



## Zihin Yetersizliği Olan Ortaokul Öğrencilerinin Bulunduğu Bir Sınıfta Öğretim Etkinliklerinin Teknoloji Desteği ile Geliştirilmesi \*

Canan Sola Özgüç <sup>1</sup>, Atilla Cavkaytar <sup>2</sup>

### Öz

Bu araştırmanın amacı; zihin yetersizliği olan öğrencilerin eğitim gördüğü bir özel eğitim ortaokulunda ileri düzey teknolojik araçlar (tablet bilgisayar, etkileşimli tahta) ile desteklenen bir sınıfın oluşturularak teknoloji destekli öğretim etkinliklerinin uygulanması ve bu süreçte ortaya çıkabilecek sorunların belirlenerek çözümlenmesi ve öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersindeki öğrenme yeterliklerinin artırılmasıdır. Eylem araştırması olarak desenlenen araştırma, "Durum Saptama", "Uygulama" ve "İzleme" olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada araştırmanın uygulama ve izleme aşamasına yer verilmiştir. Araştırmanın katılımcıları, resmi bir özel eğitim ortaokulunda eğitim alan altıncı sınıf, hafif düzeyde zihin yetersizliği olan 11 öğrenci, öğrencilerin aileleri, iki zihin engelliler sınıf öğretmeni, geçerlik komitesi ve tez izleme komitesi üyeleri ve araştırmacıdır. Araştırma verileri, görüntü kayıtları, saha notları, araştırmacı günlüğü, günlük ders planları, geçerlik komitesi toplantı kararları, öğretmenler ile yapılan yansıtma ve birlikte planlama toplantısı kararları, yarı yapılandırılmış görüşmeler, süreç ürünleri, ölçüt bağımlı test, kontrol listeleri ve resmi belgelerden elde edilmiştir. Araştırma sürecinde ve sonunda elde edilen veriler içerik analizi tekniği ile Nvivo 10 programında analiz edilmiştir.

Bulgular, entegrasyon sürecinde öğrenci gereksinimlerinin belirlenmesinin, öğrenci gereksinimlerine göre elektronik içeriklerin temin edilmesi ve geliştirilmesinin, öğretim etkinliklerinin planlanmasının önemli aşamalar olduğunu göstermiştir. Bunun yanında araştırma, doğal bir öğretim ortamında teknoloji entegrasyonunda karşılaşılabilecek sorunlara ilişkin çok detaylı veriler sunmuştur. Teknolojinin öğretim etkinliklerinde kullanımı sırasında karşılaşılan sorunların yeni davranış problemlerine yol açabileceği, öğretmenlerin bu durumlara ilişkin önlemler almaları gerektiği vurgulanmıştır.

### Anahtar Kelimeler

Zihin yetersizliği  
Özel eğitim teknolojileri  
Zihin yetersizliği olan öğrencilere fen eğitimi  
Eylem araştırması

### Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 15.06.2016  
Kabul Tarihi: 28.11.2016  
Elektronik Yayın Tarihi: 30.12.2016

DOI: 10.15390/EB.2016.6691

\* Bu çalışma "Zihin Yetersizliği Olan Ortaokul Öğrencilerinin Bulunduğu Bir Sınıfta Öğretim Etkinliklerinin Teknoloji Desteği İle Geliştirilmesi: Bir Eylem Araştırması" başlıklı doktora tezinden üretilmiştir. Ayrıca "140<sup>th</sup> Annual Meeting and Conference" ve "25. Ulusal Özel Eğitim Kongresi"nde sözlü olarak sunulmuştur. Bu çalışma Anadolu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri kapsamında desteklenmiştir (Proje No: 1402E032).

<sup>1</sup> Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, Türkiye, [csola@sakarya.edu.tr](mailto:csola@sakarya.edu.tr)

<sup>2</sup> Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, Türkiye, [acavkaytar@anadolu.edu.tr](mailto:acavkaytar@anadolu.edu.tr)

Teknolojinin Fen ve Teknoloji dersi programına entegrasyonu ile öğrencilerin akademik performanslarında gelişmeler kaydedilmiştir. Ayrıca, uygulamanın öğretmenlere de olumlu katkılar sağladığı belirlenmiştir. Alan yazındaki diğer çalışmalar ışığında bulgular tartışılarak uygulamaya ve ileri araştırmalara yönelik öneriler sunulmuştur.

## Giriş

Son yıllarda teknolojinin gelişimi ile her öğrencinin teknoloji okur-yazarı olması hedeflenerek öğrencilerin bilgiye erişmesi önemsenmektedir. Bu nedenle teknoloji konusunda bilginin, öğretimsel etkinliklerin ve dinamik sınıf etkinliklerinin geliştirilmesi ile öğrenci başarılarının artırılması planlanmaktadır. Zihin yetersizliği olan bireyler de normal gelişim gösteren öğrencilerle aynı gereksinimlere sahip olmakla birlikte ek olarak öğretim etkinliklerinin çeşitlendirilmesi ve uyarlanmasına ihtiyaç duymaktadırlar. Teknoloji bu noktada zihin yetersizliği olan öğrencilere kavramlar ve gerçek yaşam problemlerine ilişkin çoklu perspektif sunarak ve görselleştirerek bireylerin sınırlılıklarını en aza indirmekte ve öğrenmelerini zenginleştirmektedir (Anderson ve Anderson, 2005; Colomo-Palacios, Paniagua-Martin, Garcia-Crespo ve Ruiz-Mezcua, 2010).

Alanyazında zihin yetersizliği olan bireylerin eğitiminde kullanılan teknolojik araçlar için çeşitli terimler kullanıldığı görülmektedir. Yardımcı teknoloji (assistive technology), öğretim teknolojisi (instructional technology), öğrenme teknolojisi (assistive learning technology), bilgi ve iletişim teknolojisi (information and communication technology), bilgisayar destekli öğretim (computer assisted instruction) kavramlarıyla alanyazında sıkça karşılaşılmaktadır (Liu, Wu ve Chen, 2013; Spooner, Knight, Browder, Jimenez ve DiBiase, 2011) Teknoloji, farklı kavramlarla tabir edilse de günümüz dijital teknolojilerinin sağladığı olanakların en iyi şekilde kullanılarak zihin yetersizliği olan öğrencilerin eğitimlerine katkıda bulunması en temel amaçtır. Bu araştırmada yazarlar kavram karmaşasını engellemek amacıyla ileri düzey (dijital) teknolojik araçları nitелеmek amacıyla teknoloji terimini kullanmayı hedeflemiştir.

Teknolojinin zihin yetersizliği olan öğrenciler için öğretim etkinliklerinde kullanımı incelendiğinde; öğrenci motivasyonunu ve derse olan ilgisini arttırdığı, görsel ve ses efektleri ile bireyin temel düşünme ve öğrenme becerilerini geliştirdiği belirtilmektedir (Hasselbring ve Williams-Glaser, 2000). Bunun yanında teknoloji, tutarlı ve anında geribildirim sunduğu için öğretimin daha etkili olmasını sağlamaktadır (Smith, Spooner ve Wood, 2013). Ayrıca; bireyselleştirmeye olanak tanınması, eşsiz, özgün öğrenme stilleri ve yetenekleri desteklemesi, kendini tam olarak ifade edemeyen bireylerin kendilerini ifade etme ve bildiklerini paylaşma için alternatif yollar sunması, tutarlı ve istenilen sayıda alıştırmaya olanak sağlama açısından da teknolojinin olanaklar sunduğu görülmektedir (Green, 2011, s.7; Whitby, Leininger ve Grillo, 2012). Teknolojinin zihin yetersizliği olan bireyler için bu denli etkili olduğu bilinmesine rağmen teknolojinin öğretim etkinliklerine entegrasyonu konusunda sınırlı çalışmaların olduğu görülmektedir (Courduff, Szapkiw ve Wendt, 2016; Edyburn, 2010; Ertmer ve Ottenbreit-Leftwich, 2010; Mishra ve Koehler, 2006).

Edyburn (1998), teknolojinin programa entegrasyonunu, öğrenmeyi ve öğretmeyi sağlayan içerik ve teknolojik araçlar ile öğretimsel amaçları ilişkilendirme olarak ifade ederek öğretimde kullanılacak teknolojilerin odaklı, amaçlı, yönetilebilir ve öğrenci performansını geliştirecek şekilde kullanılması gerektiğini belirtmektedir. Gelişimsel model olarak belirtilen Edyburn (1998)'un Teknoloji Entegrasyonu Süreci Modeli'nde yazılımların (çoklu ortam uygulamalarının) programa entegrasyonunda yapılması gereken aşamalar; (a) teknolojileri seçme, (b) teknolojileri edinme, (c) teknolojileri uygulama ve (d) teknolojilerin entegrasyonunu sağlama şeklinde dört temel bölümde detaylı bir şekilde açıklanmaktadır. Edyburn (1998), öğrenci yeterliliklerinin, işlenen konu ve teknoloji türünün bu model sürecini etkilemediğini ifade ederek öğretmenlere yazılımların programa entegrasyonunda bir yol haritası çizdiğini belirtmektedir.

King-Sears ve Evmenova (2007), eğitimcilerin öğretimin etkililiğini artırabilmeleri için teknolojiyi kullanabileceklerini; ancak etkili öğretimin öğretim teknolojileri ve yardımcı teknolojilerin iyi tasarlanmış, anlamlı etkinliklere entegrasyonu ile olabileceğini ifade etmektedirler. King-Sears ve Evmenova (2007), teknolojinin programa entegrasyonunda izlenmesi gereken basamakları;

- öğrencinin gereksinimlerinin ve kazanımlarının belirlenmesi,
- teknoloji seçeneklerinin değerlendirilmesi ve neler kullanılabileceğine karar verilmesi,
- öğretim etkinliklerine teknolojiyi entegre edebilmek için etkinliklerin çeşitlendirilmesi,
- uygulamanın yürütülmesi ve öğrenciler üzerindeki etkisinin izlenmesi şeklinde sıralamaktadır.

Ülkemizde eğitim ortamlarında günlük öğretim etkinliklerinde teknolojinin bir öğretim aracı olarak kullanılması yerine öğretmen ve öğrencilerin teknolojiyi derste ayrı bir etkinlik ya da ders sonrası ödül olarak algıladıkları görülmektedir. Alan yazında isesınıftaki teknolojik donanımın ve yazılımların olmasından çok öğretmenlerin bu yazılım ve donanımları nasıl kullandıklarının çok daha önemli olduğu belirtilmektedir. Bir başka ifade ile öğretimin etkililiğindeki fark, sadece teknoloji ile değil, öğretmenlerin teknolojiyi nasıl kullandıkları ve uyarladıkları ile ortaya çıkmaktadır (Colomo-Palacios vd., 2010; Wang, Ke, Wu, 2012).

Teknolojinin zihin yetersizliği olan bireylerin eğitiminde etkililiği birçok araştırma ile kanıtlanmıştır (Doenyas, Şimdi, Özcan, Çataltepe ve Birkan, 2014; Fitzgerald ve Koury 2008, Kim, Cho Blair ve Lim, 2014; Sheriff ve Boon, 2014; Mechling, 2007; Ramdoss vd., 2012; Yücesoy-Özkan, Öncül ve Kaya, 2013). Alanyazında ihtiyacın daha çok etkililiği kanıtlanmış teknolojilerin öğretim etkinliklerinde içerisinde kullanımı, program ile ilişkilendirilmesi konusunda araştırmalara ihtiyaç olduğu belirtilmektedir. Ulusal alan yazın incelendiğinde özel eğitim okullarında teknoloji kullanımı konusunda yapılan araştırmaları ne çok sınırlı olduğu görülmektedir. Girgin, Kurt ve Odabaşı'nın (2011) işitme yetersizliği olan bireylerin eğitim aldığı bir özel eğitim okuluna teknoloji entegrasyonunda karşılaşılan problemleri belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarında işitme yetersizliği bulunan öğrencilerin eğitim aldığı okuldaki 11 öğretmene açık uçlu soruların yer aldığı anket uygulamışlardır. Öğretmenlerin %55'i teknolojinin entegrasyonu sürecinde karşılaşılan sorunların birçoğunun alt yapı sorunundan çok, bilgi ve iletişim teknolojilerini entegre etme yöntemi konusunda yaşadıklarını belirtmişlerdir. Yazarlar, teknoloji entegrasyonunun okulda internet bağlantısı ve bilgisayar bulunması, öğretmenlerin temel kullanma becerilerine sahip olması anlamına gelmediğini, entegrasyon sürecinin daha önemli detayları içerdiğini ifade etmişlerdir. Teknolojiyi entegrasyonunda program ve kullanılan öğretim yöntemlerinin önemine dikkat çekmişlerdir.

Sola-Özgüç ve Cavkaytar (2014), zihin yetersizliği olan öğrencilerin devam ettiği bir özel eğitim okulunda özel eğitim öğretmenlerinin öğretim teknolojisi kullanımlarını betimledikleri bir durum çalışması gerçekleştirmişlerdir. Öğretmenlerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler, sınıflarda gerçekleştirilen gözlem ve araştırmacı günlüğünden elde edilen veriler doğrultusunda zihin yetersizliği olan öğrenciler için öğretim teknolojilerinin çok sınırlı olduğu, bu durumun öğrencileri ve öğretmenleri olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir.

Günümüz teknolojilerinin hızla gelişmesi ile teknolojinin eğitim ortamlarında kullanımı artsa da özel eğitim okullarının öğretim etkinliklerinde; teknolojik donanım ve içeriğin yetersizliği, öğretmenlerin teknolojiyi kullanma becerilerindeki sınırlılıkları gibi nedenlerden dolayı teknoloji destekli öğretim etkinliklerine yer verilmediği görülmektedir. Sınıfta çeşitli öğretim teknolojileri yer aldığı ise öğretmenlerin teknoloji entegrasyonunu sağlamadan ders etkinliklerini gerçekleştirdikleri gözlenmektedir (Sola-Özgüç ve Cavkaytar, 2014).

Uluslararası alan yazın incelendiğinde, teknoloji entegrasyonu modellerinde teknolojinin programa entegrasyonunun planlanmasında yapılması gerekenler ve karşılaşılan engeller belirtilirken entegrasyon sürecinin temel aşamalarına çok fazla yer verilmediği belirlenmiştir (Edyburn, 1998, 2001; Haines ve Sanche, 2000). Ulusal ve uluslararası alan yazında yer verilen önerilerden yola çıkarak zihin yetersizliği olan öğrencilerin eğitim aldığı bir özel eğitim okulunda ileri düzey teknolojilerin programa entegrasyonunun sağlanması, teknolojinin programa entegrasyon sürecinin aşamalarının detaylı bir şekilde incelenmesi ve teknoloji destekli öğretim etkinliklerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Zihin engelliler sınıf öğretmenliği mezunu öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda öğretmenlerin fen ve sosyal bilgiler eğitimi alanında daha çok öğretim teknolojisine ihtiyaç duydukları belirlenmiştir (Güleç-Aslan vd., 2012). Martin (2006), akademik becerilerin teknoloji desteği ile öğretimi konusunda yapılan çalışmaları incelediği araştırmasında çalışmaların çoğunlukla okuma, yazma ve matematik alanında gerçekleştirildiğini fen ve sosyal bilgiler eğitiminde teknoloji kullanımı konusunda araştırmalara ihtiyaç olduğunu belirtmiştir. Fen ve Teknoloji (araştırmanın gerçekleştirildiği tarihte Fen Bilimleri dersi Fen ve Teknoloji ismi ile programda yer aldığından araştırmada Fen ve Teknoloji terimi kullanılmıştır) dersinin zihin yetersizliği olan öğrenciler için günlük yaşama daha çok hizmet edecek bilgiler içermesi ve bu bilgilerin öğretim etkinlikleri dışında günlük yaşamda öğretilmemesi nedeniyle bu araştırmanın Fen ve Teknoloji dersi kapsamında gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Buradan hareketle, zihin yetersizliği olan öğrencilerin eğitim gördüğü bir özel eğitim ortaokulunda ileri düzey teknolojik araçlar (tablet bilgisayar, etkileşimli tahta) ile desteklenen bir sınıfın oluşturulması, Fen ve Teknoloji dersi programının bir ünitesine teknolojinin entegre edilmesi, çoklu ortam uygulamalarının geliştirilerek teknoloji destekli öğretim etkinliklerinin uygulanması, bu süreçte ortaya çıkabilecek sorunların belirlenerek çözümlenmesi ve öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersindeki öğrenme yeterliklerinin artırılması hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda araştırma soruları şu şekildedir:

1. 6-A sınıfının Fen ve Teknoloji dersinde teknoloji kullanımı nasıl sağlanmıştır?
  - 1.1. Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı (BEP)'nin geliştirilmesinde nasıl bir süreç izlenmiştir?
  - 1.2. BEP'e teknoloji entegrasyonu nasıl sağlanmıştır?
  - 1.3. Temin edilen teknolojilerin yapılandırılması ve sınıfa yerleştirilmesi nasıl yapılmıştır?
  - 1.4. Öğretim etkinlikleri nasıl gerçekleştirilmiştir?
  - 1.5. Teknolojinin programa entegrasyonu sürecinde karşılaşılan durumlar nasıl iyileştirilmiştir?
2. Teknolojinin Fen ve Teknoloji dersi öğretim etkinliklerinde kullanımı
  - 2.1. Öğrenciyi
  - 2.2. Öğretmeni
 nasıl etkilemiştir?
3. Uygulamadan dört ay sonra Fen ve Teknoloji dersinde
  - 3.1 Öğrenci
  - 3.2 Öğretmen
 açısından durum nasıl betimlenebilir?

## Yöntem

### *Araştırma Modeli*

Bu araştırma; zihin engelli ortaokul öğrencilerinin Fen ve Teknoloji programına teknoloji entegrasyonunun sağlanarak öğretim etkinliklerinin iyileştirilmesi ve sürecin incelenmesi amacıyla yürütülen, nitel ve nicel veri toplama tekniklerini içeren eylem araştırması ile desenlenmiştir. Eylem araştırması süreci, var olan sorunu tespit etmenin yanında çözüm için eylemlerde bulunma, çözüm olarak geliştirilen eylem ve bunun sonucu görülen yansıma arasında sürekli bir bağıntı kurma sürecidir (Avcı, 2013; Mills, 2003). Yazarlar, bu araştırma öncesine yaptıkları okul gözlemlerinde teknolojinin çok sınırlı kullanıldığı bulgusuna ulaşmışlardır. Bunun yanında birinci yazar uygulamanın yapıldığı okulda “Öğretmenlik Uygulaması” dersi kapsamında görev yaptığı üniversitenin dördüncü sınıf öğrencilerinden altısına danışman olarak görev yapmaktadır. Birinci yazar, haftanın iki günü bu okulda staj kapsamında dördüncü sınıf öğrencilerini gözlemlemektedir. Gözlemler sırasında okulun olanakları, sınıfların yapısı, öğretim araçlarının çeşitliliği konusunda gözlem yapma fırsatı bulmuştur. Bunun yanında, öğretmenlerle yapılan görüşmelerde öğretmenler, derslerde materyal sıkıntısı çektiklerini, teknolojik araçlar kullanmak istediklerini; ancak bu konuda okulun olanaklarının çok sınırlı olduğunu dile getirmişlerdir. Buradan hareketle öğretim etkinliklerinin iyileştirilmesi için teknolojilerin derslerde nasıl etkili kullanılabileceği edilebileceği sorusuna cevap olarak bu araştırmanın gerçekleştirilmesini hedeflemişlerdir. Bu araştırma; (a) uygulama öncesi durum saptama, (b) uygulama ve (c) izleme süreci olarak üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Bu makalede araştırmanın uygulama ve izleme sürecine yer verilmiştir. Araştırmanın durum betimleme süreci, bir bilimsel dergide araştırma olarak yayınlanmıştır. Uygulama süreci, durum saptama sürecinde elde edilen 1133 dakikalık gözlem verilerinden yola çıkarak planlanmıştır.

### *Araştırma Ortamı*

Araştırma Sakarya’da bulunan bir özel eğitim ortaokulunun 6-A sınıfında gerçekleştirilmiştir. Bir sonraki öğretim yılında 6-A sınıfının öğretmenlerinin kesinleşmiş olması, diğer sınıfların öğretmenlerinde değişiklik olma ihtimalinin bulunması ve sınıfın öğretmenlerinin uygulamada yer alma konusunda gönüllü olması bu sınıfın seçilme nedenleri olarak sıralanabilir. Sınıf, iki katlı olan okulun ikinci katında yer almaktadır.

### *Araştırmanın Katılımcıları*

Araştırmanın katılımcıları; 6-A sınıfının iki öğretmeni, hafif düzeyde zihin yetersizlik tanısı almış 11 öğrenci, öğrencilerin aileleri, araştırmacı, geçelik ve tez izleme komitesi üyeleridir.

**(a) Öğretmenler:** Öğretmenlerin ikisi kadın ve bir devlet üniversitesinin “Zihin Engelliler Öğretmenliği” bölümü mezunlardır. Nalan Öğretmen 27 yaşında, dört yıllık mesleki deneyime sahiptir. Firdevs Öğretmen 30 yaşında, on yıllık mesleki deneyime sahiptir. Öğretmenler haftada iki gün ikişer saat olan Fen ve Teknoloji derslerinde, aralarında bir paylaşım yaparak araştırmacının hazırladığı günlük ders planları ve yönlendirmeleri doğrultusunda öğretim etkinliklerini gerçekleştirmişlerdir.

**(b) Öğrenciler:** Sınıfta 11 hafif düzeyde zihin yetersizliği olan öğrenci yer almaktadır. Öğrencilerin hepsinin tanısı hafif düzeyde zihin yetersizliği olarak belirtilse de akademik beceriler alanında öğrencilerin üç farklı düzeyde olduğu saptanmıştır. Birinci düzeyde genel eğitim sınıfında üç ile beş yıl arasında kaynaştırma eğitimi almış Sacide, Tufan, Sema ve Doğu isimli öğrenciler yer almaktadır. İkinci düzeyde Selin, Öykü ve Zehra isminde üç özel eğitim ilkokulu mezunu öğrenci ile genel eğitim ilkokulundan mezun olup araştırmanın yapıldığı yıl bu okula kayıt olan Zehra K. yer almaktadır. Üçüncü düzeyde ise özel eğitim ilkokulu mezunu, akademik beceriler açısından diğer gruptaki arkadaşlarına göre oldukça düşük performans gösteren Ali, Aykut ve Mert isminde üç öğrenci yer almaktadır. Sınıfta öğrencilerin eğitim geçmişleri ve ileri teknolojilere sahip olma durumları açısından çeşitlilikler olmasından dolayı Tablo 1’de öğrencilere ait betimsel özelliklerin yer aldığı tabloda bu bilgilere de yer verilmiştir. Araştırma kapsamında tüm öğrencilere ilişkin verilerin geniş yer tutacağı düşüncesi ile her düzeyden



ikişer olmak üzere toplam altı odak öğrenci seçilerek bu öğrencilere ait gelişmelerin incelenmesine karar verilmiştir (04.02.2014 tarihli sekizinci geçerlik komitesi toplantı tutanakları; sınıf öğretmenleri ile görüşme, 11.02.2014; Günlük, s.53). Bu karar doğrultusunda Sacide ve Sema birinci düzey (üst düzey) gruptan, Selin ve Zehra Y. ikinci düzey (orta düzey) gruptan, Aykut ve Mert üçüncü düzey (düşük düzey) gruptan olacak şekilde altı odak öğrenci olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersindeki başarılarına ilişkin alınan nicel sonuçlar odak öğrenciler üzerinden, diğer bulgular tüm öğrenciler üzerinden sunulmuştur.

- (c) **Aileler:** Dokuz öğrencinin annesi, bir öğrencinin babası ile gerekli durumlarda iletişim sağlanmıştır. Bir öğrencinin ailesi ile başta iletişim kurulamamıştır. Bu öğrenci araştırma sürecinde sevgi evine yerleştirildiği için bu kurumda çalışan özel eğitim öğretmeni ile araştırmacının uygulama aşamasında iletişim kurulmuştur. Annelerin yaşları 31 ile 53 arasında değişmektedir. Yaşlarının ortalaması 42'dir. Eğitim düzeyleri incelendiğinde sekiz anne ilkökul mezunu, bir anne ortaokul mezunudur. Aile adına bir öğrencinin babası ile iletişim kurulmuştur. Baba 47 yaşında ve lise mezunudur. Araştırmada ailelere daha çok bilgilendirme yönünde çalışmalar yapılmıştır. Ayrıca, uygulama aşamasında Fen ve Teknoloji dersi etkinliklerine ilişkin öğrencilere evde yapmaları için görevler verilmiş, ailelerden çocuklarını evde desteklemeleri istenmiştir (Günlük, s.61).
- (d) **Araştırmacı:** Birinci yazar bu çalışmada araştırmacı olarak yer almıştır. Araştırmacı bir devlet üniversitesinin özel eğitim bölümünde 10 yıldır öğretim elemanı olarak görev yapmaktadır. Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi ile zihin engellilerin eğitimi konusunda lisans eğitimleri bulunmaktadır. Doktora ders sürecinde eylem araştırması dersini almıştır. Nitel araştırma yöntemleri ile desenlenmiş çalışmaları bulunmaktadır. Araştırmacı uygulama aşamasında katılımcı gözlemci rolünde ileri düzey teknolojilerin programa entegrasyonunun sağlanmasında görevler almıştır. Bu görevler; ileri düzey teknolojilerin belirlenmesi, sınıfa yerleştirilmesi, teknolojinin programa entegrasyonunun sağlanması, ders etkinliklerinin planlanarak öğretmenlerle paylaşılması, uygulama sürecinde gözlemlere ve kaydedilen gelişmelere yönelik günlük tutulması, var olan sorunlara yönelik eylem planlarının hazırlanması, ses ve görüntü kayıtlarının alınması, verilerin süreç sırasında analiz edilmesidir. İzleme aşamasında ise araştırmacı, katılımsız gözlemci rolünde teknoloji entegrasyonu sağlandıktan sonra derslerin nasıl uygulandığına dair gözlemler gerçekleştirmiştir.
- (e) **Geçerlik Komitesi:** Uygulama süresince elde edilen verilere göre durumları tartışarak araştırmacı tarafından geliştirilecek eylem planları konusunda araştırmacıya yol gösterici olan bir "Geçerlik Komitesi" oluşturulmuştur. Komitede, özel eğitim alanında uzman iki öğretim üyesi ve fen eğitimi konusunda uzman bir öğretim üyesi yer almıştır.
- (f) **Tez İzleme Komitesi:** Bu araştırma doktora tezi olarak gerçekleştirildiği için araştırmacının izlediği basamakları, topladığı verileri, toplanan verilerin analizini denetlemek ve öneriler sunma amacıyla üç öğretim üyesinden oluşan Tez İzleme Komitesi oluşturulmuştur. Zihin engellilerin eğitimi alanında uzman iki öğretim üyesi, bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesi yer almıştır.

### **Verilerin Toplanması**

Bu araştırmada veriler; gözlem, yarı-yapılandırılmış görüşmeler, belge incelemesi, araştırmacı günlüğü, kontrol listeleri, ölçüt bağımlı test (ÖBT), günlük değerlendirmeler, süreç ürünleri, geçerlik komitesi toplantı tutanakları, tez izleme komitesi toplantı tutanakları ile yansıtma ve birlikte planlama toplantısı raporlarından elde edilmiştir.

- (a) **Gözlem:** Bu araştırmada gözlem araştırmanın birincil verisi olarak kullanılmıştır. İleri düzey teknolojilerin Fen ve Teknoloji dersine entegrasyonu sürecinde yapılan tüm Fen ve Teknoloji dersleri gözlenmiştir. Bu veriler görüntü kaydına alınmıştır. Bu süreçte 2029 dakikalık görüntü kaydı alınmıştır. İzleme aşamasında ise katılımcı olmayan gözlemci rolü ile sınıftaki durum gözlemlenmiştir. Bu aşama için 141 dakikalık görüntü kaydı alınmıştır.
- (b) **Yarı-Yapılandırılmış Görüşmeler:** Uygulama sonunda öğretmenlerin, ailelerin ve öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Uygulama sırasında bir öğrencinin kaydının başka bir okula alınması nedeniyle 10 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Bir öğrencinin Sevgi Evi'nde kalıyor olması ve bir öğrencinin kaydını aldırması nedeni ile 9 veli ile görüşülmüştür. Sevgi Evi'nde kalan öğrencinin öğretmeni ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte iki sınıf öğretmeni ile görüşme yapılmıştır. Görüşmelerin hepsi ses kaydına alınmıştır. Bu görüşmeler sonunda 315 dakikalık ses kaydı verisi elde edilmiştir.
- (c) **Araştırmacı Günlüğü:** Araştırmacı günlüğü, araştırmacı için zaman çizelgesi görevini üstlenerek araştırmanın aşamaları hakkında bilgi sunan, araştırmacıların gözlem, görüşme gibi araştırmasında yer verdiği veri kaynaklarına dayanarak yorumlarını yaptıkları kayıtlardır (Mills, 2003; Ünlüer, 2011). Bu araştırma sürecinde araştırmacı, 70 sayfası durum saptama sürecine ait olmak üzere toplam 136 sayfa günlük tutmuştur.
- (d) **Resmi Belgeler:** Öğrencilere ilişkin detaylı bilgi elde edebilmek amacıyla idareden izin alınarak öğrenci dosyaları incelenmiştir. Araştırmacı, öğrenci dosyalarının içerisindeki Rehberlik Araştırma Merkezi (RAM) tarafından verilen eğitsel değerlendirme raporları ve aile görüşme formlarını ile bazı öğrencilerin davranış problemlerinin kayıt edildiği okul vaka analizi formlarını incelemiştir.
- (e) **Kontrol Listeleri:** Teknoloji entegrasyonu yapılacak üniteye ilişkin öğrencilerin ön bilgilerinin belirlenmesi için araştırmacı tarafından geliştirilen kontrol listesi 11 öğrenciye 15-30 dakika arasında değişen sürelerde uygulamış ve veriler kaydedilmiştir.

Araştırmada kullanılan bir diğer kontrol listesi, öğretim etkinliklerinde etkili pekiştireçlerin belirlenmesi amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen pekiştireç belirleme listesidir.

- (f) **Ölçüt Bağımlı Test (ÖBT):** Yapılan öğretim etkinliklerinin öğrenci üzerindeki etkilerini detaylı bir şekilde değerlendirmek amacıyla işlenen maddeyi tanıyalım ünitesi için ÖBT geliştirilmiştir. ÖBT, odak öğrencilere uygulama öncesi ve sonrası uygulanmıştır. Uygulama öncesinde gerçekleştirilen ÖBT uygulamasının süresi 22 ile 43 dakika arasında değişirken, uygulama sonrasında 34 ile 50 dakika arasında değişmiştir. Uygulama sonundaki değerlendirmede bir öğrenci okuldan kaydını aldığı için, bir öğrenci ise ailevi nedenlerden dolayı okula devam edemediği için test iki öğrenciye uygulanamamış, dört odak öğrenciye uygulanmıştır.
- (g) **Günlük Plan:** Araştırmacı ve öğretmenler tarafından iki ders saati için 24 farklı günlük plan hazırlanmıştır. Günlük planda öğretimsel amaçlar, kullanılan araçlar, işleniş ile öğrenciler için hedeflenen becerilerin kazanılıp kazanılmadığını belirlemek için değerlendirme bölümüne yer verilmiştir. Ders sonunda iki öğretmen tarafından gerçekleştirilen değerlendirme etkinliğinin verileri günlük plandaki değerlendirme tablosuna işlenerek araştırmacıya teslim edilmiştir. Bu veriler, araştırmacının öğretmenlerle yaptığı yansıtma ve birlikte planlama toplantısında bir sonraki konuya geçme ya da o günkü konuyu tekrarlama konusunda kararlar almasında yardımcı olmuş, öğrencilerin bir dönemdeki gelişimleri hakkında bilgiler sunmuştur.

- (h) **Süreç Ürünleri:** Araştırma sürecinde öğretmenler ile iletişimi kolaylaştırmak amacıyla resimlerin de paylaşıldığı “Borinli” ismi ile bir whatsapp grubu oluşturmuştur. Bu ortamda yapılan paylaşımlarda 15 fotoğraf, 27 sayfa metin verisi elde edilmiştir. Geliştirilen “www.ozelegitimakademisi.com” adresinde öğrencilerin yaptıkları alıştırmaların kayıtları yazılım raporları şeklinde alınmıştır.
- (i) **Geçerlik ve Tez İzleme Komitesi Kararları:** Araştırmanın uygulama aşamasında 11 geçerlik komitesi, iki tez izleme komitesi gerçekleştirilmiştir. Toplantıda gündeme getirilen konular ve alınan kararlar ses kaydına alınmıştır. Ses kayıtlarının dökümü toplantı tutanakları şeklinde araştırmacı tarafından raporlaştırılmıştır. Araştırma süresince 587 dakikalık ses kaydı raporlaştırılmıştır.
- (j) **Yansıtma ve Birlikte Planlama Toplantıları:** Uygulama süresince araştırmacı ile birlikte sınıfın iki öğretmeni ders bitiminde bir araya gelerek işlenen dersi irdelemişler ve bir sonraki dersin planlamasını yapmışlardır. Bu amaçla görüntü kayıtları izlenmiş, öğrenci performansları ve öğretim etkinlikleri üzerinde tartışılmıştır. Araştırmada 19 yansıtma ve birlikte planlama toplantısı gerçekleştirilmiştir. Toplantıda gündeme getirilen konular ve alınan kararlar ses kaydına alınmıştır. Bu süreçte 572 dakikalık ses kaydı araştırmacı tarafından raporlaştırılmıştır.

#### **Verilerin Analizi**

Eylem araştırmalarında veriler hem süreçte hem sürecin bitiminde analiz edilmektedir (Creswell, 2014, s. 261; Glesne, 2013, s. 261; Mertler, 2006, s. 124). Bu araştırmada verilerin analizi; (a) süreç sırasında yapılan analizler ve (b) veriler toplandıktan sonra yapılan analiz şeklinde iki aşamada yapılmıştır.

- (a) **Süreç Sırasında Yapılan Analizler:** (a) Araştırma süresince ders sonrasında kaydedilen görüntü kayıtları öğretmenlerle birlikte izlenerek yansıtma ve birlikte planlama toplantısı yapılmıştır. Yansıtma ve birlikte planlama toplantıları ses kaydına alınmış, ses kayıtları toplantının hemen sonrasında raporlaştırılmıştır. (b) Her dersin sonunda (iki ders saati) dersler özetlenerek makro analizleri yapılmış, geçerlik komitesi toplantısında tartışılması gereken noktalar belirlenmiştir. (c) Elde edilen veriler haftalık ya da on beş günde bir toplanan geçerlik komitesi toplantısında ele alınmıştır. Geçerlik toplantısı ses kaydına alınarak toplantı sonrası raporlaştırılmıştır. Bu kararlar bir sonraki hafta gerçekleştirilecek eylem planlarına yol göstermiştir. (d) Öğrencilerin günlük değerlendirmeleri performans hanelerine işlenerek programa dayalı değerlendirme verileri alınmıştır. (e) Bu süreçte araştırmacı, günlüğüne gözlem sırasında ve araştırma ortamında karşılaştığı durumları aktarmıştır.
- (b) **Veriler Toplandıktan Sonra Yapılan Analiz:** Bütün veriler elde edildikten sonra yoğun analiz sürecine geçilmiştir. Öncelikli olarak görüntü kayıtlarının analizi için temsili görüntü kayıtları belirlenmiştir. Görüntü kayıtları belirlenirken süreçteki gelişmelerin aktarılabilmesi amacıyla uygulamanın ilk haftaları ve son haftalarına ilişkin görüntü kayıtlarının alınmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca teknolojinin kullanıldığı zaman diliminin çoğunlukla ikinci ders saati olması nedeniyle ikinci ders saatlerindeki görüntü kayıtlarından seçilmesi de dikkate alınan bir diğer ölçüt olmuştur. Bu doğrultuda altı ders saati ayrıntılı analiz için belirlenmiştir. Araştırmanın “6-A sınıfının Fen ve Teknoloji dersinde teknoloji kullanımını nasıl sağlanmıştır?” şeklindeki sorusu bir süreci ele aldığı için, daha çok süreç ürünleri, günlük, yansıtma ve birlikte planlama toplantıları ile görüntü kayıtlarının özet dökümleri ile cevaplandırılmıştır. Araştırmanın “Teknolojinin Fen ve Teknoloji dersi öğretim etkinliklerinde kullanım, (a) öğrenciyi, (b) öğretmeni nasıl etkilemiştir?” şeklindeki sorusu Nvivo 10 programında yapılan içerik analizi ile cevaplandırılmıştır. İzleme aşamasına ait durum ise görüntü kayıtları ve araştırmacı günlüğünden faydalanılarak betimlenmiştir.



### ***Geçerlik ve Güvenirlik***

Eylem araştırmalarında nitel veri toplama teknikleri ağırlıklı olarak kullanılmaktadır. Nitel araştırmalar için önerilen geçerlik ve güvenilirlik ilkeleri doğrultusunda bu çalışmada alınan önlemler şöyledir (Brantlinger, Jimenez, Klingner, Pugach ve Richardson, 2005; Güler, Halıcioğlu ve Tařđın, 2013, s. 333; Merriam, 2013, s. 206; Uzuner, 2005, s. 8): (a) 1 Mart- 13 Haziran 2014 tarihleri arasında ve 22-23 Ekim 2014 tarihlerinde Fen ve Teknoloji dersleri gözlenmiş, saha notları ve görüntü kayıtları ile belgelendirilmiştir. (b)Bu süreçte araştırmacıya yol göstermesi ve yapılan uygulamaların denetlenmesi amacıyla üç kişilik bir geçerlik komitesi ile bir tez izleme komitesi kurulmuştur. Bunun yanında ses ve görüntü kayıtlarının dökümlerinin kontrolünde, kodlamaların güvenilirliğinde uzman görüşlerine sık sık başvurulmuştur. (c)Araştırmada 10 farklı veri toplama tekniği kullanılarak, elde edilen veriler ile veri çeşitilmesi yapılmış, verilerin örtüşmesi sağlanmıştır.(d)Araştırmanın tüm basamakları ayrıntılı şekilde betimlenmiştir. (e) Araştırmacı tarafından periyodik olarak geçerlik komitesi toplantıları düzenlenerek ve sınıftaki uygulamalar hakkında öğretmenler ile her ders sonunda yansıtma toplantıları yapılarak verilerin objektif olması sağlanmıştır.(f) Araştırma bir ulusal kongrede sözlü bildiri, bir uluslararası kongrede poster bildiri olarak sunulmuş ve araştırmadan bağımsız uzmanlar tarafından incelenmiştir.(g) Bu araştırma Anadolu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi tarafından desteklendiği için altı ayda bir verilen gelişim raporları komisyon tarafından değerlendirilmiş, veriler bağımsız uzmanlar tarafından incelenmiştir.

### ***Araştırma Etiği***

Bu araştırmada (a) katılımcılara araştırmanın uygulanması, (b) verilerin toplanması ve (c) araştırmacının topluma karşı sorumluluğu açısından etik kurallar dikkate alınmıştır (Güler vd., 2013). Uygulama öncesi, araştırmanın gerçekleştirildiği ilin valiliğinden araştırma izni alınmıştır. Bunun yanında araştırma için Anadolu Üniversitesi'nden Etik Kurulu Onayı alınmıştır. Bu izinler ile araştırmacılara etik açıdan olumsuz bir etkinin olmadığı kurul tarafından onaylanmıştır. Araştırmanın katılımcıları olan sınıf öğretmenlerine, öğrencilerine ve ailelerine araştırma hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Ayrıca araştırmada öğretmen, anne ve öğrenciler kod isimlerle belirtilmiş, kişilerin gerçek isimleri kullanılmamıştır.

Verilerin toplanması aşamasında ses ve görüntü kayıtları alınarak elde edilen veriler belgelendirilmiştir. Eylem araştırmasının amacı karşılaşılan sorunları çözmek olduğu için elde edilen verilerin bir kısmının analiz edilmemesi, araştırma sonucunu etkileyebilecek verilerin dışarıda tutulması gibi bir durum söz konusu olmamıştır. Aksine elde edilen verilerin farklı durumları ortaya koyması araştırmayı zenginleştirmiş, gerçek eğitim ortamlarında karşılaşılan sorunlara çözümler aranarak uygulama ve kuram arasındaki boşluğun doldurulması için katkı sağlanması hedeflenmiştir. Sonuçların raporlaştırılmasında ileride yapılacak uygulamalara uygulamanın olumlu ve olumsuz yönleri yansıtılmış, karşılaşılan olumsuz durumların nasıl çözümlenebileceğine ilişkin öneriler verilmiştir.

### ***Araştırma Süreci***

#### ***1. İleri Düzey Teknolojilerin Programa Entegrasyonu***

Teknoloji entegrasyonu sürecinde izlenmesi gereken aşamalar, Edyburn (1998) ve King-Sears ve Evmenova'nın (2007) çalışmaları dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada gerçekleştirilen programa teknoloji entegrasyonu süreci; (a) BEP'in geliştirilmesi, (b) BEP'e teknoloji entegrasyonunun sağlanması, (c) teknolojilerin yapılandırılması ve sınıfa yerleştirilmesi, (d) şeklinde Basamaklandırılmıştır.

##### ***1.1. Bireyselleştirilmiş eğitim programının geliştirilmesi***

Araştırmacı, uygulama öncesinde güz döneminde öğrencilerin BEP'lerini incelemiş, bir yıllık plan olarak hazırlanan BEP'de, altıncı sınıf programında yer alan ve işlenmesi gereken maddenin tanecikli yapısı ünitesine ilişkin amaçlara yer verilmediğini tespit etmiştir. Yazarlar, öğrencilere daha önce bu ünite konuları ile ilgili hiçbir öğretim etkinliği düzenlenmemesi ve ünitenin soyut kavramlar içermesi durumundan dolayı teknolojinin etkilerinin bu ünite üzerinde daha net görülebileceğine karar

vermişlerdir (Günlük, s 25). Araştırmacı Fen ve Teknoloji dersinde 6. sınıf maddenin tanecikli yapısı isimli ünitenin öğrenci düzeylerine göre üst düzey beceriler içermesi nedeniyle 4. sınıf programında yer alan maddeyi tanıyalım ünitesinin öğretimine karar vermiştir. Öğretim etkinliklerine teknoloji entegrasyonunun sağlanabilmesi için öncelikle öğrenciler için BEP hazırlamıştır. Öğrencilerin düzeyine uygun amaçların belirlenmesi ile araştırmacı öğrencilerin teknoloji entegrasyonu öncesinde maddeyi tanıyalım ünitesine ilişkin ön bilgilerinin belirlenmesi için altı odak öğrenci için ayrı Ölçüt Bağımlı Test geliştirmiş ve uygulamıştır.

### **1.2. Bireyselleştirilmiş eğitim programına teknoloji entegrasyonunun sağlanması**

Belirlenen amaçlara ilişkin öğretim etkinliklerinde ne tür araçların kullanılması gerektiğinin planlandığı ve araçların temin edildiği bu aşamada, öğretim etkinliklerinde kullanılacak hem donanım hem de çoklu ortam uygulamaları araştırılmış, öğretim etkinliklerinde nasıl kullanılacağına karar verilerek temin edilmiştir.

#### **1.2.1. Donanımların belirlenmesi ve temin edilmesi**

Sınıfta ileri düzey teknolojilerin kullanımı hedeflendiği için her öğrenciye tablet bilgisayar ve kulaklık sağlanması, sınıfa etkileşimli tahta ile bir yazıcının yerleştirilmesi planlanmıştır. Araştırma Anadolu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje (BAP) Birimi tarafından desteklenmiştir. Araştırma bütçesi göz önünde bulundurulduğunda android işletim sistemli tabletlerin daha çok çeşitlerinin olması ve ekonomik olmaları sebebi ile android işlemcili tabletlerin kullanılmasının daha uygun olacağı düşünülmüştür. Bunun yanında zihin yetersizliği olan öğrencilerin küçük kas becerilerinde sınırlılıklar bulunması nedeniyle, büyük ekranlı tabletlerin kullanımının daha uygun olacağına karar verilmiştir. Bu ölçütler doğrultusunda araştırmada kullanılmak üzere 9.7 " ekranı olan tablet bilgisayarların alınmasına karar verilmiştir. Etkileşimli tahta olarak duvara monte olan 65" ekranlı etkileşimli tahtanın alınması uygun bulunmuştur. Yazıcı olarak fazla sayıda çıktı sağlaması, tarayıcı ve fotokopi çekme özelliği olan bir yazıcı tercih edilmiştir. Ancak araştırma sürecinde ileri düzey teknolojilerin temini konusunda bazı aksaklıklar yaşanmıştır. Etkileşimli tahta ve tabletler Mart 2014 ayı itibari ile temin edilmesi gerekirken 9 Mayıs 2014 tarihinde temin edilmiştir. Araştırmacı bu süreçte (1 Mart-9 Mayıs 2014) çalıştığı üniversite tarafından destek alarak 12 adet android işletim sistemli 7 " ekranlı tablet, uygulamanın yapıldığı okulun projeksiyon cihazı ve kendisinin diz üstü bilgisayarını ile öğretim etkinliklerini gerçekleştirmiştir. 9 Mayıs 2014 tarihi itibari ile BAP tarafından sağlanan, önceki satırlarda belirtilen ileri düzey teknolojiler kullanılmıştır.

#### **1.2.2. Çoklu ortam uygulamalarının belirlenmesi ve temin edilmesi**

Çoklu ortam uygulamalarının (elektronik ders içeriklerinin) belirlenmesi ve elde edilmesi sürecinde, çoklu ortam uygulamaları üç şekilde elde edilmiştir. Bunlar ; (a) var olan çoklu ortam uygulamalarının hiçbir düzenleme yapılmadan kullanılması, (b) elde edilen çoklu ortam uygulamalarının düzenlenerek kullanılması, (c) yeni çoklu ortam uygulamalarının geliştirilerek kullanılması şeklindedir. Çoklu ortam uygulamalarını geliştirme süreci içerik belirlendikten hemen sonra başlanmış, uygulama bitene kadar devam etmiştir. Şekil 1'de BEP'e çoklu ortam uygulamalarının entegrasyonu sürecine yer verilmiştir.

Bu süreçte var olan çoklu ortam uygulamaları ile düzenlemesi yapılarak kullanılması planlanan çoklu ortam uygulamalarının yeterli olmadığı görülmüş, yeni çoklu ortam uygulamalarının geliştirilmesi planlanmıştır. Bu amaçla web tabanlı HTML5 (Hypertext Markup Language-Hipermetin İşaretleme Dili), CSS3 (Cascading Style Sheets-Basamaklı Biçem Sayfaları) ve Javascript aracılığı ile tüm cihazlarda çalıştırılacak (masaüstü bilgisayar, dizüstü bilgisayar, tablet ve telefon vb.) duyarlı tasarıma (responsive design) sahip "www.ozelegitimakademisi.com" adresinden hizmet veren bir yazılım geliştirilmiştir. Yazılım sadece Fen ve Teknoloji dersi değil, akademik derslerde kullanılacak dinamik bir yapı olarak tasarlanmıştır. Bunun yanında özellikle maddeyi niteleyen özellikler bölümünde elektronik içeriğin sınırlı olması nedeniyle maddeyi niteleyen özellikler alt temasında yer alan alt konulara ilişkin(yumuşak-sert, ışığı geçiren-geçirmeyen, pürüzlü-pürüzsüz madde, vb.) ilişkin uzunluğu iki ile altı dakika arasında değişen kısa videolar çekilmiştir.

### 1.3. Belirlenen teknolojilerinin yapılandırılması ve sınıfa yerleştirilmesi

Bu aşamada öğretim etkinliklerinden kullanılacak ileri düzey teknolojilerin yapılandırılması ve sınıfa yerleştirilmesi ile bu teknolojilerin kullanımının öğretimi gerçekleştirilmiştir. Öncelikle sınıf adına bir posta adresi alınmış, alınan posta hesabı ile Google play store'da hesap açılmıştır. Tabletlere uygulama indirme işlemi sınıfın hesabı ile sağlanmıştır. Etkileşimli tahtanın monte edilmesi ve ayarlarının yapılması firma yetkilileri tarafından yapılmıştır. Yazıcının etkileşimli tahtaya tanıtılması sınıf öğretmenleri tarafından gerçekleştirilmiştir (Günlük, s.119). Araçlar sınıfa yerleştirildikten sonra sınıfa yerleştirilen araçların kullanımının öğretimi yapılmıştır. Yazıcı, diz üstü bilgisayar ve projeksiyon cihazının öğretmen ve araştırmacılar tarafından kullanılması nedeniyle bu araçların öğrenciler tarafından aktif olarak kullanımı söz konusu olmamıştır. Bu nedenle bu araçların kullanımı konusunda bir öğretim yapılmamıştır. Burada öğrencinin bağımsız çalışabilmesi için önemli olan teknolojinin tablet olduğu düşünülmüş, öğrencilere dört ders saati tablet kullanımı konusunda araştırmacı tarafından öğretim yapılmıştır.

## Bulgular

Bulgular, (1) öğretim etkinliklerinin gerçekleştirilmesi, (2) teknoloji destekli gerçekleştirilen öğretim etkinliklerinin etkileri ve (3) uygulama sona erdikten sonra sınıfta var olan durum olmak üzere üç ana başlık altında incelenmiştir.

### 1. Öğretim etkinliklerinin gerçekleştirilmesi

Teknoloji entegrasyonu sürecinin uygulama aşamasında 48 ders saati öğretim etkinliği gerçekleştirilmiştir. Bu öğretim etkinliklerinde maddeyi tanıyalım isimli ünitenin (a) çevremizde sayısız madde vardır, (b) maddenin değişim, (c) maddenin halleri ve (d) maddenin ısı ile değişimi konuları ele alınmıştır. Ders etkinliklerinde öğretmenler doğrudan öğretim yöntemini tercih etmişlerdir. İki ders saatinin sonrasında araştırmacı ve öğretmenler yansıtma ve birlikte planlama toplantısı yaparak o günün değerlendirmesini yapmışlar, gelecek derste bir sonraki konuya geçilip geçilmeyeceğini, ne tür uygulama ve yazılımlar kullanacaklarına karar vermişlerdir. Araştırmacı alınan bu kararları kullanılacak içerik ve yöntemlere göre desenleyerek günlük plan formatına dönüştürmüştür ve derslerden bir gün önce öğretmenlerle paylaşmıştır. Öğretmenlerin plan için önerilerini alıp ve yeniden düzenledikten sonra derste uygulanmak üzere hazır hale getirmiştir. Geçerlik komitesinin bir üyesi dersin işlenişinde belirli bir sıralamanın yapılmasını, dersin rutinlerinin oluşturulmasını önermiş, etkinlik geçişlerinin planlanmasının önemli olduğunu belirtmiştir (11.Geçerlik komitesi toplantı kararları, 14.03.2014). Bu öneriler doğrultusunda araştırmacı, ders rutinleri oluşturmuştur. Konuların ve kullanılan teknolojik araçlar zaman zaman farklılık gösterse de genel olarak dersin rutinleri şu şekilde oluşturulmuştur:

- Öğrencilerin derse ilgi ve dikkatini çekme
- Tablet kullanım kurallarını hatırlatma
- Önceki konuları hatırlatma
- Gerçek nesne örnekleri kullanarak kısa (5-10 dk) konu anlatımı yapma
- Gerçek nesne örneklerini kullanarak öğrencilere soru yöneltme
- Konu ile ilişkili (bireysel tabletlerden ya da tahtada) video izletme
- Video ile ilgili öğrencilere soru yöneltme
- Konu ile ilişkili web tabanlı içerikte ya da PowerPoint sunusunda alıştırma etkinliği yapma
- Kısa konu özeti yapma
- Tabletlerde günlük değerlendirme etkinliği yapma

### 1.1. Teknolojinin programa entegrasyonu sürecinde karşılaşılan durumlar

Entegrasyon sürecinin uygulama aşamasında karşılaşılan durumlar; (a) teknoloji entegrasyonunda olumlu sınıf iklimi yaratma, (b) öğretim etkinliklerinde göz önünde bulundurulması gereken noktalar olarak iki başlık altında toplanabilir.

#### 1.1.1. Olumlu sınıf iklimi yaratma

Sınıfa yerleştirilen teknolojilerin öğretim etkinliklerinde kullanımından önce öğrencilere tablet kullanımı öğretim oturumları gerçekleştirilmiştir. Tablet kullanımının öğretimi sırasında araştırmacı ve öğretmenlerin karşılaştığı en büyük sorun öğrencilerin tabletleri ders bitiminde teslim etmemeleri ve ders etkinliği sırasında başka uygulamaları açmaları olmuştur. Bunun üzerine 10. Geçerlik komitesi toplantısında geçerlik komitesinde tablet kullanımının kurallarının oluşturulması ve öğrencilere bu kuralların öncelikle öğretilmesi kararı alınmıştır. Sembol pekiştirme tablosu oluşturularak kurallara uyan öğrenciler pekiştirilmiş, öğrencilerin tabletleri öğretim etkinliklerinde etkili kullanımı sağlanmıştır. Bunun yanında öğrencilerin projeksiyon cihazının kullanıldığı derslerde öğrencilerin projeksiyon cihazının tuşlarına gereksiz durumlarda bastıkları, öğretmenlerin uyarısına rağmen bu davranışı sürdürdükleri gözlenmiştir. Bu durumu önlemek için 11. Geçerlik komitesi toplantısında sınıfa yerleştirilen cihazların öğrenciler aktif kullanım göstermeseler de öğrencilere tanıtılması ve meraklarının giderilmesi, gerekli olmayan durumlarda tuşlarına basılmasının zarar verebileceğinin anlatılması kararı alınmış ve araştırmacı alınan bu kararı uygulamıştır. Bunun yanında araştırmacı, öğrencilere elektronik araçların kurulumunda ve kullanımında görevler vermiştir. Bu çözüm önerilerinin uygulanması ile öğrencilerin belirtilen uygun olmayan davranışları öğretim etkinlikleri boyunca gözlenmemiştir. Firdevs Öğretmen bu duruma ilişkin yorumlarını şu şekilde belirtmiştir:

*"...Sizin Aykut'a verdiğiniz görevler. Yani hani nerde işte iş yapıcaz? Nerde dinlicez? İşte nerde susucuz? Falan böle. Ama tabi o görevler vermeniz onları çok motive etti... Belki orda dediğiniz gibi farklı bi tutum sergilesek de Aykut'a "hayır oturma, karışma, elleme, bozcaksın" falan desek hani belki bu kadar ilgili bu kadar aktif olmayabilirdi"* (Firdevs Öğretmen ile görüşme, 26.06.2014).

#### 1.1.2. Teknoloji destekli öğretim etkinliklerinde dikkat edilmesi gereken durumlar

Zihin yetersizliği olan öğrencilerin öğretim etkinliklerine ileri düzey teknolojilerin kullanımında; (a) öğretim etkinliklerinde kullanılan videolar, (b) tabletlerin pil ömürleri ve tabletlerin depolanması (saklanması) (c) teknolojik araçların özellikleri, (d) öğretmenlerin teknolojik pedagojik ve içerik bilgisine sahip olma durumları açısından dikkat edilmesi gereken bir takım noktalar olduğu görülmüştür.

Öğretim etkinliklerinin bir rutini olan konu ile ilişkili kısa videoların izlenmesi, araştırma süresince üzerinde eylem planı geliştirilmesi gereken bir durum olmuştur. Konu anlatımlarının ardından üç ile altı dakika arasında öğrencilerin kendi tablet bilgisayarlarından izledikleri video etkinliklerinde, bazı öğrencilerin videolarını ilerleterek izlemiş gibi yaptığı, bazı öğrencilerin ise sıkılarak arkadaşlarını izledikleri gözlenmiştir. Öğretmenler, 27.03.2014 tarihli beşinci yansıtma ve birlikte planlama toplantısında altı dakikalık videolarda öğrencilerin sıkıldıklarını belirtmişlerdir. Bu durumda araştırmacı oluşturulan videoların sürelerini bir buçuk-iki dakika arasına indirmiştir. Ayrıca videonun içeriğinde direkt bilgi sunmak yerine, maddelerin kullanım alanlarına göre farklı senaryolar hazırlamıştır. Bu planlamalardan sonra karşılaşılan sorunlar gözlenmemiştir.

Öğretim etkinlikleri sırasında karşılaşılan bir diğer durum ise, tabletlerin pil ömürlerinin kısa olmasıdır. Bu durum, bazı öğrencilerin etkinlikleri geriden takip etmesine neden olduğu gibi, öğrencilerin tabletlerini kullanamadıkları için zaman zaman küsme, bağırma gibi problem davranış göstermelerine neden olmuştur. Bu sorunu aşmak için araştırmacı tabletinin pili biten öğrenciye yanındaki arkadaşı ile birlikte etkinliği sürdürmelerini istemiştir. Ayrıca bu sorunun en az düzeyde yaşanması için ders öncesi tabletlerin şarj düzeyi araştırmacı tarafından kontrol edilerek derse getirilmiş, bunun yanında öğrencilere şarj düzeyini nasıl kontrol edeceklerinin öğretimi yapılmıştır. Düşük pil olduğunu gösteren tabletler teneffüste prize takılarak sorun aşılmaya çalışılmıştır.

Tabletlerle ilgili yaşanan bir diğer durum ise tabletlerin saklanması/depolanması hususu olmuştur. Araştırma sürecinde tabletlerin saklanması/depolanması araştırmacı tarafından yapılmıştır. Bu süreçte, eğitim ortamlarında öğretmenlerin depolama sorunu ile karşılaşabileceği belirlenmiştir. Bu durumdan kaynaklı olarak öğretmenlerin, tabletlerin kırılması, izinsiz alınması gibi durumları düşünerek kullanma konusunda çekimser davranabilecekleri düşünülmektedir. Firdevs Öğretmen'in "Hani kitli bir dolap mesela hani olsa çok güzel olur. Hani yapılan hani bütün aletlerin hakkaten hani güvenliğinin alınması işte öğretmenin kontrolünde olması. Hani öğretmen çekip gittiğinde hani gözü arkada kalmasın bir şey olur mu acaba şimdi? Falan böyle" (Firdevs Öğretmen ile Görüşme, 26.06.2014) sözleri bu düşüncüyü doğrulamaktadır.

Uygulamada yaşanan pil ömrü sorununun yanında tabletlerin öğrencilerin parmak hareketlerini algılama, ağa bağlanma gibi sorunlar yaşanmasına neden olduğu gözlenmiştir. Bu sorunlar kullanılan farklı iki tablette de yaşanmıştır. Ayrıca tabletlerin zaman zaman donduğu, öğrencilerin etkinliği gerçekleştiremediği durumlar da gözlenmiştir. (18.04.2014, 22.04.2014 ve 03.06.2014 tarihli derslerin görüntü kayıtları). Özellikle zihin yetersizliği olan öğrencilerin küçük kas becerilerinde sınırlılıklar olduğu için tıklama becerilerinde sınırlılık görülebilmektedir. Ekran algılayıcısının hassas olmaması nedeni ile öğrencilerin sürükle bırak etkinliklerinde zorlandıkları, öğretmenlerinden ya da araştırmacıdan yardım istedikleri gözlenmiştir. Bu nedenle işlemcisi daha hızlı ve belleği daha fazla olan, hassas dokunmatik ekrana sahip tabletlerin seçilmesinin etkinliklerin daha verimli gerçekleşmesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca donanımların belirlenmesi aşamasında belirtildiği gibi öğrencilerin küçük kas becerilerindeki sınırlılıkları düşünülerek büyük ekranlı (9.7") tablet alınması planlanmıştır. Tabletlerin geç temin edilince araştırmacının elinde olmayan nedenlerden dolayı iki ay süresince küçük ekranlı (7") tabletler ile öğretim etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın son bir ayı büyük ekranlı tabletler ile öğretim etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte öğrencilerin küçük ya da büyük ekranlı tablet kullanımı konusunda farklılık yaşamadığı gözlenmiştir. Sonuç olarak öğrenciler için tabletlerin ekran büyüklüğünden çok teknik özelliklerine dikkat edilmesi gerektiği söylenebilir.

Öğretim etkinliklerine ileri düzey teknolojilerin kullanımı konusunda dikkat edilmesi gereken bir diğer durumun ise, öğretmenlerin teknoloji entegrasyonu beceri düzeyleridir. Bu çalışmada, ileri düzey teknolojilerin ders etkinliklerindeki kullanımı, elektronik içeriklerin araştırılması, uyarlanması ve yeni elektronik içeriklerin geliştirilmesi, donanımların yapılandırılması ve teknik sorunların giderilmesi araştırmacı tarafından yapılmıştır. Öğretim ortamlarında ise sıralanan bu etkinliklerin öğretmenler tarafından yapılması düşünüldüğünde, öğretmenlerin teknoloji entegrasyonu becerilerinin teknolojik pedagojik içerik bilgisi modeli açısından incelenmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu araştırma sürecinden elde edilen bulgular doğrultusunda teknoloji, içerik ve pedagoji alanına ilişkin öğretmenlerin bu etkinlikleri gerçekleştirilebilmesi için sahip olması gereken beceriler şöyledir:

#### ***Teknoloji bilgisi***

- Word programını kullanabilme (tablo oluşturma, metin yazabilme)
- PowerPoint programında sunum hazırlayabilme
- Tablet bilgisayar kullanabilme
- Video düzenleme programlarından birini kullanabilme (Movie Maker, Adobe Premier pro, vb.)
- Resim düzenleme programlarından birini kullanabilme (Paint, Photoscape vb.)
- İnternet tarayıcısını kullanabilme

#### ***İçerik bilgisi***

- Öğretilecek Fen ve Teknoloji dersi kavramlarını sahip olma
- Fen ve Teknoloji programında yer alan konular arasındaki ilişkileri ve sıralamayı göz önünde bulundurarak anlatılacak konu içeriğini çerçeveleyebilme
- Günlük yaşamda karşılaşılan durumları Fen ve Teknoloji dersinde öğrenilen kavramlar ile ilişkilendirebilme



### ***Pedagoji bilgisi***

- Öğrenci gereksinimlerini belirleyebilme ve BEP geliştirebilme
- Kullanılacak öğretim yöntemini belirleme ve bu yönteme göre BÖP (Bireyselleştirilmiş Öğretim Planı) geliştirebilme
- Öğrencilerin güçlü yanlarını keşfedebilme
- Problem davranışları yönetebilme (olumlu sınıf iklimi yaratma)
- Günlük değerlendirmeler yaparak öğrencilerdeki gelişimi yorumlayabilme
- Öğrenci performanslarını ölçümlemek amacıyla ÖBT geliştirip uygulayabilme

Sıralanan bu becerilerin keşişiminde bulunan teknolojik pedagojik içerik bilgisi bu araştırma sürecinde şöyle gözlenmiştir:

- Fen ve Teknoloji alanındaki maddeyi tanıyalım ünitesine ilişkin öğrenci gereksinimlerinin tablet bilgisayarda sunulan ÖBT ile belirlenmesi
- Fen ve Teknoloji dersinin maddeyi tanıyalım ünitesindeki kavramların öğretiminde doğrudan öğretim yönteminin basamaklarına uygun bir şekilde donanım ve yazılımların kullanılması
- Fen ve Teknoloji dersinin maddeyi tanıyalım ünitesinin günlük değerlendirmelerinin PowerPointte öğrenci düzeylerine göre (dört resim arasından doğruyu gösterme, üç resim arasından doğruyu gösterme) hazırlanarak öğrencilerin kişisel tabletlerinde uygulanması

Yukarıda belirtilen teknolojik pedagojik içerik bilgisi yeterliliğinin yanında öğretmenlerin teknoloji kullanımında pratik becerilere sahip olmasının da önemli olduğu görülmektedir. Örneğin zihin yetersizliği olan öğrencilerin adres çubuğuna etkinlikle ilgili web sitesinin adresini yazmak oldukça güçtür ve alanyazında bu konuda zihin yetersizliği olan öğrencilerin zorlandığı belirtilmektedir (Borg, Lantz ve Gulliksen, 2014; Wehmeyer, Tasse, Davies ve Stock, 2012). Bu sorunu aşmak için, her öğrencinin tabletinde bulunan sınıf hesabının posta kutusuna etkinliklerin bağlantı adresleri gönderilmiş, öğrencilerin posta kutusundaki son postadaki bağlantıya tıklamaları söylenmiştir. Böylece öğrenciler için önemli bir sorun çözümlenmiştir.

## ***2. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Etkinliklerinde Teknoloji Kullanımının Etkileri***

### ***2.1. Fen ve Teknoloji dersi öğretim etkinliklerinde teknoloji kullanımının öğrenciye etkileri***

Elde edilen bulgular, teknoloji destekli öğretim etkinliklerinin (a) öğrencilerin başarısına ve (b) öğrenci davranışlarına olumlu etkileri olduğunu göstermiştir.

#### ***2.1.1. Öğrenci başarısına etkileri***

Gözlemler, öğretmenlerle, ailelerle ve öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler, öğretmenlerle yapılan yansıtma ve birlikte planlama toplantısı kararları, günlük değerlendirme sonuçlarından elde edilen veriler, tüm öğrencilerin akademik başarılarında gelişmeler olduğunu göstermiştir. Bu veri araçlarının yanında uygulama öncesinde ve sonrasında odak öğrencilere ÖBT uygulanmıştır. Araştırmacı uygulama öncesi belirlediği altı odak öğrenciye işlenecek konuya ilişkin ÖBT uygulamıştır. Araştırma sonrasında ise dört öğrenciye uygulanmıştır. Grafik 1' de öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasındaki performanslarına ilişkin veriler yer almaktadır.

Odak öğrencilerin performansları incelendiğinde Sema'nın %98, Selin'in %83, Zehra'nın %70 ve Aykut'un %56 oranında başarılı olduğu görülmüştür. Bu veriler öğrencilerin başarılarında gelişmeler olduğunu gösterse de Aykut ve Zehra, günlük değerlendirmelere göre daha düşük performans sergilemişlerdir. Aykut'un işlenen üniteye zorlanmasından dolayı uygulama sürecindeki günlük değerlendirmelerde dört resim arasından doğru olanı göstermesi koşulu iki, daha sonra üç resim arasından gösterme olarak değiştirilmiştir. Oysa ÖBT testinde sorular dört soru arasından gösterme koşuluna göre hazırlanmıştır. Aykut'un ÖBT'deki başarı oranının günlük performanslarına göre daha düşük olmasının nedeni bu durumdan kaynaklanıyor olabilir. Zehra K. araştırma sürecinde günlük değerlendirmelerde, uygulama sonunda uygulanan ÖBT değerlendirmesine göre daha iyi bir performans sergilemiştir. Öğretmenlerle ÖBT değerlendirmesinin sonrası yapılan görüşmede Firdevs Öğretmen'in "Günlük değerlendirmeleri aldığımızda örneğin Zehra K. yapabiliyorken şimdi çok ciddi hatalar ve

*dikkatsizlik yapmış*” ifadesi bu bulguyu doğrulamaktadır. Zehra K. dönemin son haftalarında okula gelmemiş, babası Zehra’yı değerlendirme için okula bir gün getirmiştir. Dönemin son haftalarında okula gelmemesinin performans düşüklüğü yaşamasına neden olabileceği düşünülmektedir.

Öğrencilerin değerlendirme araçlarındaki performanslarının yanında öğretmen ve aileler tarafından da gelişmeler gözlenmiştir. Örneğin Nalan Öğretmen öğrencilerin öğrendiklerini günlük yaşamlarına aktarmaları bir başka ifade ile bilgileri genellemelerine ilişkin *“diğer derslere uyarladılar. Yani an geldi bir film izlerken bir şey olsa mutlaka daha önceki öğrendiklerinden bahsettiler”* şeklinde ifade etmiştir. Firdevs Öğretmen öğrencilerin geri dönüşüm konusundaki öğrenmelerine ilişkin *“hani o kağıtları falan her çöpe gidişlerinde, mesela hani bir çoğu sordu “nereye atım öğretmenim?” Yani o mantığı kavradılar yani. İşte kağıtları oraya işte ne bilim ya da birisi yanlış attıysa uyarıyorlar.”* Şeklinde yorum yapmıştır.

Annelerle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerde de birçok anne öğrencilerin öğrendiklerini günlük yaşamlarına aktardıklarını belirtmiştir. Örneğin Sema’nın annesi Zeliha Hanım’ın *“Mesela tereyağı olduğu zaman mesela sofrada diyo ki, anne böyle şey durduğu zaman erir sıvı hale gelir”* ifadesi öğrencilerin derste edindikleri bilgiyi günlük yaşamlarında kullanabildiklerini göstermektedir. Sonuç olarak, öğrencilerin ilk kez işlenen maddeyi tanıyalım ünitesinde teknoloji destekli öğretim etkinlikleri ile başarılı oldukları söylenebilir. Bunun yanında edindikleri bilgileri günlük yaşamlarında işlevsel olarak kullandıkları görülmektedir.

#### 2.1.2. Öğrenci davranışlarına etkileri

Araştırmanın teknoloji destekli öğretim etkinliklerinin öğrencilerin akademik becerilerinde gelişmeler sağlamasının yanında öğrencilere (a) akran etkileşimi ve işbirliği, (b) sorumluluk alma ve (c) derse katılım konusunda olumlu katkıları olduğunu göstermektedir.

*Akran etkileşimi ve iş birliği:* Sınıfta teknolojinin kullanımı ile öğrencilerde akranları ile etkileşimi ve işbirliğinin arttığı gözlenmiştir. 18.04.2014 tarihli derste öğrenciler tabletlerinde destechetkinlik yazılımında çalışma yaparken üç öğrencinin tabletlerinin şarjı bitmiştir. Sıralarda priz bulunmadığı için öğrenciler tabletlerini masalarında şarj edememişlerdir. Bu nedenle öğrencilerin yanındaki arkadaşları ile birlikte bir tablette destechetkinlikteki alıştırmaları yapmaları istenmiştir. Bu durumda altı öğrenci ikişerli grup olarak işbirliği içinde çalışmışlardır. Araştırmacı bu duruma ait düşüncelerini günlüğüne şöyle aktarmıştır:

*“...Bu nedenden dolayı şarjı biten öğrencilerin yanındaki arkadaşları ile bir tablettten çalışmalarını söyledik. Burada Doğuş-Zehra K., Aykut-Öykü ve Ali-Mert çalıştı. En çok beni şaşırtan grup Öykü-Aykut grubu idi. Aykut, Öykü ile gerçekten güzel çalıştı. Öykü de ona güzel fırsatlar verdi. Öğrenciler tablette çalışma yaparken gerçekten aktifler. Soruyorlar, yapıyorlar...”* (Günlük, s.100).

Öğretmenler de öğrenciler arasında işbirliğinin ve etkileşimin arttığını gözlemlemişler, bu durumu yapılan görüşmelerde ifade etmişlerdir. Örneğin Nalan Öğretmen *“Onlarda da faydası oldu. Örneğin işte kullanırken birbirlerine yardım ettiler. Çok daha iyi durumda olan işte öğrenme kapasitesi düşük, ya da teknoloji hiç kullanmamış çocuklara diğer arkadaşı yardımcı oldu. Yardımları gelişti”* şeklinde görüşlerini belirtmiştir. Firdevs Öğretmen de bu konuda *“bilmiyorum ama hani hakaten birbirlerini destekliyorlar. Ya hani biri yapamadığında hani hemen öbürü atlayıp ona yardım etmeye çalışıyor falan. Hani bazen bizden öğrenemedikleri şeyleri arkadaşlarından öğreniyorlar.”* Şeklinde görüşlerini ifade etmiştir. Bunun yanında tabletlerinde sorun yaşadıklarında yanında bulunan arkadaşından yardım isteme, ya da yanındaki arkadaşının sorununu araştırmacıya ve öğretmenlere bildirme gibi eylemler sıkça gözlenmiştir (Örneğin 03.04.2014, 22.04.2014 ve 03.06.2014 tarihli derslerin görüntü kayıtları).

*Sorumluluk alma:* Bu çalışma sürecinde öğrencilerin sorumluluk almalarını gerektirecek pek çok fırsat oluşmuştur. Araştırmanın birincil hedefi olmayan bu durum teknolojik araçların sınıfta kullanımı ile öğrencilerin sorumluluk davranışlarını sergileyecek fırsatlar yaratmıştır.

Öncelikli olarak cips, bisküvi yedikten sonra öğrencilerin ellerini yıkayarak tabletlerini açmaları, tabletlerini kullanırken sırasında yiyecek ve içecek bulundurmamaları tabletlerini koruma amacıyla gösterdikleri sorumluluk davranışın birinci örneği olabilir. Tabletlerini dikkatli kullanmanın yanında tabletinin kirlendiğini fark edip silmek için araştırmacıdan temizleme suyu ve mendil istemeleri kendilerine ait bir aracın temizliğine ilişkin sorumluluk bilincinin geliştiğini göstermektedir. Nalan ve Firdevs Öğretmen'in yarı yapılandırılmış görüşmelerdeki ifadeleri bu bulguları doğrular niteliktedir. Firdevs Öğretmen uygulamada görülen öğrencilerin sorumluluk davranışlarına ilişkin görüşlerini şu şekilde aktarmıştır:

*“Ya ee mesela sorumlulukta işte o malzemeleri sahip çıkma. Mesela onları koruma konusunda hani ciddi anlamda böyle bir sorumluluk üstlendiler... Nöbetçi konusunda falan hani hakaten o konuda hani güzel sorumluluk üstlendiler de. Hani yapmak için de uğraştılar yani. Hepsi de böyle o gün nöbetçiye hani canla başla dokundurmamak için hani şeyde yok yani “ amaaan benim teneffüsüm ben hani dışarda oynamak varken niye burda durcam” gibi ... Hani onlara emanet olması “bak sana emanet” daha bir şey oldu teşvik edici” (Firdevs Öğretmen ile Görüşme, 26.06.2014).*

Nalan Öğretmen de *“Sorumluk sahibiydi artık o tablet onundu onu kullanıyordu. Onu koruyodu. Siliyodu, temizliyodu. Bakımını yapıyodu. Teslim ediyodu. Yani bi kurala bi şeye sorumluluğa mutlaka bindi bunlar”* şeklinde bu konuya ilişkin düşüncelerini ifade etmiştir (Nalan Öğretmen ile Görüşme, 26.06.2014).

*Derse katılım:* Öğrencilerin derse katılımlarındaki artışın teknolojinin diğer bir katkısı olduğunu söylemek mümkündür. Uygulama öncesi elde edilen gözlem verileri ve uygulamadaki gözlem verileri karşılaştırıldığında öğrencilerin derse katılımlarında farklılıkların olduğu görülmektedir. Öğrencinin yalnızca öğretmenin sorduğu sorulara doğru cevap vermesi değil, cevaplarının doğruluğuna bakılmaksızın sorulan soruya cevap vermek için parmak kaldırması, sorulan soru ile ilgili yorum yapması, üzerinde konuşulan konu ile bağlantılı kendi yaşantısından bir durum aktarması, tahtada çalıştırılan PowerPoint sunusundaki resimlerde neler olduğunu söylemesi, yapılan bir etkinliğe katılmak istemesi gibi ders etkinliklerini yerine getirmek için uygulama süresince daha fazla istegün ve çabanın olduğu gözlenmiştir. 15. Geçerlik komitesi toplantısında komite üyeleri görüntü kayıtlarını izlediklerinde öğrenci katılımının arttığını belirterek, öğrenciler birinci dönemde sadece sorulan soruları cevaplarken uygulamada öğrencilerin kendi yaşantılarından örnekler verdiklerini belirtmişler, öğrencilerin konu üzerine düşünerek yorumlar yaptıklarını ifade etmişlerdir (15. Geçerlik komitesi toplantısı, 25.04.2014). Bu durum öğretmenler ile birlikte yapılan yansıtma ve birlikte planlama toplantısında da görüşülmüş, Nalan Öğretmen öğrenci katılımının çok iyi olduğunu belirtmiştir. Firdevs Öğretmen ve araştırmacı önceki derslerde çok parmak kaldırmayan Zehra Y. ve Mert'in de parmak kaldırdıklarını ifade etmişlerdir. (11. Yansıtma ve birlikte planlama toplantısı, 18.04.2014).

Projeksiyon cihazı veya etkileşimli tahta ile yapılan etkinliklerin öğrencilerin motivasyonunu artırdığı görülmüştür. Öğrenciler tahtaya kalkmış olsalar bile tekrar tekrar tahtaya kalkmak ve alıştırmaları yapmak için parmak kaldırmışlardır. Araştırmacı 18 Nisan 2014 tarihli dersteki öğrenci katılımına ilişkin yorumunu günlüğüne şu şekilde aktarmıştır: *“Bugün dikkatimi çeken en önemli şey öğrencilerin çok büyük bir hevesle parmak kaldırmaları, hatta öğretmen kaldırmadığında öğretmenlerine küsmeleri. Ayrıca bugüne kadar Öykü'nün içinden gelerek, kendiliğinden parmak kaldırdığını görmemişim, etkinlikleri severek yaptı”* (Günlük, s.99, 18.04.2013). 16. Geçerlik komitesi toplantısında komite üyeleri ise uygulama öncesinde gerçekleşen derslerde kendi kendine sallanarak çok düşük katılım gösteren Mert'in uygulama sürecinde derse katılımının arttığını, bu durumun çok güzel bir gelişme olduğunu ifade etmişlerdir (16. Geçerlik komitesi toplantısı, 23.05.2014).

## 2.2. Fen ve Teknoloji dersi öğretim etkinliklerinde teknoloji kullanımının öğretmene etkileri

Teknoloji destekli öğretim etkinliklerinin (a) öğretmenlere katkılar sağladığı, (b) öğretmenler arasında işbirliğini artırdığı ve (c) öğretmenlerin öğrencileri hakkında beklentilerini değiştirdiği görülmektedir.

### 2.2.1. Öğretmenlere sağladığı katkılar

Araştırmanın öğretmenlere yeni bilgiler kazandırdığı, teknolojinin ders etkinliklerini farklı kılması ile öğretmenlerin de motivasyonunu artırdığı belirlenmiştir. Öğretmenler ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde elde edilen veriler bu bulguyu desteklemektedir. Örneğin Firdevs Öğretmen,

*“Yani hakaten o monotonluktan kurtardı. Maalesef çok fazla teknolojik imkan yok elimizde. Hep böyle sınırlı kalıyoruz. O yüzden hani yapabildiniz daha çok hani çocukların ilgisini çeken el becerilerine yönelik şeyler yapmaya çalışıyoruz. Hani bu hakaten bizim için çok çok iyi oldu hani bizim için de bi monotonluktan kurtulmuş olduk. Hani bizde hakaten hani belki de siz olmasaydınız bize deselerdi ki “alın etkileşimli tahta kullanın” deselerdi biz gene kalırdık belki bi şey yapamazdık... Hani bizim için de çok keyifliydi. Hani böyle sıkılma durumu olmadı ne öğrenciler için ne bizim için. Bizim için de tecrübe oldu. Öğrenmiş olduk. Valla hocam kendi adıma hani çok güzel bi seneydi. Ben hep diyorum yani biz de sizden çok çok şeyler öğrendik.”*(Firdevs Öğretmen ile görüşme, 26.06.2014)

şeklinde düşüncelerini ifade ederek araştırma sürecinin kendilerine olan katkılarını belirtmiştir. Nalan Öğretmen ise araştırmanın katkılarını şu şekilde ifade etmiştir:

*“Araştırma kesinlikle olumlu anlamda etkiledi. Rutinlikten çıktık. Yani diğer derslerde de keşke bu uygulansa. Yani sürekli çünkü teknolojik kısımlar olduğu için değişik etkinlikler her şey bulabiliyorsunuz. Mesela her şeyi getiremiyosun görsel olarak her şeyi yapamıyosun. Farklı farklı etkinlikler farklı şeyler işte bugün ne olacak acaba bugün nasıl olacak acaba? Bizim için bi renk getirdi sınıfa. Ha bide daha önceden bilgim olan araştırdım bişey değildi. An gelir yeni bişeler de öğrendim mesela”* (Nalan Öğretmen ile görüşme, 26.06.2014)

### 2.2.2. Öğretmenler arasında iş birliği

Sınıfa teknolojinin gelmesi ile birlikte her iki öğretmenin rollerinin daha aktif olduğu görülmüştür. Durum saptama aşamasında konu anlatımı yapan öğretmenin dışında diğer öğretmen dersi sessizce dinleyerek yardıma ihtiyaç duyulan durumlarda etkinliğe dahil olurken teknolojinin gelmesi ile ikinci öğretmenin de aktif bir rol aldığı görülmektedir. Uygulamanın ilk başlarında öğretmenler arası işbirliği tablet kullanımı ve değerlendirme etkinliğinde daha çok gözlenirken, ilerleyen derslerde ikinci roldeki öğretmenin de konu anlatımına katkıda bulunduğu gözlenmiştir. 14. Geçerlik komitesi toplantısında geçerlik komitesi toplantısında komite üyeleri öğretmenlerin ikisinin de aktif olduklarını ve birbirlerini tamamladıklarını söylemişlerdir. Bu durumu *“İki öğretmen var ama tek öğretmen havası var gibi”* şeklinde yorumlamışlardır (14. Geçerlik komitesi toplantısı, 11.04.2014).

Araştırmacı uygulamada öğretmenlerin işbirliğini değerlendirerek *“Ayrıca bugün anlatan öğretmenin yanında ikinci öğretmen de diğer öğretmen kadar aktifti. Bu da tez danışmanımın dediği gibi teknoloji işbirliğini getirdi.”* Şeklinde düşüncelerini günlüğüne aktarmıştır (Günlük, s.82, 18.03.2014). İlerleyen günlerde de bu konuyu ilişkin günlüğüne *“Bugün Nalan Öğretmen de derse aktif katıldı. Öğretmenler de giderek işbirliği artıyor diye düşünüyorum. Bu da çok güzel bir gelişme”* şeklinde gözlemini aktararak öğretmenlerin işbirliğinin geliştiğini ifade etmiştir (Günlük, s. 89, 01.04.2014).

Firdevs Öğretmen de yapılan görüşmede uygulamada iki öğretmenin aktif olduğunu söyleyerek işbirliği konusunda şu açıklamalarda bulunmuştur:

*“Şey oldu tabi hani birinci dönem bizim anlatımımızda hani genelde hani o ders boyunca birimiz hep daha aktif. Birimiz hep daha pasiftik falan böyle. Burda mesela hani sonradan hakaten iki taraf da daha aktif olmaya başladı; çünkü hani çocuklar teknolojiye hani kullanırken işte o tabletlerde falan hani yardıma gereksinim duydukları için... Zaten hani konu anlatımından sonra hani hep o noktada hani birlikte hareket sanki iki taraf da daha aktifti gibi geldi bu dönem”*(Firdevs Öğretmen ile görüşme, 26.06.2014).

Firdevs Öğretmen'in söylemlerinde de yer verdiği gibi yalnızca durum saptamada pasif olan ikinci öğretmen değil konu anlatımı yapan öğretmenin de rolü daha aktifleşmiştir. Bu durum öğretmenlerin konu anlatımını kısa bir süre ayırması, öğrencilerin kavramları edinmeleri için konu anlatımı dışında farklı birçok öğretim etkinliği ile ders etkinliklerini çeşitlendirmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

### 2.2.3. Öğretmenlerin öğrencileri için beklentilerinde değişim

Uygulama öncesinde öğretmenlerin uygulamaya ilişkin tereddütleri olduğu gözlenmiştir. Maddeyi tanyalım ünitesi dördüncü sınıf programına ait bir konu olmasına karşın öğretmenler, öğrencilerin bu soyut kavramları çok fazla edinemeyeceklerini düşünmüşlerdir. Bunun yanında teknolojik araçların kullanımı konusunda öğrencilerin başarılı olup olmayacakları konusunda da tereddütleri olmuştur. Araştırmacı bu duruma ait görüşlerini günlüğüne şu şekilde aktarmıştır:

*“Çıkışta öğretmenler ile yansıtma ve birlikte planlama toplantısı yaptık. Öğretmenlere izlenimlerini ve eleştirilerini söylemelerini rica ettim. Biraz çekingendiler. Sanki biraz “biz nereye geldik? Madde konusu da işlenmez ki” ifadeleri vardı yüzlerinde. Öğretmenlerin de inançları yok gibi. Bu durum benim azimle çalışmamı artırdı. Evet madde-cisim soyut konu ancak önümüzdeki konuların daha zevkli ve verimli geçeceğine inanıyorum.” (Günlük, s. 78, 11.03.2014).*

Yapılan görüşmede Firdevs Öğretmen'in yorumları da bu bulguları doğrulamaktadır. Firdevs Öğretmen uygulamanın fikrini değiştirdiğini belirterek düşüncelerini şöyle ifade etmiştir:

*“Hakkaten ben hani mesela kendi adıma bazı öğrencilerin yapamaz, hakkaten o yazılımda falan ben olsam hani tek başlarına açacaklar. Takır takır yapacaklar, ilerleyecekler falan hani her zaman sanki bir gözetim olmuştur. Hani sanki bağımsız bıraktıklarımızda kendi kendilerine çok da yapabilecekler gibi bir duygum vardı ne yalan söyleyim yani. Hani ne kadar yapabilirler acaba tek başlarına falan? Ama hakkaten son dönemde bıraktığımızda hani o yazılıma girip, hani açıp etkinlikleri tamamlayıp. Mesela hani o sürüklenmesi gereken etkinlikte bile hani etkinlikler değişiyor. Hangisinde sürüklicez? Hangisinde tıklıcaz? Hani oklarla ilerleyip etkinlik bitince tekrar ana sayfaya dönme falan hani ben bunlar konusunda hep yardıma ihtiyaç duyarlar diye düşünüyordum. Ama hakkaten hani mesela işte ne bileyim bunları bile takır takır yapmaya başladılar.”*

Nalan Öğretmen de ikinci dönem teknolojinin gelmesi ile içerik konusunda sıkıntı çekmediklerini ancak çocukların belirlenen konuyu öğrenip öğrenemeyecekleri konusunda şüphelerinin olduğunu ifade etmiştir. Nalan Öğretmen bu konudaki görüşlerini şu şekilde aktarmıştır:

*“Hocam birinci dönem daha çok zorlanıyorduk. Çünkü bizim kendi konularımıza etkinlik bulamıyorduk. İşte sınıfa ne getirebiliriz falan yaşadık ama madde girdiği zaman soyut olsa da ona uygun video, şarkı, bir şeyler... Teknolojik kısmı olduğu için o kadar zorlanılmadı. Ama şeydi çok soyut bir kavram ve çocuklar öğrenemezler...Evet bu vardı.” (Nalan Öğretmen ile görüşme, 26.06.2014)*

Firdevs Öğretmen'in samimiyetle ifade ettiği “Yani belki siz böyle bir uygulamaya başlamamış olsanız, işte biz ne bilim bu konuyu alsak hani “aman bunu da nasıl anlatacaz acaba çocuklara zaten hani anlayamazlar hani çok da şey işte karışık falan” böyle deyip hani belki çok üstünde durmayabilirdik.” şeklindeki sözleri de öğretmenlerin beklentilerinde ne denli değişiklikler olduğunu göstermektedir. Özetle, öğretmenlerin işlenen konu ve kullanılan araçlar açısından uygulama öncesi uygulamayı değerlendirdiklerinde öğrencilerinin bunu başaramayacaklarını düşündüklerini, uygulama sonrasında öğrencilerinin neler yapabildiklerini gözleyerek öğrencilerinin potansiyellerini keşfettikleri görülmektedir.



### 2.3. Araştırma sürecinin beklenmeyen katkıları

Araştırma sürecinin öğrencilere ile öğretmenlere etkileri araştırmanın amaçları doğrultusunda irdelenmiştir. Yapılan içerik analizi sonucunda belirlenen araştırma amaçlarının dışında, araştırmanın beklenmeyen katkılarının olduğu görülmüştür. Beklenmeyen katkılar, (a) araştırmanın ailelerin çocuklarını daha iyi tanımalarını sağlaması ve (b) araştırmanın ailelerin yeni bilgiler edinmesini sağlaması başlıkları altında açıklanmıştır.

#### 2.3.1. Ailelerin çocuklarını daha iyi tanınması

Aileler, araştırma süresince öğrencilerin edindikleri bilgileri evde ailelerine aktardıklarını ve öğrendiklerini uygulamak amacıyla deneyler yaptıklarını ifade etmişlerdir. Bazı konular üzerine kardeşleri ya da kuzenleri ile tartıştıkları ve fikir alışverişinde buldukları yine aileleri tarafından belirtilmiştir. (Günlük, s. 121, 123, 131, Selin, Tufan, Doğuş, Öykü, Mert ve Sema isimli öğrencilerin anneleri ile yapılan görüşmeler, 02.06.2014-05.06.2014). Selin'in annesi Sare Hanım *"mahalledeki çocuklara da öğretiyor onu. Küçük çocuklara da öğretiyor. Şimdi eltimin kızı işte yan tarafımızdaki, çocuklara bakın bunu akşamdan koyuyoruz sabah kalktığımızda buz olmuş şimdi bunu çıkartıyoruz burdan... Aynen suya dönüyor diye onu sürekli uyguluyor"* şeklinde olayı betimleyerek Selin'in öğrendiklerini uygulamasının yanında çevresine öğrettiğini belirtmiştir. Bu durumda ailelerin çocuklarının akademik başarıları hakkında fikirlerinin olumlu yönde geliştiği görülmüştür.

#### 2.3.2. Ailelerin yeni bilgiler edinmesi

Araştırmanın beklenmeyen katkılarından bir diğeri ailelerin yeni bilgiler edinmeleridir. Aile toplantısı ve annelerle birebir yapılan görüşmelerde bu araştırma ile ailelerin iki farklı boyutta bilgiler edindikleri görülmüştür. Birinci durum için aileler, çevrelerinde sıkça gördükleri ancak *"neden böyle olur?"* Sorusunun cevaplarını bilmedikleri olguları çocuklarının anlatımları ile öğrendiklerini belirtmişlerdir. İkinci durumda ise aileler, çocuklarına bu kavramların öğretiminin gerekliliğinin farkında olmadıklarını, bu araştırma ile çocuklarına çevrelerini keşfedecek konularının da öğretilmesi gerektiğini fark ettiklerini ifade etmişlerdir.

Sema'nın annesi Zeliha Hanım'ın, *"Asıl Sema ile beraber biz de öğreniyoruz çünkü biz de hiç öle şey bilmiyoruz. Babasına bile bazen anlatıyorum ben. Ama sorsalar diyorum benim bile "anne tekerlek neden kaymaz?" diye sorsalar diyorum benim bile aklıma gelmezdi onu söylemek yani"* sözleri araştırmanın ailelerin yeni bilgiler edinmelerinde katkısı olduğu bulgusunu doğrulamaktadır.

### 3. Uygulama Sona Erdikten Sonra Sınıfta Var Olan Durum

Uygulama bittikten sonra okul, yaz tatili nedeniyle kapanmıştır. Bir sonraki öğretim yılının güz döneminde, uygulama bittikten dört ay sonra sınıfta var olan durumun betimlenmesi amaçlanmıştır. Öğretmenlerin sahip oldukları ileri düzey teknolojiler ile Fen ve Teknoloji dersini nasıl desenledikleri, öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersindeki performansları gözlenmiştir. Bu amaçla 22.10.2014 ve 23.10.2014 tarihlerinde dört ders saati Fen ve Teknoloji dersinde görüntü kaydı alınmış, öğretmenlerle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Gözlemler sonucunda uygulamada işlenen maddeyi tanıyalım ünitesindeki bilgilerin öğrencilerde kalıcı olduğu saptanmıştır. Öğretmenlerle teneffüste ve ders sonrasında yapılan görüşmelerde öğretmenlerin de öğrencilerin performanslarına şaşırdıkları gözlenmiştir. Araştırmacı bu duruma ilişkin gözlemlerini günlüğüne şöyle aktarmıştır: *"Çocuklara küçük hatırlatma yapınca birçoğunu hatırlıyorlar. Videoları izliyorlar. Onları da hatırlıyorlar. Firdevs Öğretmen bile çok şaşırdı. Teneffüste "nasıl biliyorlar yaa hocam!" dedi. Bunlar çok güzeldi."* (Günlük, s.136).

Öğretmenler ders sonrasında değerlendirme yapmadıkları için öğrencilerin maddeyi tanıyalım konusuna dair kalıcılık verileri nicel olarak belirlenememiş, gözlemler yoluyla elde edilmiştir. Ders etkinliklerinde öğretmenlerin etkileşimli tahtayı kullandıkları; ancak öğretmenlerin yeni elektronik içerikler geliştirmedikleri, uygulamada araştırmacı tarafından geliştirilen içerikleri kullandıkları saptanmıştır. Ayrıca dört ders saati boyunca öğretmenlerin, tabletleri hiç kullanmadıkları gözlenmiştir.

Sonuç olarak teknoloji destekli öğretim etkinliklerinin zihin yetersizliği olan öğrencilere akademik becerilerin kalıcılı olmasında katkısının olduğunu söylemek mümkündür. Bunun yanında öğretmenlerin programa teknoloji entegrasyonu konusunda sınırlılıklar yaşadığı gözlenmiştir.

### Tartışma

Bu araştırmada, bir özel eğitim ortaokulu sınıfının Fen ve Teknoloji programına teknoloji entegrasyonunun sağlanması ve ileri düzey teknolojilerle öğretim etkinliklerinin geliştirilmesi, bu süreçte karşılaşılan problemlerin çözümlenmesi ve öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersindeki performanslarının geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu bağlamda bulgular; (a) ileri düzey teknolojilerin programa entegrasyonu; (b) ileri düzey teknolojiler kullanılarak geliştirilen öğretim etkinliklerinin etkileri olmak üzere iki başlık altında tartışılmıştır.

#### *Teknolojinin Programa Entegrasyonu*

Teknoloji destekli sınıf etkinliklerinin etkili bir şekilde geliştirilebilmesi için teknolojinin programa entegrasyonunun sağlanması gerekliliği bu araştırmanın en temel bulgusudur. Ders etkinliğinde, temin edilen bir donanım ya da çoklu ortam uygulamasının hangi özelliklerinin, hangi öğrenciler ile nasıl kullanılacağı planlanarak BEP’te yer verilmesinin entegrasyon sürecinin dikkat edilmesi gereken önemli bir aşaması olduğu görülmektedir. Özel eğitim alanında teknoloji entegrasyonu konusunda gerçekleştirilen çalışmalar (Edyburn, 1998, 2001; Israel, Marino, Delisio ve Serrianni, 2014; King-Sears ve Evmenova, 2007; McKnight ve Davies, 2012; Zabala, 1995) da öğrenci gereksinimlerinin belirlenmesinin önemli bir aşama olduğunu vurgulamaktadır. Bu açıdan elde edilen bulgu, alan yazın ile paralellik göstermektedir. Teknolojinin programa entegrasyon sürecinde Edyburn’un (1998) Teknoloji Entegrasyonu Süreci Modeli’nde belirttiği aşamalar izlenmiştir. Süreçte bu basamakların bazılarının gerçekleştirilemediği, bazı aşamalarda ise ek aşamalara ihtiyaç olduğu görülmüştür. Edyburn’un (1998) yazılımın programa entegrasyonu sürecinde birinci aşama olan seçim yapma bölümü altında yer alan çoklu ortamı bulma, gözden geçirme ve karar verme basamakları bu ve Aksal ve Gazi (2015) da gelişmekte olan ülkeler için özel eğitim okullarında bilgi ve iletişim araştırmada tam olarak gerçekleştirilememiştir. İşlenen konu ve hedef kitleye uygun içeriklerin çok sınırlı olması nedeniyle var olan içeriklerin uyarlanması ve yeni içerikler oluşturulması yoluna gidilmiştir. Bu açıdan Edyburn’un (1998) programa teknoloji entegrasyon sürecinin ülkemizde zihin yetersizliği olan bireylere yönelik içerik geliştirilmemesinden kaynaklı birebir uygulanamadığı söylenebilir. Altınay-Aksal teknolojilerinin entegrasyonunun belirlenmesi konusunda yaptıkları çalışmada özel eğitim alanında dijital içeriklerin çok sınırlı olduğunu belirterek, bu durumun teknoloji entegrasyonunda karşılaşılan önemli bir sorun olduğunu ifade etmektedirler.

Teknoloji kullanımında dikkat edilmesi gereken önemli noktalardan bir diğeri; öğrencilerin teknolojik araçlarla olan deneyim düzeyleridir. Araştırmada, öğretim etkinlikleri öncesinde öğrencilerin teknolojik araçlar ile deneyimleri belirlenmiştir. Sınıftaki bir öğrenci dışında diğer öğrencilerin tablet, diz üstü bilgisayar ya da masa üstü bilgisayar kullandıkları tespit edilmiştir. Teknolojik araçlar ile deneyimi olmayan öğrencinin sınıftaki diğer arkadaşlarına göre üst düzey akademik becerilere sahip olması sebebiyle teknoloji kullanımında arkadaşları ile arasındaki farkı kısa sürede kapattığı gözlenmiştir. Ancak başka uygulamalarda akademik performansı düşük ve teknoloji deneyimi olmayan öğrencilerde tablet kullanımı için ek öğretim oturumları gerekebilir. Fernández-López, Rodríguez-Fórtiz, Rodríguez-Almendros, Martínez-Segura (2013), öğrencilerin öğretim etkinliklerinde tablet kullanabilmeleri için tablet kullanımı konusunda öğretim oturumlarının hazırlanabileceğini belirtmektedirler. Campigotto, McEwen ve Demmans Epp (2013), ise bir tablet uygulamasının sınıfta kullanımını araştırdıkları araştırmalarında öğrencilerin tablet kullanımı konusunda deneyimleri olduğu için böyle bir çalışmaya yer vermedikleri görülmektedir. Özetle, öğretim etkinliklerinde tablet kullanımına yer verilmeden önce, öğrencilerin tablet kullanımı konusunda becerilerinin belirlenmesinin öğretim etkinliklerinin aksamadan ve etkili bir şekilde yürütülmesi için önemli bir etmen olduğunu söylemek mümkündür.

Uygulamanın ilk haftalarında öğrencilerin tabletleri öğretim teknolojisi olarak kullanma konusunda problem davranış gösterdikleri gözlenmiştir. Bu durumun öğrencileri tabletleri bir öğretim teknolojisi olarak görmesinden ziyade eğlence teknolojisi olarak görmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Birinci (2013), öğrencilerin bir çoğunun mobil araçları eğitim amaçlı kullanmada düşük motivasyon gösterdiklerini belirtmektedir. Campigotto ve diğerleri (2013) gerçekleştirdikleri araştırmada öğrencilerin tabletleri öğretim amacından çok oyun amacıyla kullandıklarını ve öğretmenlerin bu durumu yönetmekte zorlandıklarını belirtmektedirler. Aynı şekilde Wong, Chin, Tan, Liu ve Gong (2010) da öğrencilere mobil teknolojilerin çalışmaya yardımcı bir araç olduğunu kabul ettirmenin zor bir durum olduğunu ifade etmektedirler. Chiang ve Jacobs (2010) de bu bulgulara paralel sınıfta teknoloji kullanımının zorluklarından birinin sınıf yönetimi olduğunu belirtmektedir. Uygulamada karşılaşılan bir başka durum, öğrencilerin araştırma öncesinde kullanmadıkları, deneyimlemedikleri araçların sınıfa yerleştirilmesinin ve bu araçlar ile farklı etkinlikler yapılmasının öğrencilerde merak uyandırmasıdır. Bu nedenle sınıfa gelen her teknoloji öğrencilerin bireysel olarak kullanımlarını gerektirmese de tanıtılmış ve işlevleri aktarılmıştır. Bunun yanında sınıfa yeni gelen teknolojileri karıştıran ve bu durumu davranış problemine dönüştüren öğrencilerin uygun olmayan davranışları görmezden gelinmiş, teknolojik araçlara uygun zamanda uygun müdahalelerde bulduklarında (örneğin ders öncesi projeksiyon cihazının kurulmasında yardımcı olmaları) öğrenciler pekiştirilerek öğrencilerin uygun davranışlarına odaklanılmıştır. Yapılan bu müdahalelerin Alberto ve Troutman (2013), Scheurmann ve Hall (2012, s. 177) ve Vuran'ın (2013) belirttikleri problem davranışları önleme önerileri ile örtüştüğü görülmektedir. Alan yazındaki çalışmaların bulgularına ve bu araştırmanın bulgularına bakıldığında öğretim etkinliklerinde ileri düzey teknolojilere yer verirken ders planında sınıf yönetimine ilişkin unsurların da göz önünde bulundurulması gerektiği görülmektedir.

Ders etkinliklerinde dikkat edilmesi gereken bir başka durum ise teknolojik araçların dersi aksatmayacak şekilde, kullanıma hazır olmasıdır. Uygulama süresince tabletlerin şarj kontrolleri araştırmacı tarafından yapılmasına rağmen, ders etkinliklerinde tabletlerin şarjlarının bittiği, bazı tabletlerin ise hiç açılmadığı gözlenmiştir. Karşılaşılan bu durumda bazı öğrencilerin tabletlerini kullanamadıkları için küsme, bağırma gibi problem davranışlar sergiledikleri gözlenmiştir. Teknolojinin öğretim etkinliklerinde kullanımı öğrencilerin motivasyonunu olumlu yönde etkilerken, yaşanan aksaklıkların da öğrencilerin davranış problemleri göstermesine neden olabileceği görülmüştür. Campigotto ve diğerleri (2013) de özel gereksinimli öğrencilerin olduğu bir sınıfta iOS uygulamasının kullanımını inceledikleri araştırmalarında teknolojinin entegrasyonu ile sınıflarda yeni davranış problemlerinin gelişebileceği ve yeni sınıf yönetimi sorunlarının oluşabileceğini ifade etmektedirler. Bu bulgudan yola çıkarak öğretmenlerin ders planlarında bu gibi durumları göz önünde bulundurularak ders etkinlikleri için B planlarını da hazırlamaları gerektiği söylenebilir.

Araştırmanın entegrasyon sürecinde karşılaşılan durumlar açısından elde edilen bir diğer önemli bulgusu, zihin yetersizliği olan öğrenciler için hazırlanacak videoların süresi olmuştur. Özellikle bireysel olarak tabletlerinden izledikleri videoların üç dakikayı aşması durumunda bazı öğrencilerin davranış problemleri gösterdikleri gözlenmiştir. Bazı durumlarda ise davranış problemi gerçekleşmese de öğrencinin videoyu dinlemediği, öğrencinin videonun öğretici özelliğinden faydalanmadığı belirlenmiştir. Evmenova ve Behrmann'nın (2014) araştırması bu bulguyu desteklemektedir. Evmenova ve Behrmann (2014) zihin yetersizliği olan yetişkin öğrencilerin akademik becerilerin öğretiminde video içeriği kullandıkları araştırmalarında video süresinin dikkat edilmesi gereken önemli bir etmen olduğunu ifade etmişlerdir.

Bu araştırmada, ileri düzey teknolojik araca sahip olmayan bir özel eğitim ortaokul sınıfının ileri düzey teknolojiler ile desteklenerek öğretim etkinliklerinin geliştirilmesi, bu süreçte karşılaşılan sorunların çözümlenmesi ve öğrencilerin Fen ve Teknoloji yeterliliklerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu araştırmada öğretmenlerin teknoloji kullanım yeterliliklerinin geliştirilmesi entegrasyon becerilerin geliştirilmesi hedeflenmemiştir. Ancak alan yazında da belirtildiği gibi bu sürecin her aşamasında öğretmen yeterliliklerinin önemli bir etmen olduğu görülmüştür. Öğrenci gereksinimlerinin

belirlenmesi ile başlayan süreç, birçok aşamayı içinde barındırmaktadır. Ayrıca bu süreçte, BEP geliştirme, BÖP hazırlama, öğretim yöntemini belirleme ve bu yönteme göre içeriği şekillendirme gibi pedagoji bilgisinin ne kadar önemli olduğu görülmektedir. Alanyazında belirtildiği gibi “teknolojiyi kullanabilir olmanın teknoloji entegrasyonunu sağlıklı bir şekilde yapabilir” anlamına gelmediği bu araştırmada da belirlenmiştir (Edyburn, 1998; Fitzgerald ve Koury, 2008; Girgin vd., 2011; Kabakçı-Yurdakul ve Odabaşı, 2013; King-Sears ve Evmenova, 2007; Liu vd., 2013; Marino, Sameshima ve Beecher, 2009; Smith ve Okolo, 2010; Tournaki ve Lyublinskaya, 2015; United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2006, s. 115). Ayrıca, öğrencilerin öğrenmelerine olumlu katkıları olacak içeriklerin geliştirilmesi, etkili olduğu bilinen teknolojik araçların sınıfa yerleştirilmesinin yanında bu araçların öğretim etkinliklerinin rutin bir parçası haline getirilmesi teknoloji entegrasyonunda dikkate alınması gereken önemli bir detay olarak vurgulanabilir. Bu bulgu, Reel’ın (2009) “teknoloji, öğretimin ve değerlendirmenin fark edilmez bir parçası olduğunda entegrasyonu sağlanmıştır” ifadesini desteklemektedir.

### *Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Etkinliklerinde Teknoloji Kullanımının Etkileri*

Araştırma boyunca toplanan hem nicel hem nitel veriler, öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi maddeyi tanıyalım ünitesinde gelişme kaydettiklerini göstermiştir. Bu bulgu alanyazında teknolojinin zihin yetersizliği olan öğrencilerin akademik becerileri edinmede etkili olduğunu gösteren araştırmaların bulguları ile örtüşmektedir (Campigotto vd., 2013; Fitzgerald ve Koury, 2008; Liu vd., 2013; Sheriff ve Boon, 2014). Araştırmanın bulguları, öğrencilerin öğrendikleri yeni bilgileri günlük yaşamlarında uygun bir biçimde kullandıklarını göstermiştir. Diğer bir ifadeyle, öğrencilerin bilgileri edinim aşamasından kalıcılık ve genelleme boyutuna taşıdıkları görülmüştür. Aileler, çocuklarının öğrendikleri bilgileri evlerinde uyguladıklarını ve çevrelerine bu bilgileri aktardıklarını belirtmişlerdir. Bu bulgu, Anderson ve Anderson, (2005) ve Colomo-Palacios ve diğerleri’nin (2010) “teknoloji soyut kavramları ve gerçek yaşam problemlerine ilişkin çoklu perspektif sunduğu ve görselleştirdiği için bireylerin öğrenmelerini zenginleştirmektedir” ifadesi ile açıklanabilir. Smith ve diğerleri’nin (2013) teknolojinin tutarlı ve anında dönüt sağlayarak öğretimi daha etkili kıldığı bulgusu da araştırmanın bu bulgusunu desteklemektedir.

Öğrencilerin teknoloji kullanımının akademik becerilerinin yanında davranışlarına da olumlu katkılar sağladığı belirlenmiştir. Uygulama öncesinde gözlenen ders etkinlikleri sırasında öğrenciler arasındaki etkileşim çok düşük düzeydeyken, teknoloji destekli etkinlikler ile öğrenciler arasında işbirliği ve etkileşimin arttığı gözlenmiştir. Tabletinde karşılaştığı sorunu arkadaşına sorma, yanındaki arkadaşının tablette yaşadığı sorunu çözümlenmeye çalışma, tabletteki sorunu çözemeyince arkadaşısı için araştırmacıdan yardım isteme gibi davranışlar gözlenmiştir. Bu bulgu, Campigotto ve diğerleri (2013), McKnight ve Davies (2012), Keengwe (2013) ve Naismith, Lonsdale, Vavoula ve Sharples’in (2004) mobil teknolojilerin sınıfta kullanımının akranlar arasında etkileşimi artırdığı bulgusu ile örtüşmektedir. Ayrıca ders etkinliklerinde teknolojinin kullanımı öğrenciler arasında paylaşımı artırarak, birlikte tablette farklı etkinlikler keşfetmelerini de sağlamıştır. Bu da öğrencilerin motivasyonunu ve ders etkinliği ile ilgilenme sürelerini artırmıştır. Teknolojinin öğrencilerin motivasyonunu ve etkinlikle ilgilenme sürelerini arttırdığı belirten çalışmalar (Campigotto vd., 2013; McKnight ve Davies, 2012; Kim vd., 2014; Neely, Rispoli, Camargo, Davis ve Boles, 2013; Whitby vd., 2012) ile araştırmanın bu bulgusu paralellik göstermektedir.

Bu araştırmada yapılan uygulamanın öğretmenlere de katkılar sağladığı görülmektedir. Öğretmenlerin ikisi de ileri düzey teknolojileri kullanma becerilerine sahip olsalar da uygulama sonrası görüşmelerde, araştırmacının yönlendirmesinin olmaması durumunda etkileşimli tahta ve tabletler sınıfa geldiğinde derste nasıl kullanabileceklerini bilemeyeceklerini, bu nedenle uygulamadaki kadar çok etkili kullanamayacaklarını belirtmişlerdir. Teknolojinin entegrasyonunda en önemli etmenlerden birinin öğretmenlerin teknolojiyi kullanma becerilerine sahip olması değil, teknolojiyi programa entegre etme becerilerinin olduğu görülmektedir. Alan yazında yer alan Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi modeli konusunda gerçekleştirilen araştırmalar bu bulguyu desteklemektedir (Kabakçı-

Yurdakul ve Odabaşı, 2013; King-Sears ve Evmenova, 2007; Lavin, Korte ve Davies, 2010; Marino vd., 2009; Smith ve Okolo, 2010; Tournaki ve Lyublinskaya, 2015).

Araştırmacı izleme aşamasında, araştırmacının müdahalesi olmadan var olan durumu betimlemek üzere yaptığı gözlemlerde, öğretmenlerin uygulama aşamasındaki gibi planlı bir şekilde teknolojiyi kullanmadıklarını, sınıfta var olan tüm teknolojik araçlara öğretim etkinliklerinde yer vermediklerini, öğretimin sonunda değerlendirilme yapmadıklarını belirlemiştir. Bu durum öğretmenlerin teknolojik pedagojik içerik bilgi ve becerilerinin düşük olduğunu doğrular niteliktedir.

### Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada bir özel eğitim ortaokulu sınıfının Fen ve Teknoloji programına teknoloji entegrasyonunun sağlanması ve ileri düzey teknolojilerle öğretim etkinliklerinin geliştirilmesi, bu süreçte karşılaşılan problemlerin çözümlenmesi ve öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersindeki performanslarının geliştirilmesi hedeflenmiştir. Araştırmada, teknolojinin programa entegrasyonu süreci, aşamalandırılarak aktarılmıştır. Araştırmanın bulguları; teknoloji destekli öğretim etkinliklerinin öğrencilerin fen ve teknoloji dersi başarısını arttırdığını göstermiştir. Bunun yanında öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde öğrendikleri bilgileri günlük yaşama aktarabildikleri gözlenmiştir. Teknoloji destekli öğretim etkinliklerinin öğrenci davranışları üzerinde de önemli katkıları olduğu belirlenmiştir. Bu katkılar, (a) öğrenciler arasında akranlar arası etkileşimi ve iş birliğini artırması, (b) öğrencilerin sorumluluk alma davranışını geliştirmesi ve (c) öğrencilerin derse katılımını artırması şeklinde sıralanabilir.

Ayrıca teknoloji destekli öğretim etkinliklerinde; öğretim etkinliklerinde kullanılan videolar, (b) tabletlerin pil ömürleri ve tabletlerin depolanması (saklanması) (c) teknolojik araçların özellikleri, (d) öğretmenlerin teknolojik pedagojik ve içerik bilgisine sahip olma durumları açısından dikkat edilmesi gereken bir takım noktalar olduğu görülmüştür. Gerçekleştirilen uygulamanın sınıf öğretmenlerinin motivasyonunu artırdığı, öğretmenlerin iş birlikli çalışmalarını geliştirdiği ve öğretmenlerin öğrencileri ilişkin düşük olan beklentilerini arttırdığı görülmüştür. Ayrıca katılımcı öğrencilerin ailelerinin bu uygulama ile çocuklarını daha iyi tanıdıkları gözlenmiş ve ailelerin yeni bilgiler edindikleri belirlenmiştir.

Son olarak uygulama bittikten dört ay sonra yapılan gözlemlerde öğrencilerde bilgilerin kalıcı olduğu saptanmıştır. Bunun yanında öğretmenler tarafından uygulamadaki gibi planlı ve etkili bir şekilde teknoloji destekli öğretim etkinliklerinin hazırlanmadığı belirlenmiştir.

Bu araştırmanın özel eğitim sınıflarına programa teknoloji entegrasyonu konusunda ulusal alan yazına örnek olacağı düşünülmektedir. Süreçte elde edilen bulgulardan hareketle uygulama ve araştırmaya yönelik bazı önerilerde bulunulabilir.

Uygulamaya yönelik öneriler; (1) özel eğitim okullarında mobil teknolojilere yer verilmesi durumunda, cihazların ve aksesuarlarının güvenli bir şekilde saklanabileceği dolapların yapılması, (2) ders etkinliği sırasında şarjın bitmesi ve öğrencilerin etkinliği yerine getirememesi nedeniyle öğrenci sıralarına prizlerin yerleştirilmesi; yetersizlik ya da yaş gruplarında güvenlik açısından uygun olmayan bir durum meydana getirecek ise sınıfın bir köşesinde şarj istasyonlarının yapılması, (3) öğrencilerin hem iş birlikli çalışmalarını güdülemek hem de sınıf yönetimini daha nitelikli yapabilmek amacıyla teknolojik araçları kullanma yeterliliği düşük olan öğrencinin yanına teknolojik araçları kullanma yeterliliği daha yüksek olan öğrencinin yerleştirilmesi önerilebilir. (4) Teknolojinin programa entegrasyonu sürecinde öğretmenlerin bir takım yeterliliklere sahip olması gerektiği görülmüştür. Bu bulgudan yola çıkarak üniversitelerin zihin engelliler öğretmenliği bölümünde verilen "Zihin Engelliler İçin Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı" dersinin içeriğinin, teknolojinin programa entegrasyonu, etkileşimli tahta, bilgisayar, tablet vb. gibi araçlarda kullanılacak içeriklerin incelenmesi şeklinde geliştirilmesi, (5) öğretmenlerin programa teknoloji entegrasyonu sürecinde pedagoji ve teknoloji açısından desteklenmesi amacı ile özel eğitim ve bilişim alanında deneyimli öğretmen ya da uzmanlar tarafından sağlanacak mentörlük uygulamaları önerilebilir.



İleri araştırmalara yönelik öneriler; (1) teknoloji destekli öğretim etkinliklerinin öğrenciler üzerine etkileri okuma-yazma, matematik, hayat bilgisi ve sosyal bilgiler gibi farklı akademik derslerde incelenebilir. (2) Teknolojinin sınıf ortamlarında kullanımı ile meydana gelen davranış problemlerinin incelenmesi ve olumlu sınıf iklimi yaratılması konusunda araştırmaların yapılması ve öğretmenlere lisans eğitimlerinde bu konuya yönelik müdahale yaklaşımları sunulması önerilebilir. (3) Araştırma süresince öğrenciler tabletleri yalnızca öğretim etkinlikleri kapsamında kullanabilmişlerdir. Bir başka araştırmada öğrencilerin tabletlerini evde kullanabilecekleri, ödevlerini yapabilecekleri, aile-öğretmen işbirliği içerisinde sürdürülebilecek uygulamalar geliştirilebilir. (4) İlerleyen araştırmalarda teknoloji entegrasyonunda zihin engelliler sınıf öğretmenlerinin teknopedagojik eğitime dayalı teknoloji entegrasyon yeterliliklerinin geliştirilmesi konusunda çalışmalar gerçekteştirilebilir.

### Kaynakça

- Alberto P. A. ve Troutman A. C. (2013). *Applied behavior analysis for teachers* (9th ed) Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Aksal, F. A. ve Gazi, Z. A. (2015). Examination on ICT integration into special education schools for developing countries. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 14(3), 70-72.
- Anderson, K. M. ve Anderson, C. L. (2005). Integrating technology in standart-based instruction. D. Edyburn, K. Higgins, ve R. Boone (Ed.), *Handbook of special education technology research and practice* içinde (s. 521-544). Whitefish Bay, WI: Knowledge by Design.
- Avcı, E. (2013). *Dijital sanat bağlamında dijital teknolojilerin güzel sanatlar eğitimine entegrasyonu: Bir eylem araştırması* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Birinci, G. (2013). Teknopedagojik ortamda çoklu ortam araçları. I. Kabakçı-Yurdakul (Ed.). *Teknopedagojik eğitime dayalı öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı* içinde (s. 215-238). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Borg, J., Lantz, A. ve Gulliksen, J. (2014). Accessibility to electronic communication for people with cognitive disabilities: A systematic search and review of empirical evidence. *Universal Access in the Information Society*, 351, 1-16.
- Brantlinger, E., Jimenez, R., Klingner, J., Pugach, M. ve Richardson, V. (2005). Qualitative studies in special education. *Exceptional Children*, 71(2), 195-207.
- Campigotto, R.I., McEwen, R. ve Demmans Epp, C. (2013). Especially social: Exploring the use of an iOS application in special needs classrooms. *Computers Education*, 60, 74-86.
- Chiang, H. Y. ve Jacobs, K. (2010). Perceptions of a computer-based instruction system in special education: High school teachers and students views. *Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation*, 37(4), 349-359.
- Colomo-Palacios, R., Paniagua-Martin, F., Garcia-Crespo, A. ve Ruiz-Mezcua, B. (2010). Technology enhanced learning for people with intellectual disabilities and cerebral paralysis: The MAS platform. *Research in Developmental Disabilities*, 34, 3618-3628.
- Courduff, J., Szapkiw, A. ve Wendt, J. L. (2016). Grounded in what works exemplary practice in special education teachers' technology integration. *Journal of Special Education Technology*, 31(1) 26-38.
- Creswell, J. W. (2014). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative Research*. Upper saddle river. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Doenyas, C. Şimdi, E., Özcan, E. Ç., Çataltepe, Z. ve Birkan, B. (2014). Autism and tablet computers in Turkey: Teaching picture sequencing skills via a web-based iPad application. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 2(1), 60-71.
- Edyburn, D. L. (1998). A map of the technology integration process. *Closing the Gap*, 16(6), 1, 6, 40.
- Edyburn, D. L. (2001). Models, theories and frameworks: contributions to understanding special education technology. *Special Education Technology Practice*, 4(2), 16-24.
- Edyburn, D. L. (2010). Understanding the quality of the science supporting the special education technology evidence base. *Journal of Special Education Technology*, 25, 63-68.
- Ertmer, P., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, culture, and beliefs intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42, 255-284.
- Evmenova, A. S. ve Behrmann, M. M. (2014). Enabling access and enhancing comprehension of video content for postsecondary students with intellectual disability. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 49(1), 45-59.

- Fernández-López, A., Rodríguez-Fórtiz, M. J., Rodríguez-Almendros, M. L. ve Martínez-Segura, M. J. (2013). Mobile learning technology based on iOS devices to support students with special education needs. *Computers & Education*, 61, 77-90.
- Fitzgerald, G. ve Koury, K. (2008). Research on computer-mediated instruction for students with high incidence disabilities. *Journal of Educational Computing Research*, 38(2), 201-233.
- Glesne, C. (2013). *Nitel araştırmaya giriş* (A. Ersoy ve P. Yalçınoğlu, çev.) Ankara: Anı Yayıncılık
- Girgin, Ü., Kurt, A. A. ve Odabaşı, H. F. (2011). Technology integration issues in a special education school in Turkey. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 1, 13-1.
- Green, J. L. (2011). *The Ultimate Guide To Assistive Technology in Special Education: Resources for Education, Intervention, and Rehabilitation*. Prufrock Press: Waco, TX.
- Güleç-Aslan, Y., Özbey, F., Bilgiç, E., Çetinkaya, Ç., Sola Özgüç, C., Fidan, A. ve Cihan, H. (2012). *Özel eğitim öğretmenlerinin yeterlik algıları* (Proje No: 2012-06-12- 002). Sakarya: Sakarya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi.
- Güler, A., Halıcıoğlu, M. B. ve Taşgın, S. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Haines, L. ve Sanche, B. (2000). Assessment models and software support for assistive technology teams. *Diagnostique*, 25(4), 291-305.
- Hasselbring, T. S. ve Williams-Glaser, C. H. (2000). Use of computer technology to help students with special needs. *The Future of Children and Computer Technology*, 10(2), 102-122.
- Israel, M., Marino, M., Delisio, L. ve Serianni, B. (2014). Supporting content learning through technology for k-12 students with disabilities 1 Haziran 2015 tarihinde [http://cedar.education.ufl.edu/wp-content/uploads/2014/09/IC-10\\_FINAL\\_09-10-14.pdf](http://cedar.education.ufl.edu/wp-content/uploads/2014/09/IC-10_FINAL_09-10-14.pdf) adresinden erişildi.
- Kabakçı-Yurdakul, I. ve Odabaşı, H. F. (2013). Teknopedagojik eğitim model. I. Kabakçı-Yurdakul (Ed.). *Teknopedagojik Eğitime Dayalı Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı* içinde (s. 41-67). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Keengwe, J. (2013). *Pedagogical Applications and Social Effects of Mobile Technology Integration*. Hershey: IGI Global
- Kim, M., Cho Blair, K. S. ve Lim, K. (2014). Using tablet assisted Social Stories™ to improve classroom behavior for adolescents with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 35, 2241-2251.
- King-Sears, M. E. ve Evmenova, A. S. (2007). Premises, principles, and processes for integrating technology into instruction. *Teaching Exceptional Children*, 40(1), 6-14.
- Lavin, A., Korte, L. ve Davies, T. (2010). The impact of classroom technology on student behavior. *Journal of Technology Research*, 2, 1-13.
- Liu, G. Z., Wu, N. W. ve Chen, Y. W. (2013). Identifying emerging trends for implementing learning technology in special education: A state-of-the-art review of selected articles published in 2008-2012. *Research in Developmental Disabilities*, 34, 3618-3628
- Marino, M. T., Sameshima, P. ve Beecher, C. C. (2009). Integrating TPACK in preservice teacher education: Frameworks for promoting inclusive educational practice. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(2), 186- 207.
- Martin, S. S. (2006). *Special education, technology, and teacher education*. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.113.1310&rep=rep1&type=pdf> adresinden erişildi.
- McKnight, L. ve Davies, C. (2012). *Current Perspectives on Assistive Learning Technologies: 2012 Review of Research and Challenges within the Field*. Oxford: University of Oxford.

- Mechling, L. C. (2007) Assistive technology as a self-management tool for prompting students with intellectual disabilities to initiate and complete daily tasks: A literature review. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 42(3), 252-269.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber*. (S. Turan, çev.), Ankara: Nobel Yayın.
- Mertler, C. A. (2006). *Action Rresearch. Teachers as researchers in the classroom*. Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Mills, G. E. (2003). *Action research: A guide for the teacher researcher* (2nd ed.). Upper Saddle River: Merrill Prentice Hall.
- Mishra, P. ve Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108, 1017-1054.
- Naismith, L., Lonsdale, P., Vavoula, G. ve Sharples, M. (2004). *Literature Review in mobile Technologies and Learning*. UK: University of Birmingham.
- Neely, L., Rispoli, M., Camargo, S., Davis, P. H. ve Boles, H. S. M. (2013). The effect of instructional use of an iPad on challenging behavior and academic engagement for two students with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7, 509-516.
- Ramdoss, S., Lang, R., Fragale, C., Britt, C., O'Reilly, M., Sigafoos, J., ... Lancioni, G. E. (2012). Use of computer-based interventions to promote daily living skills in individuals with intellectual disabilities: A systematic review. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 24, 197-215.
- Reel, T. (2009). Enhancement of integration of technology into the curriculum. *Ontario Action Researcher*, 10(2), 1-19.
- Scheurmann, B. K. ve Hall, J. A. (2012). *Positive behavioral support for the classroom*. (2nd ed). Boston: Pearson Education Inc.
- Sheriff, K. A. ve Boon, R. T. (2014). Effects of computer-based graphic organizers to solve one-step word problems for middle school students with mild intellectual disability: A preliminary study. *Research in Developmental Disabilities*, 35, 1828-1837.
- Smith, S. J. ve Okolo, C. (2010). Response to intervention and evidence-based practices: Where does technology fit? *Learning Disability Quarterly*, 33, 257- 272.
- Smith, R. S., Spooner, F. ve Wood, C. L. (2013). Using embedded computer-assisted explicit instruction to teach science to students with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7, 433-443.
- Sola-Özgüç, C. ve Cavkaytar, A. (2014). Teacher use of instructional technology in a special education school for students with intellectual disabilities: A case study. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 5(1), 51 – 65.
- Spooner, F., Knight, V., Browder, D., Jimenez, B. ve DiBiase, W. (2011). Evaluating evidence-based practice in teaching science content to studenets with severe developmental disabilities. *Research & Practice for Persons with Severe Disabilities*, 36(1), 62-75.
- Tournaki, N. ve Lyublinskaya, I. (2015). TPACK for teaching mathematics and science and differentiation of instruction: Case study with pre-service special educators. Proceedings of *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* içinde (3004-3011).
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. (2006). ICTS in education for people with special needs: Specialized training course. 17 Mayıs 2015 tarihinde <http://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214644.pdf> adresinden erişildi.
- Uzuner, Y. (2005). Özel eğitimden örneklerle eylem araştırmaları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 6(2), 1-12.

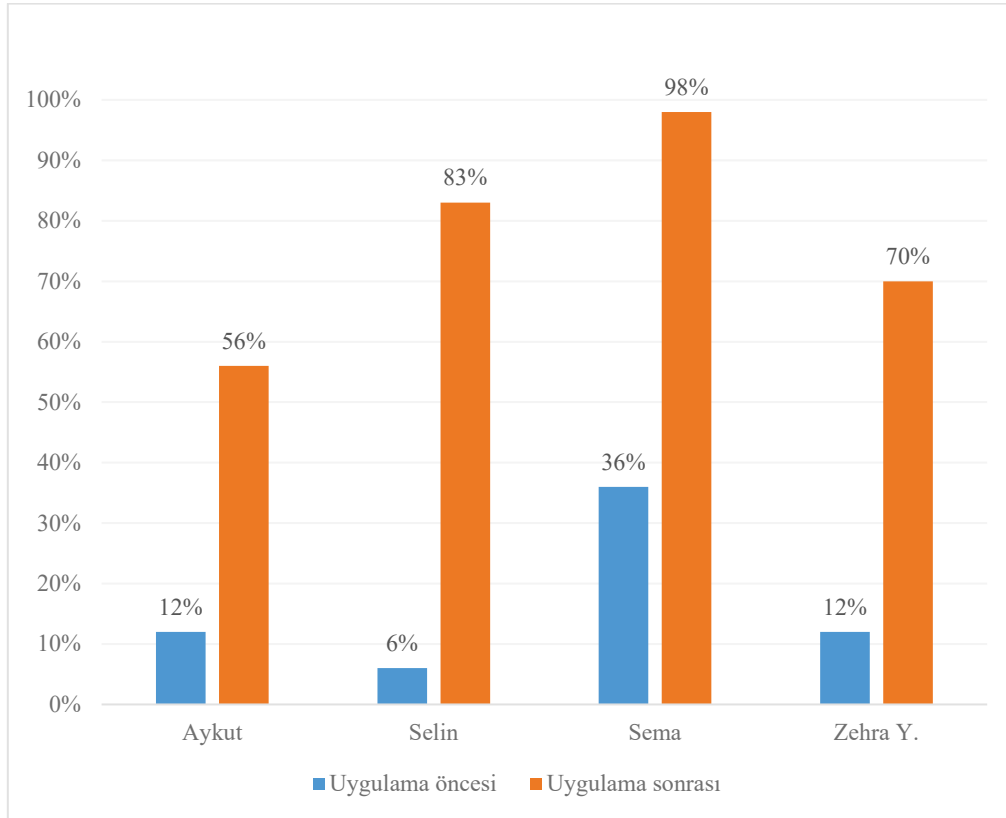
- Ünlüer, S. (2011). *Engelliler Entegre Yüksekokulu'ndaki bilgi ve iletişim teknolojileri entegrasyonu sürecinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir
- Vuran, S. (2013). Davranış problemleri ile baş etme. H. İ. Diken (Ed.). *İlköğretimde kaynaştırma* içinde (s. 260-287). Ankara: Pegem Akademi
- Wang, C., Ke, Y. ve Wu, J. (2012). Collaborative action Research on technology integration for science learning. *Journal of Science Education and Technology*, 21, 125-132.
- Wehmeyer, M. L., Tasse, M. J., Davies, D. K. ve Stock, S. (2012). The role of technology use by a person with intellectual or developmental disabilities as a family support. *Rivista di studi familiari*, 16(2), 90-99.
- Whitby, P. J. S., Leininger, M. L. ve Grillo, K. (2012). Tips for using interactive Whiteboards to increase participation of students with disabilities. *Teaching Exceptional Children*, 44(6), 50-57.
- Wong, L., Chin, C., Tan, C., Liu, M. ve Gong, C. (2010). Students' meaning making in a mobile assisted Chinese idiom learning environment. *9th International Conference of the Learning Sciences* (Vol. 1) içinde (349-356). Chicago, Illinois: International Society of the Learning Sciences.
- Yücesoy-Özkan, Ş., Öncül, N. ve Kaya, Ö. (2013). The effects of computer-based instruction on teaching emergency telephone numbers to students with intellectual disability. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 48(2), 201-218.
- Zabala, J. S. (1995). *The SETT Framework: Critical Areas to Consider When Making Informed Assistive Technology Decision*. Houston, TX: Region IV –Education Service.



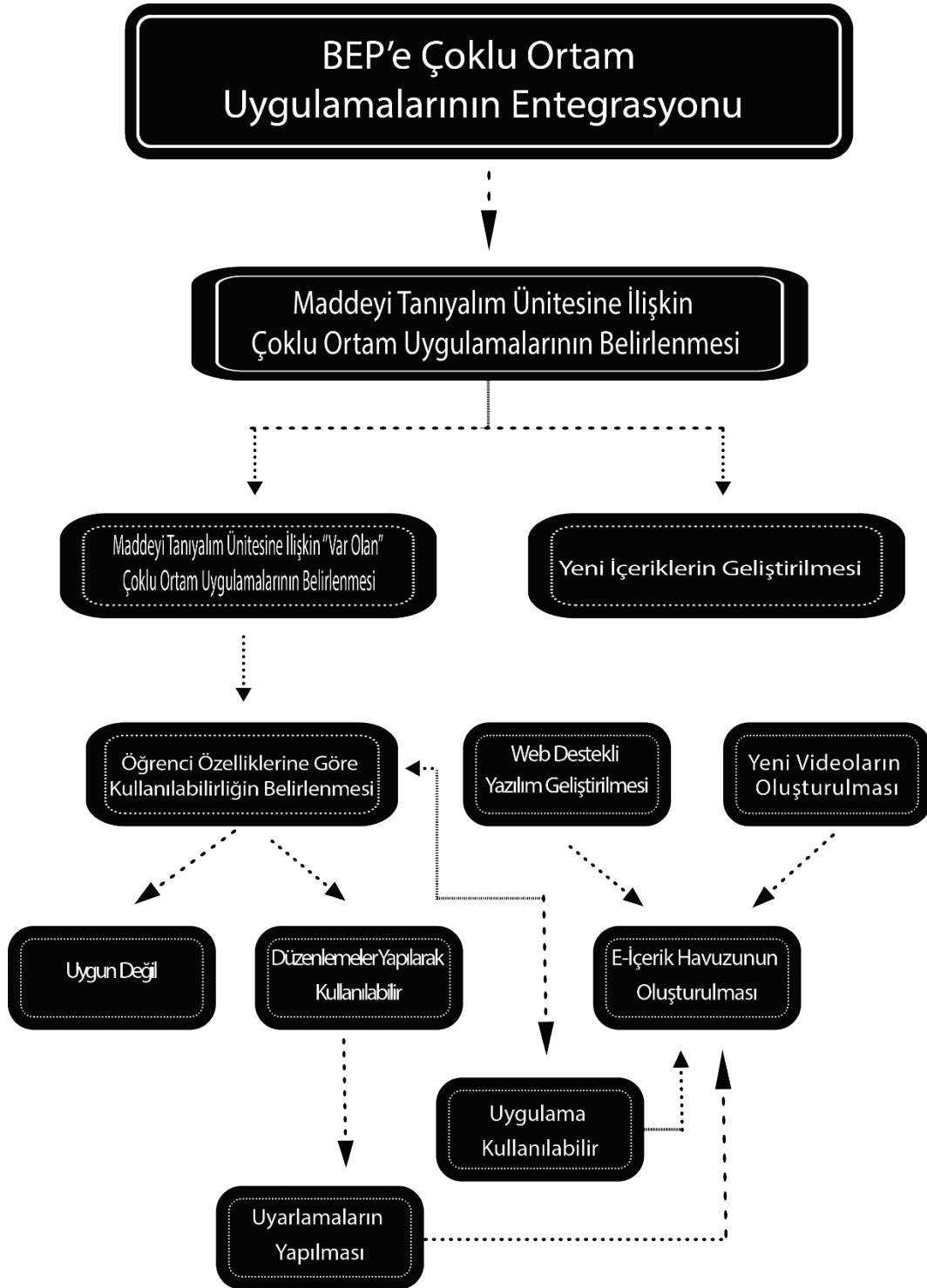
## Ekler

Tablo 1. Öğrencilere Ait Betimsel Özellikler

Öğrencinin Adı	Doğum yılı	Eğitim Geçmişi Daha Önce Eğitim Aldığı Kurum	Çalışmanın Gerçekleştiği Okulda Öğrenci Oldukları Süre	Öğrencilerin Evlerinde Bulunan İleri Düzey Teknolojiler		
				Bilgisayar	Tablet	İnternet
Sacide	2001	Genel eğitim sınıfı	1 ay	-	-	✓
Tufan	2001	Genel eğitim sınıfı	1 ay	✓	-	✓
Sema	2001	Genel eğitim sınıfı	3 yıl 1 ay	-	-	-
Doğuş	2001	Genel eğitim sınıfı	1 yıl 1 ay	✓	-	✓
Zehra K.	2002	Genel eğitim sınıfı	1 ay	✓	-	-
Selin	2001	Genel eğitim sınıfı	2 yıl 1 ay	-	✓	✓
Aykut	2001	Özel eğitim ilkokulu	5 yıl 1 ay	-	-	-
Öykü	2001	Özel eğitim ilkokulu	5 yıl 1 ay	✓	-	✓
Zehra Y.	1999	Özel eğitim ilkokulu	5 yıl 1 ay	✓	-	✓
Ali	1999	Özel eğitim ilkokulu	5 yıl 1 ay	✓	✓	✓
Mert	2001	Özel eğitim ilkokulu	5 yıl 1 ay	✓	-	✓



Grafik 1. Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrasındaki Performanslarına İlişkin Veriler



Şekil 1. BEP'e Çoklu Ortam Uygulamalarının Entegrasyonu Süreci