

İstatistik Öğretimi İçin Geliştirilen Bir Öğretim Yazılımının Akademik Başarıya Etkisi*

Enes Abdurrahman BİLGİN^{†**}

Öz: Bu araştırmanın amacı, temel istatistik işlemlerin öğretimine yönelik tasarlanan bir öğretim yazılımının tanıtılması ve öğrencilerin konu ile ilgili akademik başarısına etkisinin incelenmesidir. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma evrenini 2014-2015 öğretim yılında Doğu Anadolu Bölgesindeki bir üniversitesinin, eğitim fakültesinde güz dönemi Formasyon programında öğrenim gören ölçme ve değerlendirme dersini alan (temel istatistik işlemler konusu işlenmekte) öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise uygun örnekleme yöntemiyle belirlenen 38 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma verilerinin toplanmasında, araştırmacı tarafından geliştirilen “Temel İstatistik İşlemler Başarı Testi” kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, geliştirilen yazılım kullanılan deneysel grup ile geleneksel grup arasında başlangıçta fark bulunmazken, uygulamaların ardından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür. Ayrıca farkın etki büyüklüğü iyi düzeydedir ($d=0,698$). Sonuç olarak tasarlanan öğretim yazılımının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Öğretim yazılımı, bilgisayar destekli eğitim, temel istatistik, akademik başarı.

* Bu çalışma, 11-13 Mayıs 2017 tarihinde Şanlıurfa, Türkiye’de düzenlenen International Conference on Mathematics and Mathematics Education, adlı konferansta sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

** Arş.Gör. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Bölümü/E-mail: ns_abd@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-3003-9259>



The Effect of Developed Instructional Software for Teaching Statistics on Academic

Achievement

Abstract: The purpose of this research is to introduce a teaching software designed to teach basic statistical procedures. On the other hand, the impact of this software on the academic success of students has also been examined. In the study, quasi-experimental design with pretest-posttest control group was used. The research population is composed of students (basic statistical process) who take the course of assessment and evaluation in the fall semester of the 2014-2015 academic year in the faculty of education at a university in Eastern Anatolia. The sample of the research consists of 38 students determined by convenience sampling method. In the collection of research data, "Basic Statistical Operations Success Test" developed by the researcher was used. As a result, it has been determined that computer aided instruction software increase the academic achievement of students.

Keywords: Computer Assisted Instruction, Instruction of Basic Statistical Operations, Instructional Software, Success.

Giriş

İstatistik ve olasılık matematiğin en önemli uygulama alanlarından biridir (Öztürk, 2005). İstatistik sayesinde herhangi bir olay veya durum hakkında kısa ve etkili bilgilere ulaşılabilmektedir. Bilimsel bilgilerin ortaya konmasında da temel araç olarak istatistik kullanılmaktadır. Bu sayede araştırma sonuçlarının geçerlik güvenilirliği temin edilebilmekte ve verilerin ifadelerinde ortak bir dil kullanılabilmektedir. İstatistiğin öğretimi de benzer şekilde ilköğretimden lisansüstü öğretime kadar hemen her düzeyde yayılım göstermektedir. Bu bağlamda istatistiki bilgilerin okunup anlamlandırılması ve istatistik öğretimini iyileştirmeye yönelik ciddi girişimler bulunmaktadır (Akkoç ve Yeşildere-İmre, 2015). Ancak olasılık ve istatistik kavramlarının öğretilmesinde ve öğrenilmesinde çeşitli nedenlerden dolayı zorluklar



yaşanmaktadır. Bunun nedenlerinden bir tanesi, uygun öğretim materyallerinin eksikliğidir (Gürbüz, 2006). Bu nedenle istatistik ve olasılık konularında bilgisayar destekli öğretim materyallerinin geliştirilmesi önem kazanmaktadır. Diğer taraftan geliştirilen yazılımların gerçekten etkili olup olmadığının ortaya konulması gerekir.

Bilgisayar destekli eğitimin düz anlatım tekniği ile işlenen derslere göre öğrencilerin derse olan ilgilerini artırdığı, başarılarına olumlu katkı sağladığı birçok araştırmayla ortaya konulmuştur (Akpınar, 1999; Altınkaya, 1998; Aşkar ve Erden, 1986; Bayraktar, 1988; Birgin, Kutluca ve Gürbüz, 2008; Engin, Tösten ve Kaya, 2010; Esen, 2009; Gürbüz, 2007; Larwin ve Larwin, 2011; Sosa, Berger, Saw ve Mary, 2011) Benzer şekilde bilgisayar destekli istatistik öğretiminin akademik başarıya etkisinin araştırıldığı diğer çalışmalar incelendiğinde bilgisayarın önemli oranda olumlu etki ettiği görülmüştür (Chance, Ben-Zvi, Garfield ve Medina, 2007; Koparan ve Yılmaz, 2014; Liao, 2007; Watson ve Donne, 2009). Bilgisayar destekli eğitim materyalleri içerisinde en önemlileri şüphesiz öğretim yazılımlarıdır (Chance ve Rossman, 2006; Kulik, Bangert ve Williams, 1983).

Amaç

Bu araştırmanın amacı istatistik öğretimi için geliştirilen bir öğretim yazılımının tanıtılması ve öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkililiğinin araştırılmasıdır. Ayrıca yazılımın etkisinin cinsiyet faktör altında değişip değişmediği de araştırmanın alt problemlerindedir. Bu bağlamda öğretim yazılımı ile ders alan bireylerle geleneksel metotla ders alan bireylerin akademik başarıları arasında fark olup olmadığı deneysel yöntemlerle araştırılmıştır.

Yöntem

Temel istatistik işlemlerin öğretimi için geliştirilmiş bilgisayar yazılımının öğrencilerin başarı düzeylerine etkisini belirleyebilmek için ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel



desenli araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin başarı düzeyleri bağımlı değişken, bilgisayar destekli öğretim ise bağımsız değişken (deneysel işlem) olarak ele alınmıştır. Çalışma, Bilgisayar-2 Laboratuvarında, yürütülmüştür. Dersler, kontrol grubunda dersi yürüten öğretim üyesi tarafından, deney grubunda ise araştırmacı tarafından işlenmiştir. Araştırma haftada iki saat olan, Ölçme ve Değerlendirme Dersinde ilgili konuların yer aldığı derslerde toplamda altı saat olarak işlenmiştir. Gruplar üzerinde öğretim öncesinde ve sonrasında ölçüm yapılmıştır. Deney grubunda bilgisayar destekli öğrenme yöntemi, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Geleneksel yöntem öğretmenin liderliğinde düz anlatım, soru-cevap ve tartışma gibi yöntemlerin kullanıldığı bir uygulama biçimidir (Açıkgöz, 1993). Başol vd. (2013)'a göre geleneksel yöntem öğretmen merkezlidir ve bilginin öğretmenden öğrenciye doğru tekyönlü aktığı anlayışını temel alır. Bu yöntemde öğretim genelde ders kitapları ile sınırlıdır.

Deney grubunda yapılan derslerde tüm öğrenciler programın önceden yüklü olduğu bilgisayarlarda derse katılmışlardır ve dersler araştırmacı tarafından işlenmiştir. Deney grubunda dersin anlatımı sırasında araştırmacı kendi bilgisayar ekranını projeksiyon yardımı ile öğrencilerle paylaşmıştır. Tüm kavramlar hazırlanan yazılım yardımı ile adım adım anlatılmıştır. Başlangıçta tüm sınıf aynı verileri girerek kavramların tanımları verilmeden üzerinde düşünmeleri istenmiş ardından veriye eklemeler yaparak değerlerin nasıl değiştiğine dikkat çekilmiştir. Bu sayede öğrenciler kavramları keşfederek öğrenmişlerdir. Daha sonra herkesin kendi bilgisayarına rastgele veriler girerek benzer sonuçlara ulaşmaları ve pratik yapmaları sağlanmıştır. Bu sayede, öğrencilerin etkin katılımı, kısa sürede sistematik öğrenme, tekrar etme gibi bilgisayar destekli eğitimin temel faydalarından yararlanılmıştır (Senemoğlu, 2007).

Araştırma problemlerine cevap aramak amacı ile hem gruplar arası hem de grup içi karşılaştırmalar yapılmıştır. Karşılaştırmada kullanılacak istatistiksel yöntemlerin belirlenmesi amacıyla puanlara ait değişkene Shapiro-Wilk normallik testi yapılmış ve verinin alt gruplarda normal dağıldığı görülmüştür ($p>0.05$). Normallik şartının sağlanması ile grup karşılaştırmalarında parametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Deney ve kontrol grupları kendi içlerinde ön ve son testlerin karşılaştırılmasında bağımlı gruplar t testi (Dependent Samples t test) kullanılmıştır. Ön test ve son test puanları açısından deney ve kontrol gruplarının karşılaştırılmasında ise bağımsız gruplar t testi (Independent Samples t test) kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi tüm testlerde yüzde beş olarak belirlenmiştir ($\alpha=0.05$). Deneme düzeni aşağıdaki tablodaki gibidir.

Tablo 1: Araştırma deseni

Grup	Ön ölçüm	Öğrenme Ortamı	Son ölçüm
Deney	Başarı Testi	Bilgisayar Destekli	Başarı Testi
Kontrol	Başarı Testi	Geleneksel	Başarı Testi

Bu düzende gruplar başlangıçta homojen olarak kabul edildiğinden ön test puanları açısından başlangıçta gruplar arası fark olmaması beklenir. Farklı öğrenme ortamlarındaki işlem sürecinden sonra açığa çıkan farkların incelenmesi ile deneysel işlemin etkisi belirlenir.

Çalışma Grubu

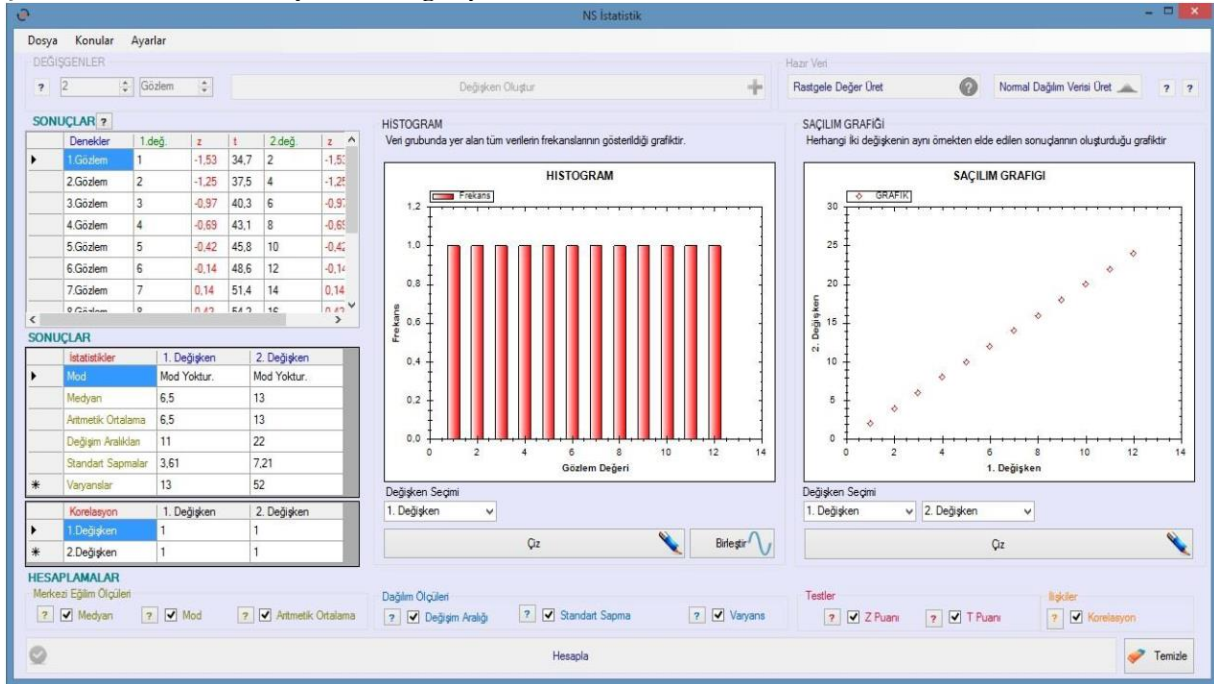
Araştırmanın evreni, 2014-2015 öğretim yılı Doğu Anadolu Bölgesindeki bir Üniversitenin Eğitim Fakültesi, Güz dönemi Formasyon programında öğrenim gören Ölçme ve değerlendirme dersini alan (temel istatistik işlemler konusu işlenmekte) öğrencilerdir. Araştırmanın örneklemini ise uygun örnekleme yöntemi ile belirlenen 38 öğrenci oluşturmaktadır. Bu yöntemle göre özel bir durum hakkında kapsamlı veri elde edebilmek amacıyla zaman ve maliyet açısından en uygun olan örneklem grubu ile çalışılır (Patton, 1990). Seçilen gruptaki öğrenciler, Eğitim Fakültesi 2014-2015 Güz dönemi Formasyon programında

öğrenim gören Türk Dili ve Edebiyatı ile Sanat Tarihi öğrencilerinden oluşan 55 kişilik bir gruptan, araştırma süresince derslere katılan 38 kişiden oluşmaktadır. Ayrıca çalışma grubu 23 erkek ve 15 kızdan oluşmaktadır.

Geliştirilen Bilgisayar Destekli Öğretim Yazılımı

Araştırmada kullanılmak üzere araştırmacı tarafından c# dilinde Visual Studio programında bir öğretim yazılımı geliştirilmiştir. Bu yazılım temel istatistik konuları içerisinde yer alan merkezi eğilim ölçüleri, merkezi dağılım ölçüleri, z ve t testleri, normal dağılım ve son olarak korelasyon katsayısı konularının öğretimine yardımcı olacak şekilde tasarlanmıştır.

Şekil 1: Temel İstatistik İşlemler Bilgisayar Yazılımı



Kavramsal öğrenmeye yönelik tasarlanan bu yazılım sayesinde konuların özet anlatımlarına da ulaşabilmek mümkündür. Programın hesaplama kısımları ile kavramlara ait sayısal değerlere ulaşılabilir. Bu açıdan geliştirilen yazılım “Alıştırma ve Tekrar” ve “Birebir Öğretim” yazılımı karakterlerini gösterdiği söylenebilir.

Veri Toplama Aracı

Araştırma verilerinin toplanmasında araştırmacı tarafından geliştirilen “Temel İstatistik İşlemler Başarı Testi” kullanılmıştır. Bu testteki puanlar 0 ile 15 arasında değişmektedir ve 0-4 aralığı düşük, 5-10 aralığı orta, 11-15 aralığı ise yüksek puan olarak nitelenmektedir. Bu açıdan yüksek puan alanların yüksek başarı gösterdiği kabul edilmektedir. Test geliştirilirken ders kitapları, soru bankaları, önceki yıllara ait KPSS (Kamu Personeli Seçme Sınavı) ve AÖF (Açık Öğretim Fakültesi) sınav soruları incelenmiş ve beş maddeli çoktan seçmeli sorulardan oluşan madde havuzu oluşturulmuştur. Bu maddelerden yapı ve kapsam geçerliği ile ölçme değerlendirme ilkelerine uygunluk açısından uzman görüşlerine başvurularak 30 tanesi seçilmiştir. Bu maddeden oluşan ön başarı testi hazırlanmış ve çoğaltılmıştır.

Bu başarı testi 2014-2015 Eğitim-Öğretim yılında aynı üniversitenin güz dönemi, eğitim fakültesi ilköğretim bölümü Fen Bilgisi Eğitimi 3.sınıf ve Orta Öğretim Matematik Eğitimi 4.sınıf öğrencilerinden İstatistik dersini alan 46 öğrenciye uygulanmıştır.

Tablo 2: Başarı testi madde analizi

Soru	Grup	Doğru Sayısı	Madde güçlüğü	Ayırt etme gücü
1	Üst	11	0.32	0.30
	Alt	4		
2	Üst	18	0.58	0.39
	Alt	9		
3	Üst	20	0.63	0.47
	Alt	9		
4	Üst	19	0.67	0.30
	Alt	12		
5	Üst	10	0.30	0.26
	Alt	4		
6	Üst	12	0.41	0.21
	Alt	7		
7	Üst	13	0.34	0.43
	Alt	3		
8	Üst	14	0.32	0.56
	Alt	1		
9	Üst	11	0.34	0.26
	Alt	5		
10	Üst	8	0.19	0.30
	Alt	1		
11	Üst	6	0.13	0.26
	Alt	0		
12	Üst	9	0.26	0.26
	Alt	3		
13	Üst	11	0.37	0.21
	Alt	6		
14	Üst	14	0.30	0.60
	Alt	0		
15	Üst	15	0.52	0.26
	Alt	9		

Uygulama sonucunda madde analizleri yapıp her maddenin güçlük ve ayırt edicilik indisleri yukarıdaki gibi hesaplanmıştır. Ayırt edicilik indisi 0.20'nin altında kalan maddeler testten çıkartılmış ve 15 maddeden oluşan başarı testi elde edilmiştir.

Bir ölçme aracının geçerlikten sonra sahip olması istenen diğer bir önemli nokta güvenilirliktir. Geliştirilen başarı testinin güvenilirlik değeri ise KR-20 formülü ile 0.83 olarak hesaplanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırma verilerinin analizinde IBM SPSS 21 paket programı kullanılmış ve elde edilen bulgular, ilgili literatür kapsamında tartışılıp yorumlanmıştır.

Bulgular

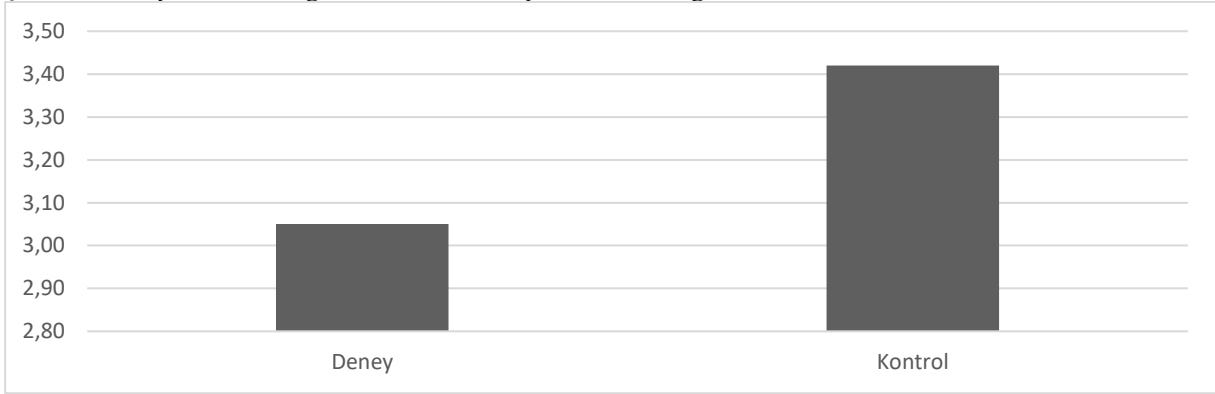
Yapılan testler sonucunda deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin Temel İstatistik İşlemler Başarı Testi puanlarının gruplara (deney-kontrol) ve ölçümlere (ön test - son test) göre sonuçları aşağıda verilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının ön test puanlarının karşılaştırılması amacıyla yapılan bağımsız gruplar t testi sonuçları Tablo 3'de verilmiştir. Bu test başlangıç düzeyleri arasındaki farkın tespiti için yapılmıştır.

Tablo 3: Deney ve kontrol grubu ön test karşılaştırması (bağımsız gruplar t testi sonuçları)

Gruplar	N	\bar{x}	Ss	Sd	t	p	Cohens'd
Deney Grubu	19	3.05	1.84	36	-0.60	0.54	-0.20
Kontrol Grubu	19	3.42	1.89				

Görüldüğü üzere deney ($\bar{x} = 3.05$, $Ss= 1.84$) ve kontrol ($\bar{x} = 3.42$, $Ss= 1.89$) gruplarında ön test puan ortalamaları açısından istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t=-0.6$, $p=0.54$).

Şekil 2: Deney ve kontrol grubu ön test sonuçlarına ait bulgular

Deney ve kontrol gruplarının son test puanlarının karşılaştırılması amacıyla yapılan bağımsız gruplar t testi sonuçları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4: Deney ve kontrol grubu son test karşılaştırması (bağımsız gruplar t testi sonuçları)

Gruplar	N	\bar{x}	Ss	Sd	t	p	Cohens’ d
Deney Grubu	19	6.57	1.42	36	2.15	0.03	0.69
Kontrol Grubu	19	5.52	1,57				

Tablo 4’e göre deney ($\bar{x} = 6.57$, $Ss = 1.42$) ve kontrol ($\bar{x} = 5.52$, $Ss = 1.57$) gruplarında son test puan ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($t = 2.15$, $p = 0.038$, $d = 0.698$).

Şekil 3: Deney ve kontrol grubu son test sonuçları

Ön test ve Son test sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, ön testler açısından gruplar arasında başlangıçta fark olmamasına karşın öğrenim faaliyetleri sonucunda son test puanları açısından fark olduğu görülmektedir. Bu farkın deney grubu lehine olduğu açıktır.

Diğer taraftan grupların kendi içlerinde ön test ile son test puanları arasında fark olup olmadığını testi için bağımlı gruplar t testi uygulanmıştır. Kontrol grubu için yapılan testin sonuçları Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5: Kontrol grubu ön test ve son test karşılaştırması (bağımlı gruplar t testi sonuçları)

Kontrol Grubu	N	\bar{x}	Ss	Sd	t	p	Cohens'd
Ön test	19	3.42	1.89	18	5.82	0.00	0.84
Son test	19	5.80	1.57				

Kontrol grubunda ön test ($\bar{x} = 3.42$, $Ss = 1.89$) ve son test ($\bar{x} = 5.80$, $Ss = 1.57$) puan ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($t = 5.82$, $p = 0.00$, $d = 0.84$).

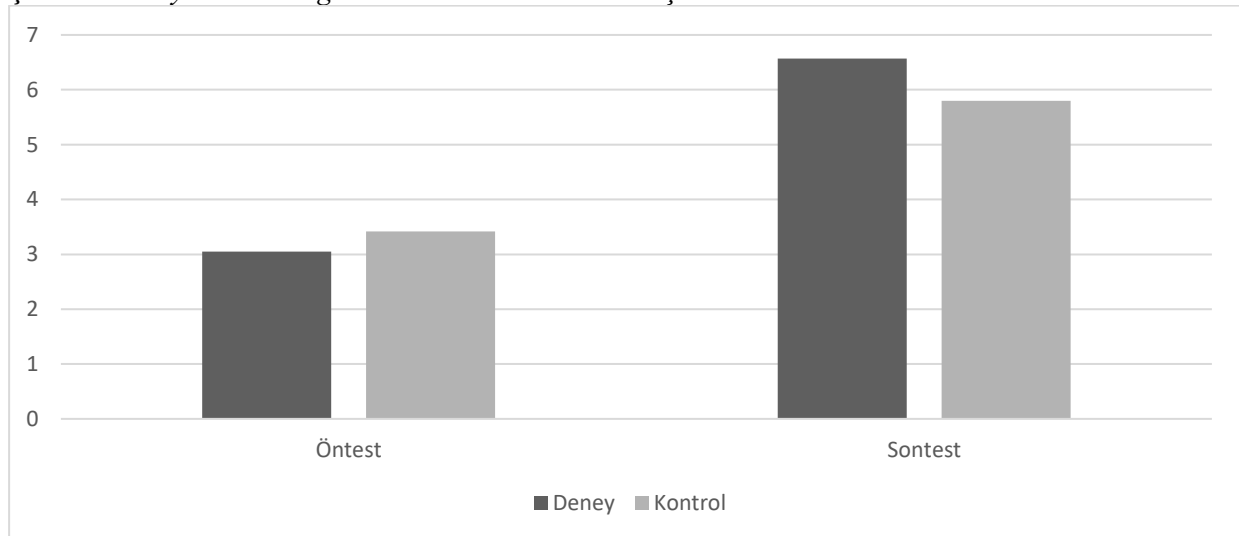
Deney grubundaki değişimin tespiti için yapılan testin sonuçları Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6: Deney grubu ön test ve son test karşılaştırması (bağımlı gruplar t testi sonuçları)

Deney Grubu	N	\bar{x}	Ss	Sd	t	p	Cohens'd
Ön test	19	3.05	1.84	18	10.78	0.00	1.26
Son test	19	6.57	1.42				

Görüldüğü üzere deney grubunda ön test ($\bar{x} = 3.05$, $Ss = 1.84$) ve son test ($\bar{x} = 6.57$, $Ss = 1.42$) puan ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur ($t = 10.78$, $p = 0.00$, $d = 1,261$).

Şekil 4: Deney ve kontrol grubu ön test ve son test sonuçları



Deney ve kontrol gruplarının ön ve son test puanları birlikte Şekil 4' de verilmiştir.

Diğer taraftan deneysel işlemin cinsiyet üzerinde bir etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır.

Tablo 7: Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetlerine ait frekanslar

	Cinsiyet	Frekans	Yüzde (%)
Deney	Erkek	11	%57.9
	Kız	8	%42.1
Kontrol	Erkek	12	%36.8
	Kız	7	%63.2

Tablo 8: Deney grubunun cinsiyete göre ön test ve son test karşılaştırması (bağımsız gruplar t testi sonuçları)

Deney Grubu	Cinsiyet	N	\bar{x}	Ss	Sd	t	p	Cohens'd
Ön Test	Erkek	11	2.90	1.30	10	0.35	0.73	0.16
	Kız	8	3.25	2.49	7			
Son Test	Erkek	11	6.90	1.30	10	-1.19	0.24	-0.55
	Kız	8	6.12	1.55	7			

Tablo 8'de deney grubunda cinsiyete göre ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın tespiti için yapılan bağımsız gruplar t testi sonuçları verilmiştir. Görüldüğü üzere ön test puanları açısından erkekler ($\bar{x} = 2.90$, $Ss = 1.30$) ve kızlar ($\bar{x} = 3.25$, $Ss = 2.49$) arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ($t = 0.35$, $p = 0.73$). Son test puanları açısından kıyaslandığında ise yine erkekler ($\bar{x} = 6.90$, $Ss = 1.30$) ve kızlar ($\bar{x} = 6.12$, $Ss = 1.55$) arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ($t = -1.19$, $p = 0.24$).

Tablo 9: Kontrol grubunun cinsiyete göre ön test ve son test karşılaştırması (bağımsız gruplar t testi sonuçları)

Kontrol Grubu	Cinsiyet	N	\bar{x}	Ss	Sd	t	p	Cohens'd
Ön Test	Erkek	12	3.75	1.60	11	-0.99	0.33	-0.47
	Kız	7	2.85	2.34	6			
Son Test	Erkek	12	5.50	1.73	11	0.09	0.92	0.04
	Kız	7	5.57	1.39	6			

Tablo 9'da kontrol grubunda cinsiyete göre ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın tespiti için yapılan bağımsız gruplar t testi sonuçları verilmiştir. Görüldüğü üzere ön test puanları açısından erkekler ($\bar{x} = 3.75$, $Ss = 1.60$) ve kızlar ($\bar{x} = 2.85$, $Ss = 2.34$)

arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=-0.99$, $p=0.33$). Son test puanları açısından kıyaslandığında ise yine erkekler ($\bar{x} = 5.50$, $Ss= 1.73$) ve kızlar ($\bar{x} = 5.57$, $Ss= 1.39$) arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=0.09$, $p=0.92$). Deney ve kontrol grupları göz ardı edilerek yalnızca cinsiyete göre ön test puanları açısından bir fark olup olmadığının tespiti için bağımsız gruplar t testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10: Deney ve kontrol grubu, cinsiyete göre ön test karşılaştırması (bağımsız gruplar t testi sonuçları)

Cinsiyet	N	\bar{x}	Ss	Sd	t	p	Cohens'd
Erkek	23	3.34	1.49	22	-0.41	0.68	-0.14
Kız	15	3.06	2.34	14			

Ön test puanları açısından erkekler ($\bar{x} = 3.34$, $Ss= 1.49$ ve kızlar ($\bar{x} = 3.06$, $Ss= 2.34$) arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=-0.41$, $p=0.68$).

Tablo 11: Deney ve kontrol grubu, cinsiyete göre son test karşılaştırması (bağımsız gruplar t testi sonuçları)

Cinsiyet	N	\bar{x}	Ss	Sd	t	p	Cohens'd
Erkek	23	6.17	1.66	22	-0.58	0.56	-0.198
Kız	15	5.86	1.45	14			

Benzer şekilde deney ve kontrol grupları göz ardı edilerek yalnızca cinsiyete göre son test puanları açısından bir fark olup olmadığının tespiti için bağımsız gruplar t testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 11’de sunulmuştur. Buna göre son test puanları açısından erkekler ($\bar{x} = 6.17$, $Ss= 1.66$) ve kızlar ($\bar{x} = 5.86$, $Ss= 1.45$) arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır ($t=-0.58$, $p=0.56$).

Sonuçlar

Bağımlı ve bağımsız t testleri sonuçları incelendiğinde ön test puanları ile son test puanları arasında hem deney hem de kontrol gruplarında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Bu fark iki grupta da öğrenim faaliyetlerinin etkili olduğunu göstermektedir. Bu etkilerin ölçüsü olan Cohens’d katsayısı incelendiğinde deney grubundaki etkinin (1.26) kontrol grubundaki



etkiden (0.84) daha yüksek olduğu görülür. Ayrıca ön test puanları açısından başlangıçta gruplar homojen oldukları halde, diğer bir ifadeyle gruplar arası fark yokken ($t=-0.6$, $p=0.54$) öğretim faaliyetlerinin ardından gruplar arasında fark oluştuğu görülmüştür ($t=2.15$, $p=0.038$, $d=0.698$).

Diğer taraftan cinsiyetin etkisini araştırmak amacıyla yapılan testlerin sonuçları incelendiğinde deney grubu için ön testte ($t=0.35$, $p=0.73$) ve son testte ($t=-1.19$, $p=0.24$) bir farka rastlanmamıştır. Benzer şekilde kontrol grubu için de ön testte ($t=-0.99$, $p=0.33$) ve son testte ($t=0.09$, $p=0.92$) bir farka rastlanmamıştır. Ayrıca grup ayrımı yapılmaksızın yapılan testlerde de yine anlamlı bir sonuca ulaşılamamıştır (ön: $t=-0.41$, $p=0.68$; son: $t=-0.58$, $p=0.56$).

Bu sonuçlar, bilgisayar destekli eğitimin cinsiyet faktörü üzerinde farklı bir etkiye sahip olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Sonuç olarak bu çalışmanın yürütüldüğü evren açısından bilgisayar destekli istatistik konularının eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına katkı sağladığı söylenebilir. Bu katkının düzeyinin ise büyük olduğu ve cinsiyet faktöründen bağımsız olduğu da anlaşılmaktadır. Literatürde teknoloji destekli istatistik öğretimine yönelik meta analizi çalışmalarında elde edilen etki büyüklükleri ortalama 0,239 (Schenker, 2007) ve 0,33 (Sosa vd., 2011) olarak elde edildiği göz önünde bulundurulduğunda geliştirilen yazılımın benzerlerine göre daha etkili olduğu yorumu yapılabilir. Çalışmadan elde edilen etki büyüklüğünün 0.6 ile 0.8 aralığında bulunması deneysel işlemin yani bilgisayar destekli eğitim yoluyla kullanılan öğretim yazılımının öğrencilerin akademik başarı düzeylerine büyük oranda etki ettiği söylenebilir. Elde edilen bu sonuç Doğan (2010), Sosa vd. (2011), Kınalıoğlu (2012), Koparan ve Yılmaz (2014) ve Larwin ve Larwin (2011)'in sonuçları ile paralellik göstermektedir. Ayrıca sonuçlar Summers, Waigandt ve Whittaker (2005) ve Yılmaz (1996) tarafından elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermemektedir.



Öte yandan geliştirilen yazılımın Akkoç ve Yeşildere-İmre (2015) ve Avcı ve Coşkuntuncel (2019) tarafından belirtilen Türkçe yazılım eksikliğini gidermeye katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Yine istatistik öğretiminde kullanılması tavsiye edilen yazılımlarda bulunması gereken dinamiklik özelliği (Yenilmez, 2016) geliştirilen uygulama tarafından sağlanmaktadır.

Makalenin Bilimdeki Konumu (Yeri)

Matematik Eğitimi A.B.D.

Makalenin Bilimdeki Özgünlüğü

Eğitimsel araştırmalardaki bulguların uygulamada ve kuramların oluşumunda çok az etkisi olduğu görülmektedir (Haertel ve Means, 2003). Araştırmalarda seçilen araştırma problemlerinin uygulama ile bağlantısı oldukça zayıf olan bir kuramı yeniden ispatlamaya çalışıldığına oldukça sık rastlanır; bu tip araştırmaların uygulamada önemi yok denecek kadar azdır. Bunun sebebi akademisyenlerin seçtikleri araştırma yöntemlerinin sonuç odaklı olmamasıdır (Kuzu vd., 2011). Diğer taraftan tasarım tabanlı araştırmalar bir tasarım ve geliştirme sürecini içermektedirler ve e-öğrenme materyal ve ortamlarının geliştirilmesinde etkili şekilde kullanılabilirler (Kuzu, Çankaya ve Mısırlı, 2011).

Bu çalışmada da benzer şekilde geliştirilen bir e-öğrenme materyali tanıtılmış ve etkisi ortaya konmuştur. Bu bağlamda çalışmanın özgünlüğü ve uygulamadaki faydaları açıktır.

Kaynaklar

- Açıkgöz, K. (1993). İşbirliğine dayalı öğrenme ve geleneksel öğretimin üniversite öğrencilerinin akademik başarısı, hatırd tutma düzeyleri ve duyuşsal özellikleri üzerindeki etkileri. *Ankara Üniversitesi, I. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, 25-28.
- Akkoç, H. ve Yeşildere-İmre, S. (2015). *Teknolojik pedagojik alan bilgisi temelli olasılık ve istatistik öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.



- Akpınar, Y. (1999). Bilgisayar destekli öğretim ve uygulamalar. *Anı Yayınevi. Ankara.*
- Altınkaya, H. (1998). Türkiye’de bilgisayar destekli eğitimin gelişimi. (Yayımlanmamış doktora tezi) Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aşkar, P. ve Erden, M. (1986). Mikrobilgisayarların okullarda kullanımı. *Eğitim ve Bilim, 61*, 21-25.
- Avcı, E. ve Coşkuntuncel, O. (2019). Middle school teachers’ opinions about using Vustat and Tinkerplots in the data processing in middle school mathematics. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi, 9(1)*, 01-36.
- Başol, G., Çakan, M., Kan, A., Özbek, Ö., Özdmir, D. ve Yaşar, M. (2013). Eğitimde ölçme ve değerlendirme. *Ankara: Pegem Akademi Yayınları.*
- Bayraktar, E. (1988). Bilgisayar destekli matematik öğretimi. (Yayımlanmamış Doktora Tezi) Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Birgin, O., Kutluca, T. ve Gürbüz, R. (2008). *Yedinci sınıf matematik dersinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi*. Paper presented at the 8 th International Educational Technology Conference.
- Chance, B., Ben-Zvi, D., Garfield, J. ve Medina, E. (2007). The Role of Technology in Improving Student Learning of Statistics. *Technology Innovations in Statistics Education 1(1)*.
- Chance, B. ve Rossman, A. (2006). *Using simulation to teach and learn statistics*. Paper presented at the Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics.
- Doğan, N. (2010). Bilgisayar destekli istatistik öğretiminin başarıya ve istatistiğe karşı tutuma etkisi. *Eğitim ve Bilim, 34(154)*.
- Engin, A. O., Tösten, R. ve Kaya, M. D. (2010). Bilgisayar destekli eğitim. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitü Dergisi, 1(5)*.
- Esen, B. (2009). Matematik eğitiminde ilköğretim 6. sınıflarda olasılık konusunun öğretiminde bilgisayar destekli eğitimin rolü. (Yayımlanmamış doktora tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Gürbüz, R. (2006). Olasılık kavramlarının öğretimi için örnek çalışma yapraklarının geliştirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31(1)*, 111-123.
- Gürbüz, R. (2007). Bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin kavramsal gelişmelerine etkisi: olasılık örneği. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)(28)*.
- Haertel, G. D. ve Means, B. (2003). *Evaluating educational technology: effective research designs for improving learning*: Teachers College Press.
- Kınalıoğlu, İ. H. (2012). İstatistik öğretiminde kullanılan istatistiksel paket programlarının kullanım düzeyinin öğrenci başarısına etkisi. (Yayımlanmamış doktora tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Koparan, T. ve Yılmaz, G. K. (2014). Dinamik İstatistik Yazılımı ile Veri Analizinde Öğrencilerinin İnfomal Çıkarımlarının İncelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 9(2)*, 95-113.



- Kulik, J. A., Bangert, R. L. ve Williams, G. W. (1983). Effects of computer-based teaching on secondary school students. *Journal of Educational psychology*, 75(1), 19.
- Kuzu, A., Çankaya, S. ve Mısırlı, Z. A. (2011). Tasarım tabanlı araştırma ve öğrenme ortamlarının tasarımı ve geliştirilmesinde kullanımı. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*.
- Larwin, K. ve Larwin, D. (2011). A meta-analysis examining the impact of computer-assisted instruction on postsecondary statistics education: 40 years of research. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(3), 253-278.
- Liao, Y. C. (2007). Effects of computer-assisted instruction on students' achievement in Taiwan: A meta-analysis. *Computers & Education*, 48(2), 216-233.
- Öztürk, G. (2005). İlköğretim 8. sınıf düzeyinde permütasyon ve olasılık ünitesinin bilgisayar destekli öğretim tasarımı (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Balıkesir.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*: SAGE Publications, inc.
- Schenker, J. D. (2007). *The effectiveness of technology use in statistics instruction in higher education: A meta-analysis using hierarchical linear modeling*. Kent State University, Ohio.
- Senemoğlu, N. (2007). *Gelişim öğrenme ve öğretim: kuramdan uygulamaya*: Gönül Yayıncılık.
- Sosa, G. W., Berger, D. E., Saw, A. T. ve Mary, J. C. (2011). Effectiveness of computer-assisted instruction in statistics: A meta-analysis. *Review of educational research*, 81(1), 97-128.
- Summers, J. J., Waigandt, A. ve Whittaker, T. A. (2005). A comparison of student achievement and satisfaction in an online versus a traditional face-to-face statistics class. *Innovative Higher Education*, 29(3), 233-250.
- Watson, J. ve Donne, J. (2009). TinkerPlots as a research tool to explore student understanding. *Technology Innovations in Statistics Education*.
- Yenilmez, İ. (2016). İstatistiksel Kavramların Teknoloji ile Öğretiminin Matematik Didaktiği Perspektifinden İncelenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Yılmaz, S. (1996). Gerçek veriye dayalı ve hesap makinesi ile desteklenen istatistik etkinliklerinin, yedinci sınıf öğrencilerinin istatistik performansına ve istatistiğe yönelik tutumuna etkileri (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

The Effect of Developed Instructional Software for Teaching Statistics on Academic Achievement

Problem Statement: Statistics and probability are among the most important application areas of mathematics (Öztürk, 2005). Similarly, Statistics teaching is spreading from primary education to post-graduate teaching. In this context, studies are being made to read and understand statistical information and to improve statistical teaching (Akkoç & Yeşildere-İmre,



2015). However, there are difficulties in teaching and learning the concepts of probability and statistics due to various reasons. One of the reasons for this is the lack of appropriate teaching materials (Gurbuz, 2006). Computer-aided education has been put forward by many researches that have increased the students' comments on the lesson and contributed positively to the achievements according to the lectures that are taught by the lecture technique (Akpınar, 1999, Altınkaya, 1998, Aşkar and Erden, 1986, Bayraktar, 1988, Birgin, Kutluca & Gürbüz , 2008, Engin, Tösten & Kaya, 2010, Esen, 2009, Ramazan Gürbüz, 2007). Similarly, when other studies investigating the effects of computer-assisted statistics teaching on academic achievement were examined, it was found that the computer had an important positive effect (Chance, Ben-Zvi, Garfield & Medina, 2007; Liao, 2007; Watson & Donne, 2009). Undoubtedly, the most important of the computer-assisted instructional materials are instructional software (Chance & Rossman, 2006; Kulik, Bangert & Williams, 1983). For this reason, it is important to develop computer aided instructional materials in statistics and probability. On the other hand, it needs to be demonstrated whether the developed software is really effective.

Purpose of the Study: The aim of this research is to introduce a teaching software developed for the purpose of statistical teaching and to investigate the effect of the students' academic achievement. In this context, it was researched whether there is any difference between the academic achievement of the individuals taking course with traditional method and experimental method.

Method: In this study, semi-experimental designs research model with pre-test-post-test control group was used. The success level of the students in the study was considered as a dependent variable, whereas computer assisted instruction was considered as an independent



variable (experimental process). Dependent Samples t test was used to compare the pre and post tests in the experimental and control groups. Independent samples t test was used for the comparison of experimental and control groups in terms of pre-test and post-test scores. The level of significance was determined as five percent in all tests ($\alpha = 0.05$). The sample of the research consists of 38 students who are determined by convenience sampling method. The students in the selected group consist of 38 people who participated in the lessons of Turkish Language and Literature and Art History students who are studying in the Fall Semester Formation Program of the Faculty of Education 2014-2015. The "Basic Statistical Operations Achievement Test" developed by the researcher was used to collect the research data. The scores in this test range from 0 to 15, and it was accepted that high scores are successful. The reliability test of the developed success test was calculated as 0.83 with the KR-20 formula. The researcher has developed a teaching software in Visual Studio program in c # language for use in the research. Lessons are processed with the help of this software.

Findings: As a result of comparing the pre-test scores of the experimental and control groups, no significant difference was found between the experimental ($\bar{x} = 3.05, Ss = 1.84$) and control ($\bar{x} = 3.42, Ss = 1.89$) groups ($t = -0.6, p = 0.54$). As a result of comparing the test scores of the experimental and control groups, the difference between the post test score means in the experimental ($\bar{x} = 6.57, Ss = 1.42$) and control ($\bar{x} = 5.52, Ss = 1.57$) groups was statistically significant ($t = 2.15, p = 0.038, d = 0.698$). When pre-test and post-test results are evaluated together, it is seen that there is no difference between the groups in terms of pre-tests, but there is a difference in terms of post-test scores as a result of learning activities. It is clear that this difference is caused by the experimental group. On the other hand, dependent groups t test was applied to test the difference between pre-test and post-test scores in the groups themselves. In the control group, the difference between the pre-test ($\bar{x} = 3.42, Ss = 1.89$)



and post-test ($\bar{x} = 5.80$, $Ss = 1.57$) point averages was statistically significant ($t = 5.82$, $p = 0.00$, $d = 0.84$). The similarity was found statistically significant between the pre-test ($\bar{x} = 3.05$, $Ss = 1.84$) and post-test ($\bar{x} = 6.57$, $Ss = 1.42$) scores in the experiment group ($t = 10.78$, $p = 0.00$, $d = 1,261$). In experimental group, the difference between the boys ($\bar{x} = 6.90$, $Ss = 1.30$) and the girls ($\bar{x} = 6.12$, $Ss = 1.55$) was not statistically significant ($t = -1.19$, $p = 0.24$) In control group, the difference between the males ($\bar{x} = 5.50$, $Ss = 1.73$) and the females ($\bar{x} = 5.57$, $Ss = 1.39$) was not statistically significant ($t=0.09$, $p=0.92$) either. Independent groups t-test was used to determine whether there was a difference in terms of post-test scores according to gender. The difference between the males ($\bar{x} = 6.17$, $Ss = 1.66$) and the females ($\bar{x} = 5.86$, $Ss = 1.45$) was not statistically significant in terms of the post test scores ($t = -0.58$, $p = 0.56$).

Discussion and Conclusion: When the test results are examined, it is seen that there is a meaningful difference between pre-test scores and post-test scores in both experimental and control groups. There was a significant difference between the groups after the teaching activities ($t = 2.15$, $p = 0.038$, $d = 0.698$) when there was no difference between groups in terms of pretest scores ($t = -0.6$, $p = 0.54$). And when the effect size is between 0.6 and 0.8, it can be said that the experimental process, that is, the computer-aided education, has had a positive effect on the academic success. According to the results of the tests performed to investigate the effect of gender on the other side, no difference was found between the pre-test ($t = 0.35$, $p = 0.73$) and the final test ($t = -1.19$, $p = 0.24$) for the test group. Similarly, for the control group, no difference was found between the pre-test ($t = -0.99$, $p = 0.33$) and the post test ($t = 0.09$, $p = 0.92$). In addition, no significant difference was found in the tests without group discrimination (pre- $t = -0.41$, $p = 0.68$, post $t = -0.58$, $p = 0.56$). These results can be interpreted



as the fact that computer-assisted education does not have a different effect on the gender factor. As a result, it can be said that the education of computer aided statistics topics contributes to the academic achievement of the students. It is also understood that the level of this contribution is large and independent of the gender factor.

Suggestions: The data obtained from the study showed that computer-assisted statistics training positively contributed to the success of the students. In this context, it is possible to expand the study at the upper secondary level as well as at the undergraduate and postgraduate level. Depending on the teaching software, the contribution of the computer-assisted education to the academic achievements of the students can be examined.

Keywords: Computer Assisted Instruction, Instruction of Basic Statistical Operations, Instructional Software, Success.