

6. SINIF “MADDENİN TANECİKLİ YAPISI VE ÖZELLİKLERİ” KONUSUNDAKİ ÖĞRENCİ KAZANIMLARININ GERÇEKLEŞME DÜZEYİNİN BELİRLENMESİ

Sümeyye Aydın GÜRLER, MEB Öğretmen

Prof.Dr. Oktay BAYKARA, Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi

Özet

Bu araştırmada, 6. Sınıf “Maddenin Tanecikli Yapısı ve Özellikleri” ünitesindeki öğrenci kazanımlarının gerçekleştirme düzeyinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Öncelikle bu üniteye ait hazırlanan 81 soru bu üniteyi bir önceki sene işlemiş olan 7. Sınıf öğrencilerine uygulanmış ve hazırlanan soruların detaylı istatistiksel analizleri yapılarak, madde puanları matrisinde, madde güçlük indeksi ve ayırıcılık gücü düşük olan 13 madde testten elenerek soru sayısı 68’e düşürülmüştür. Bu 68 soru ünite işlenmeden 6. sınıf öğrencilerine “ön test” ve ünite işlendikten sonra “son test” şeklinde uygulanmıştır. Bu çalışmaya şehir merkezinden 62, ilçe merkezinden 58 ve köy ilköğretim okullarından 53 olmak üzere toplam 173 öğrenci katılmıştır. Elde edilen sonuçların istatistiksel değerlendirilmesinde (t-test ve ANOVA) son testin ön testten başarı farkı kullanılmıştır.

Birinci kazanım hariç, diğer kazanımlar ön ve son testte anlamlı bir farklılık göstermektedir. Bununla beraber son testin ön testten başarı farkı öğrencilerin kendilerine ait oda olup olmamasına, evde kendilerine yardımcı olan ebeveynlerinin eğitim düzeyine göre anlamlı bir farklılık göstermediği fakat öğrencilerin cinsiyetine, ailelerinin gelir durumlarına, okul türüne, öğretmenlerin kıdemlerine, öğretmenlerin mezun oldukları fakülteye ve onların konu işlerken kullandıkları yöntemlere göre anlamlı farklılık gösterdiği görülmüştür.

Anahtar sözcükler: Kazanımlar, 6. Sınıf Maddenin Tanecikli Yapısı ve Özellikleri Konusu

DETERMINING THE FRUTION LEVEL OF STUDENT OBJECTIVES 6 th CLASS IN “GRANULAR STRUCTURE AND PROPERTIES OF MATTER” SUBJECT

ABSTRACT

In this study, it is aimed to determining the frution level of student objectives in 6 th class “Granular Structure and Properties of Matter” subject. Primarily, 81 questions related to this subject were applied to 7 th class students who had committed this unit last year. After detail analysis of prepared questions, the total number of the test was decreased to 68 by eliminating 13 matters which have low difficulty index and discrimination power in matter points matrix. Later these 68 questions were applied to 6 th class students in the form of pre-test before having not processed the unit and in the form of post test after having processed the unit. A total of 173 students including 62 students from the city center, 58 students from the district center and 53 students from village elementary schools joined in thisstudy. Nevertheless, the post test’s success difference from pre-test have been used to the evaluate the statistical analyses(t-test and ANOVA).

Except first objective, the other objectives show significant difference in pre and post test. Moreover, post test’s success difference from pre-test don’t show significant difference according to whether or not they have their own rooms, education level of people that help to them in home, but it is shown significant difference according to student’s gender, their families’ income status, school kind, teachers’ seniority, faculties which teachers graduated and methods which were used processing unit by teachers.

Key Words: Objectives, 6 th Class Granular Structure and Properties of Matter Subject.

1. GİRİŞ

Ülkeler, her alanda olduğu gibi eğitim alanında da sürekli bir değişim yaşamaktadır. Bu değişikliklerin başında da fen alanında benimsenen yeni öğretim yaklaşımı gelmektedir (Başak, 2008: 5). Tüm dünyada özellikle 1980'lerin sonunda ve 1990'ların başında etkili olan bu öğretim yaklaşımının adı yapılandırmacı öğrenme kuramıdır (Duit & Treagust, 2003: 671-688). Diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye de yapılandırmacı yaklaşımdan etkilenmiş ve ilköğretim programlarında bu yaklaşımı temel alan birçok yenilik yapılmaya başlanmıştır (Aydın-Çakıroğlu, 2010: 302). Bir alanda yeni bilgiler üretmek veya yeni buluşlar yapmak (akademik bilim) kadar o bilginin öğrencilere aktarılması da (okul bilimi) önemlidir (Bodner, 1990: 27-32). Öğrencilerin fen derslerinde başarısız olmalarının nedenlerinden biri fen sınıflarında olması gereken öğrenme stillerinden çok uzak olmalarıdır. Öğrencilerin öğrenme stilleri öğretmenin öğrenme stili ile eşleşirse öğrenciler bilgiyi daha uzun ve daha etkili kullanabilirler (Felder, 1993: 286-290). Örneğin; diyagramlar, akış şemaları gibi görsel sunumları kullanmak sözlü ifadelerden daha etkilidir (Felder and Spurlin, 2005: 103-112). İşte bu yeni yaklaşımla öğretmen ve öğrenci rollerinde, derslerin işlenmesinde, ölçme ve değerlendirme aşamasında önemli yenilikler meydana gelmiştir. Bu noktada öğretmenler çok önemli bir role sahiptir. Gözütok, Akgün ve Karacaoğlu (2005), Haney, Czerniak ve Lumpe (1996), ve Pajares' e (1992) göre yapılan değişikliklerin sınıflarda gerçekten uygulanıp uygulanmamasında büyük bir role sahip olduklarından öğretmenler program değişikliklerinin en önemli öğeleridir (Cheung & Ng, 2000: 357-375).

Yeni fen ve teknoloji programının amacı sert ve sıkı davranışçı yaklaşımın yerine bilişsel ve yapılandırmacı öğrenmeye dayalı öğrenci merkezli öğrenme ortamı sağlamaktır. Öğrencilerden eleştirel ve yaratıcı düşünme, iletişim, bilimsel araştırma, problem çözme, bilgi teknolojisi kullanma, girişimcilik gibi kazanımların kazanılması beklenir (Gömleksiz, 2012: 116). Bu amaçla Türkiye, eğitimin kalitesini artırmak için 2005-2006 akademik yılında fen ve teknoloji dersini de içeren büyük çaplı değişiklikler yaptı. Bu değişiklikler fen dersinin adını ve içeriğini de kapsadı ve fen dersinin adı fen ve teknoloji olarak değişti (Türkmen, 2006: 69-81). Ayrıca bu öğretim yaklaşımı, birçok şeyi şekillendirdiği gibi yeni Fen ve Teknoloji Öğretim Programının hazırlanmasında da etkili olmuştur. Bu öğretim programında üniteler de işleniş ve etkinlikler yönüyle yeniden şekillendirilmiştir. Her bir ünite için yeni ders etkinlikleri ve bu etkinliklerin sonucunda öğrencilerde kazanılması beklenen kazanımlar yer almaktadır (MEB, 2006).

Değerlendirmede yapılan değişim muhakkakki programın en dikkat çekici tarafıdır. Yapılandırmacı öğrenme kuramına bağlı olarak değerlendirmenin uygulanışında da farklılıklar olmuştur. Artık sonuç odaklı değerlendirme yerine her öğrencinin farklılıklarını da dikkate alan süreç odaklı değerlendirmeye gidilmiştir. Ayrıca, ölçme araçlarında da farklı uygulamalar öngörülmüş, bu uygulamalar alternatif değerlendirme olarak adlandırılmıştır. (Başak, 2008: 7). Yeni ölçme değerlendirme yöntemlerinin, kullanılan ölçme değerlendirme yöntemlerine alternatif değil, onların tamamlayıcısı olduğu söylenebilir. Bu tür değerlendirme yöntemleri, öğrenme süreci ile değerlendirme süreçlerinin bir arada olmasını sağlamaktadır (Murphy, 1997: 81-85). Bu durum da sürecin ve sonucun daha etkin izlenmesine olanak vermektedir (Sharikzadeh, 2003). Ayrıca programın amacında anlamlı öğrenmenin de gerçekleşmesi ve bunun için bireysel

farklılıklar ve öğrencilerin sahip oldukları ön bilgi, beceri ve tutumlar da dikkate alınmaktadır (Titiz, 2005).

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 2004–2005 öğretim yılının başında ilköğretim müfredatı değiştirilerek, dokuz il ve 120 pilot okulun birinci kademesinde uygulandıktan sonra 2005–2006 öğretim yılında da yeni ilköğretim müfredatı, resmi olarak bütün okulların ilk kademesinde uygulanmaya başlanmıştır. Aynı yıl ilköğretim okullarında ikinci kademenin altıncı sınıflarında da pilot olarak uygulamaya başlamış, ardından 2006–2007 öğretim yılında da tüm ilköğretim ikinci kademenin altıncı sınıflarında program resmen uygulanmaya konulmuştur. Yeni program hazırlanırken, ilköğretimin tüm basamaklarında yer alan fen bilgisi konuları sarmal bir anlayış çerçevesinde daha zengin içerikte ele alınmış, dersin adı Fen ve Teknoloji olarak değiştirilmiş ve ders saati arttırılmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2005). Sarmal program anlayışı çerçevesinde konular yıllara ve öğrencinin o dönemki durumlarına göre paylaşılıp derinleştirilerek daha iyi kavratılması amaçlanmıştır. Örneğin “Maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri” ünitesi eski programda sadece bir yılı kapsayan bir ünite içerisinde (III. Ünite) 6. sınıfta verilirken, yeni programda beş yıla yayılarak ve her bir yıl diğer konuların ön koşulu ve sonraki yıllarda da daha kapsayıcı bilgileri içermektedir. Bunun yanı sıra, her bir dönemde kazanılması gereken davranışlar ve konularda aksamaların ve eksikliklerin olması bir sonraki yılı muhtemelen etkileyecektir.

Fen ve teknoloji öğretim programları incelendiğinde; öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri bazı konu ve kavramların olduğu ifade edilebilir. Bu konu ve kavramların içerikleri incelendiğinde; genellikle soyut ifadelerin olduğu görülmektedir. Özellikle ilköğretim ikinci (orta okul) düzeyde yer alan öğrencilerin soyut düşünme becerileri tam olarak gelişmediğinden, öğrenciler soyut konuları anlamakta ve yorumlamakta sorunlar yaşamaktadırlar. Bu konulardan biri de maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri konusudur (Balım-Ormancı, 2012: 256). Maddenin tanecikli yapısı ile ilgili çalışmalara özellikle uluslararası literatürde oldukça fazla rastlandığı halde ülkemizde bu konuya yönelik çalışmalar oldukça sınırlı sayıdadır (Ayas-Özmen, 2002: 47). Öğrenciler 6. sınıfa geldiklerinde maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri konusunu tanıtmakta ve bu konu içerisinde maddelerin küçük, görülemez, hareketli taneciklerden oluştuğunu, bu tanecikler arasında boşlukların olduğunu veya olmadığını, bu taneciklerin öteleme, dönme, titreşim hareketi yapabildiklerini, atom ve molekül kavramları ile öğrenmektedirler. Bu öğrenilenlerden yola çıkarak öğrenciler fiziksel ve kimyasal değişimlere geçiş yapmakta ve hal değişim olaylarını maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri konusunu ilişkilendirerek incelemektedirler (Özalp-Kahveci, 2011: 135-155). Bu bağlamda öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki temel kavramlarla ikinci kademe ilk olarak ilköğretim altıncı sınıfta karşılaşmaya başladıkları söylenebilir (Balım-Ormancı, 2012: 256). Bu konuyla ilgili literatür incelendiğinde, öğrencilerin çoğu maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri ile ilgili gerekli eğitimi almadan önce madde yapısının süreklilik arz ettiğini düşünür. Böyle bir düşünce için genellikle sıvı ve katıların sıkıştırılmaması gerekçe gösterilmektedir (Novick-Nusbaum, 1978: 273-281; Novick-Nusbaum, 1981: 187-196; Brook v.d., 1983). Öğrencinin böyle ilkel bir düşünceden, maddenin taneciklerden oluştuğu gerçeğini vurgulayan bilimsel düşünceye geçişi 6. sınıf öğrencisi için önemli bir zihinsel değişimdir. Öğrencilerin ilgili üniteler işlendikten sonra maddenin tanecikli yapısı

ve özellikleri konusunda ilgili bilimsel düşünceyi kazanmaları hedefe ulaşıldığını gösterir ve gerçekten önemlidir (Ayas-Özmen, 2002: 46).

Yeni programda hedef veya davranışların yerini kazanımlar almıştır. Ayrıca yeni Fen ve Teknoloji dersindeki kazanımlar; diğer eski programdakilerden farklı olarak hem hedef ve davranışların yerine hem de öğrencinin öğrenme sürecindeki diğer edinimler adına genel bir ifade olarak kullanılmıştır (Ersoy, 2005: 30-44). Bu sebeple kazanımlar adı altında kapsamlı ve daha geniş ifadeleri kapsayıcı bir ifade oluşturulmuş ve Fen Teknoloji Toplum Çevre (FTTÇ), Bilimsel Süreç Becerileri (BSB), Tutumlar ve Değerler (TD) adı altında üç kategoride de sınıflandırılmıştır. Ayrıca yeni Fen ve Teknoloji Öğretim Programında eski Fen ve Teknoloji öğretim programına oranla daha fazla kazanıma yer verilmiş ve bu artışla kazanımların kazandırılacağına inanılmıştır (Başak, 2008: 9). Bu araştırmanın temel amacı da, MEB'e bağlı Talim Terbiye Kurulu'nun 28.7.1992 tarih ve 200 sayılı kararı ile kabul edilen ilköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji Ders Programındaki "Maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri" ünitesindeki öğrenci kazanımlarının hangi düzeyde gerçekleştiğini saptamaktır.

2. YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, evreni, örnekleme, amacı, ölçme aracının geliştirilmesi ve uygulamalar ile ilgili açıklamalar yer almaktadır.

2.1. Araştırma modeli: Araştırmada deneysel bir model kullanılmıştır. Deneysel modelde, çalışmamızda ön ve son test, kontrol grupsuz desen kullanılmıştır.

2.2. Araştırmanın evreni: Araştırmanın evrenini, Gaziantep il merkezi, ilçe ve köylerdeki ilköğretim 6. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

2.3. Araştırmanın örnekleme: Bu araştırmanın örneklemini, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı 2009-2010 eğitim-öğretim yılında rastgele seçilen, Gaziantep il merkezinde bulunan iki ilköğretim okulu, ilçe merkezinde bulunan iki ilköğretim okulu ve iki köy ilköğretim okulu olmak üzere toplam altı ilköğretim okulu, altı ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 173 öğrenci oluşturmaktadır.

2.4. Araştırmanın amacı: Bu araştırma ile MEB'e bağlı Talim Terbiye Kurulu'nun 28.7.1992 tarih ve 200 sayılı kararı ile kabul edilen ilköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji ders programındaki "Maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri" ünitesindeki öğrenci kazanımlarının hangi düzeyde gerçekleştiğini saptamak amaçlanmıştır. Bu amaçla aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri ünitesinde, ünite anlatılmadan önce uygulanan ön test ile ünite anlatıldıktan sonra uygulanan son test arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri ünitesindeki öğrenci kazanımlarının gerçekleşme düzeyi nedir?

3. Öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri ünitesindeki erişideki doğruları öğrencilerin cinsiyetine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

4. Öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri ünitesindeki erişideki doğruları öğrencilerin ailelerinin gelir düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

5. Öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri ünitesindeki erişideki doğruları öğrencilerin kendilerine ait bir oda olup olmamasına göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

6. Öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri ünitesindeki erişideki doğruları öğrencilerin ailelerinden kendilerine yardımcı olan bireyin eğitim düzeyine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

7. Öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri ünitesindeki erişideki doğruları öğrencilerin öğrenim gördükleri okul türüne göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

8. Öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri ünitesindeki erişideki doğruları öğrencilerin öğretmenlerinin kıdemlerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

9. Öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri ünitesindeki erişideki doğruları öğrencilerin öğretmenlerinin mezun oldukları fakülte türüne göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

10. Öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri ünitesindeki erişideki doğruları öğrencilerin öğretmenlerinin üniteyi anlatırken uyguladıkları yöntemlere göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

2.5. Ölçme Araçlarının Geliştirilmesi

2.5.1. Anket maddelerinin hazırlanması ve anketin yapısı: Yeni Fen ve Teknoloji öğretim programında 6. Sınıftaki maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri ünitesi ile ilgili 27 kazanıma yer verilmiştir. Bu ifadeler incelendiğinde daha çok etkinlikler sonucu elde edilecek kazanımlar olduğu için kazanımların bu yönünü ölçecek anket maddeleri hazırlanmıştır. Kazanımlara ait maddeler oluşturulurken çoktan seçmeli tarzda sorularak belirlenerek, 68 soruluk bir başarı testi geliştirilmiştir.

2.6. Uygulamalar

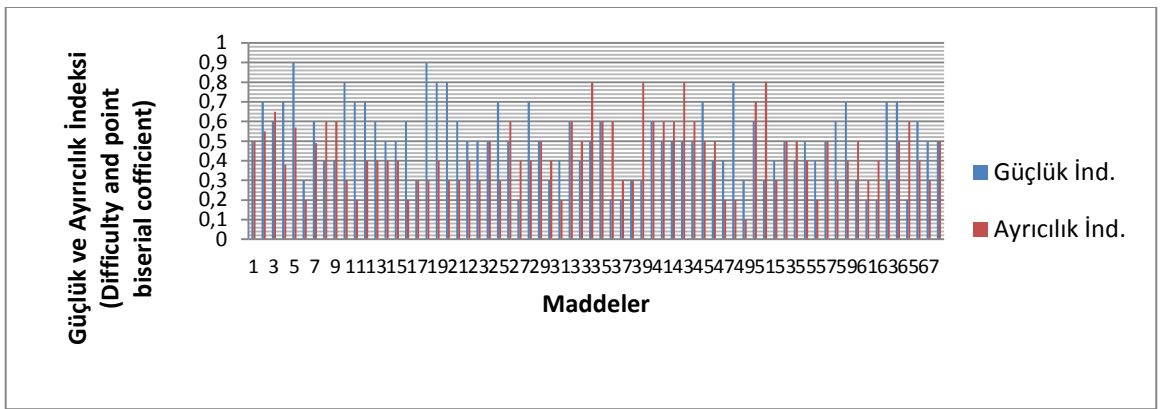
İlk uygulama 2009-2010 eğitim-öğretim yılında E okulundaki bir 7. Sınıf şubesindeki toplam 21 öğrenciye, her bir kazanımdan üç soru olmak üzere yirmi yedi kazanıma ait toplam 81 soru uygulanmıştır. Bu okulun seçilmesindeki amaç, araştırmacının da görev yaptığı bu okuldaki öğrencilerin 6. sınıfta yer alan “maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri” ünitesini bir önceki yıl görmüş olmalarıdır. Böylece anket maddelerine geçerlilik ve güvenilirlik kazandırmak amaçlanmıştır.

Daha sonra yapılan madde puanları matrisine göre madde ayırt ediciliği ve madde güçlük indeksi düşük olan 13 soru elenerek soru sayısı 68'e düşürülmüştür. Bu eleme yapılırken ayrıca bir uzman görüşüne de başvurulmuştur. Daha sonra düzenlenen bu sorular, Gaziantep il merkezindeki iki ilköğretim okulunun iki şubesine, ilçe merkezindeki iki ilköğretim okulunun iki şubesine ve iki köy ilköğretim okulunun iki şubesine olmak üzere altı şubeden toplam 173 öğrenciye uygulanmıştır.

Uygulama ilk olarak, ünite işlenmeden önce ön test şeklinde uygulanmıştır. Ünite işlendikten sonra ise (yaklaşık 7 hafta sonra) aynı test, son test şeklinde uygulanmıştır. Öğrencilerin erişideki doğrularına (son testteki doğruların ön testteki doğrulardan farkı) bakılarak, ön test ile son test arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına, bu farklılığa göre öğrenci kazanımlarının gerçekleşme düzeyi belirlenmeye çalışılmıştır.

Ayrıca öğrencilerin erişideki doğrularının, öğrencilerin cinsiyetlerine, gelir durumlarına, kendilerine ait bir oda olup olmamasına, kendilerine ev ortamında yardımcı olan bireyin eğitim düzeyine, okul türüne ve öğretmenlerin konuyu işlerken kullandıkları yonteme, kıdemlerine ve mezun oldukları fakülteye göre anlamlı bir fark olup olmadığını araştırmak amacıyla t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA), bağımsız örneklem t-testi (Independent Sample T-test) gibi istatistiksel teknikler kullanılarak hedefe ulaşılmaya çalışılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda ise Tukey testi kullanılmıştır. Araştırma bulguları 0.05 anlamlılık düzeyine göre yorumlanmıştır. Test sonuçlarının istatistiksel özeti aşağıda verilmiştir.

Şekil 1. Maddelerle Güçlük ve Ayırıcılık İndeksi (point biserial coefficient) Arasındaki İlişkiyi Gösteren Sütun Grafiği



Testte yer alan 68 sorunun madde güçlük ve ayırtedicilik indeksi Şekil 1'de gösterilmiştir. Şekil 1 incelendiğinde 1. , 14. , 15. , 22. , 23. , 24. , 26. , 29. , 34. , 41. , 42. , 43. , 44. , 53. , 55. , 57. , 67. , 68. maddelerinin güçlük indekslerinin en ideal düzeyde (0,5= madde orta zorlukta) olduğu görülmektedir. Ayrıca 1- 68 (6., 11., 16., 31., 36., 47., 48., 49., 56., test maddeleri hariç) arasındaki test maddelerinin ayırt edicilik indekslerinin 0,3 değerinin üstünde olduğu görülmektedir. O halde bu test bilen öğrenciyle bilmeyen öğrenciyi ayırt etmiştir diyebiliriz.

Madde güçlük indeksi, bir maddenin kolay ya da zor bir madde olup olmadığını araştırmak amacıyla hesaplanan madde istatistiklerinden biridir. Bir maddeyi doğru cevaplama yüzdesi olarak tanımlayabileceğimiz madde güçlük indeksi; her hangi bir maddeye doğru cevap verenlerin tüm cevap verenlere oranıdır. Madde güçlük indeksi değerinin sıfır olması demek, bu soruya hiç kimsenin doğru cevap vermediği, madde güçlük indeksinin 1 olması ise bu soruya herkesin doğru cevap vermesi demektir (Beichner ve diğ., 2006).

Bir madde başarılı öğrenci ile başarısız öğrenciyi ayırt edebildiği oranda ayırıcıdır. Madde ayırıcılığı yüksek olan bir soru, başarısız öğrencilerin bilemediği başarılı öğrencilerin bildiği bir sorudur. Böyle bir sorunun ayırıcılığı pozitif, tersi durumda da negatif olur. Madde ayırıcılık gücü indeksi -1.00 ile +1.00 arasında değerler alabilir. Alt gruptaki herkes soruları doğru ve üst gruptaki herkes soruları yanlış cevaplamışsa ayırıcılık indeksi -1.00 olacaktır. Eğer madde ayırıcılık indeksi 0,3 veya 0,3'den büyük olursa bu

maddenin ayırıcılık gücü yüksektir. Eğer madde ayırıcılık indeksi 0,3 den küçükse (fakat sıfırdan daha büyük) beklenildiği kadar kötü değildir. Fakat maddelerin çoğu yüksek ayırıcılık gücüne sahip olmalıdır (Beichner ve diğ., 2006).

İki serili nokta katsayısı (point biserial coefficient) tek bir test maddesinin tüm testteki kararlılığının ölçüsüdür. Öğrencilerin tek bir madde ve tüm testteki puanları arasındaki ilişkiyi yansıtır ve temel olarak bu ilişki katsayısının bir şeklidir. İki serili nokta katsayısının alabileceği olası değerler $[-1,1]$ aralığındadır.

Tablo 1: Test Sonuçlarının İstatistiksel Özeti

Test İstatistiği	Mümkün Değerler	İstenen Değerler	Testteki Değerler
Madde Güçlük İndeksi	[0,1]	≥ 0.3	Ortalama 0,51
Madde ayırıcılık indeksi (iki serili nokta katsayısı) (point biserial coefficient)	[-1,1]	≥ 0.3	Ortalama 0,42
KR-20 test güvenilirlik indeksi	[0,1]	≥ 0.7 veya ≥ 0.8	0.85
Ferguson's delta	[0,1]	0,9	1

Tablo 1 detaylı incelendiğinde, bu testteki madde güçlük indeksi ortalamasının 0,51 ve ayırt edicilik indeksinin 0,42 olduğu görülmektedir. Bu değerler de istenen değerlerle kıyaslandığında bir testin güvenilirliği ve geçerliliği için oldukça ideal değerlerdir.

Ayrıca uygulanan bu başarı testinin KR-20 test güvenilirlik indeksi de hesaplanmış ve bu değer 0,85 olarak bulunmuştur. Buradan da testimizin iç tutarlılık katsayısının yüksek olduğu görülmektedir.

Ferguson's Delta da test istatistiklerinden biridir. Ferguson Delta'nın hesaplanması, her iki öğrencinin toplam puanları arasındaki ilişki üzerine kurulur (Beichner ve diğ., 2006). Bu testteki Ferguson Delta değeri "1" bulunmuştur. Bu değer istenilen değer üstündedir. Bu durum da testin güvenilirliğini artırmıştır.

3. BULGULAR

Bulguların düzenlenmesinde öncelikle "Maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri" ünitesine yönelik 27 kazanımın her biri ayrı ayrı ele alınmıştır. Öğrencilere uygulanan test, her bir kazanımı bazen bir, bazen iki, bazen de üç soruda ölçmek üzere toplam 68 sorudan oluşmaktadır.

Öğrencilerin 1. kazanımda, son testte yaptıkları doğru sayısının aritmetik ortalamasının ön testte yaptıkları doğru sayısının aritmetik ortalamasından daha yüksek olduğu görülmüştür. Ancak 1. kazanıma ait ön ve son testte yapılan doğru sayıları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($p > .05$, $t = 1.43$). Diğer 26 kazanım incelendiğinde ise öğrencilerin son testte yaptıkları doğru sayısının aritmetik ortalamasının ön testte yaptıkları doğru sayısının aritmetik ortalamasından daha yüksek olduğu ve 26 kazanıma ait ön ve son testteki doğru sayıları arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür ($p < .05$) (Tablo 2).

Tablo 2: Öğrencilerin Yirmi Yedi Kazanımda Ön ve Son Testte Yaptıkları Doğru Sayılarının t-Testi Sonuçları

Kazanımlar	Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	P																																																																																																																																																																																																																																																																				
1. Kazanım	Ön test	173	1,52	1,52	172	1,43	0,154																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Sontest	173	1,63	1,63				2. Kazanım	Ön test	173	1,15	0,79	172	5,30	0,000	Sontest	173	1,49	0,72	3. Kazanım	Ön test	173	0,70	0,72	172	6,27	0,000	Sontest	173	1,08	0,71	4. Kazanım	Ön test	173	0,94	0,84	172	7,66	0,000	Sontest	173	1,50	0,81	5. Kazanım	Ön test	173	0,97	0,72	172	3,36	0,001	Sontest	173	1,16	0,71	6. Kazanım	Ön test	173	1,15	0,87	172	4,35	0,000	Sontest	173	1,48	0,69	7. Kazanım	Ön test	173	0,75	0,79	172	5,30	0,000	Sontest	173	1,11	0,78	8. Kazanım	Ön test	173	1,17	0,75	172	5,51	0,000	Sontest	173	1,47	0,74	9. Kazanım	Ön test	173	1,55	1,02	172	2,98	0,003	Sontest	173	1,80	0,96	10. Kazanım	Ön test	173	0,96	0,92	172	6,38	0,003	Sontest	173	1,55	0,96	11. Kazanım	Ön test	173	1,08	1,02	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,48	1,08	12. Kazanım	Ön test	173	1,10	1,03	172	6,74	0,000	Sontest	173	1,65	1,05	13. Kazanım	Ön test	173	0,95	1,67	172	6,05	0,000	Sontest	173	1,35	1,51	14. Kazanım	Ön test	173	1,02	0,90	172	8,92	0,000	Sontest	173	1,72	0,82	15. Kazanım	Ön test	173	0,80	0,87	172	6,43	0,000	Sontest	173	1,32	0,95	16. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,80	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,24	0,80	17. Kazanım	Ön test	173	1,30	1,00	172	7,70	0,000	Sontest	173	1,94	0,96	18. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,87	172	6,52	0,000	Sontest	173	1,42	0,95	19. Kazanım	Ön test	173	1,09	0,98	172	7,19	0,000	Sontest	173	1,68	1,02	20. Kazanım	Ön test	173	0,82	0,77	172	3,89	0,000	Sontest	173	1,08	0,81	21. Kazanım	Ön test	173	0,56	0,69	172	8,07	0,000	Sontest	173	1,04	0,80	22. Kazanım	Ön test	173	0,98	0,97	172	8,39	0,000	Sontest	173	1,72	1,10	23. Kazanım	Ön test	173	1,00	0,97	172	7,65	0,000
2. Kazanım	Ön test	173	1,15	0,79	172	5,30	0,000																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Sontest	173	1,49	0,72				3. Kazanım	Ön test	173	0,70	0,72	172	6,27	0,000	Sontest	173	1,08	0,71	4. Kazanım	Ön test	173	0,94	0,84	172	7,66	0,000	Sontest	173	1,50	0,81	5. Kazanım	Ön test	173	0,97	0,72	172	3,36	0,001	Sontest	173	1,16	0,71	6. Kazanım	Ön test	173	1,15	0,87	172	4,35	0,000	Sontest	173	1,48	0,69	7. Kazanım	Ön test	173	0,75	0,79	172	5,30	0,000	Sontest	173	1,11	0,78	8. Kazanım	Ön test	173	1,17	0,75	172	5,51	0,000	Sontest	173	1,47	0,74	9. Kazanım	Ön test	173	1,55	1,02	172	2,98	0,003	Sontest	173	1,80	0,96	10. Kazanım	Ön test	173	0,96	0,92	172	6,38	0,003	Sontest	173	1,55	0,96	11. Kazanım	Ön test	173	1,08	1,02	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,48	1,08	12. Kazanım	Ön test	173	1,10	1,03	172	6,74	0,000	Sontest	173	1,65	1,05	13. Kazanım	Ön test	173	0,95	1,67	172	6,05	0,000	Sontest	173	1,35	1,51	14. Kazanım	Ön test	173	1,02	0,90	172	8,92	0,000	Sontest	173	1,72	0,82	15. Kazanım	Ön test	173	0,80	0,87	172	6,43	0,000	Sontest	173	1,32	0,95	16. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,80	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,24	0,80	17. Kazanım	Ön test	173	1,30	1,00	172	7,70	0,000	Sontest	173	1,94	0,96	18. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,87	172	6,52	0,000	Sontest	173	1,42	0,95	19. Kazanım	Ön test	173	1,09	0,98	172	7,19	0,000	Sontest	173	1,68	1,02	20. Kazanım	Ön test	173	0,82	0,77	172	3,89	0,000	Sontest	173	1,08	0,81	21. Kazanım	Ön test	173	0,56	0,69	172	8,07	0,000	Sontest	173	1,04	0,80	22. Kazanım	Ön test	173	0,98	0,97	172	8,39	0,000	Sontest	173	1,72	1,10	23. Kazanım	Ön test	173	1,00	0,97	172	7,65	0,000	Sontest	173	1,60	1,04								
3. Kazanım	Ön test	173	0,70	0,72	172	6,27	0,000																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Sontest	173	1,08	0,71				4. Kazanım	Ön test	173	0,94	0,84	172	7,66	0,000	Sontest	173	1,50	0,81	5. Kazanım	Ön test	173	0,97	0,72	172	3,36	0,001	Sontest	173	1,16	0,71	6. Kazanım	Ön test	173	1,15	0,87	172	4,35	0,000	Sontest	173	1,48	0,69	7. Kazanım	Ön test	173	0,75	0,79	172	5,30	0,000	Sontest	173	1,11	0,78	8. Kazanım	Ön test	173	1,17	0,75	172	5,51	0,000	Sontest	173	1,47	0,74	9. Kazanım	Ön test	173	1,55	1,02	172	2,98	0,003	Sontest	173	1,80	0,96	10. Kazanım	Ön test	173	0,96	0,92	172	6,38	0,003	Sontest	173	1,55	0,96	11. Kazanım	Ön test	173	1,08	1,02	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,48	1,08	12. Kazanım	Ön test	173	1,10	1,03	172	6,74	0,000	Sontest	173	1,65	1,05	13. Kazanım	Ön test	173	0,95	1,67	172	6,05	0,000	Sontest	173	1,35	1,51	14. Kazanım	Ön test	173	1,02	0,90	172	8,92	0,000	Sontest	173	1,72	0,82	15. Kazanım	Ön test	173	0,80	0,87	172	6,43	0,000	Sontest	173	1,32	0,95	16. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,80	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,24	0,80	17. Kazanım	Ön test	173	1,30	1,00	172	7,70	0,000	Sontest	173	1,94	0,96	18. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,87	172	6,52	0,000	Sontest	173	1,42	0,95	19. Kazanım	Ön test	173	1,09	0,98	172	7,19	0,000	Sontest	173	1,68	1,02	20. Kazanım	Ön test	173	0,82	0,77	172	3,89	0,000	Sontest	173	1,08	0,81	21. Kazanım	Ön test	173	0,56	0,69	172	8,07	0,000	Sontest	173	1,04	0,80	22. Kazanım	Ön test	173	0,98	0,97	172	8,39	0,000	Sontest	173	1,72	1,10	23. Kazanım	Ön test	173	1,00	0,97	172	7,65	0,000	Sontest	173	1,60	1,04																				
4. Kazanım	Ön test	173	0,94	0,84	172	7,66	0,000																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Sontest	173	1,50	0,81				5. Kazanım	Ön test	173	0,97	0,72	172	3,36	0,001	Sontest	173	1,16	0,71	6. Kazanım	Ön test	173	1,15	0,87	172	4,35	0,000	Sontest	173	1,48	0,69	7. Kazanım	Ön test	173	0,75	0,79	172	5,30	0,000	Sontest	173	1,11	0,78	8. Kazanım	Ön test	173	1,17	0,75	172	5,51	0,000	Sontest	173	1,47	0,74	9. Kazanım	Ön test	173	1,55	1,02	172	2,98	0,003	Sontest	173	1,80	0,96	10. Kazanım	Ön test	173	0,96	0,92	172	6,38	0,003	Sontest	173	1,55	0,96	11. Kazanım	Ön test	173	1,08	1,02	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,48	1,08	12. Kazanım	Ön test	173	1,10	1,03	172	6,74	0,000	Sontest	173	1,65	1,05	13. Kazanım	Ön test	173	0,95	1,67	172	6,05	0,000	Sontest	173	1,35	1,51	14. Kazanım	Ön test	173	1,02	0,90	172	8,92	0,000	Sontest	173	1,72	0,82	15. Kazanım	Ön test	173	0,80	0,87	172	6,43	0,000	Sontest	173	1,32	0,95	16. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,80	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,24	0,80	17. Kazanım	Ön test	173	1,30	1,00	172	7,70	0,000	Sontest	173	1,94	0,96	18. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,87	172	6,52	0,000	Sontest	173	1,42	0,95	19. Kazanım	Ön test	173	1,09	0,98	172	7,19	0,000	Sontest	173	1,68	1,02	20. Kazanım	Ön test	173	0,82	0,77	172	3,89	0,000	Sontest	173	1,08	0,81	21. Kazanım	Ön test	173	0,56	0,69	172	8,07	0,000	Sontest	173	1,04	0,80	22. Kazanım	Ön test	173	0,98	0,97	172	8,39	0,000	Sontest	173	1,72	1,10	23. Kazanım	Ön test	173	1,00	0,97	172	7,65	0,000	Sontest	173	1,60	1,04																																
5. Kazanım	Ön test	173	0,97	0,72	172	3,36	0,001																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Sontest	173	1,16	0,71				6. Kazanım	Ön test	173	1,15	0,87	172	4,35	0,000	Sontest	173	1,48	0,69	7. Kazanım	Ön test	173	0,75	0,79	172	5,30	0,000	Sontest	173	1,11	0,78	8. Kazanım	Ön test	173	1,17	0,75	172	5,51	0,000	Sontest	173	1,47	0,74	9. Kazanım	Ön test	173	1,55	1,02	172	2,98	0,003	Sontest	173	1,80	0,96	10. Kazanım	Ön test	173	0,96	0,92	172	6,38	0,003	Sontest	173	1,55	0,96	11. Kazanım	Ön test	173	1,08	1,02	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,48	1,08	12. Kazanım	Ön test	173	1,10	1,03	172	6,74	0,000	Sontest	173	1,65	1,05	13. Kazanım	Ön test	173	0,95	1,67	172	6,05	0,000	Sontest	173	1,35	1,51	14. Kazanım	Ön test	173	1,02	0,90	172	8,92	0,000	Sontest	173	1,72	0,82	15. Kazanım	Ön test	173	0,80	0,87	172	6,43	0,000	Sontest	173	1,32	0,95	16. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,80	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,24	0,80	17. Kazanım	Ön test	173	1,30	1,00	172	7,70	0,000	Sontest	173	1,94	0,96	18. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,87	172	6,52	0,000	Sontest	173	1,42	0,95	19. Kazanım	Ön test	173	1,09	0,98	172	7,19	0,000	Sontest	173	1,68	1,02	20. Kazanım	Ön test	173	0,82	0,77	172	3,89	0,000	Sontest	173	1,08	0,81	21. Kazanım	Ön test	173	0,56	0,69	172	8,07	0,000	Sontest	173	1,04	0,80	22. Kazanım	Ön test	173	0,98	0,97	172	8,39	0,000	Sontest	173	1,72	1,10	23. Kazanım	Ön test	173	1,00	0,97	172	7,65	0,000	Sontest	173	1,60	1,04																																												
6. Kazanım	Ön test	173	1,15	0,87	172	4,35	0,000																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Sontest	173	1,48	0,69				7. Kazanım	Ön test	173	0,75	0,79	172	5,30	0,000	Sontest	173	1,11	0,78	8. Kazanım	Ön test	173	1,17	0,75	172	5,51	0,000	Sontest	173	1,47	0,74	9. Kazanım	Ön test	173	1,55	1,02	172	2,98	0,003	Sontest	173	1,80	0,96	10. Kazanım	Ön test	173	0,96	0,92	172	6,38	0,003	Sontest	173	1,55	0,96	11. Kazanım	Ön test	173	1,08	1,02	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,48	1,08	12. Kazanım	Ön test	173	1,10	1,03	172	6,74	0,000	Sontest	173	1,65	1,05	13. Kazanım	Ön test	173	0,95	1,67	172	6,05	0,000	Sontest	173	1,35	1,51	14. Kazanım	Ön test	173	1,02	0,90	172	8,92	0,000	Sontest	173	1,72	0,82	15. Kazanım	Ön test	173	0,80	0,87	172	6,43	0,000	Sontest	173	1,32	0,95	16. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,80	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,24	0,80	17. Kazanım	Ön test	173	1,30	1,00	172	7,70	0,000	Sontest	173	1,94	0,96	18. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,87	172	6,52	0,000	Sontest	173	1,42	0,95	19. Kazanım	Ön test	173	1,09	0,98	172	7,19	0,000	Sontest	173	1,68	1,02	20. Kazanım	Ön test	173	0,82	0,77	172	3,89	0,000	Sontest	173	1,08	0,81	21. Kazanım	Ön test	173	0,56	0,69	172	8,07	0,000	Sontest	173	1,04	0,80	22. Kazanım	Ön test	173	0,98	0,97	172	8,39	0,000	Sontest	173	1,72	1,10	23. Kazanım	Ön test	173	1,00	0,97	172	7,65	0,000	Sontest	173	1,60	1,04																																																								
7. Kazanım	Ön test	173	0,75	0,79	172	5,30	0,000																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Sontest	173	1,11	0,78				8. Kazanım	Ön test	173	1,17	0,75	172	5,51	0,000	Sontest	173	1,47	0,74	9. Kazanım	Ön test	173	1,55	1,02	172	2,98	0,003	Sontest	173	1,80	0,96	10. Kazanım	Ön test	173	0,96	0,92	172	6,38	0,003	Sontest	173	1,55	0,96	11. Kazanım	Ön test	173	1,08	1,02	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,48	1,08	12. Kazanım	Ön test	173	1,10	1,03	172	6,74	0,000	Sontest	173	1,65	1,05	13. Kazanım	Ön test	173	0,95	1,67	172	6,05	0,000	Sontest	173	1,35	1,51	14. Kazanım	Ön test	173	1,02	0,90	172	8,92	0,000	Sontest	173	1,72	0,82	15. Kazanım	Ön test	173	0,80	0,87	172	6,43	0,000	Sontest	173	1,32	0,95	16. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,80	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,24	0,80	17. Kazanım	Ön test	173	1,30	1,00	172	7,70	0,000	Sontest	173	1,94	0,96	18. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,87	172	6,52	0,000	Sontest	173	1,42	0,95	19. Kazanım	Ön test	173	1,09	0,98	172	7,19	0,000	Sontest	173	1,68	1,02	20. Kazanım	Ön test	173	0,82	0,77	172	3,89	0,000	Sontest	173	1,08	0,81	21. Kazanım	Ön test	173	0,56	0,69	172	8,07	0,000	Sontest	173	1,04	0,80	22. Kazanım	Ön test	173	0,98	0,97	172	8,39	0,000	Sontest	173	1,72	1,10	23. Kazanım	Ön test	173	1,00	0,97	172	7,65	0,000	Sontest	173	1,60	1,04																																																																				
8. Kazanım	Ön test	173	1,17	0,75	172	5,51	0,000																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Sontest	173	1,47	0,74				9. Kazanım	Ön test	173	1,55	1,02	172	2,98	0,003	Sontest	173	1,80	0,96	10. Kazanım	Ön test	173	0,96	0,92	172	6,38	0,003	Sontest	173	1,55	0,96	11. Kazanım	Ön test	173	1,08	1,02	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,48	1,08	12. Kazanım	Ön test	173	1,10	1,03	172	6,74	0,000	Sontest	173	1,65	1,05	13. Kazanım	Ön test	173	0,95	1,67	172	6,05	0,000	Sontest	173	1,35	1,51	14. Kazanım	Ön test	173	1,02	0,90	172	8,92	0,000	Sontest	173	1,72	0,82	15. Kazanım	Ön test	173	0,80	0,87	172	6,43	0,000	Sontest	173	1,32	0,95	16. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,80	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,24	0,80	17. Kazanım	Ön test	173	1,30	1,00	172	7,70	0,000	Sontest	173	1,94	0,96	18. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,87	172	6,52	0,000	Sontest	173	1,42	0,95	19. Kazanım	Ön test	173	1,09	0,98	172	7,19	0,000	Sontest	173	1,68	1,02	20. Kazanım	Ön test	173	0,82	0,77	172	3,89	0,000	Sontest	173	1,08	0,81	21. Kazanım	Ön test	173	0,56	0,69	172	8,07	0,000	Sontest	173	1,04	0,80	22. Kazanım	Ön test	173	0,98	0,97	172	8,39	0,000	Sontest	173	1,72	1,10	23. Kazanım	Ön test	173	1,00	0,97	172	7,65	0,000	Sontest	173	1,60	1,04																																																																																
9. Kazanım	Ön test	173	1,55	1,02	172	2,98	0,003																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Sontest	173	1,80	0,96				10. Kazanım	Ön test	173	0,96	0,92	172	6,38	0,003	Sontest	173	1,55	0,96	11. Kazanım	Ön test	173	1,08	1,02	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,48	1,08	12. Kazanım	Ön test	173	1,10	1,03	172	6,74	0,000	Sontest	173	1,65	1,05	13. Kazanım	Ön test	173	0,95	1,67	172	6,05	0,000	Sontest	173	1,35	1,51	14. Kazanım	Ön test	173	1,02	0,90	172	8,92	0,000	Sontest	173	1,72	0,82	15. Kazanım	Ön test	173	0,80	0,87	172	6,43	0,000	Sontest	173	1,32	0,95	16. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,80	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,24	0,80	17. Kazanım	Ön test	173	1,30	1,00	172	7,70	0,000	Sontest	173	1,94	0,96	18. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,87	172	6,52	0,000	Sontest	173	1,42	0,95	19. Kazanım	Ön test	173	1,09	0,98	172	7,19	0,000	Sontest	173	1,68	1,02	20. Kazanım	Ön test	173	0,82	0,77	172	3,89	0,000	Sontest	173	1,08	0,81	21. Kazanım	Ön test	173	0,56	0,69	172	8,07	0,000	Sontest	173	1,04	0,80	22. Kazanım	Ön test	173	0,98	0,97	172	8,39	0,000	Sontest	173	1,72	1,10	23. Kazanım	Ön test	173	1,00	0,97	172	7,65	0,000	Sontest	173	1,60	1,04																																																																																												
10. Kazanım	Ön test	173	0,96	0,92	172	6,38	0,003																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Sontest	173	1,55	0,96				11. Kazanım	Ön test	173	1,08	1,02	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,48	1,08	12. Kazanım	Ön test	173	1,10	1,03	172	6,74	0,000	Sontest	173	1,65	1,05	13. Kazanım	Ön test	173	0,95	1,67	172	6,05	0,000	Sontest	173	1,35	1,51	14. Kazanım	Ön test	173	1,02	0,90	172	8,92	0,000	Sontest	173	1,72	0,82	15. Kazanım	Ön test	173	0,80	0,87	172	6,43	0,000	Sontest	173	1,32	0,95	16. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,80	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,24	0,80	17. Kazanım	Ön test	173	1,30	1,00	172	7,70	0,000	Sontest	173	1,94	0,96	18. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,87	172	6,52	0,000	Sontest	173	1,42	0,95	19. Kazanım	Ön test	173	1,09	0,98	172	7,19	0,000	Sontest	173	1,68	1,02	20. Kazanım	Ön test	173	0,82	0,77	172	3,89	0,000	Sontest	173	1,08	0,81	21. Kazanım	Ön test	173	0,56	0,69	172	8,07	0,000	Sontest	173	1,04	0,80	22. Kazanım	Ön test	173	0,98	0,97	172	8,39	0,000	Sontest	173	1,72	1,10	23. Kazanım	Ön test	173	1,00	0,97	172	7,65	0,000	Sontest	173	1,60	1,04																																																																																																								
11. Kazanım	Ön test	173	1,08	1,02	172	4,56	0,000																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Sontest	173	1,48	1,08				12. Kazanım	Ön test	173	1,10	1,03	172	6,74	0,000	Sontest	173	1,65	1,05	13. Kazanım	Ön test	173	0,95	1,67	172	6,05	0,000	Sontest	173	1,35	1,51	14. Kazanım	Ön test	173	1,02	0,90	172	8,92	0,000	Sontest	173	1,72	0,82	15. Kazanım	Ön test	173	0,80	0,87	172	6,43	0,000	Sontest	173	1,32	0,95	16. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,80	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,24	0,80	17. Kazanım	Ön test	173	1,30	1,00	172	7,70	0,000	Sontest	173	1,94	0,96	18. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,87	172	6,52	0,000	Sontest	173	1,42	0,95	19. Kazanım	Ön test	173	1,09	0,98	172	7,19	0,000	Sontest	173	1,68	1,02	20. Kazanım	Ön test	173	0,82	0,77	172	3,89	0,000	Sontest	173	1,08	0,81	21. Kazanım	Ön test	173	0,56	0,69	172	8,07	0,000	Sontest	173	1,04	0,80	22. Kazanım	Ön test	173	0,98	0,97	172	8,39	0,000	Sontest	173	1,72	1,10	23. Kazanım	Ön test	173	1,00	0,97	172	7,65	0,000	Sontest	173	1,60	1,04																																																																																																																				
12. Kazanım	Ön test	173	1,10	1,03	172	6,74	0,000																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Sontest	173	1,65	1,05				13. Kazanım	Ön test	173	0,95	1,67	172	6,05	0,000	Sontest	173	1,35	1,51	14. Kazanım	Ön test	173	1,02	0,90	172	8,92	0,000	Sontest	173	1,72	0,82	15. Kazanım	Ön test	173	0,80	0,87	172	6,43	0,000	Sontest	173	1,32	0,95	16. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,80	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,24	0,80	17. Kazanım	Ön test	173	1,30	1,00	172	7,70	0,000	Sontest	173	1,94	0,96	18. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,87	172	6,52	0,000	Sontest	173	1,42	0,95	19. Kazanım	Ön test	173	1,09	0,98	172	7,19	0,000	Sontest	173	1,68	1,02	20. Kazanım	Ön test	173	0,82	0,77	172	3,89	0,000	Sontest	173	1,08	0,81	21. Kazanım	Ön test	173	0,56	0,69	172	8,07	0,000	Sontest	173	1,04	0,80	22. Kazanım	Ön test	173	0,98	0,97	172	8,39	0,000	Sontest	173	1,72	1,10	23. Kazanım	Ön test	173	1,00	0,97	172	7,65	0,000	Sontest	173	1,60	1,04																																																																																																																																
13. Kazanım	Ön test	173	0,95	1,67	172	6,05	0,000																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Sontest	173	1,35	1,51				14. Kazanım	Ön test	173	1,02	0,90	172	8,92	0,000	Sontest	173	1,72	0,82	15. Kazanım	Ön test	173	0,80	0,87	172	6,43	0,000	Sontest	173	1,32	0,95	16. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,80	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,24	0,80	17. Kazanım	Ön test	173	1,30	1,00	172	7,70	0,000	Sontest	173	1,94	0,96	18. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,87	172	6,52	0,000	Sontest	173	1,42	0,95	19. Kazanım	Ön test	173	1,09	0,98	172	7,19	0,000	Sontest	173	1,68	1,02	20. Kazanım	Ön test	173	0,82	0,77	172	3,89	0,000	Sontest	173	1,08	0,81	21. Kazanım	Ön test	173	0,56	0,69	172	8,07	0,000	Sontest	173	1,04	0,80	22. Kazanım	Ön test	173	0,98	0,97	172	8,39	0,000	Sontest	173	1,72	1,10	23. Kazanım	Ön test	173	1,00	0,97	172	7,65	0,000	Sontest	173	1,60	1,04																																																																																																																																												
14. Kazanım	Ön test	173	1,02	0,90	172	8,92	0,000																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Sontest	173	1,72	0,82				15. Kazanım	Ön test	173	0,80	0,87	172	6,43	0,000	Sontest	173	1,32	0,95	16. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,80	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,24	0,80	17. Kazanım	Ön test	173	1,30	1,00	172	7,70	0,000	Sontest	173	1,94	0,96	18. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,87	172	6,52	0,000	Sontest	173	1,42	0,95	19. Kazanım	Ön test	173	1,09	0,98	172	7,19	0,000	Sontest	173	1,68	1,02	20. Kazanım	Ön test	173	0,82	0,77	172	3,89	0,000	Sontest	173	1,08	0,81	21. Kazanım	Ön test	173	0,56	0,69	172	8,07	0,000	Sontest	173	1,04	0,80	22. Kazanım	Ön test	173	0,98	0,97	172	8,39	0,000	Sontest	173	1,72	1,10	23. Kazanım	Ön test	173	1,00	0,97	172	7,65	0,000	Sontest	173	1,60	1,04																																																																																																																																																								
15. Kazanım	Ön test	173	0,80	0,87	172	6,43	0,000																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Sontest	173	1,32	0,95				16. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,80	172	4,56	0,000	Sontest	173	1,24	0,80	17. Kazanım	Ön test	173	1,30	1,00	172	7,70	0,000	Sontest	173	1,94	0,96	18. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,87	172	6,52	0,000	Sontest	173	1,42	0,95	19. Kazanım	Ön test	173	1,09	0,98	172	7,19	0,000	Sontest	173	1,68	1,02	20. Kazanım	Ön test	173	0,82	0,77	172	3,89	0,000	Sontest	173	1,08	0,81	21. Kazanım	Ön test	173	0,56	0,69	172	8,07	0,000	Sontest	173	1,04	0,80	22. Kazanım	Ön test	173	0,98	0,97	172	8,39	0,000	Sontest	173	1,72	1,10	23. Kazanım	Ön test	173	1,00	0,97	172	7,65	0,000	Sontest	173	1,60	1,04																																																																																																																																																																				
16. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,80	172	4,56	0,000																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Sontest	173	1,24	0,80				17. Kazanım	Ön test	173	1,30	1,00	172	7,70	0,000	Sontest	173	1,94	0,96	18. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,87	172	6,52	0,000	Sontest	173	1,42	0,95	19. Kazanım	Ön test	173	1,09	0,98	172	7,19	0,000	Sontest	173	1,68	1,02	20. Kazanım	Ön test	173	0,82	0,77	172	3,89	0,000	Sontest	173	1,08	0,81	21. Kazanım	Ön test	173	0,56	0,69	172	8,07	0,000	Sontest	173	1,04	0,80	22. Kazanım	Ön test	173	0,98	0,97	172	8,39	0,000	Sontest	173	1,72	1,10	23. Kazanım	Ön test	173	1,00	0,97	172	7,65	0,000	Sontest	173	1,60	1,04																																																																																																																																																																																
17. Kazanım	Ön test	173	1,30	1,00	172	7,70	0,000																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Sontest	173	1,94	0,96				18. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,87	172	6,52	0,000	Sontest	173	1,42	0,95	19. Kazanım	Ön test	173	1,09	0,98	172	7,19	0,000	Sontest	173	1,68	1,02	20. Kazanım	Ön test	173	0,82	0,77	172	3,89	0,000	Sontest	173	1,08	0,81	21. Kazanım	Ön test	173	0,56	0,69	172	8,07	0,000	Sontest	173	1,04	0,80	22. Kazanım	Ön test	173	0,98	0,97	172	8,39	0,000	Sontest	173	1,72	1,10	23. Kazanım	Ön test	173	1,00	0,97	172	7,65	0,000	Sontest	173	1,60	1,04																																																																																																																																																																																												
18. Kazanım	Ön test	173	0,95	0,87	172	6,52	0,000																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Sontest	173	1,42	0,95				19. Kazanım	Ön test	173	1,09	0,98	172	7,19	0,000	Sontest	173	1,68	1,02	20. Kazanım	Ön test	173	0,82	0,77	172	3,89	0,000	Sontest	173	1,08	0,81	21. Kazanım	Ön test	173	0,56	0,69	172	8,07	0,000	Sontest	173	1,04	0,80	22. Kazanım	Ön test	173	0,98	0,97	172	8,39	0,000	Sontest	173	1,72	1,10	23. Kazanım	Ön test	173	1,00	0,97	172	7,65	0,000	Sontest	173	1,60	1,04																																																																																																																																																																																																								
19. Kazanım	Ön test	173	1,09	0,98	172	7,19	0,000																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Sontest	173	1,68	1,02				20. Kazanım	Ön test	173	0,82	0,77	172	3,89	0,000	Sontest	173	1,08	0,81	21. Kazanım	Ön test	173	0,56	0,69	172	8,07	0,000	Sontest	173	1,04	0,80	22. Kazanım	Ön test	173	0,98	0,97	172	8,39	0,000	Sontest	173	1,72	1,10	23. Kazanım	Ön test	173	1,00	0,97	172	7,65	0,000	Sontest	173	1,60	1,04																																																																																																																																																																																																																				
20. Kazanım	Ön test	173	0,82	0,77	172	3,89	0,000																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Sontest	173	1,08	0,81				21. Kazanım	Ön test	173	0,56	0,69	172	8,07	0,000	Sontest	173	1,04	0,80	22. Kazanım	Ön test	173	0,98	0,97	172	8,39	0,000	Sontest	173	1,72	1,10	23. Kazanım	Ön test	173	1,00	0,97	172	7,65	0,000	Sontest	173	1,60	1,04																																																																																																																																																																																																																																
21. Kazanım	Ön test	173	0,56	0,69	172	8,07	0,000																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Sontest	173	1,04	0,80				22. Kazanım	Ön test	173	0,98	0,97	172	8,39	0,000	Sontest	173	1,72	1,10	23. Kazanım	Ön test	173	1,00	0,97	172	7,65	0,000	Sontest	173	1,60	1,04																																																																																																																																																																																																																																												
22. Kazanım	Ön test	173	0,98	0,97	172	8,39	0,000																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Sontest	173	1,72	1,10				23. Kazanım	Ön test	173	1,00	0,97	172	7,65	0,000	Sontest	173	1,60	1,04																																																																																																																																																																																																																																																								
23. Kazanım	Ön test	173	1,00	0,97	172	7,65	0,000																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Sontest	173	1,60	1,04																																																																																																																																																																																																																																																																							

24. Kazanım	Ön test	173	0,42	0,62	172	5,26	0,000
	Sontest	173	0,75	0,66			
25.Kazanım	Ön test	173	0,67	0,80	172	8,21	0,000
	Son test	173	1,23	0,82			
26.Kazanım	Ön test	173	0,16	0,36	172	5,81	0,000
	Son test	173	0,41	0,49			
27.Kazanım	Ön test	173	0,70	0,84	172	10,09	0,000
	Son test	173	1,66	1,10			

Öğrencilerin erişide (son testteki doğru sayılarının ön testteki doğru sayılarından farkı) yaptıkları doğrular ile öğrencilerin cinsiyetleri, kendilerine ait bir oda olup olmaması, öğretmenlerin mezun oldukları fakülte arasındaki ilişki incelendiğinde, öğrencilerin erişideki doğruları cinsiyete ($p<.05$, $t=2,03$) ve öğretmenlerin mezun oldukları fakülteye göre ($p<.05$, $t=2,87$) anlamlı bir farklılık gösterdiği, ancak öğrencilerin kendilerine ait bir oda olup olmamasına göre) anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($p>.05$, $t=0,24$). Kız öğrencilerin erişideki doğru sayısı ortalamalarının, erkek öğrencilerin erişideki doğru sayısı ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Kendilerine ait odaları olmayan öğrencilerin testteki doğru sayıları ortalamalarının ise kendilerine ait odaları olan öğrencilerin testteki doğru sayısı ortalamalarına göre daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca Fen-Edebiyat Fakültesi mezunu olan öğretmenlerin öğrencilerinin testteki doğru sayısı ortalamalarının, Eğitim Fakültesi mezunu olan öğretmenlerin öğrencilerinin testteki doğru sayısı ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmüştür (Tablo 3).

Tablo 3: Erişideki Doğruların Öğrencilerin Cinsiyetine, Kendilerine Ait Bir Oda Olup Olmamasına ve Öğretmenlerin Mezun Oldukları Fakülteye Göre t-testi Sonuçları

Değişkenler		N	\bar{X}	S	sd	t	P
Cinsiyet	Kız	87	13,74	9,36	171	2,03	0,043
	Erkek	86	11,00	8,33			
Oda	Var	66	12,16	8,73	171	0,24	0,805
	Yok	107	12,51	9,12			
Mezuniyet	EğitimF.	143	11,5	8,44	171	2,87	0,005
	FenEd.F.	30	16,56	10,21			

Öğrencilerin erişide yaptıkları doğrular ile öğrencilerin ailelerinin gelir durumları, ailelerinden kendilerine yardımcı olan bireyin eğitim durumu, okul türü, öğretmenlerin kıdemleri, öğretmenlerin uyguladıkları yöntemler arasındaki ilişki incelendiğinde, öğrencilerin erişideki doğruları, ailelerinin gelir durumuna ($p<.05$, $F=4,33$), okul türüne ($p<.05$, $F=9,03$), öğretmenlerin kıdemlerine ($p<.05$, $F=7,55$), öğretmenlerin uyguladıkları yöntemlere ($p<.05$, $F=1,18$) göre anlamlı farklılık gösterdiği ($p<.05$, $F=1,185$), ancak öğrencilerin ailelerinden kendilerine yardımcı olan bireyin eğitim durumuna göre anlamlı farklılık göstermediği görülmüştür ($p>.05$, $F=1,00$) (Tablo 4).

Birimler arası farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Tukey testinin sonuçlarına göre; geliri çok iyi olan öğrencilerin testteki doğru sayısı ortalamalarının, geliri iyi olan öğrencilerden yüksek olduğu, geliri iyi olan öğrencilerin

ortalamasının da, geliri orta olan öğrencilerden yüksek olduğu, geliri orta olan öğrencilerin ortalamasının da geliri kötü olan öğrencilerin ortalamasından yüksek olduğu görülmüştür (Tablo 4).

Ailelerinden kendilerine yardımcı olan bireylerin eğitim durumu öğrencilerin erişideki doğrularını etkilememiştir. Ayrıca Tukey testinin sonuçlarına göre; üniversite mezunu olan ebeveynlerin çocuklarının testte yaptıkları doğru sayısı ortalamalarının, lise mezunu ebeveynlerin çocuklarının ortalamasından daha yüksek olduğu, lise mezunu ebeveynlerin çocuklarının testte yaptıkları doğru sayısı ortalamalarının da ortaokul mezunu olan ebeveynlerin çocuklarının testte yaptıkları doğru sayısı ortalamalarından daha yüksek olduğu, ortaokul mezunu olan ebeveynlerin çocukların testteki doğru sayısı ortalamasının da, ebeveynlerinin yardımcı olmadığı öğrencilerin ortalamasından daha yüksek olduğu ve ebeveynlerinin yardımcı olmadığı öğrencilerin testteki doğru sayısı ortalamalarının da ilkökul mezunu olan ebeveynlerin çocuklarının doğru sayısı ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmüştür (Tablo 4).

Tablo 4: Erişideki Doğruların, Öğrencilerin Ailelerinin Gelir Durumuna, Ailelerinden Kendilerine Yardımcı Olan Bireyin Eğitim Durumuna, Okul Türüne, Öğretmenlerin Kıdemlerine ve Öğretmenlerin Uyguladıkları Yöntemlere Göre ANOVA Sonuçları

Kazanımlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Gelir Durumu	Gruplararası	984,06	3	328,023	4,331	,006
	Grup İçi	12798,75	169	75,73		
	Toplam	13782,82	172			
Ebeveyn Eğitim Durumu	Gruplararası	320,661	4	80,165	1,00	,409
	Grup içi	13462,160	168	80,132		
	Toplam	13782,821	172			
Okul Türü	Gruplararası	1321,39	2	660,695	9,03	,000
	Grup içi	12461,43	170	73,303		
	Toplam	13782,821	172			
Kıdem	Gruplararası	1124,413	2	562,206	7,550	,001
	Grup içi	12658,408	170	74,461		
	Toplam	13782,821	172			
Uygulanan Yöntem	Gruplar arası	283,896	3	94,632	1,185	,037
	Grup içi	13498,925	169	79,875		
	Toplam	13782,821	172			

Öğrencilerin öğrenim gördükleri okul türleri erişideki doğrularını etkilemiştir. Tukey testinin sonuçlarına göre; ilçede öğrenim gören öğrencilerin testteki doğru sayısı ortalamalarının, köyde öğrenim gören öğrencilere göre daha yüksek olduğu ve köyde öğrenim gören öğrencilerin testteki doğru sayısı ortalamalarının da merkezde öğrenim gören öğrencilerin ortalamasından daha yüksek olduğu görülmüştür.

Öğretmenlerin kıdemleri ise öğrencilerin erişide yaptıkları doğruları etkilemiştir. Tukey testinin sonuçlarına göre; hizmet süresi 11-15 yıl olan öğretmenlerin öğrencilerinin testteki doğru sayısı ortalamalarının, hizmet süresi 6-10 yıl olan

öğretmenlerin öğrencilerinin doğru sayısı ortalamalarından daha yüksek olduğu ve hizmet süresi 6-10 yıl olan öğretmenlerin öğrencilerinin doğru sayısı ortalamalarının da hizmet süresi 0-5 yıl olan öğretmenlerin öğrencilerinin doğru sayısı ortalamalarına göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Öğretmenlerin üniteyi anlatırken kullandıkları yöntem, öğrencilerin erişideki doğrularını etkilemiştir. Tukey testinin sonuçlarına göre; internette MEB vitamini kullanan öğretmenlerin öğrencilerinin testteki doğru sayısı ortalamalarının, deney yöntemini kullanan öğretmenlerin öğrencilerinin doğru sayısı ortalamalarından daha yüksek olduğu, deney yöntemini kullanan öğretmenlerin öğrencilerinin doğru sayısı ortalamalarının da soru-cevap yöntemini kullanan öğretmenlerin öğrencilerinin doğru sayısı ortalamalarından daha yüksek olduğu ve soru-cevap yöntemini kullanan öğretmenlerin öğrencilerinin doğru sayısı ortalamalarının da düz anlatım yöntemini kullanan öğretmenlerin öğrencilerinin doğru sayısı ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmüştür.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmanın ortaya koyduğu bulgular doğrultusunda 6. sınıf Fen ve Teknoloji Programı “Maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri” ünitesi kazanımların gerçekleşme düzeyinin beklenilenden yüksek olduğu, yeterli düzeyde öğrenildiği, cinsiyetin, öğrencilerin ailelerinin gelir durumunun, okul türünün, öğretmenlerin kıdemlerinin, öğretmenlerin mezun oldukları fakültenin, öğretmenlerin konuyu anlatırken uyguladıkları yöntemlerin öğrenci başarısında etkili olduğu yargısına ulaşılabılır.

Öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyi ne kadar yüksek olursa olsun çevre faktörlerinin de başarı üzerinde etkisi olduğu bu çalışmada açıkça görülmüştür.

Ayrıca bu testte kız öğrencilerin ve geliri iyi olan ailelerin çocuklarının daha başarılı olduğu görülmüştür. Bu testte beklenilenin aksine ilçe ve köyde öğrenim gören öğrencilerin imkanlarının daha kısıtlı olmasına rağmen, merkezde öğrenim gören öğrencilerin ortalamasından yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum özellikle araştırmanın yapıldığı Gaziantep ilçe merkezi ve köy ilköğretim okullarındaki şartların özellikle Fen ve Teknoloji dersi için (labaratuar ortamı, deneysel malzemeler vb.) iyileştirilmesiyle il merkezindeki okullardan daha donanımlı olmasından kaynaklanıyor olabileceği sonucuna varılabilir.

Ayrıca bu testte kıdemi daha fazla olan öğretmenlerin öğrencilerinin doğru sayısı ortalamalarının, kıdemi daha az olan öğretmenlerin öğrencilerinin doğru sayısı ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum da kıdemi daha fazla olan öğretmenlerin, öğretim yöntemi çeşitliliğinin fazla oluşundan kaynaklanıyor olabilir.

Bu testte, öğrencinin ilgisini çeken öğretim yöntem ve tekniklerini kullanan öğretmenlerin öğrencilerinin doğru sayısı ortalamalarının, klasik öğretim yöntem ve tekniklerini kullanan öğretmenlerin öğrencilerinin doğru sayısı ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmüştür.

5.ÖNERİLER

Bu çalışma neticesinde elde edilen sonuçlara ilişkin öneriler aşağıda verilmiştir;

1. Fen ve Teknoloji dersinin her ünitesinin amaçlarının gerçekleşme düzeyi, ünite işlenmeden önce ve işlenişinden sonra bu araştırma örneğindeki gibi ön ve son testler hazırlanarak uygulanabilir.

2. Bu araştırmadaki sonuçlara bakıldığında, 6. sınıf Fen ve Teknoloji Programı “Maddenin tanecikli yapısı ve özellikleri” ünitesinin kazanımlarının gerçekleşme düzeyinin istenilen düzeyde kazanıldığı görülmüştür. Buradan da Fen ve Teknoloji programının iyi hazırlandığı, kazanımların öğrenci seviyesine uygun olduğu ve öğrencilere kazandırılabilceği sonucuna varılmıştır.

3. Uygulanan ön testlerden sonra öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri, uygulanan son testlerden sonra öğrencilerin;

- Öğrenme gücünü çektiği yerler,
- Öğrencilerin öğrenme eksikleri,
- Yanlış öğrenmeleri belirlenerek gerekli önlemler alınabilir.

4. Fen ve Teknoloji öğretmenlerine;

- Test hazırlama,
- Ölçme ve değerlendirme konularında hizmet içi eğitim kursları düzenlenebilir.

5. İlköğretim altıncı sınıf Fen ve Teknoloji dersinde gerçekleşmeyen amaçlar gözden geçirilerek öğrencilerin düzeyine uygun hale getirilebilir.

6. Fen ve Teknoloji ders programları hazırlanırken öğrencilerin cinsiyeti, ailelerinin gelir durumu, okul türü, öğretmenlerin kıdemleri, öğretmenlerin mezun oldukları fakülte, öğretmenlerin uyguladıkları yöntemler dikkate alınabilir.

6. KAYNAKLAR

- Ayas, A., Özmen, H. (2002). “Lise Kimya Öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Kavramını Anlama Seviyelerine İlişkin Bir Çalışma”. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 19(2), 45-60.
- Aydın, S., Çakıroğlu, J. (2010). “Teacher’s Views Related to the New Science and Technology Curriculum: Ankara Case”. *Elementary Education Online*, 9(1), 301-315.
- Balım, A. G., Ormancı, Ü. (2012). “İlköğretim Öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine Yönelik Anlama Düzeylerinin Çizim Yoluyla Belirlenmesi ve Farklı Değişkenlere Göre Analizi”. *Journal of Research in Education and Teaching*, 1(4), 255-265.

- Başak, M. H. (2008). Yeni Fen ve Teknoloji Öğretim Programındaki Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesine Yönelik Öğrenci Kazanım Düzeylerinin İncelenmesi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Bodner, G. M. (1990). "Why Good Teaching Fails and Hardworking Students don't Always Succeed". *Spectrum*, 28(1), 27-32.
- Brook, A., Briggs, H., Bell, B. (1983). Secondary students' ideas about particles. Published by University of Leeds, U.K.
- Cheung, D., Ng, P. (2000). "Science Teachers' Beliefs About Curriculum Design". *Research in Science Education*, 30(4), 357-375.
- Duit, R., and Treagust, D.P. (2003). "Conceptual Change: A Powerful Framework for Improving Science Teaching and Learning". *International Journal of Science Education*, 25(6), 671 -688.
- Ersoy, Y., 2005. "İlköğretim Matematik Öğretim Programındaki Yenilikler-1: Amaç İçerik ve Kazanımlar". *İlköğretim Online Dergisi*, 5 (1), 30-44.
- Felder, R. M. (1993). "Reaching the Second Tier: Learning and Teaching Styles in College Science Education". *Journal of College Science Teaching*, 23(5), 286-290.
- Felder, R. M., Spurlin, J. (2005). "Applications, Reliability and Validity of the Index of Learning Styles". *International Journal of Engineering Education*, 21(1), 103-112.
- Gömleksiz, M. N. (2012). "Elementary School Students' Perceptions of the New Science and Technology Curriculum by Gender". *Educational Technology & Society*, 15(1), 116-126.
- MEB, 2005. *Pisa 2003 Projesi Ulusal Nihai Raporu*, Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Araştırma ve Geliştirme Daire Başkanlığı. Ankara.
- MEB, 2006. *İlköğretim Öğrencilerinin Başarılarının Belirlenmesi (ÖBBS 2004 Raporu)*. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Araştırma ve Geliştirme Daire Başkanlığı. Ankara.
- Murphy, S.M. (1997). "Designing Portfolio Assessment Program to Enhance Learning". *Clearing House*, 71 (2), 81-85.
- Novick, S., Nusbaum, J. (1978). "Junior High School Student's Understanding of Particulate Nature of Matter: An Interview Study". *Science Education*, 62(3), 273-281.
- Novick, S., Nusbaum, J. (1981). "Pupils' Understanding of Particulate Nature of Matter: A Cross-Age Study". *Science Education*, 65(2), 187-196.

- Özalp, D., Kahveci, A. (2011). “Maddenin Tanecikli Yapısı İle İlgili İki Aşamalı Tanılayıcı Soruların Ontoloji Temelinde Geliştirilmesi”. *Milli Eğitim Dergisi*, 40(191), 135-155.
- Sharikzadeh, N. (2003). Assessment in Constructive Learning Environment. *Paper presented at the International Conference on Emerging Technologies*. University of Minnesota, Minneapolis.
- Türkmen, H. (2006). “Exploring Turkish Science Education Faculties’ Understanding of Educational Technology and Use”. *International Journal of Education and Development Using ICI*, 2(2), 69-81.
- Titiz, O. (2005). *Yeni Öğretim Sistemi*. İstanbul: Zambak Yayınları.