-2 ve kontrol-2 gruplarında da görülmektedir ($t=0,44$, $p > 0,05$). Bunun yanında deney-1 ve deney-2 gruplarının da ön test puanları açısından birbirleriyle farklılaşmadığı görülmüştür ($t=-0,677$, $p > 0,05$). Kontrol-1 ve kontrol-2 gruplarının da ön test puanları açısından birbirleriyle farklılaşmadığı görülmüştür ($t=-0,179$, $p > 0,05$).

Deney ve kontrol grupları bütün olarak incelendiğinde ön test puanları açısından birbirleriyle farklılaşmadığı görülmüştür ($t=-0,352$, $p>0,05$). Deney gruplarındaki öğrencilerin puan ortalaması yaklaşık 34 ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ortalamaları ise yaklaşık 33 olarak hesaplanmıştır. Her 4 gruptaki öğrencilerin yaklaşık olarak soruları %35 oranında cevap vermesi öğrencilerin eşitlik ve denklem konusunda bazı bilgilere sahip oldukları anlamına gelebilir. Ayrıca gruplar arasında yapılan t testi sonuçlarına göre puanların anlamlı bir farklılık göstermemesi öğrencilerin konu ile ilgili benzer ön bilgilere sahip olduklarının bir ispatı olabilir. Bu konu ile ilgili temel bazı bilgiler öğrencilere ilköğretimin 4. ve 5. sınıflarında anlatılmaktadır. Kısacası öğrencilerin konu ile ilgili aldıkları bilgiler bu sınıflarda öğrendikleri bilgilerle sınırlıdır.

Öğrencilerin ön testi cevaplama ön bilgilerini kullandıkları söylenebilir. Nitekim Özdemir vd. (2002), yaptıkları çalışmaları sonucunda “ öğrenmeyi etkileyen en önemli faktörün, öğrenen kişinin mevcut bilgi birikimi olduğu” gerçeğini destekler sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca Duit (1998), yaptığı bir çalışma sonucunda öğrencilerin ön bilgilerinin çok önemli olduğunu ve öğretim öncesinde öğrencilerin ön bilgilerinin tespit edilmesinin gerekli olduğunu ortaya çıkarmıştır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön test puanlarının yani mevcut bilgi birikimlerinin birbirine yakın olması Aplusix yazılımının etkisini test etmek açısından önemli bir avantaj sağlamış olabilir.

4.1.2. Başarı Testinin Son Test Uygulamalarından Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Bu kısımda çalışma, “Aplusix yazılımı yardımıyla eğitim verilen öğrenciler ile geleneksel ortamda eğitim verilen öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde 1. alt problem olarak belirtilen soru dikkate alınarak tartışılmıştır.

Çalışmada kullanılan başarı testinin son test uygulamalarından elde edilen veriler değerlendirildiğinde, deney grupları ile kontrol grupları arasında başarı açısından anlamlı bir farklılık görülmektedir. Bu durum t testi sonuçlarının sunulduğu Tablo 14, Tablo 15 ve Tablo 18’de bulgular kısmında görülmektedir. Yapılan analizde deney grupları arasında ve kontrol grupları arasında başarı açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir. Bu durum Tablo 16, Tablo 17 ve Tablo 19’da görülmektedir. Yapılan hesaplamalar sonucunda, deney-1 ve kontrol-1 gruplarının son teste aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t= 4,219$, $p<0,05$). Aynı durum deney-2 ve kontrol-2 gruplarında da görülmektedir ($t=5,290$,

$p < 0,05$). Bunun yanında deney-1 ve deney-2 gruplarının da son testte aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($t = -0,891$, $p > 0,05$). Aynı şekilde kontrol-1 ve kontrol-2 gruplarının son testte aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($t = -1,308$, $p > 0,05$).

Deney-1 ve deney-2 gruplarındaki öğrencilerin son test puan ortalamaları sırasıyla 62,30, 65,74 ve kontrol-1 ve kontrol-2 gruplarındaki öğrencilerin puan ortalamaları sırasıyla 40,41 ve 45,33 olarak hesaplanmıştır.

Deney-1 ve deney-2 gruplarının ön test ve son test puanlarına bakıldığında, deney-1 grubunun aritmetik ortalamasında 29 puanlık ve deney-2 grubunun aritmetik ortalamasında ise 31 puanlık bir ilerleme görülmektedir.

Kontrol-1 ve kontrol-2 gruplarının ön test ve son test puanlarına bakıldığında ise kontrol-1 grubunun aritmetik ortalamasında 8 puanlık ve kontrol-2 grubunun aritmetik ortalamasında ise 12 puanlık bir ilerleme görülmektedir.

Benzer şekilde deney-1 ve deney-2 grupları birleştirilerek oluşturulan deney grubu ve yine kontrol-1 ve kontrol-2 grupları birleştirilerek oluşturulan kontrol grubu için benzer analizler yapıldığında Tablo 13 ve Tablo 18'den de görüldüğü gibi deney grubu kontrol grubuna oranla daha başarılıdır. Bu bağlamda deney grupları 30 puanlık bir ilerleme kat ederken, kontrol grupları 9 puanlık bir ilerleme kaydetmiştir.

Bu açıdan bakıldığında Aplusix yazılımı kullanılarak deney gruplarında yürütülen derslerin kontrol gruplarında yürütülen derslere göre daha başarılı olduğu söylenebilir. Nitekim Nicaud (2001)'de yaptığı bir çalışmada Aplusix yazılımı kullanılarak yapılan etkinliklerin cebir konularında öğrenci başarısını artırdığını ortaya koymuştur. Nicaud vd. (2003)'de yaptığı bir çalışmada eşitlik, eşitsizlik, eşitlik sistemleri çözümleri konularını içeren bir Aplusix materyali oluşturmuştur. Bu materyalin denklem çözümü ve denklem sistemi çözümünde öğrenci başarılarını artırdığını tespit etmiştir. Yine, Nicaud vd. (2004)'te yaptığı çalışmada Aplusix yazılımının öğrencilerin cebir başarılarında büyük bir artış meydana getirdiğini belirtmiştir. Ayrıca, Nicaud vd. (2005) tarafından yapılan çalışmada Aplusix yazılımı kullanılarak eşitlik ve denklemler konusu ele alınmıştır. Çalışma sonucunda Aplusix ile yapılan ön test ve son test çalışmalarının ardından öğrencilerin program bünyesinde hazırlanan testlerdeki başarılarında % 31'lik bir artış görüldüğü ifade edilmiştir. Bu sonuçların, Nicaud vd. (2004), Nicaud vd. (2006), URL-1 (2007), URL-2 (2007), URL-3 (2007) gibi literatürde yer alan birçok araştırma ile uyum içerisinde olduğu söylenebilir.

4.2. Kavram Yanılgısı Belirleme Testinden ve Açık Uçlu Sınavdan Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Bu kısımda ise çalışma, “Yazılımın eşitlik ve denklem konusunun öğretiminde sıkça karşılaşılan kavram yanılgılarına etkisi var mıdır?” şeklindeki 2. alt problem olarak belirtilen soru dikkate alınarak tartışılmıştır.

Ek 8’de görüldüğü gibi deney grubu-1 öğrencilerinden 7 tanesinin KY-1’e hem açık uçlu sınavda hem de kavram yanılgısı belirleme testinde düştükleri görülmektedir. Aynı şekilde bu öğrencilerden 6 tanesi KY-2’ye, 8 tanesi KY-8’e, 1 tanesi KY-10’a, 9 tanesi KY-12’ye ve 9 tanesi KY-14’e hem açık uçlu sınavda hem de kavram yanılgısı belirleme testinde düştükleri görülmektedir. Deney grubu-2 öğrencilerinden 4 tanesinin KY-1’e hem açık uçlu sınavda hem de kavram yanılgısı belirleme testinde düştükleri görülmektedir. Aynı şekilde bu öğrencilerden 1 tanesi KY-2’ye, 5 tanesi KY-8’e, 4 tanesi KY-10’a, 5 tanesi KY-12’ye ve 3 tanesi KY-14’e hem açık uçlu sınavda hem de kavram yanılgısı belirleme testinde düştükleri görülmektedir.

Ek 8’de kontrol grubu-1 öğrencilerinden 7 tanesinin KY-1’e hem açık uçlu sınavda hem de kavram yanılgısı belirleme testinde düştükleri görülmektedir. Aynı şekilde bu öğrencilerden 7 tanesi KY-2’ye, 10 tanesi KY-8’e, 6 tanesi KY-10’a, 12 tanesi KY-12’ye ve 12 tanesi KY-14’e hem açık uçlu sınavda hem de kavram yanılgısı belirleme testinde düştükleri görülmektedir. Kontrol grubu-2 öğrencilerinden 8 tanesinin KY-1’e hem açık uçlu sınavda hem de kavram yanılgısı belirleme testinde düştükleri görülmektedir. Aynı şekilde bu öğrencilerden 9 tanesi KY-2’ye, 11 tanesi KY-8’e, 4 tanesi KY-10’a, 15 tanesi KY-12’ye ve 15 tanesi KY-14’e hem açık uçlu sınavda hem de kavram yanılgısı belirleme testinde düştükleri görülmektedir.

Yukarıda da görüldüğü gibi kontrol gruplarında deney gruplarına göre daha fazla sayıda öğrencide kavram yanılgısının bulunduğu ve öğrencilerin hem kavram yanılgısı belirleme testinde hem de açık uçlu sınavda aynı kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin hangi kavram yanılgılarına hangi oranda sahip oldukları bulgular kısmında Tablo 19 ve Tablo 20’de ayrıntılı olarak sunulmuştur. Elde edilen verilerden, Aplusix yazılımının öğrencilerin kavram yanılgılarını azaltmada etkili olduğu sonucuna ulaşılabilir.

4.3. Mülakatlardan Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Bu kısımda ise çalışma, “Aplusix’in öğrenci başarısına ve bu konudaki kavram yanılgılarını giderilmesine etkisiyle ilgili öğretmen ve öğrenci görüşleri nelerdir?” şeklindeki 3. problem olarak belirtilen soru dikkate alınarak tartışılmıştır. Deney grubu öğrencileri ve uygulama öğretmeni ile yapılan mülakatlardan elde edilen bulgular tartışılıp aşağıda sunulmuştur.

4.3.1. Öğrenci Mülakatlarından Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Uygulamalar sonrasında 7 deney grubu öğrencisi ile uygulanan yazılım hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür. Bu mülakatlardan elde edilen veriler çalışmanın bulgular kısmında ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Öğrenci mülakatları yazılımın matematik öğretimine getirisi ve kullanımıyla ilgili deneyimlere ilişkin ipuçları vermektedir. Yazılımın matematik öğretimine getirileri arasında “çözümü kontrol etme imkânı vermesi” , öğrencilerin -grup halinde çalıştıklarından-birbirleriyle tartışma imkânı bulması, öğrencilerin aktif rol oynaması vb. hususlar dile getirilebilir. Ayrıca öğrenciler arkadaşlarının tepkilerinden dolayı öğretmenlerine sormadıkları soruları yazılımlı bir ortamda direkt dönüt aldıklarından sorma ihtiyacı hissetmemeleri yazılımla ders işlemenin avantajlarından biridir. Öğrenci mülakatlarından çıkan diğer bir sonuçta öğrencilerin yazılım kullanılan derslerde derse dikkatlerinin daha yoğun olduğu yazılım kullanılmayan derslerde arkadaşlarının olumsuz davranışlarından rahatsız oldukları gerçeğidir.

İşte bu nedenle öğrenciler tüm konularda bilgisayar yazılımı kullanmayı arzu etmektedirler.

Ancak bunun yanında öğrenci mülakatlarına göre yazılımın dezavantajları olduğu, öğrencilerin yazılımla sıkı bir ilişki içerisine girerek sosyalleşmesinin azaldığı söylenebilir. Nitekim D1–22 öğrencisi bunu “yazılımla ders işlerken arkadaşım ile konuşmaya gerek yok. Zaten yazılımda yaptığım hatalarla ilgili kırmızı uyarıcılar var” sözleriyle güzel bir şekilde özetlemiştir.

Aşağıda mülakat soruları tek tek ele alınarak bulgular tartışılacaktır.

Mülakat sorularında yer alan ilk soru “Uygulanan yazılım konuyu anlamanıza yardımcı oldu mu? Eğer olduysa nasıl oldu?” şeklinde idi. Bu soruya öğrencilerin tamamı olumlu

yanıtlar vermişlerdir. Öğrencilerin verdikleri yanıtlar incelendiğinde yazılımın veya bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin konuyu daha iyi anlamalarına yardımcı olduğu söylenebilir. Bu sonuçların, aynı zamanda literatürde yer alan pek çok çalışmanın yanı sıra, Karamustafaoğlu vd. (2005), Çepni vd. (2007), Baki ve Özpınar (2007) gibi birçok araştırma ile uyum içinde olduğu söylenebilir.

Mülakat sorularında yer alan, “Yazılım programı ile dersleri işlerken arkadaşlarınız veya öğretmeniniz tarafından sizin görüşleriniz alındı mı?” şeklindeki ikinci soruya öğrencilerin tamamına yakını olumlu yanıtlar verdikleri görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri yanıtlar incelendiğinde yazılım kullanılarak işlenen derslerde de öğretmen-öğrenci etkileşiminin etkili bir şekilde sürdürülebileceği söylenebilir.

Mülakat sorularından üçüncü soru” Diğer öğrenci arkadaşlarınızla ders sürecinde konu hakkındaki düşüncelerinizi paylaştınız mı? Nasıl paylaştınız?” şeklindedir. Öğrencilerin dört tanesinin bu soruya olumlu yanıt vermeleri alıştırmaları grup halinde yapmalarına bağlanabilir. Öğrencilerden üç tanesinin bu soruya olumsuz yanıt vermelerinin nedeni öğrencilerin yazılımdan aldıkları dönütleri öğrenme için yeterli bulmalarından kaynaklanabilir.

Mülakat sorularında yer alan dördüncü ve beşinci soru “Derse aktif olarak katıldınız mı? Ders sürecinde yapmanız gerekenler konusunda kendi yeteneklerinize güvendiniz mi? “ şeklindedir. Öğrencilerin tamamına yakını derse aktif olarak katıldıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerden bir tanesi derse aktif olarak katıldığında kendine olan güveninin arttığını ifade etmiştir. Öğrencilerin cevapları değerlendirildiğinde, öğrencilerin dersin işlenişinde kendilerinin daha aktif oldukları yöntemleri benimsedikleri söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin derse aktif katılımları ve kendilerine olan güvenleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu söylenebilir.

Öğrencilere uygulanan yazılımda en çok ilgilerini ne çektiği sorulduğunda öğrenciler sanal klavyenin ve kendi başına düzeltme bölümlerinin dikkatlerini çektiğini belirtmişlerdir. Yazılımda kullanılan çözüme ulaşmada yardımcı ek özelliklerin bulunmasının öğrencilerin istekli bir şekilde öğrenime katılmalarını sağladığı söylenebilir. Ayrıca ölçme değerlendirme çalışmalarına geçmeden önce anlatımla ilgili geri dönütlerin verilmesinin yazılımın dikkat çekiciliğini artıran bir unsur olduğu söylenebilir.

Mülakat sorularında yer alan yedinci soru “Yazılım programı uygulanırken herhangi bir konuda sıkıntı yaşadınız mı?” şeklindedir. Öğrencilerin bazıları sıkıntı yaşadıklarını

belirtmişlerdir. Öğrencilerin sıkıntı yaşadıklarını belirtmeleri öğrencilerin bilgisayar kullanım yeterliliklerinin eksikliğine bağlanabilir.

Son olarak öğrencilere bundan sonraki matematik derslerini bu şekilde işlenmesini isteyip istemedikleri sorulduğunda öğrencilerin tamamı bu soruya olumlu yanıtlar vermişlerdir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde öğrencilerin kullanılan yazılımı eğlenceli ve dikkat çekici buldukları söylenebilir.

4.3.2. Çalışma Öncesinde Uygulama Öğretmeni ile Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Uygulamalar öncesinde uygulama öğretmeni ile, kullandığı yöntem ve teknikleri, yazılımlar hakkındaki görüşleri, değerlendirme yöntemleri ve dersle ilgili önerileri hakkında yarı yapılandırılmış bir mülakat yapılmıştır. Mülakattan elde edilen veriler çalışmanın bulgular kısmında ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Mülakattan elde edilen bulgular incelendiğinde, uygulama öğretmenin öğretimi sürecinde öğrencileri aktif tutmaya çalışan bir öğretmen olduğu söylenebilir. Fakat uygulama öğretmeni yeni öğretim programını öğrencilerin hazır bulunuşluk eksikliklerinden dolayı birebir uygulayamadığını ve grup çalışmasına fazlaca yer vermediğini belirtmiştir. Öğretmenin yeni öğretim programını uygulamada sıkıntılar yaşaması bu programın ilk uygulamalarından ötürü bu programla ilgili deneyim eksikliğine bağlanabilir. Uygulama öğretmeni programın sarmal bir yapıda olmasından ötürü konuları zamanında tamamlayabilmenin endişesinin taşımaktadır. Bu açıdan bakıldığında öğretmenin yeni öğretim programını kalabalık bulduğu ve ayrıca öğretmenin programı yetiştirmede zaman açısından bazı sıkıntıları olduğu söylenebilir.

Uygulama öğretmeni derslerini yürütürken matematik öğretimi yazılımlarına yer vermediğini belirtmiştir. Öğretmenin yazılımlara yer vermemesi kendisinin de belirttiği gibi lisans öğrenimi sırasında bilgisayar teknolojileri konusunda kendisine yeterli bilgi verilmemesine bağlanabilir. Fakat günümüz bilgi çağıdır. Öğretmenlerinde bu bilgi çağına ayak uydurarak çağı yakından takip etmeleri gerekmektedir. Bu açıdan bakıldığında öğretmenin yeni öğretim teknolojilerini kullanıp takip etmede bazı sıkıntıları olduğu söylenebilir.

Uygulama öğretmeni etkili bir matematik dersinin konunun en uygun sürede, en geniş kapsamda öğrencilere aktarılması ve gelecek konuları öğrenmede alt yapı oluşturması ve

günlük hayatla ilişkilendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu açıdan bakıldığında uygulama öğretmeninin yapılandırıcı felsefeyi uygulayabilecek bir bilince sahip olduğu ve bu felsefeyi benimsediği söylenebilir.

Özetle, uygulama öğretmeni dersin işlenişi sırasında öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin düşük olması ve sınıfların kalabalık olması nedeniyle farklı yöntem ve teknikleri kullanamadığını, değerlendirmede de genellikle yazılı sınav ve nadiren bireysel ödevler verdiğini ifade etmiştir. Ayrıca öğretmenin bilgisayar okuryazarlık seviyesinin düşük olduğu ve yazılımları tanımadığı kanaatine varılmaktadır. Ayrıca öğretmen öğrencilerin en çok eşitlik ve denklem konusunda zorlandıklarını ifade etmektedir.

4.3.3. Çalışma Sonrasında Uygulama Öğretmeni ile Yapılan Mülakatlardan Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Uygulama öğretmeni, uygulamalar sürecinde zaman ve bilgisayarı kullanma konusunda sıkıntılar yaşadığını belirtmiştir. Zaman ve öğretim teknolojileri kullanma sıkıntısı öğretmenler tarafından sürekli dile getirilen bir gerçektir.

Uygulama öğretmeni öğrencilerin yazılımı kullanarak ders işlemede çok istekli olduklarını belirtmiştir. Öğrencilerin yazılımı kullanma konusunda çok istekli olmaları ilk kez bilgisayar yazılımı kullanarak matematik dersi işlemelerine bağlanabilir. Hatta öğretmen daha önce derse az katılan veya katılmayan öğrencilerin yazılım kullanımıyla beraber derse daha çok katılmaya başladıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bilgisayarı ikili gruplar halinde kullanmaları öğrencilerin arasındaki dayanışmayı artırmada etkili olduğu söylenebilir.

Uygulama öğretmeni öğretim programının amaçlarıyla uygunluk gösteren yazılımların sıklıkla kullanılması için uygun ortamların bakanlıkça oluşturulması gerektiğini belirtmiştir. Kılıç (2004), yaptığı çalışmada da belirttiği gibi yıllarca uygulanan geleneksel öğrenme ortamlarının, yapılandırıcı yaklaşıma göre değiştirilip düzenlenmesi için zamana ihtiyaç vardır. Bu açıdan bakıldığında yazılımların kullanılabileceği uygun ortamların bakanlıkça sağlanmasının bir süreç alacağı söylenebilir.

5. SONUÇLAR

Bu çalışmada, “Eşitlik ve Denklem” konusunun öğretimine yönelik Aplusix yazılımı yardımıyla hazırlanan materyallerin, öğrenci başarısına ve öğrencilerin kavram yanlışlarına etkisi incelenmeye çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan başarı testi ön test ve son test uygulaması, mülakatlar, kavram yanlışsı belirleme testinden ve açık uçlu sınavdan elde edilen bulgular ve yapılan tartışmalara dayanılarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

1. Başarı testinin son test sonuçlarına bakıldığında, deney ve kontrol gruplarının arasında deney grupları lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Buna göre Aplusix yazılımının uygulanması sonucu deney gruplarındaki öğrencilerin Aplusix kullanılmadan derslerin işlendiği kontrol grupları öğrencilerinden daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu bilgilere ek olarak deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test ortalama puanlarına bakıldığında deney grubu-1 öğrencilerinin başarılarında yaklaşık 30 puanlık bir artış görülürken, deney-2 grubunda 31 puanlık bir artış görülmüştür. Kontrol-1 grubunda sadece 8 puanlık bir artış görülürken, kontrol-2 grubunda 12 puanlık bir artış görülmüştür. Başarı testinden elde edilen veriler incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin son testte aldıkları puanların ortalamalarının 63 olduğu, kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamalarının ise 43 olduğu belirlenmiştir. Bu verilere göre, öğrencilerin çoğunluğunun Aplusix yazılımındaki etkinlikleri ve öğrenilmesi hedeflenen konuları anladığı sonucuna ulaşılabilir. Bu açıdan bakıldığında Aplusix yazılımının matematik derslerinde kullanımının başarılı sonuçlar verdiği sonucuna varılabilir.

2. Kavram yanlışsı belirleme testinden ve açık uçlu sınavdan elde edilen veriler dikkate alındığında deney grupları öğrencilerinin kontrol grupları öğrencilerine göre daha az kavram yanlışsına sahip oldukları belirlenmiştir. Kavram yanlışsı belirleme testinden ve açık uçlu sınavdan elde edilen verilere göre, Aplusix yazılımının kavram yanlışlarını azaltmada etkili sonuçlar verdiği sonucuna ulaşılabilir.

3. Çalışma sonrasında deney grubu öğrencilerinin bazıları ile yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlarda, öğrencilerin Aplusix yazılımı kullanılarak işlenen dersleri eğlenceli ve ilgi çekici buldukları, öğretmeni ve arkadaşları tarafından görüşlerinin alınmasının öğrencileri olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Bu verilere göre, öğrencilere düşünme ve tartışma

olanağı veren ve öğretim süreci içinde öğrencileri aktif kılan yazılımların yaygın olarak kullanılabileceği sonucuna varılabilir.

Çalışma sonrasında uygulama öğretmeni ile yapılan yarı yapılandırılmış mülakatta, uygulanan yazılım hakkındaki sorulara verilen cevaplarda, öğrencilerin yazılıma ilgi gösterdikleri, uygulamalardan zevk aldıkları ve arkadaşlarıyla dayanışma içinde oldukları bulgularına rastlanmıştır. Bu verilere göre, yazılımların öğretim sürecinde kullanılmasının öğrencilerin derse olan ilgilerini artıracak, kalıcı ve anlamlı öğrenmelerine katkılar sağlayacağı sonucuna varılabilir. Ayrıca bilgisayar başında yapılan etkinlikleri öğrencilerin gruplar halinde yapmalarının öğrenciler arasındaki dayanışmayı artıracak sonucuna ulaşılabilir.

4. Genel olarak başarı testinden, mülakatlardan, kavram yanılgısı belirleme testinden ve açık uçlu sınavdan elde edilen bulgular yorumlandığında, Aplusix yazılımının öğrenci başarılarına olumlu katkısı olduğu, öğrencilerin bireysel gelişimlerini desteklediği, kavram öğretimine, bilimsel becerilerin gelişmesine ve matematik dersine yönelik tutuma da olumlu etkisi olduğu sonucuna varılabilir. Bu sonuçlar da yine bilgisayar destekli çalışmalara yönelik bazı çalışmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir (Baki, Özpınar, 2007; Baki vd., 2007).

Yazılımın en dikkat çekici öğeleri sanal klavyeye sahip olması ve kendi başına düzeltme bölümü bulunmasıdır.

6. ÖNERİLER

Bu bölümde öncelikle çalışmanın sonuçlarına dayalı olarak genel bazı öneriler sunulmuştur. Daha sonra ise araştırmacının kendi deneyimleri ve bu alanda çalışacak diğer araştırmacılara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

6.1. Çalışmanın Sonuçlarına Dayalı Olarak Yapılan Öneriler

1. Öğretim teknolojilerinin öğretim ortamlarında etkili ve verimli olarak uygulanması öncelikle öğretmenlerin öğretim teknolojilerine karşı olumlu tutum geliştirmelerine bağlıdır. Yapılan çalışmada uygulama öğretmenlerinin bilgisayar destekli eğitim hakkında lisans eğitiminde bilgilendirilmediği ve bu konuda hizmet içi eğitim almadığı bulgular kısmında görülmektedir. Bu nedenle gerek öğretmen adayları lisans öğrenimi sırasında gerekse görev başında olan öğretmenlerin hizmet içi eğitim kurslarında öğretim teknolojilerinin öğrenme ortamlarında kullanımının sağladığı faydalar konusunda bilinçlendirilmelidir.
2. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından uygulamaya konulan yeni matematik öğretim programının hazırlanmasında bütünleştirici öğretim kuramı esas alınmıştır. Bu program kapsamında öğretmenlerin öğretim teknolojilerinden derslerde sıkça faydalanmaları beklenmektedir. Bu nedenle bu programın başarılı olabilmesi ve gerçek anlamda uygulanması için öğretmenlere uzun süreli ve uygulamalı eğitimler verilerek programı özümsemeleri sağlanmalıdır. Öğretmenlere hizmet içi eğitim kurslarında sadece öğretim teknolojileri sadece tanıtılmakla kalmayıp bu teknolojileri uygulama fırsatı sağlanmalıdır.
3. Yapılan çalışmada Aplusix yazılımının öğrencilerin kavram yanılgıları giderici etkisi olduğu ve öğrenci başarısını artırdığı ortaya çıkmıştır. Bu açıdan bakıldığında, Aplusix ve benzeri yazılımlara matematik derslerinde sıklıkla yer verilmelidir.
4. Yapılan mülakatlardan yazılımın öğrencilerin fazlaca dikkatini çektiği görülmüştür. Bu nedenle çoğu öğrenci tarafından sıkıcı ve zor bulunan matematik derslerinin öğretiminde öğrencilerin bilgi yapılarını oluştururken, aynı zamanda eğlenmelerini ve derse karşı ilgilerini artırmalarını sağlayan yazılımlara matematik derslerinde sıklıkla yer verilmelidir.

5. Öğretmenlerin bilgi aktarıcı rolünden sıyrılıp bilgisayar destekli ortamın yöneticisi ve öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıran rehber konumu almaları sağlanmalıdır.
6. Öğrencilerin yazılımların uygulanması sırasında temel bilgisayar becerilerinden kaynaklanan sorunlar göze alınıp öğrencilerin ilköğretimin ilk yıllarından itibaren bu becerileri kazanabilmeleri sağlanmalıdır.

6.2. Araştırmacının Deneyimleri ve Bu Alanda Çalışacak Diğer Araştırmacılara Öneriler

1. Öğrencilerin Aplusix yazılımının farklı özelliklerini de kavrayıp bilgi kurma süreçlerine adapte edebilmeleri için yazılımın tanıtımı daha uzun bir süreye yayılmalıdır.
2. Kullanılan yazılımda öğrencilerin bilgi kurma süreçlerini daha ayrıntılı bir şekilde ortaya çıkarmak için daha az öğrenciyle araştırma yapılmalıdır. Araştırma boyunca öğrencilerle klinik mülakatlar yürütülmelidir.
3. Yazılımda kullanılmak üzere araştırmacı tarafından hazırlanan ve kullanılan örneklerin etkililiği ve amacına uygun olması için mutlaka pilot uygulaması yapıp buna göre yeniden düzenlenmesi gereklidir.
4. Bilgisayarın öğrencilerin sosyal etkileşimini bazı yönlerden olumsuz etkilediği düşünüldüğünde bu olumsuzluğu ortadan kaldırmak için uygulamalar süresince öğrencilerin mümkün olduğu kadar aralarında tartışmalarına ve bilgi alışverişinde bulunmalarına olanak sağlanmalıdır. Ayrıca öğrencilerin fikir yürütmeleri ve yorum yapmaları sağlanmalıdır.
5. Çalışmada kullanılan yazılımın daha geniş bir örnekleme uygulanarak elde edilen sonuçların genellenebilirliği artırılabilir.
6. Aplusix yazılımı diğer cebir konularında da kullanılıp, etkililiği incelenebilir.
7. Aplusix yazılımının çeşitli konulardaki kavram yanlışlarını giderme ve kavramsal değişime olan etkileri de araştırılmalıdır.

7. KAYNAKLAR

- Akkaya, R. ve Durmuş, S., 2006. İlköğretim 6-8. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanındaki Kavram Yanılgıları, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31, 1-12.
- Aktümen, M. ve Kaçar, A., 2003. İlköğretim 8. Sınıflarda Harfli İfadelerle İşlemlerin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Rolü ve Bilgisayar Destekli Öğretim Üzerine Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 11, 2, 339-358.
- Alakoç, Z., 2003. Matematik Öğretiminde Teknolojik Modern Öğretim Yaklaşımları, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2, 1, 7.
- Altun, M., 1999. Matematik Öğretimi, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.
- Altun, M., 2004. Matematik Öğretimi, İlköğretim İkinci Kademedeki, Alfa Yayınları, İstanbul.
- Aydın, S., 2007. Bazı Özel Öğretim Yöntemlerinin Lineer Cebir Öğrenimine Etkileri, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 6, 19, 214-223.
- Bak, Z., 2004. Çoklu Zeka Kuramına Dayalı Rehber Materyallerin Kimya Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Baki, A. ve Özpinar, İ., 2007. Geometri Öğretiminde Logo Programının Öğrencilerin Tutum ve Akademik Başarılarına Etkileri, Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3, 34, 153-163.
- Baki, A ve Kartal, T., 1998. Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Bağlamında Lise Öğrencilerine Cebir Bilgilerinin Karakterizasyonu, G.Ü. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi.
- Baki, A., 2002. Öğrenen ve Öğretenler İçin Bilgisayar Destekli Matematik, Ceren Yayın Dağıtım, İstanbul.
- Baki, A., 1999. Cebirle İlgili İşlem Yanılgılarının Değerlendirilmesi, III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. M.E.B. ÖYGM.
- Baki, A., 2000. Bilgisayar Donanımlı Ortamda Matematik Öğrenme, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19, 186-193.
- Baki, A., Kösa, T. ve Berigel, M., 2007. Bilgisayar Destekli Materyal

Kullanımının Öğrencilerin Matematik Tutumlarına Etkisi, 7. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı Bildiriler Kitabı, Lefkoşe, Yakın Doğu Üniversitesi, 1,20-24.

Bayar, F., 2005. İlköğretim 5. Sınıf Fen Bilgisi Öğretim Programında Yer Alan Isı ve Isının Maddedeki Yolculuğu Ünitesi ile İlgili Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Etkinliklerin Geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Baykul, Y., 1993. İlköğretimde Matematik Öğretimi, Ankara: Pegem Yayıncılık, 24.

Baykul, Y., 2000. İlköğretimde Matematik Öğretimi, Pegem Yayıncılık, İstanbul.

Bekiroğlu, F., O., 2004. Klasik ve Alternatif Ölçme-Değerlendirme Yöntemleri ve Fizikte Uygulamalar, Nobel Yayın Dağıtım, 1. Basım, Ankara.

Blanco, L ve Garrote, M., 2007. Difficulties in Learning Inequalities in Students of the First Year of Pre-University Education in Spain, Eurasia Journal of Mathematics. Science & Technology Education, 3, 221-229.

Budak, İ., 2000. Sayılar Konusu İçin Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi Materyalinin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Çakır, S.Ö. ve Yürük, N., 1999. Oksijenli ve Oksijensiz Solunum Konusunda Kavram Yanılgıları Teşhis Testinin Geliştirilmesi ve Uygulanması, III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, M.E.B. ÖYGM.

Coştu, B., Karataş, F.Ö. ve Ayas, A., 2002. Kavram yanılgılarının giderilmesinde çalışma yapraklarının kullanılması, XVI. Ulusal Kimya Kongresi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

Çepni, S., 2007. Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş (Gözden Geçirilmiş Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Çepni, S., Ayvaci, H.Ş, Er Nas, S. ve Şenel, T., 2007. Fen Öğretiminde Çalışma Yaprakları ve Bilgisayar Destekli Materyal Kullanımının Öğrencilerin Duyuşsal Öğrenme Alanı Üzerine Etkileri, 7. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı Bildiriler Kitabı, Lefkoşe, Yakın Doğu Üniversitesi, 1, 594-599.

Davidenko, S., 1997. Building the Concept of Function from Students' Everyday Activities. The Mathematics Teacher. February, 90, 2, 144-149.

Dede, Y., Yalın, H.İ. ve Argün, Z., 2002. İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin Değişken Kavramının Öğretimindeki Hataları ve Kavram Yanılgıları, V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı, 183-187.

Dede, Y. ve Argün, Z., 2003. Cebir, Öğrencilere Niçin Zor Gelmektedir?, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 180-185.

- Dede, Y. ve Peker, M., 2007. Öğrencilerin Cebire Yönelik Hata ve Yanlış Anlamaları: Matematik Öğretmen Adayları'nın Bunları Tahmin Becerileri ve Çözüm Önerileri, İlköğretim- Online, 6,1, 35-49, <http://ilkogretim-online.org.tr>. 3 Haziran 2007.
- Demirel, Ö., 2003. Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı, Pegem Yayıncılık, 5. Baskı, Ankara.
- Denscombe, M., 1998. The Good Research Guide, Open University Press, Buckingham-Philadelphia.
- Drijvers, P., 2003. Learning Algebra in A Computer Algebra Environment. University of Utrecht.
- Duit, 1998. Learning and Understanding Key Concepts of Electricity, Key Concepts of Electricity Institute for Science Education at the University of Keil, Germany, 1-10.
- Ekiz, 2003. Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metodlarına Giriş, Nitel, Nicel ve Eleştirisel Kuram Metodolojileri, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Ekizoğlu, N. ve Tezer, M., 2007. İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutumları ve Matematik Basanları Arasındaki İlişki, 7. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı Bildiriler Kitabı, Lefkoşe, Yakın Doğu Üniversitesi, 1, 543-552.
- Erbaş, A. K. ve Ersoy, Y., 2002. Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Eşitliklerin Çözümündeki Başarıları ve Olası Kavram Yanılgıları, III.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı, 220-225.
- Ersoy, Y., 2005. Matematik Eğitimi Yenileme Yönünde İleri Hareketler-I: Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 4, 2, 7.
- Ersoy, Y. ve Erbaş, A. K., 2005. Kassel Projesi Cebir Testinde Bir Grup Türk Öğrencinin Genel Başarıları ve Öğrenme Güçlükleri, İlköğretim-Online, 4, 1, 18-39, <http://ilkogretim-online.org.tr>. 5 Haziran 2007.
- Ersoy, Y., 2003. Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi II, İlköğretim-Online, 6, 1, 35-49, <http://ilkogretim-online.org.tr>. 30 Mayıs 2007.
- Ersoy, Y., 2005. Bilişim Teknolojisi ve Matematik Eğitimi (BiTeME): Matematik Öğretimi ve Öğretmen Eğitimi, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı, 195-197.
- Gillham, B., 2000. Case Study Research Methods, Continuum, London and New York.
- Güven, B., 2002. Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Keşfederek Geometri Öğrenme, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Güzeller, C. ve Korkmaz, Ö., 2007. Bilgisayar Destekli Öğretimde Bir Ders Yazılımı Değerlendirmesi, Kastamonu Eğitim Dergisi 15, 1, 155-168.
- Işık, C., 2007. Bilgisayarla Görselleştirmenin İki Değişkenli Fonksiyonlarda Limit Kavramının öğretiminde öğrenci başansına Etkisi, Journal of Oafqaz University, 19.
- İssakova, M., 2007 Solving of Linear Equations Linear Inequalities and Systems of Linear Equations in Interactive Learning Enviroments, Doktora Tezi, Faculty of Mathematics and Computer Science, Universty of Tartu, Estonia.
- Karamustafaoğlu, O., Aydın, M. ve Özmen, H., 2005. Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazammlanna Etkisi: Basit Harmonik Hareket Örneği, TOJET, 4, 4, 10.
- Karasar, N., 2002. Bilimsel Araştırma Yöntemi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Keşan, C. ve Kaya D., 2007. Bilgisayar Destekli Temel Matematik Dersi Öğretimine Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerin Bakış Açılan, Üniversite ve Toplum Dergisi, 7,1.
- Kılıç, E., 2004. Durumlu Öğrenme Kuramının Eğitimdeki Yeri ve Önemi, G.Ü. Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 3,307-320.
- Kieran, C, 1992. The Learning and Teaching of School Algebra. Handbook Of Research on Mathematics Teaching and Learning. Macmillan Library Reference, New York, 390- 419.
- MacGregor, M. ve Stacey, K., 1997. Cognitive Models Underlying Students' Formulation of Simple Linear Equations, Journal for Research in Mathematics Education, 24,217-232.
- McDonald, N. ve Trautman, T., 2005. Computer-Assisted Middle School Mathematics Remediation Intervention Computer, Assisted Middle School Mathematics, 1-21.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2004. Talim Terbiye Kurumu Program Geliştirme Çalışmaları Kitabı. M.E.B. Ankara
- Nicaud J.F., Bouhineau D., Chaachoua H., Huguet T., Bronner A., 2003. A Computer Program for the Learning of Algebra: Description and First Experiment. In Proceedings of PEG2003, Saint Petersburg.
- Nicaud, J.F., Bouhineau, D. ve Chaachoua, H., 2004. Mixing Microworld and CAS Features for Building Computer Systems that Help Students to Learn Algebra, Journal of Computers for Mathematical Learning, 9, 169-211.
- Nicaud, J Chaachoua, H,F., Bittar, M.,, Inamdar, P. ve Maffei, L., 2003. Experiments with Aplusix in Four Countries, International Journal for Technology in Mathematics Education. 13, 2.

- Nicaud J.F., Chaachoua H., Bittar M. ve Bouhineau D., 2005. Student's Modelling with A Lattice of Conceptions in the Domain of Linear Equations and Inequations, Workshop Proceeding of the AI-ED Conference, Amsterdam.
- Nicaud J.F., Chaachoua H., Mezerette, S. ve Bouhineau D., 2005. Computer Assisted Assessment in Elementary Algebra Experiences and Points of View from the APLUSIX Project.
- Nicaud J.F., Chaachoua H., Trgalova, J. ve Bouhineau D., 2006. Developing Interactive Learning Environments that can be Used by all the Classes Having Access to Computers. The Case of Aplusix for Algebra. Springer-Verlag.
- Nicaud, J.F., Chaachoua H. ve Bittar M., 2006 .Automatic Calculation of Students' Conceptions in Elementary Algebra from Aplusix Log Files. 8th International Conference on Intelligent Tutoring Systems, 40-53, Springer-Verlag.
- Numanoğlu, M., 1992. Milli Eğitim Bakanlığı Bilgisayar Destekli Eğitim Projesi Bilgisa Destekli Öğretim Ders Yazılımlarında Bulunması Gereken Eğitsel Özellikler, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmış), Ankara Üniversitesi, SBE, Ankara.
- Odabaşı, F., 2004. Matematik Öğretimi. Anadolu Üniversitesi Yayınları. Eskişehir.
- Olkun, S. ve Altun, A., 2003. İlköğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Deneyimleri ile Uzamsal Düşünme ve Geometri Başarıları Arasındaki İlişki, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2,4, 13.
- Özçelik, D.A., 1998. Ölçme ve Değerlendirme, ÖSYM Yayınları, Ankara.
- Özdemir, Ö., Ülker, M., Uyguç, M., Huyugüzel, P., Çavaş, B. ve Kesercioğlu, T., 2002. Fen Eğitiminde İnşacı Yaklaşım ve Kavram Haritalarının Kullanımının Öğrenci Başarılarına Olan Etkileri, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Özen, Ü. ve Kahraman, S., 2001. Web Tabanlı Uzaktan Eğitimde Sistem Tasarımı, Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi, 2, 81-102.
- Perso, T., 1992. Using Diagnostic Teaching to Overcome Misconceptions in Algebra, The Mathematical Association of Western Australia.
- Robson, C, 1993. Real World Research, Blackwell Publishers Ltd., Oxford UK& Cambridge USA.
- Seyidoğlu, H., 1995. Bilimsel araştırma ve Yazma El Kitabı, Güzem Yayınları, Geliştirilmiş 6. Baskı, İstanbul.
- Soylu, Y., 2006. Öğrencilerin Değişken Kavramına Vermiş Oldukları Anlamlar ve Yapılan Hatalar, H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi. 30, 211-219.

- Stipek, D. ve Granlinski, H., 1991. Gender Differences in Children's Achievement-Related Beliefs and Emotional Responses to Success and Failure in Math. Journal of Educational Psychology. 8, 3,361-371.
- Şenel, A. ve Gençoğlu, S., 2003. Küreselleşen Dünyada Teknoloji Eğitimi, Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi. 11, 12,45-65.
- Tuluk, G. ve Kaçar, A., 2007. Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin (BCS) Fonksiyon Kavramlarının Öğretiminde Etkisi, Kastamonu Eğitim Dergisi. 15, 2, 661-674.
- Uşun, S., 2000. Dünya’da ve Türkiye’de Bilgisayar Destekli Öğretim, Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- URL-1, www.noekaleidoscope.org/.../DownloadRepository/APLUSrXWCCE2005.pdf, Two Years of Use of the Aplusix System. 12 Mayıs 2007.
- URL-2, [www.tech.plym.ac.uk/research/rn 20 Aplusix](http://www.tech.plym.ac.uk/research/rn%20Aplusix), A Learning Environment for Algebra, Actual Use and Benefits. 15 Mayıs 2007.
- URL-3, telma.noe-kaleidoscope.org/docs/teams/metah/Nicaud-PEG.pdf, A Computer Program for the Learning of Algebra: Description and First Experiment. 28 Mayıs 2007.
- URL-4, <http://www.activemath.org/workshops/MathUI/07/2007>, Natural Editing of Algebraic Expressions. 23 Haziran 2007.
- Wellington, J., 2000. Educational Research, Continuum, London and New York.
- Yaman, H., Toluk, Z. ve Olkun, S., 2003. İlköğretim Öğrencilerinin Eşitlik Kavramını Algılamaları, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 142-151.
- Yeşilyurt, M., 2003. Yükseköğretim Temel Fizik Laboratuar Uygulamalarında Bütünleştirici Yaklaşım, Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

8. EKLER

Ek 1. Başarı Testi

No:

Sınıf:

1) “Hangi sayının 3 katının 5 fazlası 17 eder” ifadesinin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) $3X + 5$ c) $3X + 5 = 17$
b) $6X - 4$ d) Hiçbiri

2) “5 katının 12 fazlası 6 katının 3 eksiğine eşit olan sayı kaçtır” ifadesinin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) $12X + 5 = 3X - 6$ c) $5X + 12 = 6X - 3$
b) $6X + 12 = 5X - 3$ d) $6X + 12 = 5X + 4$

3) Sinan’ın yaşı Ali’den 5 yaş büyük, Arda Ali’den 3 yaş küçük ve yaşları toplamı 17 ise Ali’ yaşı veren denklem aşağıdakilerden hangisidir?

- a) $X + 8 = 17$ c) $3X + 2 = 17$
b) $3X + 8 = 17$ d) $3X - 8 = 17$

4) $\frac{2X+5}{7} = 3$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz?

- a) 6 b) 7 c) 8 d) 9

5) Büyüğünün kütlesi küçüğünün 5 katı olan iki kolinin toplam kütlesi 30kg ise küçük kolinin kütlesinin bulunmasına aşağıdaki denklemlerden hangisi yardımcı olur?

- a) $X + X = 30$ c) $5X + X = 30$
b) $2X + 5 = 30$ d) $X + 30 = 5$

6) $4X - 24 = 8$ ise $X = ?$

- a) 8 c) 24
b) 16 d) 32

7) “Bir fazlasının yarısı 5 e eşit olan sayı kaçtır” ifadesinin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) $X + 1 \cdot 2 = 5$ c) $X / 2 + 1 = 5$
b) $(X + 1) / 2 = 5$ d) $X + 2X = 5$

8) “5 katı kendisinden 20 fazla olan sayı kaçtır” ifadesinin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) $X + 5 = X + 20$ c) $5X + 20 = X$
b) $5X = X + 20$ d) $X + X + 5 = 20$

9) $\frac{X+5}{5} = 3$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz?

- a) 10 b) 11 c) 8 d) 2

10) $a - 5 = 22$ ise $a + 6 = ?$

- a) 27 b) 29 c) 31 d) 33

11) $7X - 29 = 6X - 11$ ise X değeri kaçtır?

- a) 40 c) -40
b) -18 d) 18

12) “5 fazlasının 3 katının 7 de biri 3 olan sayı kaçtır” ifadesinin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) $X + 5 \cdot 3 = 7$ c) $X + 3 \cdot 5 = 7$
b) $\frac{(X+5) \cdot 3}{7} = 3$ d) $\frac{(X+3) \cdot 5}{7} = 3$

13) Ardışık 5 tek sayının toplamı 75 ise en büyük sayı küçük sayıdan kaç fazladır ?

- a) 4 b) 8 c) 12 d) 16

14) $x + y = 41$ ise $x - 5 + y = ?$

- a) 32 b) 34 c) 36 d) 38

15) $a = 5(s + b)$ $s + b = 8$ ise $a = ?$

- a) $a = 5$ b) $a = 9$ c) $a = 14$ d) $a = 40$

16) Cebinde 20 lira olan Ayşe 3 kilo muz aldıktan sonra cebinde 11 lira kalıyorsa muz kaç liradır?

- a) $m = 1$ c) $m = 3$
b) $m = 2$ d) $m = 4$

17) $\frac{a+5}{3} = 8$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz?

- a) 17 b) 19 c) 21 d) 23

18) Arzu ile babasını yaşları toplamı 31 dir. 2 yıl sonra babasının yaşı Arzu nun 4 katına eşit olacağına göre Arzu kaç yaşındadır?

- a) 5 b) 8 c) 12 d) 26

19) $\frac{X+3}{4} = \frac{X+7}{3}$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz

- a) 17 b) 19 c) 21 d) 23

20) 1 defter 1 kalem 6 lira ise, 5 defter 5 kalem kaç liradır?

- a) 5 b) 20 c) 30 d) 100

Ek 2. Öğrencilerle Yapılan Mülakat Soruları

1. Uygulanan yazılım programı konuyu anlamanıza yardımcı oldu mu? Eğer olduysa nasıl oldu?
2. Yazılım programı ile dersleri işlerken arkadaşlarınız veya öğretmeniniz tarafından sizin görüşleriniz alındı mı (teknik bilgi anlamında yardım aldınız mı?)
3. Diğer öğrenci arkadaşlarınızla ders sürecinde konu hakkındaki düşüncelerinizi paylaştınız mı? Nasıl paylaştınız?
4. Derse aktif olarak katıldınız mı?
Evet (Nasıl?) Hayır (Neden?)
5. Ders sürecinde yapmanız gerekenler konusunda kendi yeteneklerinize güvendiniz mi? Neden?
6. Uygulanan yazılım programında en çok ilginizi ne çekti? Neden?
7. Yazılım programı uygulanırken herhangi bir konuda sıkıntı yaşadınız mı? (Bu sıkıntılar nelerdir?)
8. Bundan sonraki matematik derslerinin bu şekilde yürütülmesini ister misiniz? Neden?

Ek 3. Çalışma Öncesinde Uygulama Öğretmeni ile Yapılan Mülakat Soruları

1. Derslerinizde genellikle hangi yöntemleri kullanıyorsunuz? Niçin bu yöntemleri tercih ediyorsunuz?
2. Derslerinizi birebir öğretim programına göre mi yürütüyorsunuz? Sizin kullandığınız yöntemler öğretim programıyla sizce uyumlu mu?
3. Derslerinizde grup çalışmalarına yer veriyor musunuz? Sizce konunun anlaşılması için grup çalışmaları ne kadar etkilidir?
4. Derslerinizi yürütürken yazılımlara yer veriyor musunuz? Niçin?
5. Öğrencilerin “Eşitlik ve Denklem” konusu ile ilgili anlamakta güçlük çektikleri kavramlar hangileridir? Bu kavramları öğretmek için nasıl bir yöntem izlersiniz?
6. Öğrencilerinizin başarılarını değerlendirmede nasıl yöntemler kullanıyorsunuz?
7. Sizce etkili bir matematik dersi nasıl olmalıdır?

Ek 4. Çalışma Sonrasında Uygulama Öğretmeni ile Yapılan Mülakat Soruları

1. Yapılan uygulamalar sürecinde herhangi bir sorunla karşılaştınız mı? Eğer karşılaştıysanız bunlar nelerdir?
2. Öğrencilerin yazılım kullanılarak işlenen derslere ilgisi ve tepkileri nasıldı?
3. Yazılımın uygulanması sırasında öğrencilerinizde gözlediğiniz herhangi bir değişiklik oldu mu? Bu değişiklikler nelerdir?
4. İkişerli grup çalışmaları öğrencileri nasıl etkiledi?
5. Yazılım programının etkinlik oluşturma aşamasında ve ölçme değerlendirme bölümlerinde karşılaştığınız zorluklar nelerdir?
6. Matematik derslerinde bilgisayar kullanımı konusunda herhangi bir öneriniz veya eleştiriniz var mı? Varsa ne söyleyebilirsiniz?

Ek 5. Bilgisayar Etkinlikleri

Ek 5a. Birinci Blok Ders Etkinlikleri

Aplusix - Öğretmen Yönetici : haluknas - Test (CHABRO-1.0 D1)

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Araçlar Önceki İşlemlerim Yardım

Test : 30dk. ☐ ☒ ☐ Alıştırmayı sonlandırmak istiyorum **1/13** Testi Durdur

Çöz

$6x = 24$

Sanal Klavye

Geri Al Tekrarla Kes Kopyala Yapıştır

veya = $\frac{\square}{\square}$ $\square^2$ + x 7 8 9 a $\leftarrow$ $\rightarrow$

{ $\leq$ < ($\square$ $\square^0$ - y 4 5 6 b $\uparrow$

$\geq$ >) / $\sqrt{\square}$ x 0 1 2 3 , $\leftarrow$ $\rightarrow$ $\downarrow$

Durum : Tamam

Aplusix - Öğretmen Yönetici : haluknas - Test (CHABRO-1.0 D1)

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Araçlar Önceki İşlemlerim Yardım

Test : 29dk. ☐ ☒ ☐ Alıştırmayı sonlandırmak istiyorum **2/13** Testi Durdur

Çöz

$-x = 9$

Sanal Klavye

Geri Al Tekrarla Kes Kopyala Yapıştır

veya = $\frac{\square}{\square}$ $\square^2$ + x 7 8 9 a $\leftarrow$ $\rightarrow$

{ $\leq$ < ($\square$ $\square^0$ - y 4 5 6 b $\uparrow$

$\geq$ >) / $\sqrt{\square}$ x 0 1 2 3 , $\leftarrow$ $\rightarrow$ $\downarrow$

Durum : Tamam

Aplusix - Öğretmen Yönetici : haluknas - Test (CHABRO-1.0 D1)

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Araçlar Önceki İşlemlerim Yardım

Test : 27dk. ☐ ☒ ☐ Alıştırma değiştir. **3/13** Testi Durdur

Çöz

$-16x = 0$

Sanal Klavye

Geri Al Tekrarla Kes Kopyala Yapıştır

veya = $\frac{\square}{\square}$ $\square^2$ + x 7 8 9 a $\leftarrow$ $\rightarrow$

{ $\leq$ < ($\square$ $\square^0$ - y 4 5 6 b $\uparrow$

$\geq$ >) / $\sqrt{\square}$ x 0 1 2 3 , $\leftarrow$ $\rightarrow$ $\downarrow$

Durum : Tamam

Aplusix - Öğretmen Yönetici : haluknas - Test (CHABRO-1.0 D1)

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Araçlar Önceki İşlemlerim Yardım

Test : 25dk. ☐ ☒ ☐ Alıştırma değiştir. **4/13** Testi Durdur

Çöz

$8x = 9$

Sanal Klavye

Geri Al Tekrarla Kes Kopyala Yapıştır

veya = $\frac{\square}{\square}$ $\square^2$ + x 7 8 9 a $\leftarrow$ $\rightarrow$

{ $\leq$ < ($\square$ $\square^0$ - y 4 5 6 b $\uparrow$

$\geq$ >) / $\sqrt{\square}$ x 0 1 2 3 , $\leftarrow$ $\rightarrow$ $\downarrow$

Durum : Tamam

Aplusix - Öğretmen Yönetici : haluknas - Test (CHABRO-1.0 D1)

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Araçlar Önceki İşlemlerim Yardım

Test : 24dk. Alıştırma değiştir. 5/13 Testi Durdur

Çöz

$-9x = 36$

Sanal Klavye

Geri Al Tekrarla Kes Kopyala Yapıştır

reyl = $\neq$ $\square$ $\square^2$ + x 7 8 9 a $\leftrightarrow$ $\otimes$

{ $\leq$ < ($\square$ $\square^0$ - y 4 5 6 b $\uparrow$

$\geq$ >) / $\sqrt{\square}$ x 0 1 2 3 , $\leftarrow$ $\rightarrow$ $\downarrow$

Durum : Tamam

Aplusix - Öğretmen Yönetici : haluknas - Test (CHABRO-1.0 D1)

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Araçlar Önceki İşlemlerim Yardım

Test : 22dk. Alıştırmayı sonlandırmak istiyorum 6/13 Testi Durdur

Çöz

$-9x = -2$

Sanal Klavye

Geri Al Tekrarla Kes Kopyala Yapıştır

reyl = $\neq$ $\square$ $\square^2$ + x 7 8 9 a $\leftrightarrow$ $\otimes$

{ $\leq$ < ($\square$ $\square^0$ - y 4 5 6 b $\uparrow$

$\geq$ >) / $\sqrt{\square}$ x 0 1 2 3 , $\leftarrow$ $\rightarrow$ $\downarrow$

Durum : Tamam

Aplusix - Öğretmen Yönetici : haluknas - Test (CHABRO-1.0 D1)

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Araçlar Önceki İşlemlerim Yardım

Test : 20dk. Alıştırmayı sonlandırmak istiyorum 7/13 Testi Durdur

Çöz

$5 = 3x$

Sanal Klavye

Geri Al Tekrarla Kes Kopyala Yapıştır

reyl = $\neq$ $\square$ $\square^2$ + x 7 8 9 a $\leftrightarrow$ $\otimes$

{ $\leq$ < ($\square$ $\square^0$ - y 4 5 6 b $\uparrow$

$\geq$ >) / $\sqrt{\square}$ x 0 1 2 3 , $\leftarrow$ $\rightarrow$ $\downarrow$

Durum : Tamam

Aplusix - Öğretmen Yönetici : haluknas - Test (CHABRO-1.0 D1)

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Araçlar Önceki İşlemlerim Yardım

Test : 18dk. Alıştırmayı sonlandırmak istiyorum 9/13 Testi Durdur

Çöz

$2x + 8 = 0$

Sanal Klavye

Geri Al Tekrarla Kes Kopyala Yapıştır

reyl = $\neq$ $\square$ $\square^2$ + x 7 8 9 a $\leftrightarrow$ $\otimes$

{ $\leq$ < ($\square$ $\square^0$ - y 4 5 6 b $\uparrow$

$\geq$ >) / $\sqrt{\square}$ x 0 1 2 3 , $\leftarrow$ $\rightarrow$ $\downarrow$

Durum : Tamam

Ek 5b. İkinci Blok Ders Etkinlikleri

Aplusix - Öğretmen Yönetici : haluknas - Test (CHABRO-1.0 D1)

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Araçlar Önceki İşlemlerim Yardım

Test : 18dk. **10/13** Testi Durdur

Çöz

$8x - 3 = 13$

Sanal Klavye

Geri Al Tekrarla Kes Kopyala Yapıştır

veya = $\neq$ $\square$ $\square^2$ + x 7 8 9 a $\leftarrow$ $\rightarrow$

{ $\leq$ < ($\square$ $\square^0$ - y 4 5 6 b $\uparrow$

$\geq$ >) / $\sqrt{\square}$ x 0 1 2 3 , $\leftarrow$ $\rightarrow$ $\uparrow$ $\downarrow$

Durum : Tamam

Aplusix - Öğretmen Yönetici : haluknas - Test (CHABRO-1.0 D1)

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Araçlar Önceki İşlemlerim Yardım

Test : 17dk. **11/13** Testi Durdur

Çöz

$9x - 4 = 8$

Sanal Klavye

Geri Al Tekrarla Kes Kopyala Yapıştır

veya = $\neq$ $\square$ $\square^2$ + x 7 8 9 a $\leftarrow$ $\rightarrow$

{ $\leq$ < ($\square$ $\square^0$ - y 4 5 6 b $\uparrow$

$\geq$ >) / $\sqrt{\square}$ x 0 1 2 3 , $\leftarrow$ $\rightarrow$ $\uparrow$ $\downarrow$

Durum : Tamam

Aplusix - Öğretmen Yönetici : haluknas - Test (CHABRO-1.0 D1)

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Araçlar Önceki İşlemlerim Yardım

Test : 16dk. **12/13** Testi Durdur

Çöz

$2x - 12 = 0$

Sanal Klavye

Geri Al Tekrarla Kes Kopyala Yapıştır

veya = $\neq$ $\square$ $\square^2$ + x 7 8 9 a $\leftarrow$ $\rightarrow$

{ $\leq$ < ($\square$ $\square^0$ - y 4 5 6 b $\uparrow$

$\geq$ >) / $\sqrt{\square}$ x 0 1 2 3 , $\leftarrow$ $\rightarrow$ $\uparrow$ $\downarrow$

Durum : Tamam

Aplusix - Öğretmen : AylaYerekapan - Antrenman (CHABRO-1.0 D2)

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Araçlar Önceki İşlemlerim Yardım

Antrenman (Liste)      Alıştırma değiştir.  **1/12**    Listeyi durdurmak istiyorum **Alıştırma Bankası**

Çöz

$$\frac{5}{3}x = 0$$

Sanal Klavye

Geri Al Tekrarla Kes Kopyala Yapıştır

veya =    + x 7 8 9 a  

{ ≤ < (  - y 4 5 6 b  

≥ >) /  × 0 1 2 3 ,  

Durum : Tamam

Aplusix - Öğretmen : AylaYerekapan - Antrenman (CHABRO-1.0 D2)

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Araçlar Önceki İşlemlerim Yardım

Antrenman (Liste)      Alıştırma değiştir.  **2/12**    Listeyi durdurmak istiyorum **Alıştırma Bankası**

Çöz

$$\frac{2}{5}x = -\frac{2}{5}$$

Sanal Klavye

Geri Al Tekrarla Kes Kopyala Yapıştır

veya =    + x 7 8 9 a  

{ ≤ < (  - y 4 5 6 b  

≥ >) /  × 0 1 2 3 ,  

Durum : Tamam

Aplusix - Öğretmen : AylaYerekapan - Antrenman (CHABRO-1.0 D2)

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Araçlar Önceki İşlemlerim Yardım

Antrenman (Liste)      Alıştırma değiştir.  **3/12**    Listeyi durdurmak istiyorum **Alıştırma Bankası**

Çöz

$$\frac{1}{3} = \frac{1}{2}x$$

Sanal Klavye

Geri Al Tekrarla Kes Kopyala Yapıştır

veya =    + x 7 8 9 a  

{ ≤ < (  - y 4 5 6 b  

≥ >) /  × 0 1 2 3 ,  

Durum : Tamam

Aplusix - Öğretmen : AylaYerekapan - Antrenman (CHABRO-1.0 D2)

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Araçlar Önceki İşlemlerim Yardım

Antrenman (Liste)      Alıştırma değiştir.  **5/12**    Listeyi durdurmak istiyorum **Alıştırma Bankası**

Çöz

$$-11x - 8 + 11x = -8$$

Sanal Klavye

Geri Al Tekrarla Kes Kopyala Yapıştır

veya =    + x 7 8 9 a  

{ ≤ < (  - y 4 5 6 b  

≥ >) /  × 0 1 2 3 ,  

Durum : Tamam

Aplusix - Öğretmen : AylaYerekapan - Antrenman (CHABRO-1.0 D2)

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Araçlar Önceki İşlemlerim Yardım

Antrenman (Liste) Alıştırma değiştir. **6/12** Listeyi durdurmak istiyorum **Alıştırma Bankası**

Çöz

$$\frac{9x}{7} = 2$$

Sanal Klavye

Geri Al Tekrarla Kes Kopyala Yapıştır

veya = x 7 8 9 a

{ ≤ < (- y 4 5 6 b

≥ >) / x 0 1 2 3 ,

Durum : Tamam

Aplusix - Öğretmen : AylaYerekapan - Antrenman (CHABRO-1.0 D2)

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Araçlar Önceki İşlemlerim Yardım

Antrenman (Liste) Alıştırma değiştir. **7/12** Listeyi durdurmak istiyorum **Alıştırma Bankası**

Çöz

$$2x + 8 = x + 3$$

Sanal Klavye

Geri Al Tekrarla Kes Kopyala Yapıştır

veya = x 7 8 9 a

{ ≤ < (- y 4 5 6 b

≥ >) / x 0 1 2 3 ,

Durum : Tamam

Aplusix - Öğretmen : AylaYerekapan - Antrenman (CHABRO-1.0 D2)

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Araçlar Önceki İşlemlerim Yardım

Antrenman (Liste) Alıştırma değiştir. **8/12** Listeyi durdurmak istiyorum **Alıştırma Bankası**

Çöz

$$2x = x + 3$$

Sanal Klavye

Geri Al Tekrarla Kes Kopyala Yapıştır

veya = x 7 8 9 a

{ ≤ < (- y 4 5 6 b

≥ >) / x 0 1 2 3 ,

Durum : Tamam

Aplusix - Öğretmen : AylaYerekapan - Antrenman (CHABRO-1.0 D2)

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Araçlar Önceki İşlemlerim Yardım

Antrenman (Liste) Alıştırma değiştir. **10/12** Listeyi durdurmak istiyorum **Alıştırma Bankası**

Çöz

$$3x + 2 = -6x - 9$$

Sanal Klavye

Geri Al Tekrarla Kes Kopyala Yapıştır

veya = x 7 8 9 a

{ ≤ < (- y 4 5 6 b

≥ >) / x 0 1 2 3 ,

Durum : Tamam

Aplusix - Öğretmen : AylaYerekapan - Antrenman (CHABRO-1.0 D2)

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Araçlar Önceki İşlemlerim Yardım

Antrenman (Liste) Alıştırma değiştir. **11/12** Listeyi durdurmak istiyorum **Alıştırma Bankası**

Çöz

$$7x + 4 + 3x - 2 = 0$$

Sanal Klavye

Geri Al Tekrarla Kes Kopyala Yapıştır

veya = + x 7 8 9 a

{ (- y 4 5 6 b

>) / x 0 1 2 3 ,

Durum : Tamam

Aplusix - Öğretmen : AylaYerekapan - Antrenman (CHABRO-1.0 D2)

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Araçlar Önceki İşlemlerim Yardım

Antrenman (Liste) Alıştırma değiştir. **12/12** Listeyi durdurmak istiyorum **Alıştırma Bankası**

Çöz

$$-17x - 9 + 17x - 5 = 0$$

Sanal Klavye

Geri Al Tekrarla Kes Kopyala Yapıştır

veya = + x 7 8 9 a

{ (- y 4 5 6 b

>) / x 0 1 2 3 ,

Durum : Tamam

Ek 5c. Üçüncü Blok Ders Etkinlikleri

Aplusix - Öğrenci : 1412

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Önceki İşlemlerim Yardım

İnceleme Kayıt cihazı 1/10 Puan : 20/20 İncelemeyi Durdur.

ali'nin yaşının 5 katının 9 eksiği 41 ise ali kaç yaşındadır?

$5x - 9 = 41$

↑

Durum : Tamam

Aplusix - Öğrenci : 1412

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Önceki İşlemlerim Yardım

İnceleme Kayıt cihazı 2/10 Puan : 20/20 İncelemeyi Durdur.

hangi sayının 2 katının 7 fazlası 11 eder?

$2x + 7 = 11$

↑

Durum : Tamam

Aplusix - Öğrenci : 1412

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Önceki İşlemlerim Yardım

İnceleme Kayıt cihazı 3/10 Puan : 20/20 İncelemeyi Durdur.

hangi sayının 9 katının 2 eksiği 25 eder?

$9x - 2 = 25$

↑

Durum : Tamam

Aplusix - Öğrenci : 1412

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Önceki İşlemlerim Yardım

İnceleme Kayıt cihazı 4/10 Puan : 20/20 İncelemeyi Durdur.

6 katının 5 eksiği 11 olan sayı kaçtır?

$6x - 5 = 11$

↑

Durum : Tamam

Aplusix - Öğrenci : 1412

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Önceki İşlemlerim Yardım

İnceleme Kayıt cihazı 5/10 Puan : 20/20 İncelemeyi Durdur.

7 katının 5 eksiği 6 katının 9 fazlasına eşit olan sayı kaçtır?

$7x - 5 = 6x + 9$

↑

Durum : Tamam

Aplusix - Öğrenci : 1412

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Önceki İşlemlerim Yardım

İnceleme Kayıt cihazı ◀ **6/10 Puan : 20/20** ▶ İncelemeyi Durdur.

hangi sayının 4 katının 8 eksiği 4 eder?

$4x - 8 = 4$ [] [] [] []

↑

Durum : Tamam

Aplusix - Öğrenci : 1412

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Önceki İşlemlerim Yardım

İnceleme Kayıt cihazı ◀ **7/10 Puan : 20/20** ▶ İncelemeyi Durdur.

2 katının 3 eksiği kendisinin 4 fazlasına eşit olan sayı kaçtır?

$2x - 3 = x + 9$ [] [] [] []

↑

Durum : Tamam

Aplusix - Öğrenci : 1412

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Önceki İşlemlerim Yardım

İnceleme Kayıt cihazı ◀ **8/10 Puan : 20/20** ▶ İncelemeyi Durdur.

3 katı kendisinden 12 fazla olan sayı kaçtır?

$3x = x + 12$ [] [] [] []

↑

Durum : Tamam

Aplusix - Öğrenci : 1412

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Önceki İşlemlerim Yardım

İnceleme Kayıt cihazı ◀ **9/10 Puan : 20/20** ▶ İncelemeyi Durdur.

Arda küçük abisinden 3 büyük abisinden 5 yaş küçüktür.yaşları toplamı 23 ise arda kaç ya

$x + x + 3 + x + 5 = 23$ [] [] [] []

↑

Durum : Tamam

Aplusix - Öğrenci : 1412

Dosya Düzen İşlem Kutusu Hesap Önceki İşlemlerim Yardım

İnceleme Kayıt cihazı ◀ **10/10 Puan : 20/20** ▶ İncelemeyi Durdur.

iki katı dörtte birinden 7 fazla olan sayı kaçtır?

$2x = \frac{x}{4} + 7$ [] [] [] []

Durum : Tamam

Ek 6. Kavram Yanılgısı Belirleme Testi

No:

Sınıf:

1) $a + 4$ ifadesinden 2 eklersem sonuç ne olur?

- a) $2a + 4$ c) $a + 6$
b) $6a$ d) Hiçbiri

2) $21 - 2x = 4x + 3$ ise $x = ?$

- a) 3 c) $24/5$
b) -3 d) $23/7$

3) $6x + 2y + x = ?$

- a) $7x + 2y$ c) $8xy$
b) $8x^2y$ d) $6x^2 + 2y$

4) $a + b + c = a + d + c$ ifadesinin doğruluğu hakkında ne söyleyebilirsiniz?

- a) Her zaman doğru c) $b = d$
b) Her zaman yanlış d) Hiçbiri

5) Eğer 3 ile p çarparsam sonuç ne olur?

- a) 3. p ya da $3p$ c) Sadece $3p$
b) Sadece 3. p d) Hiçbiri

6) $m - 24 = 8$ ise $m = ?$

- a) 3 c) 16
b) -16 d) 32

7) Hangisi daha büyüktür 4 . b mi yoksa $b + 3$ mü?

- a) $4 \times b$ c) ikisi birbirine eşittir
b) $b + 3$ d) "n" ye bağlı olarak değişir.

8) Eğer $3ab = 240$ ve $a = 4$ ise $b = ?$

- a) $b = 30$ c) $b = 1$
b) $b = 0$ d) $b = 20$

9) $3m = 15$ ise $m = ?$

- a) $m = 8$ c) "m" harfi metreyi gösterir.
b) $m = 5$ d) Hiçbiri

10) $x - 5 = 22$ ise $x - 6 = ?$

- a) 28 c) 23
b) 21 d) 27

11) Eğer $d + f = 9$ ise $d + e + f = ?$

- a) 10 c) $9 + f$
b) 11 d) $9 + e$

12) $5 + m = ?$ işleminin sonucu nedir?

- a) 6 c) Hiçbir anlamı yok
b) $5 + m$ d) m

13) $k + 5$ ifadesinde "k" için ne söyleyebilirsiniz?

- a) 4 c) Bilinmeyen
b) Anlam ifade etmez d) Hiçbiri

14) $a + b = 36$ ise $a - 5 + b = ?$

- a) 33 c) 32
b) 31 d) 41

15) $t = r + b$ ve $t + r + b = 18$ ise $t = ?$

- a) $t = 3$ c) 221
b) $t = 9$ d) 273

16) $p = 2$, $s = 4$ ise $r = ?$

- a) $r = 1$ c) $r = 3$
b) $r = r$ d) $r = 5$

17) $v + y + z = ?$ ifadesinin sonucu nedir?

- a) Üç sayı sırayla toplanmış b) 6
c) Neye eşit olduğunu söylenemez. d) 3

18) $k - m + 4 = 16$ ise $k - m = ?$

- a) 20 c) 12
b) 8 d) 16

19) $9 = 24 - 5z$ ise $z = ?$

- a) 3 c) $9/19$
b) -3 d) 10

20) $3e + 7e = ?$ işleminin sonucu nedir?

- a) 10 elma c) 10e
b) $3e + 7e$ d) 100

Ek 7. Açık Uçlu Sınav Soruları

Adı Soyadı:

No :

1. Hangi sayının 2 katının 7 fazlası 11 eder?

$$2x + 7 = 11$$

2. Ali'nin yaşının 5 katının 9 eksiği 41 ise Ali kaç yaşındadır?

$$5x - 9 = 41$$

3. Hangi sayının 9 katının 2 eksiği 25 eder?

$$9x - 2 = 25$$

4. 6 katının 5 eksiği 11 olan sayı kaçtır?

$$6x - 5 = 11$$

5. 7 katının 5 eksiği 6 katının 9 fazlasına eşit olan sayı kaçtır?

$$7x - 5 = 6x + 9$$

6. Hangi sayının 4 katının 8 eksiği 4 eder?

$$4x - 8 = 4$$

7. 2 katının 3 eksiği kendisinin 4 fazlasına eşit olan sayı kaçtır?
- $2x$

$$- 3 = x + 4$$

8. Arda, Ahmet abisinden 3 kemal abisinden 5 yaş küçüktür. Yaşları toplamı 23 olduğuna göre Arda kaç yaşındadır?

$$x + x + 3 + x + 5 = 23$$

9. 3 katı 12 fazlasına eşit olan sayı kaçtır?
- $3x =$

$$x + 12$$

10. İki katı dörtte birinden 7 fazla olan sayı kaçtır?

$$2x = \frac{x}{4} + 7$$

$$4$$

Ek 8. Kavram Yanılgısı Belirleme Testinde ve Açık Uçlu Sınavda Öğrenci Durumları

	K.Y. 1		K.Y.2		K.Y.3		K.Y.4	
Öğrenci	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S
D.G. 1(122)	-	-	+	+	-	-	-	-
D.G. 1(142)	-	-	+	+	-	-	-	-
D.G. 1(455)	+	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(526)	-	-	+	+	+	-	-	-
D.G. 1(631)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(710)	+	+	+	+	-	-	-	-
D.G. 1(746)	-	-	+	-	-	-	-	-
D.G. 1(1048)	+	+	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1157)	+	+	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1158)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1163)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1176)	+	+	-	-	-	-	+	-
D.G. 1(1393)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1395)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1400)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1406)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1418)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1434)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1449)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1474)	+	+	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1480)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1486)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1491)	+	+	+	+	-	-	-	-
D.G. 1(1516)	+	+	+	+	-	-	-	-
D.G. 1(1519)	+	+	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1521)	-	-	-	-	-	-	-	-
	K.Y. 5		K.Y.6		K.Y.7		K.Y.8	
Öğrenci	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S
D.G. 1(122)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(142)	-	-	-	-	-	-	+	+
D.G. 1(455)	-	-	-	-	-	-	+	+
D.G. 1(526)	-	-	-	-	-	-	+	+
D.G. 1(631)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(710)	-	-	-	-	-	-	+	+
D.G. 1(746)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1048)	+	-	-	-	+	-	+	+
D.G. 1(1157)	+	-	-	-	+	-	+	+
D.G. 1(1158)	-	-	-	-	+	-	-	-
D.G. 1(1163)	+	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1176)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1393)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1395)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1400)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1406)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1418)	-	-	-	-	-	-	-	-

D.G. 1(1434)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1449)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1474)	+	-	+	-	-	-	-	-
D.G. 1(1480)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1486)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1491)	+	-	-	-	-	-	+	-
D.G. 1(1516)	+	-	-	-	-	-	+	+
D.G. 1(1519)	+	-	-	-	-	-	+	+
D.G. 1(1521)	-	-	-	-	-	-	-	-
	K.Y. 9		K.Y.10		K.Y.11		K.Y.12	
Öğrenci	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S
D.G. 1(122)	-	-	-	+	-	-	+	+
D.G. 1(142)	-	-	-	-	-	-	+	+
D.G. 1(455)	-	-	-	+	+	-	+	+
D.G. 1(526)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(631)	-	-	-	+	-	-	-	-
D.G. 1(710)	+	-	-	-	+	-	+	+
D.G. 1(746)	-	-	-	-	-	-	+	+
D.G. 1(1048)	-	-	-	-	-	-	+	+
D.G. 1(1157)	+	-	+	+	-	-	+	+
D.G. 1(1158)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1163)	+	-	-	-	+	-	+	+
D.G. 1(1176)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1393)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1395)	-	-	-	-	+	-	-	-
D.G. 1(1400)	-	-	-	-	+	-	-	-
D.G. 1(1406)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1418)	-	-	-	+	-	-	-	-
D.G. 1(1434)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1449)	-	-	-	+	-	-	-	-
D.G. 1(1474)	-	-	-	-	+	-	+	+
D.G. 1(1480)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1486)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1491)	-	-	-	+	+	-	+	-
D.G. 1(1516)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 1(1519)	-	-	-	-	+	-	-	-
D.G. 1(1521)	-	-	-	-	-	-	-	-

	K.Y. 13		K.Y.14	
Öğrenci	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S
D.G. 1(122)	-	-	+	+
D.G. 1(142)	-	-	-	-
D.G. 1(455)	-	-	-	-
D.G. 1(526)	-	-	+	+
D.G. 1(631)	-	-	-	-
D.G. 1(710)	-	-	+	+
D.G. 1(746)	-	-	+	+
D.G. 1(1048)	-	-	+	+
D.G. 1(1157)	+	-	+	+
D.G. 1(1158)	-	-	-	-
D.G. 1(1163)	-	-	+	+
D.G. 1(1176)	-	-	-	-
D.G. 1(1393)	-	-	-	-
D.G. 1(1395)	+	-	+	+
D.G. 1(1400)	-	-	-	-
D.G. 1(1406)	-	-	-	-
D.G. 1(1418)	-	-	-	-
D.G. 1(1434)	-	-	-	-
D.G. 1(1449)	-	-	+	+
D.G. 1(1474)	-	-	+	-
D.G. 1(1480)	-	-	-	-
D.G. 1(1486)	-	-	-	-
D.G. 1(1491)	-	-	-	-
D.G. 1(1516)	-	-	-	-
D.G. 1(1519)	-	-	-	-
D.G. 1(1521)	-	-	-	-

-

	K.Y. 1		K.Y.2		K.Y.3		K.Y.4	
Öğrenci	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S
D.G. 2(714)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1017)	+	+	-	+	-	-	-	-
D.G. 2(1161)	-	+	-	-	+	-	-	-
D.G. 2(1174)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1390)	-	+	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1392)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1401)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1409)	+	+	-	+	-	-	-	-
D.G. 2(1412)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1414)	-	-	-	-	+	-	-	-
D.G. 2(1423)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1437)	-	+	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1438)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1446)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1448)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1452)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1460)	-	-	-	+	-	-	-	-
D.G. 2(1464)	-	-	-	-	+	-	-	-
D.G. 2(1470)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1476)	+	+	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1485)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1493)	-	-	-	+	-	-	-	-
D.G. 2(1494)	-	-	-	-	+	-	-	-
D.G. 2(1503)	-	+	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1509)	-	+	-	-	-	-	+	-
D.G. 2(1513)	+	+	+	+	-	-	-	-
D.G. 2(1514)	-	-	-	-	-	-	-	-
	K.Y. 5		K.Y.6		K.Y.7		K.Y.8	
Öğrenci	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S
D.G. 2(714)	-	-	-	-	+	-	-	+
D.G. 2(1017)	-	-	-	-	+	-	-	+
D.G. 2(1161)	-	-	-	-	+	-	-	+
D.G. 2(1174)	+	-	-	-	-	-	+	+
D.G. 2(1390)	-	-	+	-	-	-	+	+
D.G. 2(1392)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1401)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1409)	+	-	-	-	+	-	-	+
D.G. 2(1412)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1414)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1423)	+	-	-	-	-	-	-	+
D.G. 2(1437)	-	-	-	-	-	-	-	+
D.G. 2(1438)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1446)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1448)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1452)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1460)	-	-	-	-	+	-	+	+

D.G. 2(1464)	-	-	-	-	-	-	-	+
D.G. 2(1470)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1476)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1485)	+	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1493)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1494)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1503)	+	-	-	-	-	-	+	+
D.G. 2(1509)	-	-	-	-	+	-	-	+
D.G. 2(1513)	-	-	+	-	-	-	+	+
D.G. 2(1514)	-	-	-	-	-	-	-	-
	K.Y. 9		K.Y.10		K.Y.11		K.Y.12	
Öğrenci	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S
D.G. 2(714)	+	-	-	-	-	-	-	+
D.G. 2(1017)	-	-	-	+	-	-	+	+
D.G. 2(1161)	-	-	-	+	+	-	-	-
D.G. 2(1174)	-	-	+	+	-	-	-	+
D.G. 2(1390)	-	-	-	-	+	-	-	-
D.G. 2(1392)	-	-	-	-	-	-	+	+
D.G. 2(1401)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1409)	+	-	-	+	-	-	-	-
D.G. 2(1412)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1414)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1423)	+	-	+	+	-	-	-	+
D.G. 2(1437)	-	-	+	+	-	-	+	+
D.G. 2(1438)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1446)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1448)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1452)	-	-	-	-	-	-	-	+
D.G. 2(1460)	+	-	+	+	-	-	+	+
D.G. 2(1464)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1470)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1476)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1485)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1493)	-	-	-	+	-	-	+	+
D.G. 2(1494)	+	-	-	-	-	-	-	+
D.G. 2(1503)	-	-	-	-	+	-	-	+
D.G. 2(1509)	+	-	-	+	-	-	-	-
D.G. 2(1513)	-	-	-	-	-	-	-	-
D.G. 2(1514)	+	-	-	+	-	-	-	-

	K.Y. 13		K.Y.14	
Öğrenci	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S
D.G. 2(714)	-	-	+	+
D.G. 2(1017)	-	-	-	-
D.G. 2(1161)	-	-	-	+
D.G. 2(1174)	+	-	-	+
D.G. 2(1390)	-	-	-	-
D.G. 2(1392)	-	-	-	-
D.G. 2(1401)	-	-	-	-
D.G. 2(1409)	+	-	-	+
D.G. 2(1412)	-	-	-	-
D.G. 2(1414)	-	-	-	-
D.G. 2(1423)	+	-	+	+
D.G. 2(1437)	+	-	-	-
D.G. 2(1438)	-	-	-	-
D.G. 2(1446)	-	-	-	-
D.G. 2(1448)	-	-	-	-
D.G. 2(1452)	-	-	-	-
D.G. 2(1460)	+	-	-	+
D.G. 2(1464)	-	-	-	-
D.G. 2(1470)	-	-	-	-
D.G. 2(1476)	-	-	-	-
D.G. 2(1485)	-	-	-	-
D.G. 2(1493)	-	-	-	-
D.G. 2(1494)	-	-	-	-
D.G. 2(1503)	-	-	-	-
D.G. 2(1509)	+	-	+	+
D.G. 2(1513)	-	-	-	-
D.G. 2(1514)	+	-	-	+

	K.Y. 1		K.Y.2		K.Y.3		K.Y.4	
Öğrenci	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S
K.G. 1(705)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1015)	+	+	+	+	-	-	+	-
K.G. 1(1170)	+	+	+	+	-	-	+	-
K.G. 1(1173)	-	-	+	+	+	-	-	-
K.G. 1(1177)	-	-	+	+	-	-	-	-
K.G. 1(1189)	+	+	+	+	-	-	-	-
K.G. 1(1198)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1228)	+	-	+	-	-	-	+	-
K.G. 1(1396)	+	+	+	-	-	-	-	-
K.G. 1(1399)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1404)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1415)	+	+	+	-	+	-	-	-
K.G. 1(1416)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1420)	+	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1426)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1435)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1455)	+	+	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1463)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1487)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1492)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1495)	+	+	+	+	+	-	-	-
K.G. 1(1500)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1508)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1511)	-	-	+	+	-	-	+	-
	K.Y. 5		K.Y.6		K.Y.7		K.Y.8	
Öğrenci	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S
K.G. 1(705)	-	-	-	-	-	-	-	+
K.G. 1(1015)	+	+	-	-	-	-	+	+
K.G. 1(1170)	+	+	-	-	-	-	+	+
K.G. 1(1173)	-	-	-	-	-	-	+	+
K.G. 1(1177)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1189)	-	-	-	-	-	-	+	+
K.G. 1(1198)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1228)	+	-	-	-	-	-	+	+
K.G. 1(1396)	+	-	-	-	-	-	+	+
K.G. 1(1399)	-	-	-	-	+	-	+	+
K.G. 1(1404)	+	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1415)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1416)	-	-	-	-	+	-	+	+
K.G. 1(1420)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1426)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1435)	-	-	-	-	+	-	+	+
K.G. 1(1455)	+	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1463)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1487)	-	-	-	-	+	-	+	+
K.G. 1(1492)	+	-	-	-	+	-	-	+

K.G. 1(1495)	+	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1500)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1508)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1511)	+	-	-	-	-	-	-	+
	K.Y. 9		K.Y.10		K.Y.11		K.Y.12	
Öğrenci	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S
K.G. 1(705)	-	-	-	-	-	-	+	+
K.G. 1(1015)	+	-	+	+	+	-	+	+
K.G. 1(1170)	+	-	+	+	+	-	+	+
K.G. 1(1173)	-	-	-	+	+	-	+	+
K.G. 1(1177)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1189)	-	-	-	+	-	-	+	+
K.G. 1(1198)	-	-	-	-	-	-	+	+
K.G. 1(1228)	+	-	+	+	+	-	+	+
K.G. 1(1396)	-	-	+	+	-	-	+	+
K.G. 1(1399)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1404)	-	-	-	-	-	-	+	+
K.G. 1(1415)	-	-	+	+	-	-	-	-
K.G. 1(1416)	-	-	-	-	+	-	+	+
K.G. 1(1420)	+	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1426)	-	-	-	-	+	-	-	-
K.G. 1(1435)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1455)	+	-	-	-	-	-	+	+
K.G. 1(1463)	-	-	-	-	+	-	-	-
K.G. 1(1487)	-	-	-	-	+	-	-	-
K.G. 1(1492)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1495)	-	-	+	+	-	-	-	+
K.G. 1(1500)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1508)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 1(1511)	-	-	-	-	+	-	-	-

	K.Y. 13		K.Y.14	
Öğrenci	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S
K.G. 1(705)	-	-	+	+
K.G. 1(1015)	+	-	-	-
K.G. 1(1170)	+	-	-	-
K.G. 1(1173)	-	-	+	+
K.G. 1(1177)	+	-	-	-
K.G. 1(1189)	-	-	+	+
K.G. 1(1198)	-	-	+	+
K.G. 1(1228)	+	-	+	+
K.G. 1(1396)	-	-	+	+
K.G. 1(1399)	-	-	-	-
K.G. 1(1404)	-	-	+	+
K.G. 1(1415)	+	-	+	+
K.G. 1(1416)	-	-	-	-
K.G. 1(1420)	-	-	+	+
K.G. 1(1426)	-	-	-	-
K.G. 1(1435)	+	-	+	+
K.G. 1(1455)	+	-	+	+
K.G. 1(1463)	-	-	-	-
K.G. 1(1487)	-	-	-	-
K.G. 1(1492)	-	-	+	-
K.G. 1(1495)	+	-	+	+
K.G. 1(1500)	-	-	-	-
K.G. 1(1508)	-	-	-	-
K.G. 1(1511)	-	-	-	-

	K.Y. 1		K.Y.2		K.Y.3		K.Y.4	
Öğrenci	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S
K.G. 2(85)	+	+	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(513)	+	-	+	+	-	-	+	-
K.G. 2(1070)	+	+	+	+	-	-	+	-
K.G. 2(1172)	-	-	+	+	-	-	-	-
K.G. 2(1202)	-	+	+	+	-	-	-	-
K.G. 2(1389)	-	+	+	+	-	-	+	-
K.G. 2(1391)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1405)	-	+	-	+	+	-	-	-
K.G. 2(1409)	+	+	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1411)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1422)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1424)	+	+	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1433)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1439)	+	-	+	+	+	-	-	-
K.G. 2(1440)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1441)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1447)	+	+	+	-	-	-	-	-
K.G. 2(1456)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1457)	-	-	-	-	+	+	+	+
K.G. 2(1468)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1472)	+	+	+	+	-	-	-	-
K.G. 2(1473)	-	-	-	-	+	-	-	-
K.G. 2(1489)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1501)	+	+	+	-	-	-	-	-
K.G. 2(1504)	+	+	+	+	-	-	-	-
K.G. 2(1524)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1540)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1541)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1542)	+	+	-	-	-	-	-	-
	K.Y. 5		K.Y.6		K.Y.7		K.Y.8	
Öğrenci	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S
K.G. 2(85)	-	-	-	-	+	-	+	+
K.G. 2(513)	-	-	-	-	-	-	+	+
K.G. 2(1070)	-	-	+	-	+	-	+	+
K.G. 2(1172)	-	-	-	-	-	-	+	+
K.G. 2(1202)	-	-	-	-	+	-	-	-
K.G. 2(1389)	-	-	-	-	-	-	+	+
K.G. 2(1391)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1405)	+	-	-	-	-	-	+	+
K.G. 2(1409)	+	-	-	-	-	-	+	+
K.G. 2(1411)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1422)	+	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1424)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1433)	-	-	+	-	+	-	+	+
K.G. 2(1439)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1440)	-	-	+	-	-	-	+	+

K.G. 2(1441)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1447)	+	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1456)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1457)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1468)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1472)	+	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1473)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1489)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1501)	+	-	-	-	-	-	+	+
K.G. 2(1504)	+	+	-	-	+	-	+	+
K.G. 2(1524)	-	-	-	-	-	-	-	+
K.G. 2(1540)	-	-	-	-	-	-	-	+
K.G. 2(1541)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1542)	+	-	-	-	-	-	-	+
	K.Y. 9		K.Y.10		K.Y.11		K.Y.12	
Öğrenci	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S
K.G. 2(85)	+	-	+	+	+	-	+	+
K.G. 2(513)	-	-	-	-	-	-	+	+
K.G. 2(1070)	+	-	+	+	+	-	+	+
K.G. 2(1172)	-	-	-	-	-	-	+	+
K.G. 2(1202)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1389)	-	-	-	+	-	-	+	+
K.G. 2(1391)	-	-	-	-	-	-	+	+
K.G. 2(1405)	-	-	-	+	-	-	+	+
K.G. 2(1409)	+	-	-	+	-	-	+	+
K.G. 2(1411)	+	+	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1422)	-	-	+	+	+	-	+	+
K.G. 2(1424)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1433)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1439)	-	-	+	+	+	-	+	+
K.G. 2(1440)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1441)	-	-	-	+	-	-	+	+
K.G. 2(1447)	-	-	-	-	-	-	+	+
K.G. 2(1456)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1457)	-	-	-	+	+	-	+	+
K.G. 2(1468)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1472)	+	-	-	-	-	-	+	+
K.G. 2(1473)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1489)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1501)	-	-	-	-	+	-	+	+
K.G. 2(1504)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1524)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1540)	-	-	-	+	+	-	-	+
K.G. 2(1541)	-	-	-	-	-	-	-	-
K.G. 2(1542)	-	-	-	-	-	-	-	-

	K.Y. 13		K.Y.14	
Öğrenci	K.Y.B.T	A.U.S	K.Y.B.T	A.U.S
K.G. 2(85)	-	-	+	+
K.G. 2(513)	-	-	-	-
K.G. 2(1070)	+	-	-	-
K.G. 2(1172)	-	-	+	+
K.G. 2(1202)	-	-	-	-
K.G. 2(1389)	-	-	+	+
K.G. 2(1391)	-	-	+	+
K.G. 2(1405)	-	-	+	+
K.G. 2(1409)	+	-	+	+
K.G. 2(1411)	-	-	-	-
K.G. 2(1422)	+	-	+	+
K.G. 2(1424)	-	-	-	-
K.G. 2(1433)	-	-	-	-
K.G. 2(1439)	+	-	+	+
K.G. 2(1440)	-	-	-	-
K.G. 2(1441)	-	-	-	-
K.G. 2(1447)	-	-	+	+
K.G. 2(1456)	-	-	-	-
K.G. 2(1457)	+	-	-	-
K.G. 2(1468)	-	-	+	+
K.G. 2(1472)	-	-	+	+
K.G. 2(1473)	-	-	-	-
K.G. 2(1489)	-	-	-	-
K.G. 2(1501)	-	-	+	+
K.G. 2(1504)	-	-	-	-
K.G. 2(1524)	-	-	+	+
K.G. 2(1540)	+	-	+	+
K.G. 2(1541)	-	-	+	+
K.G. 2(1542)	-	-	+	-

ÖZGEÇMİŞ

22.10.1979 tarihinde Trabzon'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Trabzon'da tamamladı. 1998 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği programına girdi. 2002 yılı Haziran döneminde bu bölümden mezun oldu. 2002–2003 eğitim öğretim yılından bu yana öğretmenlik yapmaktadır. 2004–2005 eğitim öğretim yılında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsüne bağlı İlköğretim Matematik Eğitimi yüksek lisans programına kabul edildi. Yabancı dili İngilizce olan araştırmacı, evli ve bir çocuk babasıdır.