

WebQuest Destekli İstatistik Öğretiminin Öğretmen Adaylarının İstatistiksel Okuryazarlıklarına Etkisinin İncelenmesi

Tuğçe ŞAP, Siirt Milli Eğitim Müdürlüğü, ORCID ID: 0000-0003-3347-4408

Mevhibe KOBAK DEMİR, Balıkesir Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0001-6614-4101

Öne Çıkanlar

- WebQuest süreci istatistiksel okuryazarlığı anlamlı düzeyde artırmıştır.
- Katılımcıların istatistiğe yönelik tutumları olumlu yönde değişmiştir.
- Öğretmen adaylarının öz yeterlik inançları güçlenmiştir.
- Süreç, bilişsel ve duyuşsal gelişime bütüncül katkı sunmuştur.
- Grup çalışması ve teknoloji kullanımında bazı zorluklar yaşanmıştır.

Öz

Bu çalışmanın amacı WebQuest destekli istatistik öğrenme sürecinin matematik öğretmen adaylarının istatistiksel okuryazarlıklarına etkisinin incelenmesidir. Çalışmada karma araştırma yaklaşımı benimsenmiş olup tek grup ön test-son test model ve durum çalışması deseninden yararlanılmıştır. Amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılarak belirlenen 21 matematik öğretmen adayının katıldığı çalışmanın nicel verileri, İstatistiksel Okuryazarlık Ölçeği, İstatistiğe Yönelik Tutum Ölçeği ve İstatistik Öz Yeterlik İnanç Ölçeği ile nitel verileri ise görüşme formu ile toplanmıştır. Nicel veriler; ilişkili örneklemler için t testi, Wilcoxon işaretli sıralar testi ve etki büyüklükleri ile öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen nitel veriler ise içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada, WebQuest etkinliklerinin öğretmen adaylarının istatistiksel okuryazarlıkları, istatistiğe yönelik tutumları ve istatistik özyeterlik inançlarına pozitif katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının WebQuest destekli istatistik öğrenme sürecini eğlenceli ve teknolojiyi öğrenme öğretme sürecine etkili bir şekilde entegre etme açısından yararlı buldukları; bilişsel, duyuşsal ve istatistiksel sürecin yürütülmesi açısından gelişimine olanak sağladığı ancak teknoloji, iş birlikli çalışma, verilen görevleri anlama, istatistik bilgi düzeyi, araştırma sürecinin yürütülmesi açısından yaşadıkları zorlukların da olduğu ulaşılan sonuçlar arasındadır. Bu çalışma, WebQuest etkinliklerinin öğretmen adaylarının istatistiksel okuryazarlık ve duyuşsal özelliklerine etkisinin yanı sıra, öğrenme süreçlerine dair algılarını ve karşılaştıkları zorlukları bütüncül bir şekilde inceleyerek alan yazına katkı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: WebQuest, istatistiksel okuryazarlık, tutum, öz yeterlik, öğretmen adayları



Inönü Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Dergisi
Cilt 26, Sayı 2, 2025
ss. 714-758

DOI
10.17679/inuefd.1583591

Makale Türü
Araştırma Makalesi

Gönderim Tarihi
12.11.2024

Kabul Tarihi
10.07.2025

Önerilen Atıf

Şap, T. & Kobak Demir, M. (2025). WebQuest destekli istatistik öğretiminin öğretmen adaylarının istatistiksel okuryazarlıklarına etkisinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(2), 714-758. DOI: 10.17679/inuefd.1583591

Bu makale Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından Ocak, 2023 tarihinde kabul edilen yüksek lisans tezinden üretilmiştir.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

1. Giriş

Son yıllarda teknolojiadaki hızlı gelişmeler, bilgiye ve bilginin doğasına yönelik bakış açılarında önemli değişiklikler yaratmıştır. Öğrenmenin bireyin aktif katılım ve sorumluluğunda gerçekleşmesi gerektiğini savunan yenilikçi yaklaşımlar, bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları bilgileri okuyup anlamlandırması, doğru yorumlaması ve sağlıklı kararlar almasını gerekli kılmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin etkisiyle hızla artan bilgi yoğunluğunu doğru anlamlandırmak, 21. yüzyılda vazgeçilmez bir beceri hâline gelmiştir. Günümüzde bir bilgi toplumu olarak bilginin sınıflandırılması, işlenmesi ve analiz edilmesinin önemi daha da artmıştır (Altun, 2016). Bu bağlamda istatistik bilimi, günlük yaşamda bilgiye dayalı kararlar almak ve olayları analiz etmek için temel bir araç olarak öne çıkmaktadır. Seçim anketleri, borsa verileri, TÜİK istatistikleri, hava durumu tahminleri ve ekonomik göstergeler gibi veriler, bireylerin günlük hayatta anlamlandırıp yorumlamaya ihtiyaç duyduğu istatistiksel bilgilere örnektir. Tüm bu süreçler bireylerin istatistik bilmesini gerektirmekte, 21. yüzyılda istatistik eğitiminin önemini artırmaktadır.

21. yüzyılda eğitimdeki güncel eğilimler, geleneksel öğretmen merkezli yaklaşımların yerini, bireylerin bilgiyi yapılandırdığı, zihinsel yeteneklerini ve öz düzenleme becerilerini kullanarak öğrenme sürecinde aktif rol aldığı ve öğrenmeyi öğrendiği yenilikçi uygulamalara bırakmaktadır (Açıkgöz, 2011; Altun, 2016; Demirel, 2002). Bunlardan biri de öğrencilere bireysel/grup hâlinde çalışma ve interneti kullanarak bilgi edinme fırsatı sunan, yapılandırmacı yaklaşım ışığında hazırlanmış, üst düzey düşünme becerilerini işe koşarak süreç sonunda ürün ortaya konulan araştırmaya dayalı WebQuest'lerdir (Dodge, 1997; Halat, 2007; Kelly, 2000; Kurtuluş&Kılıç, 2009; March, 2003; Summerville, 2000). Öğrenim amacıyla hazırlanan bu web sayfaları (URL 1) internette gerekli kaynaklar ile gerçek dünya arasında bağlantı kuran, öğrencilerin temel araştırmalarında, açık uçlu sorularında, kişisel uzmanlık gelişimlerinde ve yeni öğrenilmiş bilgiyi ayrıntılı öğrenmeye dönüştüren finalde grup süreci katılımlarında öğrenciyi motive eden basamaklı bir öğrenme modelidir. WebQuest'ler etkinliğin amacına ve süresine göre kısa veya uzun süreli hazırlanabilir. Gerçek yaşamdan, uygulanabilir, ilgi ve merak çekecek görevi tamamlamak amacıyla verilen tekerlemelerden ders videolarına, interaktif çalışma sayfalarından post doktora çalışmalarına kadar pek çok bilgi kaynağı içerdiğinden (March, 2003; URL 2) içinde yaşadığımız bilgi çağının gerektirdiği öğrenme ortamlarını, dijital yerli olan yeni bin yılın çocuklarına sunmaktadır. WebQuestler, öğrencilere özgün projelerini tamamlama fırsatı sağlayarak proje tabanlı bir öğrenme ortamı yaratmakta (Garry, 2001); analiz, sentez, değerlendirme ve problem çözme becerileri gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirmektedir (Halat, 2007). Ancak istatistiksel okuryazarlıklara etkisi bilinmemektedir. Bu bağlamda, WebQuest destekli istatistik öğrenme sürecinin, öğretmen adaylarının istatistiksel okuryazarlıklarına etkisinin incelenmesi önemlidir.

Son yıllarda istatistiksel okuryazarlık becerilerine olan ihtiyacın ve bunların öğrenme sürecinde öneminin farkına varılması ile farklı istatistiksel okuryazarlık modelleri önerilmiştir (Gal, 2002; Watson&Callingham, 2003; Watson, 2006). Tüm modellerde matematiksel ve istatistiksel bilgi yer alırken Gal (2002) modelinde bilginin yanı sıra inanç ve tutumları da içeren eğilim bileşenini vurgulamaktadır. Gal'in (2002) modeli dikkate alınırsa WebQuest destekli istatistik öğrenme sürecinin, öğretmen adaylarının istatistiksel okuryazarlıklarına etkisinin yanı sıra istatistiğe yönelik tutumlarına ve istatistik özyeterlik inançlarına etkisinin incelenmesine ihtiyaç vardır. Bu bağlamda çalışmanın amacı WebQuest destekli istatistik öğrenme sürecinin matematik öğretmen adaylarının istatistiksel okuryazarlıklarına, istatistiğe yönelik tutumlarına ve istatistik özyeterlik inançlarına etkisinin incelenmesidir.

2. Yöntem

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, araştırma problemini daha derinlemesine ele almak amacıyla nitel ve nicel yöntemlerin bir arada kullanıldığı karma yöntem araştırması benimsenmiştir (Creswell, 2003, Johnson & Onwuegbuzie, 2004). Çalışmanın nicel boyutunda tek bir gruptaki deneysel işlemin etkisinin anlamlılığını test etmeyi amaçlayan (Büyüköztürk vd., 2010; Karasar, 2008) zayıf deneysel desenlerden, tek grup ön test- son test modeli kullanılmıştır. Desenin seçiminde; WebQuest'in proje tabanlı doğasının katılımcı sayısındaki artışla birlikte derinlemesine analiz edilmesini zorlaştıran yapısal sınırlılıkları ile deneysel uygulamanın gerçekleştirildiği zaman ve ortam koşulları nedeniyle gönüllü katılımcıların bir araya getirilmesindeki uygulamaya yönelik güçlükler belirleyici rol oynamıştır. Ayrıca çalışmaya katılımcıların dâhil edilmesinde; istatistik bilgisi için olasılıkla ilgili temel kavramlar ön şart konumunda olduğundan olasılık dersini almış olmaları ölçütü, çalışmanın tek grup üzerinde yürütülmesinde etkili olmuştur. Çalışmada bağımsız değişken, WebQuest destekli istatistik öğrenme süreci; bağımlı değişkenler, istatistiksel okuryazarlık, istatistiğe yönelik tutum ve istatistik öz yeterlik inançlarıdır. Çalışmanın nitel boyutunda bir olayı oluşturan detayların belirlenmesi ve o olaya ilişkin olası açıklamaların geliştirilmesiyle olayı değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilen durum çalışması (Gall vd. 2006) benimsenmiştir. Durum çalışmasının süreçle ilgilenildiği zaman kullanılması uygundur (Merriam, 2009). Bu çalışma öğretmen adaylarının WebQuest'e ilişkin deneyimleri, sağladığı katkılar ve yaşadıkları zorluklara ilişkin bakış açıları hakkında daha ayrıntılı veri elde etmek ve istatistik öğrenme sürecinde WebQuest kullanımının tüm yönleri ile incelenmesini sağlama amacı taşıdığından durum çalışmasının benimsenmesinde etkili olmuştur. Ayrıca öğretmen adaylarının WebQuest destekli istatistik öğrenme sürecine ilişkin görüşleri, istatistiksel okuryazarlığı bileşenleri çerçevesinde incelenmiş olup iç içe geçmiş durum çalışması deseni benimsenmiştir (Yıldırım&Şimşek, 2008).

2.2. Çalışma Grubu

Çalışma grubu, bir devlet üniversitesinin Matematik Eğitimi Anabilim Dalında öğrenim gören 21 öğretmen adayından oluşmaktadır. Katılımcıların seçiminde; çalışmanın amacı, aşamaları ve erişim kolaylığı göz önünde bulundurularak zengin bilgi sağlayacak durumlar seçilmesi ve derinlemesine araştırma fırsatı sunan amaçlı örnekleme yöntemlerinden örneklem için belirli ölçütleri karşılayan kişilerin çalışmaya dâhil edilmesini gerektiren ölçüt örnekleme (Büyüköztürk vd., 2010) kullanılmıştır. Bu çalışmaya katılımcıların dâhil edilme ölçütü, olasılıkla ilgili temel kavramlar istatistik bilgisi için ön şart konumunda olduğundan olasılık dersini almış olmalarıdır.

2.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmada İstatistiksel Okuryazarlık Ölçeği, İstatistiğe Yönelik Tutum Ölçeği ve İstatistik Öz Yeterlik İnanç Ölçeği geliştiren araştırmacılardan e-posta yoluyla izin alınarak kullanılmış, görüşme formu ise araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Aşağıda kullanılan veri toplama araçlarına ait detaylı bilgi yer almaktadır:

İstatistiksel okuryazarlık ölçeği. Şahin (2012) tarafından geliştirilen İstatistiksel Okuryazarlık Ölçeği maddeleri istatistik öğrenmeleri üzerine geliştirilmiş enstrümanların (CAOS- Web ARTIST Project, 2005; Statistical Literacy Skills Survey, Schield, 2008; ARTIST Topic Scales, 2006) ve Türkiye'deki 6-12 sınıflar müfredatının (MEB, 2005 ve 2009; akt. Şahin, 2012) içerdikleri istatistik konuları incelenerek lisans öğrencilerine yönelik İngilizce ve Türkçe olmak üzere iki versiyon olarak geliştirilmiştir. Dört maddelik çoktan seçmeli olarak hazırlanan ölçek, 17 sorudan oluşmaktadır. Şahin'in (2012) çalışmasında ölçeğin sadece 12 maddelik hâli yer almaktadır. Ancak ölçeği geliştiren araştırmacıdan e-posta yoluyla izin alma sürecinde araştırmacıdan 17 maddelik ölçek elde edilmiş ve çalışmada bu ölçek kullanılmıştır. Ölçekte yer alan soruların konu dağılımı; 1. soru rastgele örneklem, örneklemede ön yargı, rastgeleleştirme; 2. ve 3. soru

bağımlı/bağımsız olaylar, 4. soru olayların olasılığı, beklenti, 5. soru koşullu olasılık, 6. soru histogram, 7. soru frekans, 8. soru ortalama (örneklem ortalaması, popülasyon ortalaması), 9. soru ortalama (aykırı değerler), 10. soru medyan, 11. soru medyan ve aykırı değerler, 12. soru standart sapma, 13. soru normal dağılım, 14. soru hipotez testi, 15. soru güven düzeyleri, 16. soru güven aralıkları ve 17. soru korelasyon şeklindedir. Ayrıca ölçülen bilişsel seviyeye göre 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9 ve 14. sorular yorumlama becerisi; 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16 ve 17. sorular eleştirel yorumlama becerisi gerektirmektedir.

İstatistiğe yönelik tutum ölçeği. Yaşar (2004) tarafından geliştirilen İstatistiğe Yönelik Tutum Ölçeği Kesinlikle Katılmıyorum'dan Kesinlikle Katılıyorum'a doğru derecelendirilmiş dokuzlu likert tipinde 33 maddeden oluşmaktadır. Ölçekten alınabilecek minimum tutum puanı 33, en yüksek tutum puanı ise 297'dir. Beş faktörden oluşan ölçek toplam varyansın % 56,301'ini açıklamaktadır. Ölçeğe ait güvenirlik katsayısı Cronbach $\alpha = 0.927$ olarak hesaplanmıştır.

İstatistik öz yeterlik inanç ölçeği. Orijinali Finney ve Schraw (2003) tarafından geliştirilen Sevimli ve Aydın (2017) tarafından Türkçeye uyarlanan İstatistik Öz Yeterlik İnanç Ölçeği Kendime Kesinlikle Güvenmiyorum'dan Kendime Tamamen Güveniyorum'a 6'lı likert tipinde hazırlanmış 14 maddeden oluşmaktadır. Orijinali tek boyut olan ölçeğe ait Cronbach Alpha değeri 0,91'dir. Türkçeye uyarlanan versiyonunda Sevimli ve Aydın (2017) tarafından ölçeğin üç faktörlü bir yapıya sahip olduğu ve toplam varyansın %63,2'sini açıkladığı bulunmuştur. Ölçeğin iç tutarlılık katsayısı Cronbach Alpha değeri 0,87 testyapılama güvenirliği için hesaplanan Guttman Split Half, eşit ve eşit olmayan uzunluk Spearman-Brown katsayıları da 0,81 olarak hesaplanmıştır.

Görüşme formu. Çalışmada öğretmen adayların gelişimleri ve WebQuest destekli istatistik öğrenme sürecine ilişkin görüşleri, istatistiksel okuryazarlık bileşenleri çerçevesinde alınarak nicel verilerden elde edilen bulgularla karşılaştırılmıştır. Nitel veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen altı soruluk yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Görüşme sorularının hazırlanmasında çalışmanın amacına hizmet edecek şekilde alan yazının taranması sonucu olası sorular belirlenmiş, iki alan uzmanının görüşüne başvurulmuş gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ayrıca çalışmanın pilot uygulamasına katılan iki öğretmen adayı ile yapılan görüşmelerin geri bildirimleri çerçevesinde anlaşılmayan ifadeler düzenlenmiş ve görüşme formu son şeklini almıştır. Görüşmeler sırasında katılımcılarla yapılan görüşmeler not tutma yoluyla kaydedilmiştir.

2.4. WebQuest'in Geliştirilmesi

Çalışmada kullanılan WebQuest uzman görüşleri alınarak; istatistiksel okuryazarlık bileşenleri, YÖK tarafından yayınlanan Matematik Öğretmenliği Lisans Programı istatistik ders içeriğine (URL3) uygun olarak geliştirilmiştir:

Yapılandırmacı yaklaşım ışığında hazırlanan araştırma odaklı veya araştırmaya dayalı etkinlik olan WebQuest'ler, internet kaynakları ile gerçek dünya arasında bağlantı kurmaktadır. Bu doğrultuda mevcut çalışmada; öğretmen adaylarının bağımsız çalışarak bir araştırma problemi ortaya koyması, veri toplaması, elde edilen verilerin analizi ve raporlaştırması aşamasına kadar bir araştırma sürecine ilişkin bilgileri; gerek internet gerekse makale, tez, kitap gibi internet dışı bilgi kaynaklarını kullanarak edindikleri ve süreci yürüterek kendi öğrenme sorumluluklarını üstlenmelerine imkân tanıyan WebQuest hazırlanmıştır. WebQuest'in hazırlanması aşamasında March (2000;2003)'in 3R (Real, Rich, Relevant) ilkeleri dikkate alınmıştır. İlk ilke WebQuest'te yer alan problemin veya olayın gerçek hayatla ilişkili olması, ikinci ilke kitaptan öğrenmeye göre daha detaylı bilgi edinmesine imkân tanıyacak şekilde zengin bilgi kaynakları ve süreçlerle donatılması, üçüncü ilke ise öğrencinin ilgisini çekebilmesidir. Bu ilkeler ışığında hazırlanan WebQuest; öğrencilerin hayatları içerisinde gözlemleri sonucu merak ettiği bir konuyu araştırma problemine dönüştürmesi, problemi cevaplandırmak için sürece aktif katılımıyla çeşitli kaynaklardan bilgi edinmesi ve probleme yanıt alabileceği kişilerden veri toplamasına olanak sağlayacak şekilde hazırlanmıştır.

Hazırlanan WebQuest yapısal olarak altı bölümden oluşmaktadır: giriş, görev, süreç, kaynaklar, değerlendirme ve sonuç. Giriş, öğrencilerin günlük yaşamda istatistiğin yerini görmeleri için ilgi çekici bir başlangıçla oluşturulmuştur. Görevde grup hâlinde çalışmaları ve tamamlamaları gereken projeler hakkında kısa bir bilgi yer almaktadır. WebQuest'te sunulan görev; işbirlikli çalışmalarla önceden belirlenmiş bir formata göre ürün hazırlamasına imkân tanıyan yaratıcı ürün görevidir. Ayrıca bilimin işleyişini anlayabilmek açısından bilimsel görev özelliği taşımaktadır (Dodge, 1997; Dodge, 2002). Süreç bölümü, görev aşamasının ayrıntılı versiyonudur. Bu bölümde öğrencilere projeyi tamamlama sürecinde rehber olması amacıyla detaylandırılmış sekiz adım ve iş takvimi yer almaktadır. Kaynaklar bölümünde öğretmen adaylarına ihtiyaç duyabilecekleri bilimsel araştırma süreci, araştırma sorusu oluşturma, değişkenleri belirleme, hipotez kurma, anket hazırlama, online veri toplama (google forms vb), örneklem seçimi, verileri analiz etme, verilere ilişkin tablo oluşturma ve grafiklerini çizme, merkezi eğilim-yayılma ölçülerini ve hipotezleri test etmeye yönelik internet kaynakları, hesaplama tabloları (excel) ve online yardımcı programlar, kelime işlemci kullanımı ve proje hazırlama ve sunma gibi konularda yardımcı bilgi veren internet kaynaklarının yanı sıra, istatistiki işlemleri gerçekleştirebilecekleri matematiğe özgü yazılımlar, web 2.0 araçları, örnek bilimsel çalışmalar ve bilimsel araştırma yöntemleri, temel bilişim teknolojileri kullanımı ve istatistik kitaplarına erişim sağlayabileceği bağlantılar sunulmuştur. WebQuest'in değerlendirme bölümünde projelerin nasıl değerlendirileceğine ilişkin dereceli puanlama anahtarı bulunmasının yanı sıra yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak öğretmen adaylarının da öz değerlendirme formu ve akran değerlendirme formlarıyla değerlendirmeye katılmaları sağlanmıştır. Bu formlar ve projeler Microsoft Teams'de hazırlanan kanal üzerinden WebQuest'e kurulmuş karekodlar aracılığıyla toplanmıştır. Tamamlanması gereken süre açısından hazırlanan bu WebQuest, öğrencilerin bilgiyi farklı durumlara uyarlayarak özümsemelerini ve öğrendiklerini projeler yoluyla arkadaşlarıyla paylaşmalarına imkân tanınması (Dodge, 1997; Summerville, 2000) nedeniyle uzun süreli bir WebQuest'tir. Hazırlanan WebQuest'in uygunluğu için alan uzmanı görüşüne başvurulmuş; Bellofatto vd. (2001) geliştirdiği WebQuest Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılmıştır. Gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra çalışmada yaşanabilecek sorunlar ve eksiklikleri tespit etmek amacıyla olasılık dersi almış ilköğretim matematik öğretmen adayları ile pilot uygulama yapılmıştır.

2.5. Uygulama Süreci

Bu çalışma için Balıkesir Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Komisyonundan 17.03.2022 tarih ve 2022/2 sayılı etik kurul izin belgesi alınmıştır.

Çalışmanın başında, öğretmen adaylarının istatistiksel okuryazarlık becerileri, istatistiğe karşı tutumları ve istatistik öz yeterlik inançları nicel veri toplama araçları aracılığıyla elde edilmiştir (1 hafta). Uygulama aşaması, 1 hafta WebQuest hakkında bilgilendirilme ve takibindeki 5 hafta WebQuest aracılığıyla öğretmen adaylarının projelerini tamamlama ve raporlaştırma sürecine ayrılmıştır. Uygulama aşamasında tüm gruplar ile süreç bölümünde sunulan iş takvimi doğrultusunda dört farklı ara değerlendirme ve projelerin sonuçlanmasının ardından sonuç değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir. Bu değerlendirmeler diğer grup üyelerinin de katılımının sağlanması ve büyük ve küçük grup tartışmaları ile öğrenen gruplarının birbirleriyle etkileşimine imkân tanınmıştır. Uygulama sürecinde öğretmen adayları altı farklı araştırma konusu belirlemiş, veri toplama ve analiz sürecini grup üyeleri ile birlikte gerçekleştirmişlerdir. Raporlaştırdıkları sunumları 5. haftanın sonunda diğer grup üyelerine sunarak süreci tamamlamışlardır (1 hafta). Mevcut çalışma kapsamında katılımcıların hazırlanan araştırma raporları şu şekildedir: 1) Üniversite öğrencilerinin günlük kitap okuma sürelerinin belirlenmesi ve cinsiyet, sınıf düzeyi ve bölüm değişkeni açısından incelenmesi 2) Üniversite öğrencilerinin internette geçirdikleri günlük ortalama sürenin belirlenmesi ve cinsiyet, sınıf düzeyi, bölüm, hücresel ağ (mobil veri-wifi kullanım durumu), bağlantı kurdukları teknolojik alet (tablet, bilgisayar, telefon), kullanılan platform (sosyal medya, haber, video-dizi-film, araştırma, oyun, eğitim) değişkenleri açısından

incelenmesi 3) Üniversite öğrencilerinin sigara kullanım durumlarının ve haftalık kullandıkları sigara sayılarının belirlenmesi ve cinsiyet ve aylık gelir değişkenleri açısından incelenmesi 4) Üniversite öğrencilerinin aylık online alışveriş sayılarının, online alışverişte aylık harcanan tutarın ve tercih edilen sektörün belirlenmesi ve cinsiyet, bölüm değişkenlerine göre incelenmesi 5) Meslek lisesi öğrencilerinin edebiyat ve matematik dersleri notlarının belirlenerek dönem, ders ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre incelenmesi 6) Üniversite öğrencilerinin öğrenim gördükleri fakültelerine ilişkin eğitim, yemeklerin durumu, yemek ücretleri, yemekhane büyüklüğü, sosyal olanaklar, fakülte bahçesi, fakültenin konumuna ilişkin görüşlerinin belirlenmesi ve cinsiyet, sınıf düzeyi, barınma olanakları (özel yurt, ev, KYK) değişkenlerine göre incelenmesi. Uygulama sonundaki 2 hafta WebQuest etkinliğinin etkisini ölçmek amacıyla ölçeklerin son test olarak uygulanması ve görüşmelerin gerçekleştirilmesine ayrılmıştır.

2.6. Verilerin Analizi

2.6.1. Nicel Verilerin Analizi

Çalışmanın nicel verileri, SPSS İstatistik 23 programı ile analiz edilmiştir. Ölçek puanlarının dağılımının normalliği, grup büyüklüğünün 30'dan küçük olması nedeniyle (Ak, 2008; Can, 2013) Shapiro-Wilks testi ile incelenmiştir (Tablo 1):

Tablo 1.

Ölçeklerin Ön Test-Son Test Puanlarına İlişkin Normallik Sonuçları

Ölçek	Ölçüm	İstatistik	Sd	p
İstatistiksel Okuryazarlık Ölçeği	Ön test	0.96	21	.574
	Son test	0.94	21	.259
İstatistiğe Yönelik Tutum Ölçeği	Ön test	0.70	21	.000
	Son test	0.90	21	.033
İstatistik Öz Yeterlik İnanç Ölçeği	Ön test	0.96	21	.574
	Son test	0.94	21	.259

İstatistiksel Okuryazarlık Ölçeği ve İstatistik Öz Yeterlik İnanç Ölçeğine ilişkin ön test-son test puanları normal dağılım gösterdiğinden ($p>0,05$) ön test-son test puanları arasındaki farkın anlamlılığının test edilmesinde ilişkili örneklem için t testi; İstatistiğe Yönelik Tutum Ölçeği test puanları normallik varsayımını karşılamadığından ($p<0,05$) Wilcoxon işaretli sıralar testi (Büyüköztürk, 2010; Can, 2013) kullanılmıştır. Çalışmalarda karşılaştırılan gruplar arası farkın anlamlılığı değerlendirmede önemli bir ölçüt p değerinin 0,05'ten küçük olması diğer bir ifade ile istatistiksel önemlilik olup olmadığıdır. Çoğu araştırmacı $p<0,05$ olması durumunda sonucun önemli olduğunu yorumlamaktadır (Kılıç, 2014). Ancak p değeri çalışılan örneklemin büyüklüğünden etkilenebilmektedir (Kılıç, 2011). Bu nedenle istatistiksel anlamlılığın yanı sıra etki büyüklüğünün de bilinmesi önemlidir (Can, 2013; Morgan vd., 2004, s. 89). Etki büyüklüğü, örneklem büyüklüğünden bağımsız olarak, popülasyonlar arasındaki farkın büyüklüğünü ya da açıklayıcı ve yanıt değişkenleri arasındaki ilişkinin derecesini tahmin eden standart bir ölçüttür (Olejnik & Algina, 2003; Yabancı Tak, 2021). Bu nedenle çalışmada İstatistiksel Okuryazarlık Ölçeği ve İstatistik Öz Yeterlik İnanç Ölçeğinden elde edilen ön test son test puanlarına ilişkin farkın anlamlılığının test edilmesinde kullanılan ilişkili örneklem için t değerinin yanı sıra etki büyüklüğü değerlerinden biri olan Cohen d hesaplanmıştır. Ancak Cohen d örneklemin normal dağılıma sahip olmadığı durumlarda, yanıltıcı olabilmekte ve etki büyüklüğü hakkında yeterince bilgi sağlayabilmektedir (Grissom & Kim, 2012). Benzeri durumlarda parametrik etki büyüklüğü yöntemlerine alternatif olarak Norman Cliff (1993) tarafından önerilen Cliff Delta, Vargha ve Delaney (2000) tarafından önerilen VGA etki büyüklüğü yöntemi, iki bağımsız grubun karşılaştırılmasında Glass Rank Biserial Korelasyon Katsayısı vb. önerilmektedir (Yabancı Tak, 2021; Yang & Dalton, 2012). Grissom ve Kim (2012), Grissom (2015) Wilcoxon sıra toplamı testi

için kabul edilen bir etki büyüklüğü ölçüsünü, Cliff'in baskınlık ölçüsü olarak da bilinen Cliff delta ölçüsü olarak ifade ederken; Kerby (2014) Wilcoxon işaretli sıralar testi için puan karşılaştırması için etki büyüklüğü olarak eşleşen çiftler sıra-iki seri korelasyonu r (Matched-Pairs Rank-Biserial r)'yi önermektedir. Nitekim Kelley vd. (2020) pozitif sıra toplamının toplam sıra toplamına oranı ile negatif sıra toplamının toplam sıra toplamına oranı arasındaki fark ile hesaplanan r 'yi hesaplamışlardır. Bu nedenle İstatistiğe Yönelik Tutum Ölçeğine ilişkin ön test-son test puanları arasında anlamlılığın yorumlanmasında Wilcoxon işaretli sıralar testine ek olarak Kerby (2014) tarafından Wilcoxon işaretli sıralar testi için önerilen için puan karşılaştırması için etki büyüklüğü olarak eşleşen çiftler sıra-iki seri korelasyonu r (Matched-Pairs Rank-Biserial r) hesaplanmıştır.

2.6.2. Nitel Verilerin Analizi

Çalışmada katılımcılarla görüşmeler yoluyla toplanan nitel veriler; insan davranışlarını dolaylı yollarla inceleme olanağı sağlayan ve özellikle gözlem ve görüşmelerden elde edilen verilerin analizinde yaygın olarak kullanılan içerik analizi (Büyüköztürk vd., 2010) ile analiz edilmiştir. Bu çalışmada veriler kodlanırken, yüksek güvenilirliğe sahip açık içerik kodlaması ve geçerliği yüksek olan gizli içerik kodlaması bir arada kullanılmıştır. Öncelikle araştırılan kelime açık içerik kullanarak metin içinde kaç kere geçtiği belirlenmiş ve gizli içerik kodlaması ile metinde doğrudan geçmese de altında yatan anlamlar araştırılmıştır (Büyüköztürk vd., 2010). Analizden elde edilen bulgular; tema, alt tema ve kodlar hâlinde öğretmen adaylarının görüş örnekleriyle doğrudan alıntılarla desteklenerek sunulmuştur.

3. Bulgular

Bu bölümde, çalışmanın nicel ve nitel verilerinin analizinden elde edilen bulgular detaylı bir şekilde sunulmaktadır.

3.1. Nicel Verilerin Analizinden Elde Edilen Bulgular

Öğretmen adaylarının istatistiksel okuryazarlıklarının ilişkili örneklemeler için t -testi sonuçları Tablo 2'de yer almaktadır:

Tablo 2.

İstatistiksel Okuryazarlık Ölçeği Ortalama Puanlarının İlişkili Örneklemeler için t-Testi Sonuçları

Ölçüm (İÖÖ)	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön test	21	7.24	1.38	20	-10.04	.000
Son test	21	11.76	1.67			

Katılımcıların uygulama öncesinde aldıkları öntest puanları ortalaması ($\bar{X}_{öntest} = 7,24$) ile etkinlikler sonrasında aldıkları sontest puanları ortalaması ($\bar{X}_{sontest} = 11,76$) arasında sontest lehine anlamlı fark vardır [$t_{(20)} = -10,04, p < .05$]. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d = 2,19$), uygulamanın çok büyük düzeyde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bulgulardan, WebQuest'lerin katılımcıların, istatistiksel okuryazarlıklarına arttırdığı söylenebilir.

Tablo 3'te öğretmen adaylarının istatistiğe yönelik tutumlarının Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları sunulmaktadır:

Tablo 3.

İstatistiğe Yönelik Tutum Ölçeği Ortalama Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Ölçüm (İYTÖ)	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Sontest-Öntest					
Negatif Sıralar	3	9.50	28.50	-3.024*	.002
Pozitif Sıralar	18	11.25	202.50		
Fark Olmayan	0				

*Negatif sıralar temeline dayalı

Matematik öğretmen adaylarının WebQuest etkinlikleri öncesi ve sonrasında istatistiğe yönelik tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu; fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir ($z = -3,02, p < .05$). İstatistiğe yönelik tutum ölçeğine ilişkin etki büyüklüğü $r = 0,75$ olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bulgulardan WebQuest destekli istatistik etkinliklerinin öğretmen adaylarının istatistiğe yönelik tutumlarını olumlu etkilediği söylenebilir.

Öğretmen adaylarının istatistik öz-yeterlik inançlarının ilişkili örneklemeler için t-testi sonuçları Tablo 4'te sunulmaktadır:

Tablo 4.

İstatistik Öz Yeterlik İnanç Ölçeği Ortalama Puanlarının İlişkili Örneklemeler için t-Testi Sonuçları

Ölçüm (İÖİÖ)	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön test	21	3.08	.72	20	-7.24	.000
Son test	21	5.04	.78			

Tablo 4'ten katılımcıların ön test puanları ortalaması ($\bar{X}_{\text{öntest}} = 3,08$) ile son test puanları ortalaması ($\bar{X}_{\text{sontest}} = 5,04$) arasında son test lehine anlamlı fark vardır [$t_{(20)} = -7,24, p < 0.05$]. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d = 1,58$), belirlenen anlamlı farklılığın çok büyük bir düzeyde etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bulgulardan yola çıkarak, WebQuest'lerin katılımcıların istatistik öz-yeterlik inançlarını artırdığı söylenebilir.

3.2. Nitel Verilerin Analizinden Elde Edilen Bulgular

Matematik öğretmen adaylarının WebQuest destekli istatistik öğrenme sürecine ilişkin görüşlerinden elde edilen bulgular *WebQuest deneyimi*, *WebQuest destekli istatistik öğrenme sürecinin katkıları* ve *WebQuest destekli istatistik öğrenme sürecinde yaşanan zorluklar* olmak üzere üç başlık altında incelenmiştir:

3.2.1. WebQuest Deneyimi

Çalışmaya katılan öğretmen adaylarından Ö4, Ö9 ve Ö14 kodlu öğretmen adayları hariç neredeyse tamamının WebQuest'le daha önce karşılaşmadıklarını ve deneyimlerinin olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Daha önce deneyimlediğini ifade eden öğretmen adaylarından Ö9'un "*Problem çözme, matematiksel modelleme, materyal hazırlama gibi alan eğitimi derslerinde deneyimle fırsatım oldu.*" ile Ö14'ün "*Öğretmenlik meslek bilgisi ile ilgili bazı derslerde özellikle ödev hazırlarken kullandım.*" görüşleri bu deneyimlerin lisans öğrenimleri süresince olduğunu göstermektedir. Bu çalışmayla istatistik gibi matematiksel ve istatistiksel bilgi ağırlıklı bir alan dersinde WebQuest'lerin kullanımı öğretmen adayları açısından yeni bir durumdur.

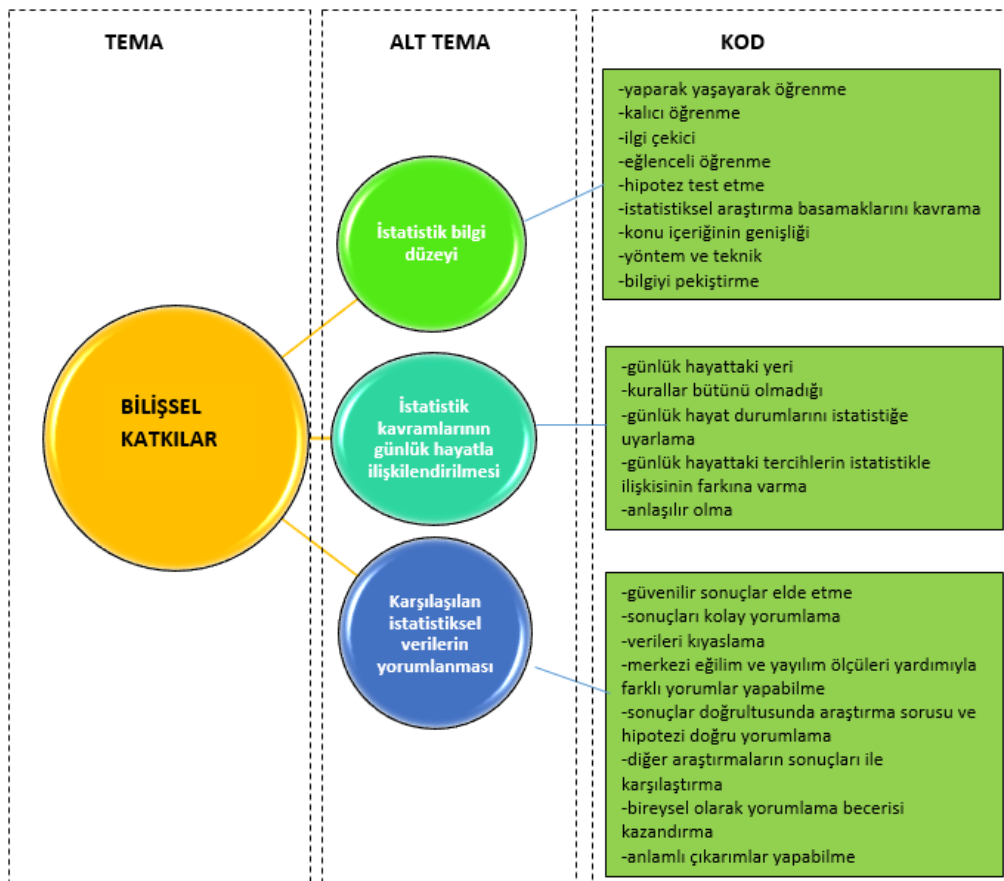
Daha önce deneyimlemediğini ifade eden öğretmen adaylarından Ö7 kodlu öğretmen adayı “*WebQuest ile projemi tamamlamak benim için bir ilkti ancak eğlenceli, zevkli ve öğretici bir uygulama olduğunu düşünüyorum.*” görüşü ile WebQuest’in eğlenceli, zevkli ve öğretici yönüne dikkat çekerken Ö3 bu durumu özellikle WebQuest’lerin araştırmaya dayalı yapısından ve sınav kaygısından oluşturmamasından kaynaklandığını “*Hazırladığım projeyle merak ettiğim birçok bilgiyi edindim. Bana en büyük katkısı sınav kaygısı olmadan istatistiği öğrenmek oldu. Aslında öğrenmeyi daha eğlenceli hale getirdi diyebilirim.*” şeklinde ifade etmektedir. Ayrıca Ö11 “*Bu dersten önce bir deneyimim olmadı. Daha önce teknoloji kullanımının eğitime bu denli entegre edilebileceğini ve faydalı olduğunu bilmiyordum. Bu uygulama öğrendiğim güzel bir uygulama*” ve Ö13 “*Daha önce uzaktan eğitim, teknoloji destekli eğitim deneyimim oldu ancak WebQuest eğitim açısından zengin bir çok web sitesi olduğunu fark etmemi sağladı*” ifadeleri ile WebQuest’in teknolojiyi öğrenme öğretme sürecine etkili bir şekilde entegre etme açısından yararlarını vurgulamaktadır.

3.2.2. WebQuest Destekli İstatistik Öğrenme Sürecinin Katkıları

WebQuest destekli istatistik öğrenme sürecinin katkılarına ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinin analizinden *bilişsel katkılar, duyuşsal katkılar ve istatistiksel sürecin yürütülmesi anlama* olmak üzere üç ana tema belirlenmiştir. Bilişsel katkılara ilişkin bulgular Şekil 1’de sunulmuştur:

Şekil 1.

WebQuest Destekli İstatistik Öğrenme Sürecinin Bilişsel Katkısı



WebQuest destekli istatistik öğrenme sürecinin bilişsel katkıları; *istatistik bilgi düzeyi, istatistik kavramlarının günlük hayatla ilişkilendirilmesi ve karşılaşılan istatistiksel verilerin yorumlanması* olmak üzere üç alt tema altında toplanmıştır. İstatistik bilgi düzeyine katkı sağladığını ifade Ö2 kodlu öğretmen adayı “*Yaparak yaşayarak öğrendiğim için hem bilgileri*

uygulama fırsatı buldum, hem de kalıcı öğrendiğimi düşünüyorum.” şeklinde ifade ederek kalıcı öğrenme ve yaparak yaşayarak öğrenmenin altını çizmektedir. Benzer şekilde “İstatistiksel araştırma basamaklarını daha iyi kavramamı ve kavramları daha iyi anlayıp araştırmam için uygulayabilmemi sağladı” görüşü ile Ö8 kodlu öğretmen adayı istatistiksel sürecin anlaşılması açısından uygulamanın faydalarına dikkat çekmektedir. Uygulamalar sırasında istatistiğin ne kadar geniş bir konu içeriğine sahip olduğunun farkına vardığını ifade eden Ö9 kodlu öğrencinin görüşü “Bu dersten önce istatistiğin bu kadar geniş bir alan olduğunun farkında değildim. WebQuest destekli istatistik sayesinde bilgi düzeyimin fazlasıyla arttığını düşünüyorum.” şeklindedir.

WebQuest’lerin bilişsel açıdan katkılarına ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen alt temalardan biri de *istatistik kavramlarının günlük hayatla ilişkilendirilmesidir*. Bu alt temaya ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri; bu uygulama ile istatistiğin günlük hayattaki yerini ve kurallar bütünü olmadığını farkına vardıkları, günlük hayat durumlarının istatistiğe uyarlama becerisi kazandıklarını, günlük hayattaki tercihlerinin istatistikle ilişkisi olduğunun farkına vardıklarını ve böylece istatistiğin daha anlaşılır bir ders olduğunu göstermektedir. Alt temaya ilişkin örnek görüşler aşağıda yer almaktadır:

“Uygulamalar sırasında istatistiğin sadece kurallar bütünü olmadığını gördüm.”Ö3

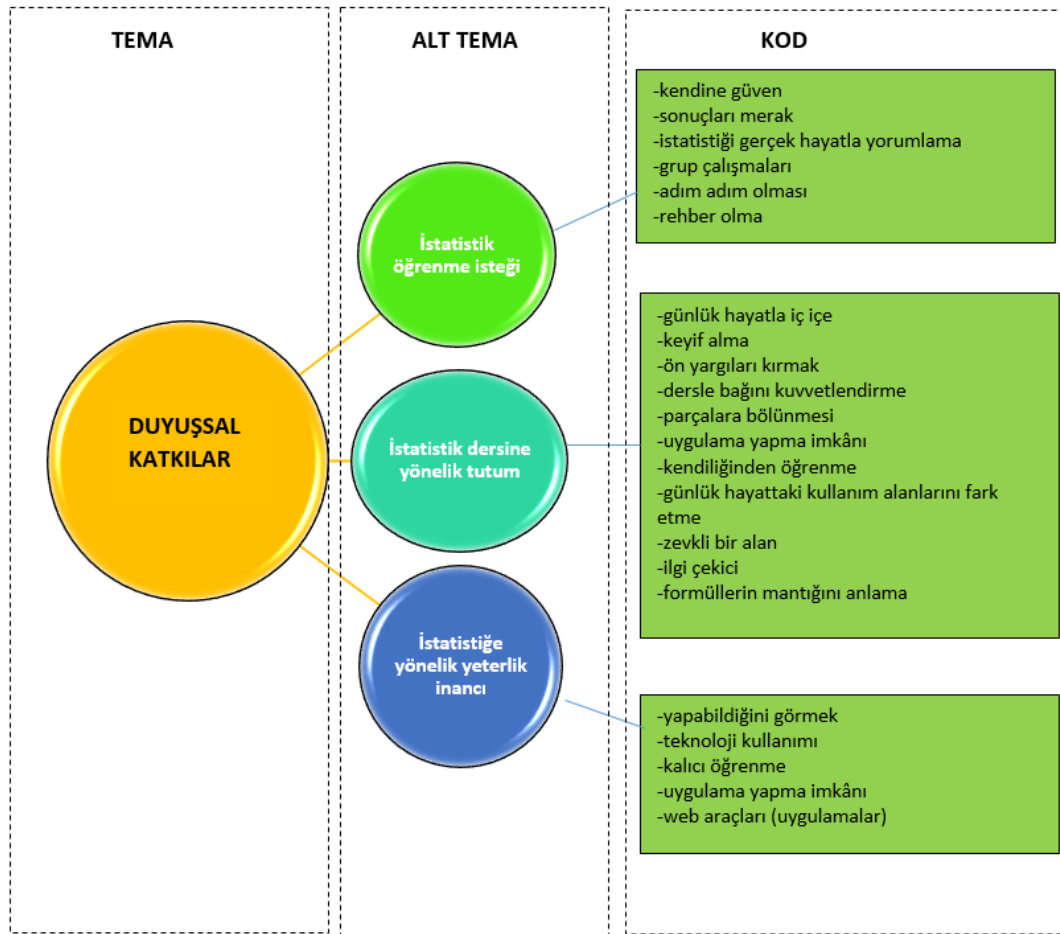
“İstatistiğin günlük hayattan bağımsız olmadığını, hatta ihtiyacımız olduğunu öğrendim. Hayattaki tercihlerimde, tercihlerim sonucu yaptıklarım da hep bir istatistiksel araştırmanın ya da verilerin parçası olabileceğini fark ettim.”Ö13

Bilişsel katkılardan bir diğeri *karşılaşılan istatistiksel verilerin yorumlanmasıdır*. Bu konuda görüş bildiren öğretmen adaylarının uygulamalar neticesinde elde edilen sonuçların güvenilir olup olmadığını farkına vardıkları, sonuçları kolay yorumladıkları, elde edilen verileri kıyaslayabildikleri merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri yardımıyla farklı yorumlar yapabildiklerini, sonuçlar doğrultusunda araştırma sorusu ve hipotezi doğru yorumlama becerisi kazandıkları, alan yazındaki diğer araştırmaların sonuçları ile karşılaştırma yaptıkları, bireysel olarak yorum yapabilme becerisi kazandıkları ve anlamlı çıkarımlar yapabildikleri görülmektedir. Bu konuda zorluk yaşadığını ifade eden Ö15 kodlu öğrenci ise uygulamanın yanı sıra akran etkisinin faydasını şu görüşü ile ifade etmektedir: *“Yorum benim en zorlandığım kısımlardan uygulama süresince. Arkadaşlarım ve uygulamanın bana etkilerinin olumlu olduğunu söyleyebilirim.”* Bireysel olarak yorumlama becerisi kazandırdığını ifade eden Ö16 *“Bu uygulama bana tek başıma yorum yapabilme becerisi kazandırdı.”* görüşü ile WebQuest’lerin uygulamalardan sonra gruptan bağımsız olarak bireysel çalışmalarına katkı sağlayabileceğini de göstermektedir.

WebQuest destekli istatistik öğrenme sürecinin duyuşsal katkılarına ilişkin bulgular Şekil 2’de yer almaktadır:

Şekil 2.

WebQuest Destekli İstatistik Öğrenme Sürecinin Duyuşsal Katkısı



WebQuest’lerin duyuşsal katkılarına ilişkin katılımcı görüşlerinden elde edilen bulgular, *istatistik öğrenme isteği*, *istatistik dersine yönelik tutum* ve *istatistiğe yönelik yeterlik inancı* alt temaları altında toplanmıştır. İstatistik öğrenme isteği alt teması, WebQuest’lerin bireylerin öz güvenini artırdığı, sonuçları merak etmelerine duygularını ve istatistiği gerçek hayatla yorumlama becerisi kazandığını göstermektedir. WebQuest sürecinde grup çalışmalarının, projenin adım adım bölünmesinin ve rehberlik etmesinin istatistik öğrenme isteğini artırmada etkili olduğu bulgusuna ulaşılmıştır:

“Araştırma sonuçlarına ulaştığımda kendime olan güvenimin ve öğrenmeye yönelik isteğimin arttığını düşünüyorum.”Ö1

“Kendi seçtiğimiz konu üzerinde yoğunlaşmamız ve sonuçları gerçekten merak etmem bana büyük bir motivasyon sağladı. Her aşamayı yaparken diğer aşamayı sabırsızlıkla bekliyordum.”Ö2

WebQuest’lerin *istatistik dersine yönelik tutumlarını* artırdığını ifade eden öğretmen adaylarının görüşleri bunun sebeplerinin, günlük hayatla ilişkisinin ve günlük hayattaki kullanım alanlarını farketme, aşamaların parçalara bölünmesinin kolaylığı, uygulama yapma imkânı tanınması, kendiliğinden öğrenmeyi mümkün kılması, zevkli ve ilgi çekici bir alan olduğunun farkına varılması ile formüllerin mantığının anlaşılması olduğunu göstermektedir (Şekil 2). Ayrıca bazı öğretmen adayları ise keyif aldığını, ön yargılarının kırıldığını ve dersle bağının kuvvetlendiğinin altını çizmektedir:

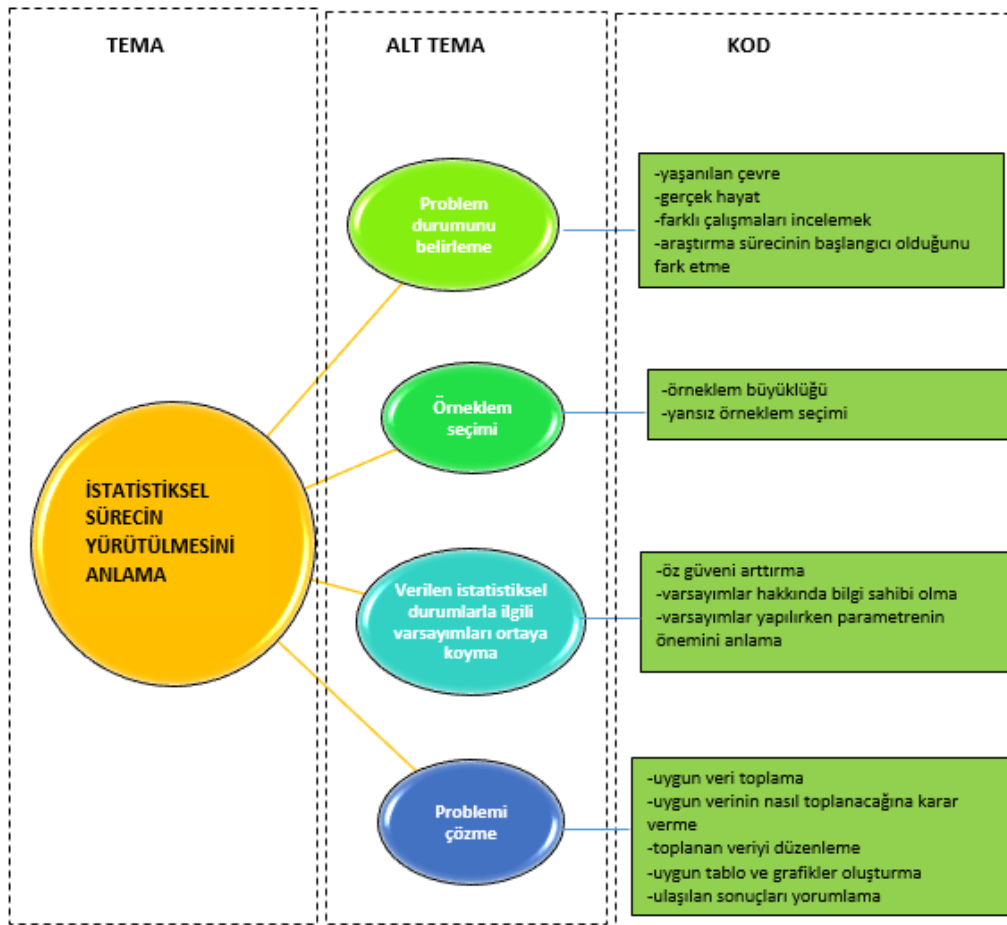
“İstatistik zor bir ders olarak görülüyor ve fazla formül var akılda tutmak zor. Ama mantığını anladığınızda formüllerin hepsinin birbirleriyle ilişkisi olduğu görülüyor. WebQuest bunu anlamamı sağladığı için istatistiği sevmemi de olumlu yönde etkiledi.”Ö15

“İstatistiğin zor ve anlaşılmasız olduğuna dair bir önyargım vardı. Uygulamalar sırasında bu önyargım kırıldı, derse yönelik tutumum değişti.”Ö17

WebQuest’lerin bir araştırmadaki istatistiksel sürecin yürütülmesini anlama düzeyine katkılarına ilişkin bulgular Şekil 3’te yer almaktadır:

Şekil 3.

WebQuest Destekli İstatistik Öğrenme Sürecinin İstatistiksel Sürecin Yürütülmesini Anlama Düzeyine Katkısı



WebQuest destekli istatistik öğrenme sürecinin bir araştırmadaki istatistiksel sürecin yürütülmesini anlama düzeyine katkılarına ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinden, *problem durumunu belirleme*, *örneklem seçimi*, *verilen istatistiksel durumlarda ilgili varsayımları ortaya koyma* ve *problem çözme* olmak üzere dört alt tema belirlenmiştir. Problem durumunu belirleme alt teması altında öğretmen adayları, WebQuest’lerin yaşadıkları çevrede ve gerçek hayat içerisindeki sorunları bir problem durumu olarak ele alabilmelerine imkân sağladığını, özellikle WebQuest’in internet tabanlı bir yöntem olması nedeniyle örnek araştırmaları görme fırsatıyla problem durumunu belirlemenin kolaylaştığını ve bir araştırma sürecinin başlangıcının problem durumunu ortaya koyma olduğunu fark ettiklerini belirtmektedir:

“Bu ders, istatistikteki problemlerin gerçek hayatla bağlantısını görmeme imkân sağladı.”Ö3

“Bir araştırmada sürecin sağlıklı yürütülmesindeki ilk aşamanın problem durumunu belirlemek olduğunu gördük.”Ö10

“WebQuest’te yönlendirilen bağlantılardan incelediğim örnek çalışmalar bir araştırmada problem durumunun nasıl oluşturulması gerektiği konusunda yardımcı oldu.”Ö17

Çalışmada belirlenen alt temalardan biri de *örneklem seçimidir*. Elde edilen bulgular; WebQuest destekli istatistik öğrenme sürecinin, örneklem büyüklüğünün ve yansız örneklem seçiminin hata payını azaltmadaki önemini anlamaya katkı sağladığı örnek görüşlerde görülmektedir:

“Örnekleme büyütme verilerin düzenlenmesinde işimizi zorlaştırsa da hata payını azaltıp daha doğru yorum yapmamızı sağlıyor.”Ö6

“Örnekleme ne kadar büyütürsek daha doğru veriler elde ettiğimiz anladım. Aynı zamanda yansız şekilde örnekleme seçmeliydik. Proje sayesinde kaç kişiden veri toplamam gerektiğini ve çalışmaya katılacak kişileri nasıl seçeceğimi daha iyi öğrendim.”Ö2

Katılımcılar, istatistiksel sürecin yürütülmesinde verilen istatistiksel durumlarla ilgili varsayımları ortaya koyma konusunda öz güvenin arttığı, varsayımlar hakkında bilgi sahibi olduğu ve varsayımlar yapılırken parametrenin önemini anlamaya katkı sağladığı yönünden görüş bildirmişlerdir:

“Hipotez kurmayı çok karmaşık bir süreç olarak görüyordum. Ancak kendi problemime ilişkin topladığım veriler hakkında çözüm ve ulaşılabilecek muhtemel sonuçları gördüğümde bu konuda özgüvenimin arttığını hissediyorum.”Ö3

“Varsayımı yaparken örneklemden elde ettiğimiz değer ve kütle parametresini anlamamın ne kadar önemli olduğunu fark ettim.”Ö5

WebQuest’lerin bir araştırmadaki istatistiksel sürecin yürütülmesini anlama düzeyine katkılarına ilişkin belirlenen son alt tema *problem çözmedir*. Süreç içinde WebQuestlerin; projelerini tamamlarken uygun veriyi toplama, uygun verinin nasıl toplanacağına karar verme, toplanan veriyi düzenleme, uygun tablo ve grafikler oluşturma, ulaşılan sonuçları yorumlama konularında katkı sağladığını ifade eden katılımcılar özellikle WebQuest’lerin yararlı internet kaynakları açısından donanımlı olmasının önemini aşağıda yer alan görüşleri ile vurgulamaktadır:

“Online olarak veri topladık. Google form aracılığıyla hızlıca veri topladık. Grafiklerle de destekleyince sonuçlar daha görünür hâle geldi.”Ö2

“WebQuest’lerde adım adım yönlendirmeler ve internet odaklı olması, hangi adımlardan geçmemiz gerektiğini ve veriyi toplama, düzenleme, grafikleri oluşturmak aşamaları projeyi tamamlamamızı kolaylaştırdı.”Ö12

“Bu projeye bir araştırmayı baştan sona kadar kendim yürütmem bilimsel araştırma sürecinin basamaklarını anlamama yardımcı oldu. WebQuest’in yönlendirmeleri ve gerektiğinde bilgi edinebileceğim internet kaynakları her bir aşamanın ne olduğundan çok nasıl yapıldığı bana öğretti.”Ö17

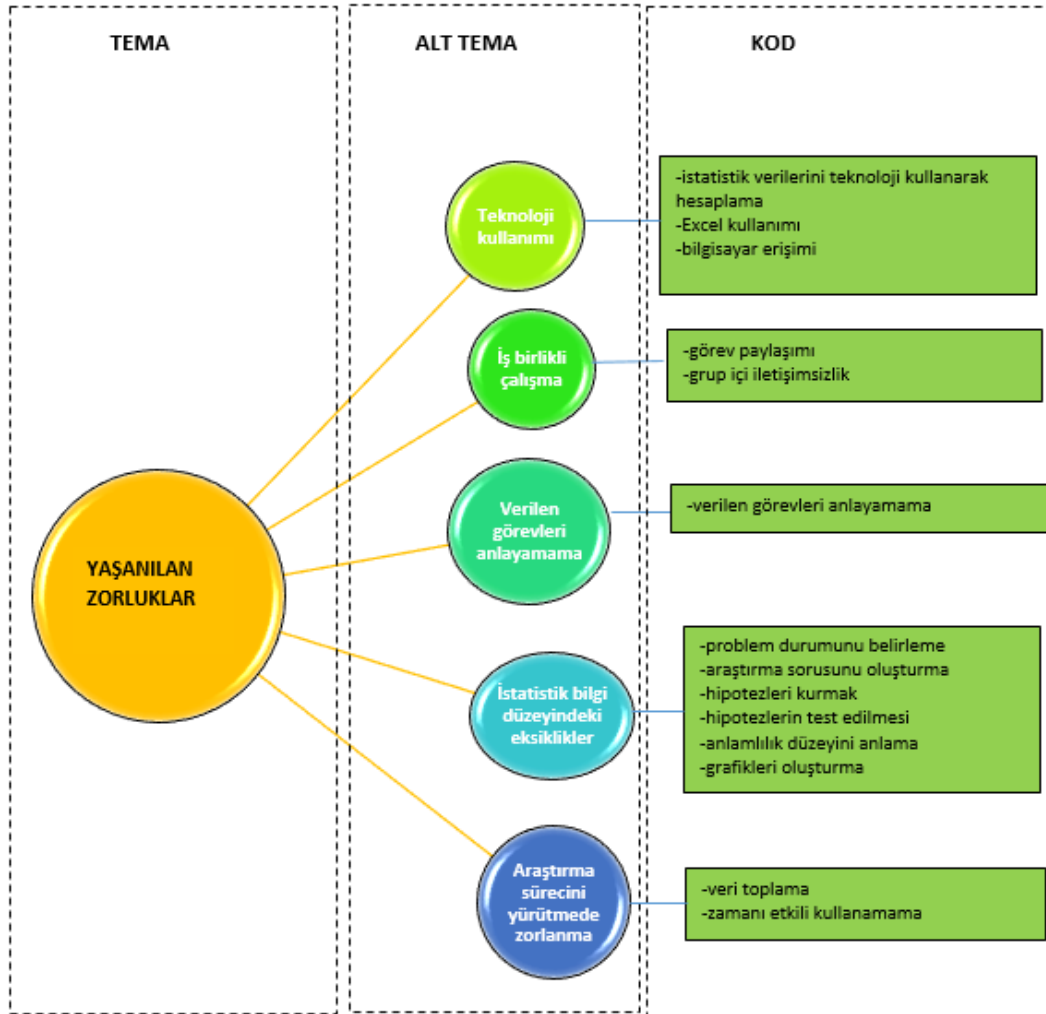
Olumlu görüşlerin yanı sıra Ö13 kodlu öğretmen adayı süreçteki kazanımlarında *“Problem durumunu belirlerken de varsayımları oluştururken de webQuest’in etkisi olduğunu düşünmüyorum. Bu konuda gözlemlerim çok yardımcı oldu.”* ifadesi ile WebQuest’in değil, kişisel gözlemlerinin katkı sağladığını belirtmektedir. Ayrıca WebQuest destekli istatistik öğrenme sürecinin planlı ve sistemli çalışmasına katkı sağladığını ifade eden Ö10 *“Bu araştırma sürecinde bir projeyi yürütmek bana planlı ve sistemli çalışma becerisi kazandırdı.”* görüşü ile kişisel özelliklere sağlanan katkının altını çizmektedir.

3.2.3. WebQuest Destekli İstatistik Öğrenme Sürecinde Yaşanılan Zorluklar

Katılımcılarla görüşmeler sonucu ulaşılan önemli bir bulgu da, bu süreçte yaşanan zorluklarla ilgilidir. WebQuest destekli istatistik öğrenme sürecinde yaşanan zorluklara ilişkin elde edilen bulgular Şekil 4'te yer almaktadır:

Şekil 4.

WebQuest Destekli İstatistik Öğrenme Sürecinde Yaşanılan Zorluklar



Şekil 4 öğretmen adaylarının süreçte; *teknoloji, işbirlikli çalışma, verilen görevleri anlama, istatistik bilgi düzeyi, araştırma sürecinin yürütülmesi* açısından zorluklar yaşadığını göstermektedir. WebQuest kullanırken katılımcılar; *teknoloji açısından* istatistiksel verileri teknoloji kullanarak hesaplama yapmakta, Excel kullanmakta ve uygulama sürecinde bilgisayara erişmekte zorlanmışlardır. Bu alt tema altında kategorilenen örnek görüşler aşağıda sunulmuştur:

“Bazı merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri ile ilgili hesaplamaları online yapmakta zorlandık. Özellikle hipotezleri test ederken z dağılımına göre hesaplamaları internet ortamında hesaplayamadık. İlk defa kullandığımız için olduğunu düşünüyorum.”Ö9

“Tabloları oluştururken ve grafikleri çizerken zorlandım. Merkezi yayılım ve eğilim ölçülerini hesaplarken bazı formülleri bilmiyordum. Sanırım kendimi excel konusunda biraz daha geliştirmem gerekiyor.”Ö19

WebQuest etkinlikleri sırasında yaşanan zorluklardan diğeri, görev paylaşımı ve grup içi iletişimsizlikten kaynaklanan *iş birlikli çalışma* açısından yaşanan zorluklardır. Bu konuda görüş bildiren Ö5 *“Kimin ne yapacağı ile ilgili önceden görev paylaşımı yapılmadığı için projede çoğu şeyi ben yapmak zorunda kaldım. arkadaşımız birlikte almamız gereken konularda da bahanelerle geçtirdi ve gelmedi. Diğeri de ben teknoloji kullanamam dedi sadece sonuçları yazdı. Bir daha böyle bir proje yapacak olsam bireysel çalışmayı tercih ederdim ya da grup arkadaşlarımı değiştirdim.”* görüşü ile görev paylaşımında yaşanan sorunları vurgularken Ö9 *“Aramızda görevden kaçmak isteyenler oldu. Görevlendirme doğru yapılmayınca süreçte en zorlu kısım grupta çalışma oldu. Yanlış anlamalar, iletişim hataları sürekli karşılaştığım sorunlardı.”* görüşü ile Ö5’i destekler nitelikte görev paylaşımı ve grup içi iletişimsizliğe dikkat çekmektedir.

Katılımcılardan bazıları sorun yaşadığını dile getirmesine rağmen grupta çalışmanın projeyi yürütmeye önemli bir katkı sağladığını ifade eden öğretmen adaylarının da görüşleri WebQuest destekli öğrenme süreçlerinde grup çalışmalarının gerekliliğinin yadsınamaz nitelikte olduğunu göstermektedir:

*“Grupla çalışmak hem zaman kazandırdı hem de projeyi herkesin belirttiği farklı görüşlerle daha iyi yerlere getirdi. Bazen birimizin göremediği hatayı diğeri farkedebiliyor.”*Ö8

*“Bu çalışma kapsamlı bir çalışma olduğu için bir kişinin bu sürede altından kalkamayacağı bir çalışmaydı. Yorumlama, hipotezi kabul-red gibi durumlarda ve problem durumunda tartışarak bir kanıya varabileceğim bir grubum vardı. Ben genel olarak grup çalışmalarını sevdiğim ve uyum sağladığım için tercih ediyorum zaten.”*Ö11

Süreçte Ö6’nın *“İstatistiksel verileri içeren görevleri anlamakta zorluk yaşadık. Görev bizden ne istiyor tam olarak anlayamadık”* görüşü WebQuest içinde verilen görevleri anlamakta zorluk yaşadığını göstermektedir. Bu konuda sorun yaşayan farklı katılımcılar olsa da bu sorunun üstesinden grup arkadaşlarının desteği, WebQuest’in içerdiği internet kaynakları, online toplantı imkânı ile grup arkadaşlarına ve araştırmacıya ulaşmanın kolaylığı geldiğini belirtmektedirler:

*“Online görüşmelerin kolaylığı benim yaşadığım bir çok sorunun üstesinden gelmemi sağladı. Görevi anlamakta zorlandığım zamanlarda arkadaşlardan ya da hocadan anında dönüt almak projedeki hatayı hemen düzeltme yardımcı oldu.”*Ö13

*“Aslında verilen görevler çok açıktı. Ancak yine de bazen anlamakta zorlandığımız yerler oldu. WebQuest’in içindeki birçok internet kaynağı ve örnekler takıldığımız noktalarda yardımcı oldu.”*Ö18

İstatistik bilgi düzeylerinden kaynaklı yaşadığı zorluklar; problem durumunu belirleme, araştırma sorusunu oluşturma, hipotezleri kurmak, hipotezlerin test edilmesi, anlamlılık düzeyini anlama ve grafikleri oluşturma iken katılımcıların görüşlerinden örnekler aşağıda sunulmuştur:

*“Problem durumunu belirlemede çok zorlandık. Bu aşamada birçok örneği incelemek ve medyadaki haberlerden bir problem durumu ortaya koyabilirmiyiz diye araştırmamız gerekti.”*Ö11

*“Hipotezi oluşturmak en zoruydu. Farklı değişkenlere göre hangi hipotezi nasıl kuracağız belirlemek en zorlandığımız aşama oldu.”*Ö16

*“Projemizde arkadaşlarla verileri ortak düzenledik ama anlamlılık düzeyini anlamak başlangıçta en zoruydu. Z ve t istatistiği kullanarak test istatistiklerini bulduk ama anlamlılık düzeyi ile ilişkilendiremedik. Sonra WebQuest’te yer alan bir program aracılığıyla hesapladık. Programda grafiği de çiziyordu. Böylece anlamlılık düzeyini ve hipotezin kabul-red durumunun incelenmesini anlayabildik.”*Ö12

Katılımcıların yaşadığı diğer bir güçlük *araştırma sürecinin yürütülmesidir*. Bu konuda Ö1 veri toplamanın zorluğuna *“Verileri toplama aşaması çok zordu. Online olarak gönderdiğimiz anketleri çoğu kişi yapmıyordu. Özel olarak arayıp ricalarda bulunduktan sonra yaptıklarını*

gördüm.” görüşüyle dikkat çekmektedir. Ö14 kodlu öğretmen adayı ise kişisel özelliklerinden kaynakları olarak zamanı yönetmekte yaşadığı zorluğu “Planlı hareket eden birisi değilim. Bu zamana bağlı bir projeydi. Planlı ve programlı olmayı gerektiriyordu. Her bir aşamanın birbirine bağlı olması, benim de projeyi hazırlarken zamanı etkili kullanmakta sıkıntı yaşamam zamanı ve araştırma sürecini yürütmekte zorluk yaşamama sebep oldu.” görüşüyle belirtmektedir.

WebQuest destekli istatistik öğrenme sürecinde yaşanan zorluklar olsa da öğretmen adaylarının görüşleri bu zorlukların üstesinden; internet (Ö1, Ö9, Ö12, Ö16), dersin sorumlusu (Ö1, Ö4, Ö7, Ö9, Ö13, Ö15), grup arkadaşları (Ö2, Ö3, Ö6, Ö8, Ö11, Ö13, Ö14, Ö19), WebQuest (Ö8, Ö11, Ö12, Ö16, Ö17, Ö18, Ö20) ve sınıftaki diğer öğrencilerin (Ö8) yardımıyla geldiklerini göstermektedir. Bu anlamda öğretmen adaylarının zorlandıkları noktalarda yardım aramaya çalıştıkları ve yardım kaynaklarının ise daha çok grup arkadaşları diğer bir deyişle akranları olduğu görülmektedir. Grup arkadaşlarını WebQuest’ler ve dersin sorumlusu takip etmektedir:

“Test istatistiği hesaplarken ve anlamlılık düzeyi ile ilişkisini ortaya koymakta internetteki programlardan yardım aldım.”Ö12

“Histogram grafiğini oluştururken dersin hocasına danıştım.”Ö15

“Sorun yaşadığım noktalarda ilk başvuracağım kişi grup arkadaşlarım oldu. Onlarla da kararsızlık yaşadığımız zamanlarda sınıftaki diğer arkadaşlar da yardım ettiler.”Ö8

“WebQuest benim için iyi bir rehber oldu. Yardım gereken konularda WebQuest’teki linkler hipotez oluşturma, araştırma sorusu oluşturma gibi benim için büyük kolaylık sağladı.”Ö17

4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Çalışmanın sonuçları, WebQuest destekli istatistik öğrenme sürecinin, matematik öğretmen adaylarının istatistiksel okuryazarlıklarını artırdığını göstermektedir. Ulaşılan sonuç, Ikpeze ve Boyd (2007) çalışmasının sonuçlarını destekler niteliktedir. İkpeze ve Boyd (2007) WebQuest’lerin öğretim programlarındaki kazanımlara uygun hazırlandığı için iyi düzenlenmiş bir şekilde bilginin öğrenciye sunulduğundan okuryazarlık becerilerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Ayrıca WebQuest’lerin öğrencilerin kendi özgün projeleri tamamlamalarına olanak veren proje tabanlı öğrenme ortamları oluşturduğu (Garry, 2001) ve proje tabanlı öğrenmelerin bireylerin istatistiksel okuryazarlık seviyeleri üzerinde olumlu katkısı (Koparan,2012) göz önüne alındığında bu çalışmanın sonuçlarını desteklediği görülmektedir. WebQuest’lerin öğrencilerin matematik derslerinde eleştirel düşünme düzeylerinde olumlu etkisi (Yücel, 2011), Gal (2002), Watson ve Callingham (2003) ve Watson (2006) istatistiksel okuryazarlık modellerinin bileşenlerinde vurgulanan eleştirel sorular, eleştirel duruş, eleştirel okuryazar olma gibi unsurlar dikkate alındığında istatistiksel okuryazarlığa katkı sağladığını desteklemektedir.

Mevcut çalışmada WebQuest’lerin bireylerin istatistiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde alan yazında WebQuest’in öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde etkilediğine yönelik araştırmalar mevcuttur (Kabadayı vd., 2023; Kılıç, 2007; Özerbaş, 2012; Üzel, 2012). Elde edilen sonuç, Gal vd. (1997) ile Shultz ve Koshino’nun (1998) öğrencilerin istatistik hakkındaki olumsuz tutumlarının istatistiksel okuryazarlıklarını olumsuz yönde etkileyebileceği sonuçları göz önüne alındığında önem taşımaktadır. Nitekim Gal (2002) istatistiksel okuryazarlık modelindeki eğilim bileşeninde yer alan inanç ve tutumlar ile Watson (2006) modelindeki görev motivasyonunda altı çizilen inanç ve tutumlar gibi duyuşsal bileşenle istatistiğe yönelik tutumun istatistiksel okuryazarlık için önemi açığa çıkmaktadır.

WebQuest destekli istatistik öğrenme süreci, matematik öğretmen adaylarının istatistik özyeterlik inançlarını olumlu yönde etkilemektedir. Bu durum yapılacak araştırmalara ve lisans düzeyinde öğretmen yetiştirme programlarında istatistik öğretiminde sınıf içi uygulamaların şekillenmesi açısından önemlidir. Hall ve Vance’a (2010) göre istatistik öz yeterlilik inancı yüksek

bireyler istatistikle ilgili etkinliklere katılmada daha isteklidir ve bu çalışmalardan beklentileri daha yüksektir. İstatistik öğrenmede motivasyon ve akademik başarıların sürdürülebilmesi için öz yeterlik önemlidir (Aydın & Sevimli, 2019). WebQuest’lerin öğrencilerin istatistik öz yeterlik inancına olumlu etkisi, görev motivasyonunun istatistiksel okuryazarlığın önemli bir bileşeni olması (Watson, 2006) göz önünde bulundurulduğunda istatistiksel okuryazarlığı da olumlu yönde etkileyeceğini düşündürmektedir.

İstatistik öğretiminde WebQuest’lerin kullanımı, öğretmen adaylarına bilişsel, duyuşsal ve istatistiksel sürecin yürütülmesi açısından katkı sağlamaktadır. Çalışmanın sonuçları WebQuest kullanımının bilişsel açıdan öğretmen adaylarının istatistik bilgi düzeyine, istatistik kavramlarının günlük hayatla ilişkilendirilmesi ve karşılaşılan istatistiksel verilerin yorumlanmasına; duyuşsal açıdan istatistik öğrenme istekleri, istatistiğe yönelik tutumları ve yeterlik inançlarına katkı sağladığını göstermektedir. Ayrıca WebQuest’ler, istatistiksel sürecin yürütülmesini anlama düzeyine problem durumunu belirleme, örneklem seçimi, verilen istatistiksel durumlarla ilgili varsayımları ortaya koyma ve problem çözme gibi istatistiksel bir araştırma sürecinin basamakları açısından katkı sağladığı ulaşılan önemli sonuçlar arasındadır. Öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen bu sonuçlar, nicel verilerden elde edilen sonuçları destekler niteliktedir. Nitel verilerde WebQuest destekli istatistik öğrenme sürecinin katkılarına ilişkin elde edilen her bir yarar istatistiksel okuryazarlık modellerinin bileşenlerine ışık tutmaktadır (Gal, 2002; Watson&Callingham, 2003; Watson, 2006).

Katılımcılarla yapılan görüşmeler; WebQuest destekli istatistik öğrenme sürecinin öğretmen adaylarına katkılarının yanında zorluklar yaşandığını da göstermektedir. Bu zorluklara ilişkin, istatistik verilerinin analiz edilmesinde teknoloji kullanımı, excel kullanımı, bilgisayar erişimi gibi teknolojiden kaynaklı yaşanan zorlukların yanı sıra görev paylaşımı ve grup içi iletişimsizlik gibi iş birlikli çalışmadan kaynaklı zorluklar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kabadayı vd. (2023) grup içi görev dağılımında veya bir bireyin görevini yerine getirmediğinde grubun dinamiği bozulduğunu iş yükü diğer grup üyelerine yüklenirken, grubun başarısızlığa sürüklendiğini belirtmektedir. Ayrıca WebQuest’lerde verilen görevlerin anlaşılabilmesi, istatistik bilgisi ve araştırma sürecinin yürütülmesinden kaynaklanan zorluklar olduğu da elde edilen sonuçlar arasındadır. Öğretmen adaylarının çoğunluğu bu zorlukları grup arkadaşlarının, uygulama sürecinde kullanılan WebQuest’in ve dersin sorumlusunun desteği ile üstesinden geldiğini ifade etmiştir. Görüşmeler, araştırma yürütürken kendi öğrenme sorumluluğunu üstlenen öğretmen adaylarının süreçte zorlandıkları noktalarda yardım aramaya çalıştıklarını ve yardım kaynaklarının; grup arkadaşları yani akranlar, WebQuest’ler ve dersin sorumlusu yani öğretmen olduğunu göstermektedir. Aydın ve Atalay’a (2015) göre sınıf/okulda gerçekleşen öğrenmeler bireysel olarak düzenlenirken (Pintrich, 2000:451) öğrenenler kendi öğrenme hedefleri doğrultusunda öğrenme çevresini yönetmek ve düzenlemek için yardım aramaya yönelmektedirler. Yardım alabilecek kişiler ise akran veya öğretmenleridir. Mevcut çalışmada öğretmen adaylarının öğrenme olayını bireysel olarak düzenlemesi, yardım aramaya olan ihtiyacını artırmıştır. Çalışmanın sonuçları öğrenme ortamlarında öğretmen adaylarının, Aydın ve Atalay’ın (2015) da vurguladığı gibi akran ve öğretmenlerden yardım aldıklarını göstermektedir. Farklı olarak zorlukların giderilmesinde diğer bir yardım aracının WebQuest’ler olduğu söylenebilir. Alan yazında WebQuest’in rehberliği, basamaklı yapısı aracılığıyla öğrenciye sürekli dönüt ve düzeltmeler ile görevlerin eksiksiz yerine getirilmesini sağlaması olarak açıklanmaktadır (Kobak, 2013).

Mevcut çalışmanın elde edilen bulguları ve yapılan değerlendirmeler ışığında, aşağıda sıralanan öneriler sunulabilir:

Öğretmen Yetiştirme Programlarına WebQuest Entegrasyonu: İstatistiksel okuryazar bireyler yetiştirme hedefi doğrultusunda, lisans düzeyindeki öğretmen yetiştirme programlarında WebQuest tabanlı öğrenme etkinliklerinin daha yaygın bir şekilde kullanılması önerilmektedir. Çalışmanın matematik öğretmen adayları üzerindeki olumlu etkileri göz önünde

bulundurulduğunda, bu yaklaşımın diğer branşlardaki öğretmen adaylarının istatistiksel okuryazarlık becerilerini geliştirmede de potansiyel taşıdığı düşünülmektedir.

Öğrenci Merkezli Aktif Öğrenme Yaklaşımlarının Yaygınlaştırılması: WebQuest gibi öğreneni aktif katılıma teşvik eden ve problem çözme becerilerini destekleyen yaklaşımların, öğretmen adaylarının hem istatistiksel okuryazarlık düzeyleri hem de duyuşsal özellikleri üzerinde etkili olduğu mevcut çalışmada ortaya koyulmuştur. Bununla birlikte, WebQuest'in ayrılmaz unsurları olan öğrenci merkezli etkinlikler, performansa dayalı değerlendirme süreçleri ve problem çözme odaklı görevlendirmelerin de ölçülen değişkenlerdeki değişime rol oynamış olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu bağlamda proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme gibi diğer öğrenci merkezli aktif öğrenme stratejilerinin öğretmen yetiştirme programlarında ve hizmet içi eğitimlerde daha geniş bir uygulama alanı bulması ve bu yaklaşımların farklı öğrenme bağlamlarındaki etkinliğinin, özellikle istatistiksel okuryazarlık becerileri üzerindeki etkisinin, gelecekteki araştırmalarla derinlemesine incelenmesi, alan yazına önemli katkılar sunacaktır.

Farklı Öğretmen Adayı Gruplarıyla Çalışmaların Genişletilmesi: İstatistiksel okuryazarlık becerisi tüm bireyler için önem taşımaktadır. Farklı öğretmenlik programlarındaki (örneğin, fen bilimleri, sosyal bilgiler, sınıf öğretmenliği vb.) öğretmen adaylarıyla da benzer araştırmaların yürütülmesi; istatistiksel okuryazarlık düzeylerinin karşılaştırmalı olarak ele alınmasına ve WebQuest gibi pedagojik yaklaşımların farklı alanlardaki etkililiğinin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesine imkân tanıyacaktır.

Nitel Araştırma Yöntemleriyle Derinlemesine İncelemeler: Bu araştırma kapsamında nicel bir desen (deneysel desen) kullanılmış ve öğretmen adaylarının istatistiksel okuryazarlık düzeylerindeki değişim ön test-son test karşılaştırmalarıyla incelenmiştir. Gelecekteki çalışmalarda, alan yazında yer alan istatistiksel okuryazarlık modelleri temel alınarak hazırlanacak açık uçlu sorular ve yapılacak nitel görüşmeler aracılığıyla, öğretmen adaylarının istatistiksel düşünme süreçleri, kavram yanılgıları ve beceri uygulamaları daha ayrıntılı biçimde analiz edilebilir.

Daha Geniş Örneklem ve Çok Değişkenli Model Çalışmaları: Bulguların genellenebilirliğini artırmak amacıyla, daha geniş ve temsili örneklemelerle yapılacak araştırmalar önerilmektedir. Ayrıca, öğretmen adaylarının motivasyon düzeyleri gibi değişkenlerin de dâhil edildiği çok değişkenli modellemeler ile istatistiksel okuryazarlık üzerindeki etkilerinin daha kapsamlı ve derinlemesine incelenmesi sağlanabilir.

Farklı Öğrenim Seviyelerinde Uygulamalı Araştırmalar: Bu çalışma öğretmen adaylarıyla sınırlı kalmıştır. Ancak, istatistiksel okuryazarlık becerisinin ilkökul, ortaokul ve ortaöğretim düzeyindeki öğrenciler üzerinde oluşturduğu etkilerin de deneysel veya yarı deneysel çalışmalarla incelenmesi; farklı yaş gruplarında bu becerilerin nasıl geliştirilebileceğine ve öğretim süreçlerinin nasıl yapılandırılabilirliğine ilişkin önemli bilgiler sunabilir.

Etik Komite Onayı: Bu araştırma için Balıkesir Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Komisyonundan (17.03.2022-2022/2) etik izin alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Yazarlar; bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve yayımlanması için eşit düzeyde katkı sağlamışlardır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar; bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve yayımlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar; bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve yayımlanması için herhangi bir finansal destek almamıştır.

Yapay Zekâ Kullanımı Bildirimi: Yazarlar; bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve yayımlanması için herhangi bir yapay zekâ aracından faydalanmamıştır.

Kaynakça

- Açıkgöz, K. Ü. (2011). *Aktif öğrenme* (12. Baskı). Biliş Yayınları.
- Ak, B. (2008). Verilerin düzenlenmesi ve gösterimi. Ş. Kalaycı (Ed.), *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri* (s. 3-47), Asil Yayın Dağıtım.
- Altun, M. (2016). *Liselerde matematik öğretimi* (13. Baskı). Aktüel Yayıncılık.
- Aydın, S. & Atalay, T. D. (2015). *Öz düzenlemeli öğrenme*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Aydin, E. & Sevimli, N. E. (2019). An investigation of preservice mathematics teachers' self-efficacy beliefs and attitudes toward statistics. *Istanbul Sabahattin Zaim University Journal of Faculty of Education*, 1(1), 159-174.
- Bellofatto, L., Bohl, N., Casey, M., Krill, M. & Dodge, B. (2001). A rubric for evaluating webquests [online]. (20 February 2012) <http://webquest.sdsu.edu/webquestrubric.html>
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (12.Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, R. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, A. (2013). *Spss ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: qualitative, quantitative and mixed methods approaches* (2nd edition). Sage Publications.
- Creswell, J. W. (2006). *Understanding mixed methods research* (Chapter 1). Retrieved from https://www.sagepub.com/sites/default/files/upm-binaries/10981_Chapter_1.pdf
- Dodge, B. (1997). Some thoughts about webquests [online]. (02 January 2022); https://webquest.org/sdsu/about_webquests.html.
- Dodge, B. (2002). WebQuest taskonomy: a taxonomy of tasks [online]. (02 January 2022); <http://webquest.org/sdsu/taskonomy.html>
- Doyle, P. G. (2008). *Developing statistical literacy with students and teachers in the secondary mathematics classroom* (Thesis, Master of Education (MEd)). The University of Waikato, Hamilton, New Zealand. Retrieved from <https://hdl.handle.net/10289/2324>
- Finney, S. & Schraw, G. (2003). Self-efficacy beliefs in college statistics courses. *Contemporary Educational Psychology*, 28(2), 161–186. [https://doi.org/10.1016/S0361-476X\(02\)00015-2](https://doi.org/10.1016/S0361-476X(02)00015-2)
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70 (1), 1-51. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x>
- Gal, I., Ginsburg, L. & Schau, C. (1997). Monitoring attitudes and beliefs in statistics education. In I. Gal & J. B. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education* (pp. 37–51). IOS Press.
- Gall, M. D., Gall, J. P. & Borg, W. R. (2006). *Educational research: an introduction* (8th edition). Pearson Education Inc.
- Garry, G. (2001). Project-based learning just became easy: an introduction to WebQuest. *Learning Technology*, 3(3), 6-9.
- Grissom, R. J. (2015). *Nonparametric effect size estimators*. Post in EDSTAT-L (listserv), 16 June 2015.

- Grissom, R. J. & Kim, J. J. (2012). *Effect sizes for research: Univariate and multivariate applications* (2nd edition). Routledge.
- Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education Report [GAISE] (2005). *A pre - K-12 curriculum framework*. American Statistical Association.
- Halat, E. (2007). Matematik öğretiminde webquestin kullanımına ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri. *İlköğretim Online*, 6(2), 264-283.
- Hall, S. & Vance, E. A. (2010). Improving self-efficacy in statistics: role of self-explanation & feedback. *Journal of Statistics Education*, 18(3), 1-22. <https://doi.org/10.1080/10691898.2010.11889583>
- Ikpeze, C. H. & Boyd, F. B. (2007). Web-based inquiry learning: facilitating thoughtful literacy with webquests, *The Reading Teacher*, 60(7), 644-654. <https://doi.org/10.1598/RT.60.7.5>
- Johnson, R. B. & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: a research paradigm whose time has come, *Educational Researcher*, 33(7), 14-26. <http://dx.doi.org/10.3102/0013189X033007014>
- Kabadayı, H., Kocabey, İ. & Kanadlı, S. (2023). WebQuest kullanımının öğrenci başarısına etkisi: bir karma sentez çalışması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 132-154. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.1017283>
- Karasar, N. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Kelley, T. R., Knowles, J. G., Holland, J. D. & Han, J. (2020). Increasing high school teachers self-efficacy for integrated STEM instruction through a collaborative community of practice. *International Journal of STEM Education*, 7(14), 1-13. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00211-w>
- Kelly, R. (2000). Working with webquests: making the web accessible to students with disabilities, *Teaching Exceptional Children*, 32(6), 4-13. <https://doi.org/10.1177/004005990003200601>
- Kerby, D. S. (2014). The simple difference formula: an approach to teaching nonparametric correlation. *Comprehensive Psychology*, 3, 1. <https://doi.org/10.2466/11.IT.3.1>
- Kılıç, R. (2007). *WebQuest destekli işbirlikli öğrenme yönteminin matematik dersindeki tutum ve başarıya etkisi*. (Yayın No. 187071) [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Kılıç, S. (2011). Neyin peşindeyiz? kutsal p değerinin mi (istatistiksel önemlilik) yoksa klinik önemliliğin mi? *Journal of Mood Disorders*, 1, 46-48.
- Kılıç, S. (2014). Etki büyüklüğü. *Journal of Mood Disorders*, 4(1), 44-6.
- Kobak, M. (2013). *Matematik öğretmen adaylarının WebQuest etkinliklerinde ilişkilendirmelere yer verme düzeyleri ve sürece ilişkin görüşleri*. (Yayın No. 337171) [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Koparan, T. (2012). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin istatistiksel okuryazarlık seviyelerine ve istatistiğe yönelik tutumlarına etkisi*. (Yayın No. 344459) [Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Kurtuluş, A. & Kılıç, R. (2009). The effect of webquest-aided cooperative learning method on mathematic learning. *E-Journal of New World Sciences Academy Education Science*, 4(1), 62-70.

- Leavy, A. & Hourigan, M. (2015). Crime scenes and mystery players! Using driving questions to support the development of statistical literacy. *Teaching Statistics*, 38(1), 29-35. <https://doi.org/10.1111/test.12088>
- March, T. (2000). The 3 R's of webquests. *Multimedia Schools*, 7(6), 62- 63. (2 February 2022); <http://www.infotoday.com/MMSchools/nov00/march.html>
- March, T. (2003). What webquests (really) are? [online]. (02 January 2022); <http://tommarch.com/writings/what-webquests-are>
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research a guide to design and implementation* (3rd edition). John Wiley & Sons Inc.
- Morgan, G. A., Leech, N. L., Gloeckner, G. W. & Barret, K. C. (2004). *SPSS for introductory statistic: use and interpretation* (2nd edition). Lawrance Erlbaum Associates.
- Olejnik, S. & Algina, J. (2003). Generalized eta and omega squared statistics: measures of effect size for some common research designs. *Psychological Methods*, 8(4), 434-447. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.8.4.434>
- Özerbaş, M. A. (2012). WebQuest öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 13(2), 299-315.
- Pintrich, P. R. (2000). The roal of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich and M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation: Theory, Research and Applications* (pp. 452–502), CA: Academic Pres.
- Sevimli, N. & Aydın, E. (2017). İstatistik öz yeterlilik inanç ölçeğinin Türkiye örneklemine uyarlanması, *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi*, 8(16), 44-57.
- Shultz, K. S. & Koshino, H. (1998). Evidence of reliability and validity for Wise's attitude toward statistics scale. *Psychological Reports*, 82(2), 27–31. <https://doi.org/10.2466/pr0.1998.82.1.27>
- Summerville, J. (2000). WebQuests: an aspect of technology integration for training preservice teachers. *TechTrends*, 44(2), 31-35. <https://doi.org/10.1007/BF02822950>
- Şahin, F. (2012). *A study for development of statistical literacy scale for undergraduate students* (Publication No. 312112) [Master thesis, Boğaziçi Üniversitesi]. CoHE Thesis Center.
- URL 1 What is a webquest? [online]. (20 January 2022); <http://webquest.org/index.php>
- URL 2 Webquest 101 - Putting Discovery into the curriculum [online]. (20 January 2022); <https://www.teachersfirst.com/exclusives/webquest/>
- URL 3 Yeni öğretmen yetiştirme lisans programları. <https://www.yok.gov.tr/kurumsal/idari-birimler/egitim-ogretim-dairesi/yeni-ogretmen-yetistirme-lisans-programlari> (18 December 2021)
- Üzel, D. (2012). WebQuest based learning: the attitudes of primary students towards mathematics. *The New Educational Review*, 27(1), 209-220.
- Vargha, A. & Delaney, H. D. (2000). A critique and improvement of the CL common language effect size statistics of McGraw and Wong. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 25(2), 101-132. <https://doi.org/10.2307/1165329>
- Wallman, K. K. (1993). Enhancing statistical literacy: enriching our society. *Journal of the American Statistical Association*, 88, 1-8. <https://doi.org/10.2307/2290686>
- Watson, J. & Callingham, R., (2003) Statistical literacy: A complex hierarchical construct. *Statistics Education Research Journal*, 2, 3-46. <https://doi.org/10.52041/serj.v2i2.553>

- Watson, J. M. (2006). *Statistical literacy at school, growth and goal*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Yabacı Tak, A. (2021). *Etki büyüklüğü yöntemlerinin karşılaştırılması*. (Yayın No. 690072) [Doktora tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Yang, D. & Dalton, J. E. (2012, April). A unified approach to measuring the effect size between two groups using SAS. *Paper presented at: SAS Global Forum*, Orlando, FL.
- Yaşar, M. (2014). İstatistiğe yönelik tutum ölçeği: geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 36, 59-75. <https://doi.org/10.9779/PUJE640>
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yücel, Z. (2011). *WebQuest destekli matematik öğretiminin altıncı sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi* (Yayın No. 295219) [Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Investigation of WebQuest-Supported Statistics Teaching's Effect on Preservice Math Teachers' Statistical Literacy

Tuğçe ŞAP, Siirt Provincial of National Education, ORCID ID: 0000-0003-3347-4408

Mevhibe KOBAK DEMİR, Balıkesir University, ORCID ID: 0000-0001-6614-4101

Highlights

- WebQuest significantly improved statistical literacy levels.
- Participants' attitudes toward statistics showed positive change.
- The self-efficacy beliefs of teacher candidates were strengthened.
- The process supported both cognitive and affective development.
- Some difficulties arose in group work and technology use.

Abstract

The aim of this study is to investigate the impact of a WebQuest-based approach to statistics education on the statistical literacy of pre-service mathematics teachers. In this mixed research, a single-group pretest-posttest model and a case study design were employed. Participation consisted of 21 pre-service mathematics teachers, selected through criterion sampling of purposive sampling methods. Quantitative data were collected through the use of the Statistical Literacy Scale, Attitude Towards Statistics Scale, and Statistics Self-Efficacy Belief Scale and were analyzed using the t-test for paired samples, Wilcoxon signed-rank test, and effect sizes. Content analysis was used to analyze the qualitative data obtained from participants' opinions. In the study, it was concluded that WebQuest activities contributed positively to the statistical literacy, attitudes towards statistics and statistical self-efficacy beliefs of the pre-service teachers. In addition, it was found that the pre-service teachers found the WebQuest-supported statistics learning process fun and useful in terms of effectively integrating technology into the learning-teaching process; it enabled their development in terms of cognitive, affective and statistical process implementation, but there were also difficulties they experienced in terms of technology, collaborative work, understanding the given tasks, level of statistical knowledge and execution of the research process. This study contributes to the literature by examining the effects of WebQuest activities on the statistical literacy and affective characteristics of pre-service teachers, as well as their perceptions of their learning processes and the difficulties they face in a holistic manner.

Keywords: WebQuest, statistical literacy, attitude, self-efficacy, pre-service teachers



Inönü University
Journal of the Faculty of
Education
Vol 26, No 2, 2025
pp. 714-758
[DOI](#)
10.17679/inuefd.1583591

Article Type
Research Article

Received
12.11.2024

Accepted
10.07.2025

Suggested Citation

Şap, T. & Kobak Demir, M. (2025). Investigation of WebQuest-supported statistics teaching's effect on preservice math teachers' statistical literacy, *Inönü University Journal of the Faculty of Education*, 26(2), 714-758. DOI: 10.17679/inuefd.1583591

This article is derived from a master thesis accepted by Balıkesir University, Institute of Science in January, 2023.

1. Introduction

Rapid technological advancements in recent years have led to significant changes in perspectives on information and the nature of knowledge. Innovative approaches, which advocate that learning should occur with the individual's active participation and responsibility, necessitate individuals to read and comprehend information encountered in daily life, interpret it correctly, and make sound decisions. Correctly interpreting the rapidly increasing information density influenced by information and communication technologies has become an indispensable skill in the 21st century. Nowadays, as an information society, the importance of classifying, processing, and analyzing information has further increased (Altun, 2016). In this context, the science of statistics stands out as a fundamental tool for making data-driven decisions and analyzing events in daily life. Data such as election polls, stock market figures, TURKSTAT statistics, weather forecasts, and economic indicators are examples of statistical information that individuals need to comprehend and interpret in their daily lives. All these processes require individuals to possess statistical knowledge, increasing the importance of statistics education in the 21st century.

Current trends in 21st-century education are shifting from traditional teacher-centered approaches to innovative practices where individuals construct knowledge, take an active role in the learning process using their cognitive abilities and self-regulation skills, and learn how to learn (Açıkgöz, 2011; Altun, 2016; Demirel, 2002). One such practice is research-based WebQuests, designed in light of the constructivist approach, offering students the opportunity to work individually or in groups and acquire information using the internet. These activities engage higher-order thinking skills, leading to the creation of a product at the end of the process (Dodge, 1997; Halat, 2007; Kelly, 2000; Kurtuluş&Kılıç, 2009; March, 2003; Summerville, 2000). These web pages (URL 1), prepared for learning purposes, constitute a scaffolded learning model that connects necessary internet resources with the real world. They motivate students in their basic research, open-ended questions, personal expertise development, and final group process participation, where newly learned information is transformed into detailed learning. WebQuests, which can be prepared as short-term or long-term depending on the activity's purpose and duration, offer the learning environments required by our information age to digital natives (new millennium children). This is because they contain a wide range of information sources, from rhymes to lesson videos, and interactive worksheets to post-doctoral studies, all aiming to complete practical, interesting, and curiosity-provoking tasks from real life (March, 2003; URL 2). WebQuests create a project-based learning environment by providing students with the opportunity to complete their original projects (Garry, 2001); and develop higher-order thinking skills such as analysis, synthesis, evaluation, and problem-solving skills (Halat, 2007). However, their effect on statistical literacy is unknown. In this context, examining the effect of WebQuest-supported statistics learning processes on pre-service teachers' statistical literacy is important.

In recent years, with the recognition of the need for statistical literacy skills and their importance in the learning process, various statistical literacy models have been proposed (Gal, 2002; Watson&Callingham, 2003; Watson, 2006). While all models include mathematical and statistical knowledge, Gal's (2002) model emphasizes a disposition component that includes beliefs and attitudes in addition to knowledge. Considering Gal's (2002) model, there is a need to examine the effect of WebQuest-supported statistics learning processes not only on pre-service teachers' statistical literacy but also on their attitudes towards statistics and statistics self-efficacy beliefs. In this context, the aim of the study is to examine the effect of WebQuest-supported statistics learning processes on pre-service mathematics teachers' statistical literacy, attitudes toward statistics, and statistics self-efficacy beliefs.

2. Method

2.1. Research Design

In this study, a mixed-methods design was adopted, combining qualitative and quantitative methods to address the research problem in greater depth (Creswell, 2003, Johnson & Onwuegbuzie, 2004). For the quantitative dimension of the study, a single-group pre-test-post-test design, a weak experimental design aiming to test the significance of the effect of an experimental intervention in a single group (Büyüköztürk et al., 2010; Karasar, 2008), was employed. The choice of this design was primarily influenced by the structural limitations of WebQuest's project-based nature, which makes in-depth analysis difficult with an increase in participant numbers, as well as practical difficulties in gathering volunteer participants due to time and environmental conditions during the experimental application. Additionally, the criterion that participants must have taken a probability course, as fundamental concepts related to probability are a prerequisite for statistical knowledge, played a decisive role in conducting the study with a single group. In the study, the independent variable was the WebQuest-supported statistics learning process; the dependent variables were statistical literacy, attitude toward statistics, and statistics self-efficacy beliefs. For the qualitative dimension of the study, a case study design was adopted, which aims to evaluate an event by identifying the details that constitute it and developing possible explanations for that event (Gall et al., 2006). The suitability of using a case study when interested in processes (Merriam, 2009) was effective in adopting this design in this study. It allowed for obtaining more detailed data regarding pre-service teachers' experiences with WebQuest, its contributions, and the difficulties they faced, thereby enabling a comprehensive examination of all aspects of WebQuest use in the statistics learning process. Furthermore, pre-service teachers' opinions regarding the WebQuest-supported statistics learning process were examined within the framework of statistical literacy components, and an embedded case study design was adopted (Yıldırım&Şimşek, 2008).

2.2. Study Group

The study group consisted of 21 pre-service teachers studying in the Department of Mathematics Education at a state university. In selecting participants, criterion sampling was used, which involves selecting individuals who meet specific criteria for the sample, considering the study's purpose, stages, and ease of access, to ensure the selection of situations that would provide rich information and offer opportunities for in-depth research (Büyüköztürk et al., 2010). The inclusion criterion for participants in this study was that they must have taken a probability course, as fundamental concepts related to probability are a prerequisite for statistical knowledge.

2.3. Data Collection Instruments

In the study, the Statistical Literacy Scale, Attitude Towards Statistics Scale, and Statistics Self-Efficacy Belief Scale were used with permission obtained via email from the researchers who developed them, while the interview form was developed by the current researchers. Detailed information regarding the data collection instruments used is provided below:

Statistical Literacy Scale. The Statistical Literacy Scale, developed by Şahin (2012), was designed in two versions, English and Turkish, for undergraduate students. Its items were developed by examining instruments on statistics learning (CAOS- Web ARTIST Project, 2005; Statistical Literacy Skills Survey, Schield, 2008; ARTIST Topic Scales, 2006) and the statistics topics included in the 6-12th grade curriculum in Turkey (MoNE, 2005 and 2009; cited by Şahin, 2012). The scale, prepared as a four-option multiple-choice instrument, consists of 17 questions. Şahin's (2012) study only includes the 12-item version of the scale. However, during the process of obtaining permission via email from the researcher who developed the scale, a 17-item scale was obtained from the researcher and used in this study. The topic distribution of the questions in the scale is

as follows: the first question covers random sampling, sampling bias, and randomization; the second and third questions cover dependent/independent events; the fourth question covers probability of events and expectation; the fifth question covers conditional probability; the sixth question covers histograms; the seventh question covers frequency; the eighth question covers mean (sample mean, the population mean); the ninth question covers mean (outliers); the tenth question covers median; the eleventh question covers median and outliers; the twelfth question covers standard deviation; the thirteenth question covers normal distribution; the fourteenth question covers hypothesis testing; the fifteenth question covers confidence levels; the sixteenth question covers confidence intervals; and the seventeenth question covers correlation. Furthermore, based on the cognitive level measured, questions 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, and 14 require interpretation skills; questions 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, and 17 require critical interpretation skills.

Attitude Towards Statistics Scale. The Attitude Towards Statistics Scale, developed by Yaşar (2004), consists of 33 items on a nine-point Likert-type scale, ranging from "Strongly Disagree" to "Strongly Agree". The minimum attitude score that can be obtained from the scale is 33, and the maximum attitude score is 297. The scale, comprising five factors, explains 56,301% of the total variance. The reliability coefficient of the scale was calculated as Cronbach's $\alpha = 0,927$.

Statistics Self-Efficacy Belief Scale. The Statistics Self-Efficacy Belief Scale, originally developed by Finney and Schraw (2003) and adapted into Turkish by Sevimli and Aydın (2017), consists of 14 items on a 6-point Likert type scale, ranging from "Absolutely no confidence in myself" to "Completely confident in myself". The original scale, which is unidimensional, has a Cronbach's Alpha value of 0,91. In the Turkish adapted version, Sevimli and Aydın (2017) found that the scale has a three-factor structure and explains 63,2% of the total variance. The internal consistency coefficient (Cronbach's Alpha) of the scale was calculated as 0,87, and the Guttman Split Half, equal and unequal length Spearman-Brown coefficients calculated for split-half reliability were also 0,81.

Interview Form. In the study, pre-service teachers' development and their opinions regarding the WebQuest-supported statistics learning process were collected within the framework of statistical literacy components and compared with the findings obtained from quantitative data. Qualitative data were collected using a six-question semi-structured interview form developed by the researchers. In preparing the interview questions, potential questions were identified based on a literature review to serve the study's purpose, and necessary corrections were made after consulting two field experts. Furthermore, expressions that were not clearly understood were revised based on feedback from interviews with two pre-service teachers who participated in the pilot study, and the interview form took its final shape. During the interviews, conversations with participants were recorded through note-taking.

2.4. Development of the WebQuest

The WebQuest was developed in the study by considering expert opinions, in accordance with statistical literacy components and the statistics course content of the mathematics teaching undergraduate program published by CoHE (Council of Higher Education) (URL3).

WebQuests, which are research-oriented or research-based activities prepared in light of the constructivist approach, establish a connection between internet resources and the real world. In this regard, in the present study, a WebQuest was prepared that enabled pre-service teachers to independently propose a research problem, collect data, analyze the obtained data, and report it. It also allowed them to acquire knowledge about a research process by using both Internet and non-internet information sources such as articles, theses, and books, and to take responsibility for their own learning by managing the process. During the preparation of the WebQuest, March's (2000; 2003) 3R principles (Real, Rich, Relevant) were taken into account.

The first principle states that the problem or event in WebQuest should be related to real life; the second principle states that it should be equipped with rich information sources and processes to allow for more detailed information acquisition than learning from a textbook; and the third principle is that it should attract the student's interest. In light of these principles, the WebQuest was prepared in a way that allows students to transform a topic they are curious about, based on their observations in life, into a research problem; acquire information from various sources through active participation in the process to answer the problem; and collect data from individuals who can provide answers to the problem.

The prepared WebQuest structurally consists of six sections: introduction, task, process, resources, evaluation and conclusion. The introduction was designed with an engaging beginning to show students the place of statistics in daily life. The task section provides brief information about the projects that students need to complete as a group. The task presented in WebQuest is a creative product task that allows for the preparation of a product according to a predetermined format through collaborative work. It also possesses scientific task characteristics to help understand the functioning of science (Dodge, 1997; Dodge, 2002). The process section is a detailed version of the task stage. This section includes eight detailed steps and a work schedule to guide students in completing the project. The resources section provided pre-service teachers with internet resources that offer helpful information on topics they might need, such as the scientific research process, forming research questions, identifying variables, hypothesizing, preparing surveys, online data collection (e.g., Google Forms), sample selection, analyzing data, creating tables and drawing graphs for data, calculating measures of central tendency and dispersion, and testing hypotheses. Additionally, it offered access to mathematics-specific software for statistical operations, Web 2.0 tools, for example scientific studies and scientific research methods, basic information technology usage, and statistics books. In the evaluation section of WebQuest, in addition to a rubric for how projects would be evaluated, pre-service teachers were also included in the evaluation process through self-assessment forms and peer assessment forms, in line with the constructivist approach. These forms and projects were collected via QR codes embedded in WebQuest, and accessed through a channel prepared in Microsoft Teams. This WebQuest, designed in terms of completion time, is a long-term WebQuest because it allows students to internalize information by adapting it to different situations and share what they have learned with their friends through projects (Dodge, 1997; Summerville, 2000). For the suitability of the prepared WebQuest, expert opinion was consulted; the WebQuest Rubric developed by Bellofatto et al. (2001) was used. After necessary corrections were made, a pilot study was conducted with pre-service elementary mathematics teachers who had taken a probability course to identify potential problems and deficiencies in the study.

2.5. Implementation Process

Ethics committee approval for this study was obtained from the Balikesir University Ethics Committee for Science and Engineering Sciences with the document dated 17.03.2022 and numbered 2022/2.

At the beginning of the study, pre-service teachers' statistical literacy skills, attitudes towards statistics, and statistics self-efficacy beliefs were obtained through quantitative data collection instruments (1 week). The implementation phase was allocated to 1 week for informing about WebQuest and the subsequent 5 weeks for pre-service teachers to complete their projects and reporting process via WebQuest. During the implementation phase, four different interim evaluations were carried out with all groups in line with the work schedule presented in the process section, followed by a final evaluation after the projects were completed. These evaluations ensured the participation of other group members and allowed interaction among learning groups through large and small group discussions. During the implementation process, pre-service teachers identified six different research topics and

conducted the data collection and analysis processes together with their group members. They completed the process by presenting their reports at the end of the 5th week to other group members (1 week).

The research reports prepared by the participants within the scope of the current study are as follows: 1) Determining the daily book reading durations of university students and examining them in terms of gender, grade level, and department variables. 2) Determining the average daily time university students spend on the internet and examining it in terms of gender, grade level, department, cellular network (mobile data-wifi usage status), technological device used for connection (tablet, computer, phone), and platform used (social media, news, video-series-movies, research, games, education) variables. 3) Determining the smoking status of university students and the weekly number of cigarettes smoked, and examining them in terms of gender and monthly income variables. 4) Determining the monthly online shopping numbers of university students, the monthly amount spent on online shopping, and the preferred sector, and examining them according to gender and department variables. 5) Determining the literature and mathematics course grades of vocational high school students and examining them according to semester, course, and grade level variables. 6) Determining university students' opinions regarding their faculties' education, food status, food prices, dining hall size, social facilities, faculty garden, and faculty location, and examining them according to gender, grade level, and accommodation facilities (private dormitory, home, KYK) variables. The final 2 weeks of the implementation period were dedicated to administering the scales as post-tests and conducting interviews to measure the effect of the WebQuest activity.

2.6. Data Analysis

2.6.1. Analysis of Quantitative Data

The quantitative data of the study were analyzed using SPSS Statistics 23 software. The normality of the scale scores was examined with the Shapiro-Wilk test, due to the group size being smaller than 30 (Ak, 2008; Can, 2013) (Table 1).

Table 1.

Normality Results for Pre-test Post-test Scores of Scales

Scale	Measurement	Statistic	Df	p
Statistical Literacy Scale	Pre-test	0.96	21	.574
	Post-test	0.94	21	.259
Attitude Towards Statistics Scale	Pre-test	0.70	21	.000
	Post-test	0.90	21	.033
Statistics Self-Efficacy Belief Scale	Pre-test	0.96	21	.574
	Post-test	0.94	21	.259

Since the pre-test-post-test scores for the Statistical Literacy Scale and the Statistics Self-Efficacy Belief Scale showed normal distribution ($p > 0.05$), a paired samples t-test was used to test the significance of the difference between pre-test and post-test scores. As the test scores of the Attitude Towards Statistics Scale did not meet the normality assumption ($p < 0.05$), the Wilcoxon signed-rank test (Büyüköztürk, 2010; Can, 2013) was used. In studies, an important criterion for evaluating the significance of the difference between compared groups is whether the p-value is less than 0,05, in other words, whether there is statistical significance. Most researchers interpret the result as significant if $p < 0.05$ (Kılıç, 2014). However, the p-value can be affected by the sample size (Kılıç, 2011). Therefore, in addition to statistical significance, it is important to know the effect size (Can, 2013; Morgan et al., 2004, p. 89). Effect size is a standardized measure that estimates a parameter independent of sample size and quantifies the magnitude of the difference between populations or the relationship between explanatory

and response variables (Olejnik & Algina, 2003; Yabancı Tak, 2021). For this reason, in the study, in addition to the t-value for related samples used to test the significance of the difference between pre-test and post-test scores obtained from the Statistical Literacy Scale and Statistics Self-Efficacy Belief Scale, Cohen's d, one of the effect size values, was calculated. However, Cohen's d can be misleading and may not provide sufficient information about the effect size when the sample does not have a normal distribution (Grissom & Kim, 2012). In similar situations, alternatives to parametric effect size methods include Cliff's Delta, proposed by Norman Cliff (1993), the VGA effect size method proposed by Vargha and Delaney (2000), Glass's Rank Biserial Correlation Coefficient for comparing two independent groups, etc. (Yabancı Tak, 2021; Yang & Dalton, 2012). While Grissom and Kim (2012) and Grissom (2015) state that an accepted effect size measure for the Wilcoxon rank-sum test is Cliff's dominance measure, also known as Cliff's delta; Kerby (2014) recommends the matched-pairs rank-biserial correlation r as an effect size for score comparison in the Wilcoxon signed-rank test. Indeed, Kelley et al. (2020) calculated r , which is the difference between the ratio of the positive rank sum to the total rank sum and the ratio of the negative rank sum to the total rank sum. Therefore, in addition to the Wilcoxon signed-rank test for interpreting the significance between pre-test and post-test scores related to the Attitude Towards Statistics Scale, the matched-pairs rank-biserial correlation r , proposed by Kerby (2014) as an effect size for score comparison in the Wilcoxon signed-rank test, was calculated.

2.6.2. Analysis of Qualitative Data

Qualitative data collected through interviews with participants in the study were analyzed using content analysis (Büyüköztürk et al., 2010), which provides an opportunity to examine human behavior indirectly and is widely used for analyzing data obtained from observations and interviews. In this study, when coding the data, open content-coding with high reliability and latent content coding with high validity were used together. First, the frequency of the researched word was determined using open content-coding within the text, and underlying meanings that were not directly present in the text were explored through latent content coding (Büyüköztürk et al., 2010). The findings obtained from the analysis are presented as themes, sub-themes, and codes, supported by direct quotations from pre-service teachers' opinions.

3. Results

This section presents the findings obtained from the analysis of the quantitative and qualitative data of the study in detail.

3.1. Findings from the Analysis of Quantitative Data

Table 2 presents the results of the paired-sample t-test for pre-service teachers' statistical literacy.

Table 2.

Paired-Samples t-Test Results for Mean Scores of Statistical Literacy Scale

Measurement (SLS)	N	X	S	df	t	p
Pre-test	21	7.24	1.38	20	-10.04	.000
Post-test	21	11.76	1.67			

There is a significant difference in favor of the post-test between the mean pre-test scores ($\bar{X}_{pre-test} = 7,24$) and the mean post-test scores ($\bar{X}_{post-test} = 11,76$) obtained by the participants after the activities [$t_{(20)} = -10,04, p < .05$]. The calculated effect size ($d = 2,19$)

indicates that the intervention had a very large and significant effect. From the findings, it can be stated that WebQuests increased the participants' statistical literacy.

Table 3 presents the Wilcoxon signed-rank test results for pre-service teachers' attitudes toward statistics.

Table 3.

Wilcoxon Signed-Rank Test Results for Mean Scores of Attitude Towards Statistics Scale

Measurement (ATSS) Post-test - Pre-test	N	Mean Rank	Sum of Ranks	z	p
Negative Ranks	3	9.50	28.50	-3.024*	.002
Positive Ranks	18	11.25	202.50		
Ties	0				

*Based on negative ranks.

There is a statistically significant difference in pre-service mathematics teachers' attitudes towards statistics before and after WebQuest activities; considering the mean ranks and sums of the difference scores, this observed difference is in favor of positive ranks, i.e., post-test scores ($z = -3.02, p < .05$). The effect size for the Attitude Towards Statistics Scale was calculated as $r = 0.75$. Based on the findings, it can be stated that WebQuest-supported statistics activities positively affected pre-service teachers' attitudes toward statistics.

Table 4 presents the results of the paired-sample t-test for pre-service teachers' statistics self-efficacy beliefs:

Table 4.

Paired-Sample t-Test Results for Mean Scores of Statistics Self-Efficacy Belief Scale

Measurement (SSEBS)	N	X	S	df	t	p
Pre-test	21	3.08	.72	20	-7.24	.000
Post-test	21	5.04	.78			

From Table 4, there is a significant difference in favor of the post-test between the mean pre-test scores ($\bar{X}_{pre-test} = 3.08$) and the mean post-test scores ($\bar{X}_{post-test} = 5.04$) of the participants [$t_{(20)} = -7.24, p < .05$]. The calculated effect size ($d = 1.58$) indicates that the determined significant difference has a very large effect. Based on the findings, it can be stated that WebQuests increased participants' statistics self-efficacy beliefs.

3.2. Findings from the Analysis of Qualitative Data

The findings obtained from pre-service mathematics teachers' opinions regarding the WebQuest-supported statistics learning process were examined under three headings: *WebQuest experience*, *contributions of the WebQuest-supported statistics learning process*, and *difficulties encountered in the WebQuest-supported statistics learning process*.

3.2.1. WebQuest Experience

Regarding pre-service teachers' opinions on whether they had previously experienced a WebQuest-supported learning process, it was found that almost all of them, except for pre-service teachers coded T4, T9, and T14, had not encountered WebQuest before and had no prior experience. Among the pre-service teachers who stated they had prior experience, T9's opinion,

"I had the opportunity to experience it in field education courses such as problem-solving, mathematical modeling, and material preparation", and T14's opinion, "I used it, especially when preparing assignments in some courses related to teaching professional knowledge", indicate that these experiences occurred during their undergraduate studies. The use of WebQuests in a field course with a strong mathematical and statistical knowledge component, such as statistics, was a new situation for pre-service teachers in this study.

Pre-service teacher coded T7, who stated not having experienced it before, emphasized the enjoyable, pleasant, and instructive aspects of WebQuest with the opinion, "Completing my project with WebQuest was a first for me, but I think it's an enjoyable, pleasant, and instructive application". T3, on the other hand, attributed this situation particularly to the research-based nature of WebQuests and their lack of exam anxiety, stating, "I gained a lot of information I was curious about with the project I prepared. Its biggest contribution to me was learning statistics without exam anxiety. I can say it actually made learning more fun". Additionally, T11 stated, "I had no experience before this course. I didn't know that technology could be integrated into education to this extent and be so beneficial. This application is a good one I learned", and T13 stated, "I had experience with distance education and technology-supported education before, but WebQuest made me realize that there are many rich websites for education", emphasizing the benefits of WebQuest in effectively integrating technology into the teaching and learning process.

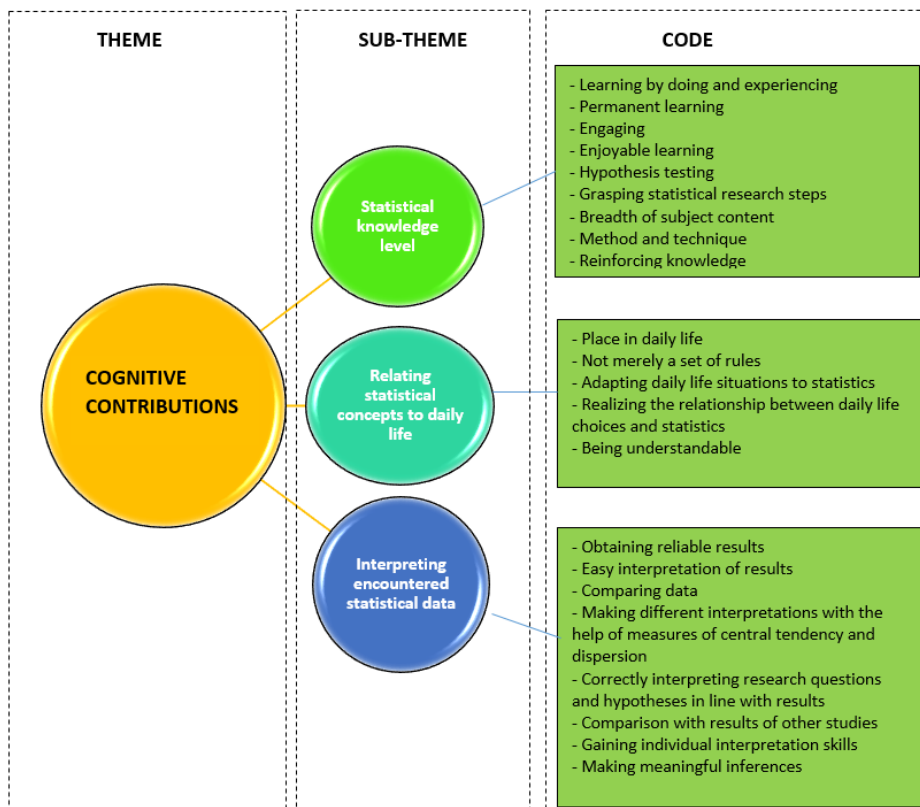
3.2.2. Contributions of the WebQuest-Supported Statistics Learning Process

From the analysis of pre-service teachers' opinions regarding the contributions of the WebQuest-supported statistics learning process, three main themes were identified: *cognitive contributions*, *affective contributions*, and *understanding the execution of the statistical process*.

Findings related to cognitive contributions are presented in Figure 1.

Figure 1.

Cognitive Contributions of WebQuest-Supported Statistics Learning Process



The cognitive contributions of the WebQuest-supported statistics learning process were grouped under three sub-themes: *level of statistical knowledge*, *relating statistical concepts to daily life*, and *interpreting encountered statistical data*. Pre-service teacher coded T2, who stated that it contributed to their statistical knowledge level, underlined permanent learning and learning by doing with the statement, "*Since I learned by doing and experiencing, I had the opportunity to apply the information, and I think I learned permanently*". Similarly, T8 highlighted the benefits of the application in terms of understanding the statistical process with the opinion, "*It enabled me to better grasp the steps of statistical research and to better understand concepts and apply them to my research*". Pre-service teacher T9, who stated realizing how broad a subject statistics is during the applications, expressed their opinion as, "*Before this course, I wasn't aware that statistics was such a broad field. Thanks to WebQuest-supported statistics, I think my knowledge level has increased significantly*".

One of the sub-themes obtained from pre-service teachers' opinions regarding the cognitive contributions of WebQuests is *relating statistical concepts to daily life*. Pre-service teachers' opinions regarding this sub-theme indicate that through this application, they realized the place of statistics in daily life and that it is not just a set of rules. They gained the skill to adapt daily life situations to statistics, realized that their daily life choices are related to statistics, and thus understood that statistics is a more comprehensible subject. Example opinions related to this sub-theme are provided below:

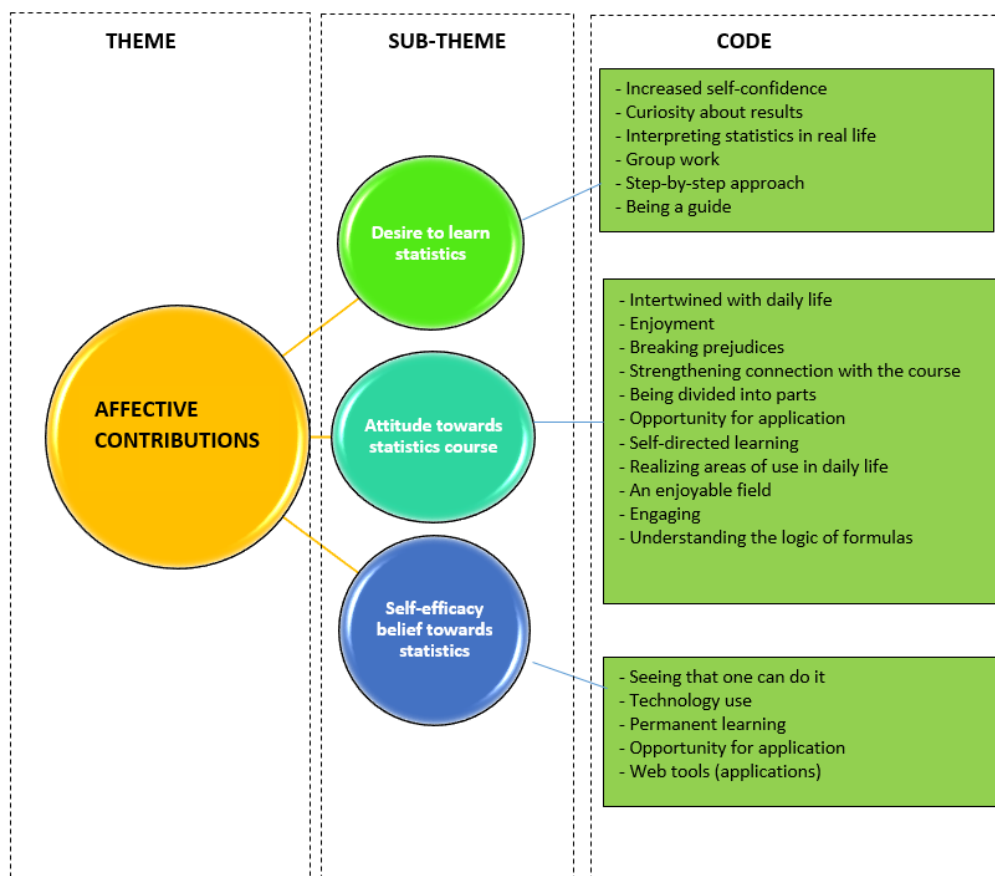
"During the applications, I saw that statistics is not just a set of rules" T3

"I learned that statistics is not independent of daily life, and in fact, we need it. I realized that in my life choices and what I do as a result of my choices, I could always be part of statistical research or data" T13

Another cognitive contribution is *interpreting encountered statistical data*. Pre-service teachers who expressed opinions on this topic indicated that as a result of the applications, they realized whether the obtained results were reliable, easily interpreted the results, could compare the obtained data, could make different interpretations with the help of measures of central tendency and dispersion, gained the skill to correctly interpret research questions and hypotheses in line with the results, made comparisons with the results of other studies in the literature, gained the skill to interpret individually, and could make meaningful inferences. Student T15, who stated experiencing difficulties in this regard, expressed the benefit of peer influence in addition to the application with the following opinion: "*Interpretation was one of the parts I struggled with most during the application. I can say that the effects of my friends and the application on me were positive*". T16, who stated that it provided the skill of individual interpretation, said, "*This application gave me the ability to interpret on my own*", also indicating that WebQuests can contribute to individual work independent of the group after applications.

Findings related to the affective contributions of the WebQuest-supported statistics learning process are presented in Figure 2

Figure 2.

Affective Contributions of WebQuest-Supported Statistics Learning Process

Findings obtained from participant opinions regarding the affective contributions of WebQuests were grouped under the sub-themes of *desire to learn statistics*, *attitude toward statistics course*, and *self-efficacy belief towards statistics*. The sub-theme *desire to learn statistics* indicates that WebQuests increased individuals' self-confidence, made them curious about results, helped them gain the skill to interpret statistics in real life, showed that group work and the step-by-step division of the project process were effective, and also contributed in terms of WebQuests providing guidance:

"I think my self-confidence and desire to learn increased when I reached the research results" T1

"Focusing on a topic of our own choice and genuinely being curious about the results provided great motivation for me. I eagerly awaited the next stage while doing each stage" T2

Pre-service teachers' opinions stating that WebQuests increased their *attitude towards the statistics course* show that the reasons for this include realizing its relation to daily life and its applications in daily life, the ease of dividing stages into parts, providing opportunities for application, enabling self-learning, realizing that it is an enjoyable and interesting field, and understanding the logic behind formulas (Figure 2). Additionally, some pre-service teachers underlined that they enjoyed it, their prejudices were broken, and their connection with the course strengthened:

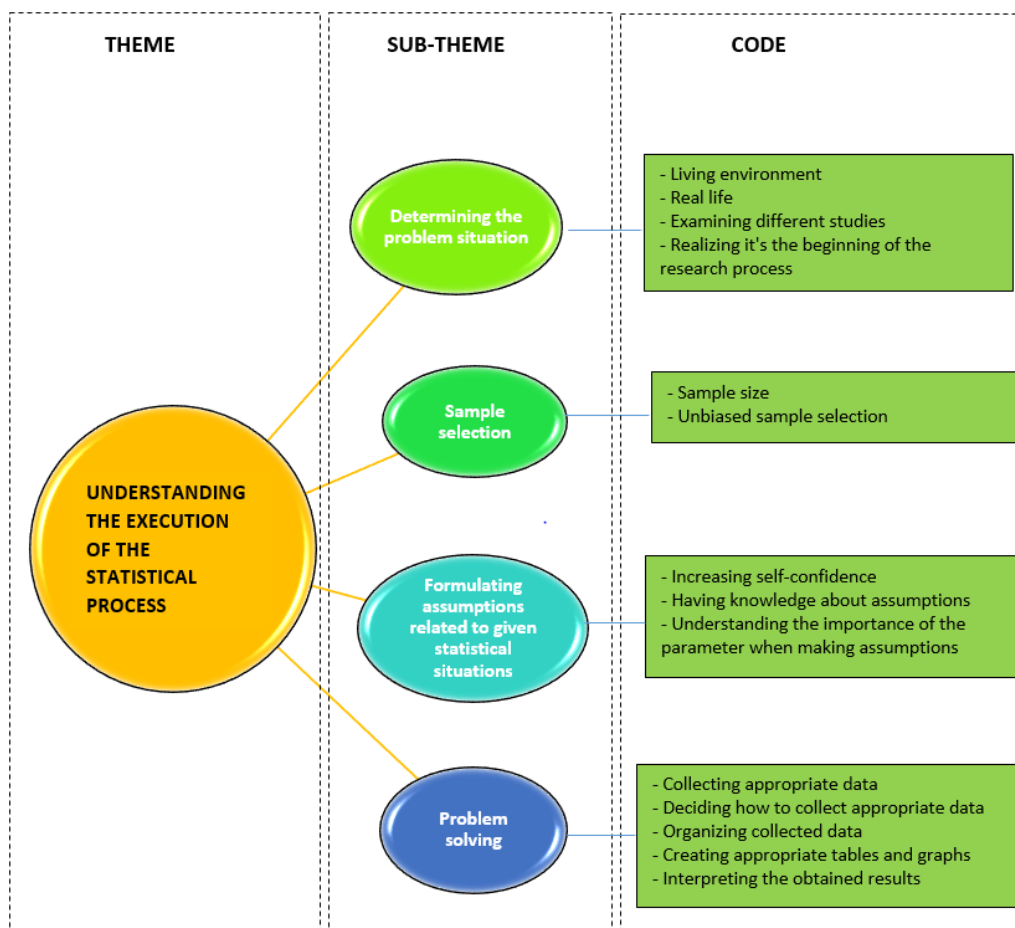
"Statistics is seen as a difficult course, and there are too many formulas to remember. But when you understand the logic, you see that all the formulas are related to each other. WebQuest enabled me to understand this, so it positively affected my liking for statistics" T15

"I had a prejudice that statistics was difficult and incomprehensible. During the applications, this prejudice was broken, and my attitude towards the course changed" T17

Findings related to the contribution of WebQuests to the understanding level of executing the statistical process in research are presented in Figure 3:

Figure 3.

Contribution of WebQuest-Supported Statistics Learning Process to Understanding the Execution of the Statistical Process



From pre-service teachers' opinions regarding the contributions of the WebQuest-supported statistics learning process to understanding the execution of the statistical process in research, four sub-themes were identified: *determining the problem situation*, *sample selection*, *formulating assumptions related to given statistical situations*, and *problem-solving*. Under the sub-theme *determining the problem situation*, pre-service teachers indicated that WebQuests enabled them to treat problems in their environment and real life as a problem situation. They also noted that determining the problem situation became easier, especially because WebQuest is an internet-based method, allowing them to see example research, and they realized that the beginning of a research process is to articulate the problem situation:

"This course allowed me to see the connection between statistical problems and real-life" T3

"We saw that the first stage in conducting a healthy research process is determining the problem situation" T10

"The example studies I examined from the links provided in WebQuest helped me understand how to form a problem situation in research" T17

One of the sub-themes identified in the study is *sample selection*. The findings indicate that the WebQuest-supported statistics learning process contributed to pre-service teachers' understanding of the importance of sample size and unbiased sample selection in reducing the margin of error, as seen in the example opinions:

"Although enlarging the sample made it harder for us to organize the data, it allowed us to reduce the margin of error and make more accurate interpretations" T6

"I understood that the more we enlarge the sample, the more accurate data we obtain. At the same time, we had to select the sample unbiasedly. Thanks to the project, I learned better how many people I should collect data from and how to select the participants for the study" T2

Participants expressed opinions regarding their increased self-confidence in formulating assumptions related to given statistical situations during the execution of the statistical process, gaining knowledge about assumptions, and understanding the importance of parameters when making assumptions:

"I used to see hypothesis testing as a very complex process. But when I saw the solutions and probable outcomes for the data I collected related to my own problem, I felt my self-confidence in this area increased" T3

"When making the assumption, I realized how important it is to understand the value obtained from the sample and the population parameter" T5

The last sub-theme identified regarding the contributions of WebQuests to understanding the execution of the statistical process in research is *problem-solving*. Participants stated that WebQuests contributed to them in terms of collecting appropriate data, deciding how to collect appropriate data, organizing collected data, creating appropriate tables and graphs, and interpreting the results while completing their projects. They particularly emphasized the importance of WebQuests being equipped with useful internet resources through their opinions below:

"We collected data online. We quickly collected data via Google Forms. When supported with graphs, the results became more visible" T2

"Step-by-step guidance and being internet-oriented in WebQuests, understanding which steps we needed to go through, and the stages of data collection, organization, and graph creation facilitated completing the project" T12

"Through this project, conducting research from start to finish myself helped me understand the steps of the scientific research process. The guidance of WebQuest and the internet resources I could use when needed taught me how to do each stage rather than just what it was" T17

In addition to positive opinions, pre-service teacher T13 stated, *"I don't think WebQuest had an effect on determining the problem situation or forming assumptions. My observations helped me a lot in this regard"*, indicating that personal observations, not WebQuest, contributed to their gains in the process. Furthermore, T10, who stated that the WebQuest-supported statistics learning process contributed to their planned and systematic work, underlined the contribution to personal qualities with the opinion, *"During this research process, conducting a project gave me the skill of planned and systematic work"*.

3.2.3. Difficulties Encountered in the WebQuest-Supported Statistics Learning Process

An important finding obtained from interviews with participants is related to the difficulties experienced during this process. Findings regarding the difficulties encountered in the WebQuest-supported statistics learning process are presented in Figure 4:

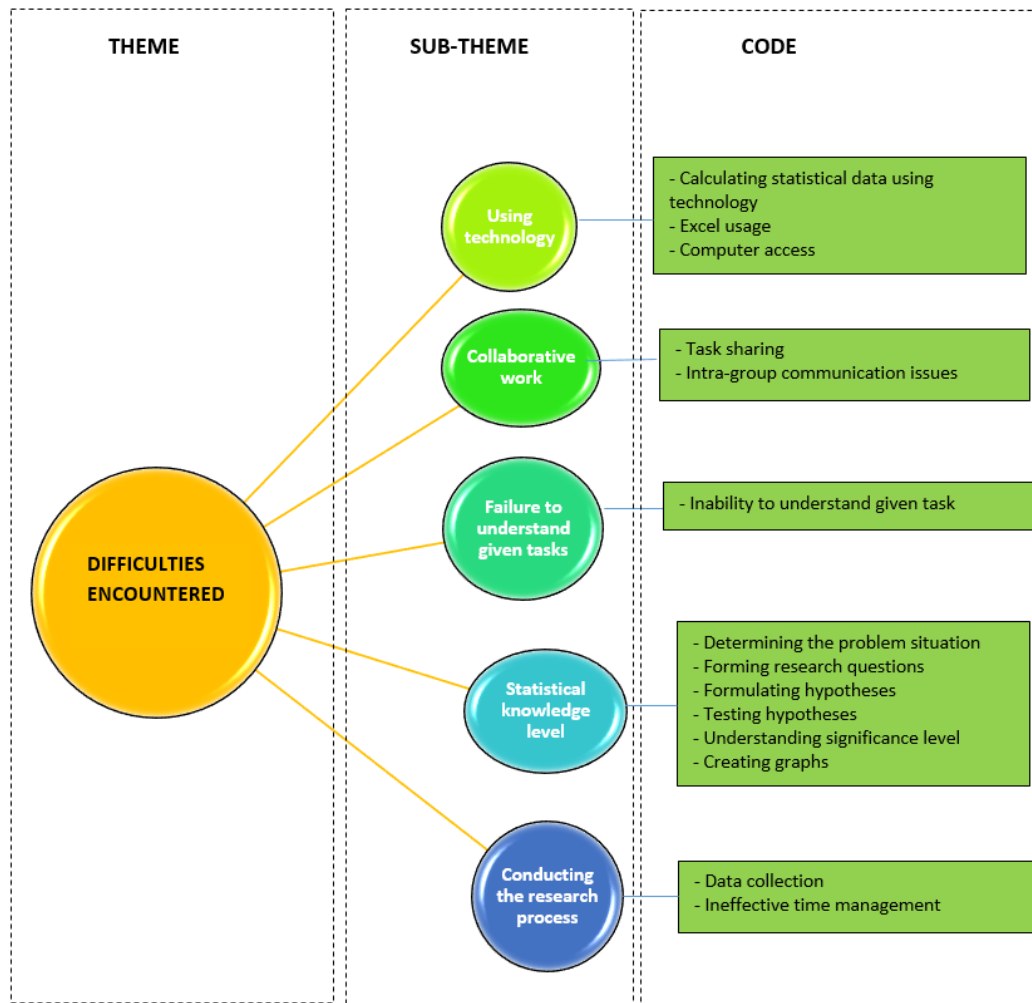
Figure 4.*Difficulties Encountered in WebQuest-Supported Statistics Learning Process*

Figure 4 shows that pre-service teachers experienced difficulties in the process related to *technology*, *collaborative work*, *understanding given tasks*, *statistical knowledge level*, and *conducting the research process*. When using WebQuest, participants struggled with *technology* in terms of performing calculations using technology for statistical data, using Excel, and accessing computers during the application process. Example opinions categorized under this sub-theme are presented below:

"We struggled with online calculations for some measures of central tendency and dispersion. Especially when testing hypotheses, we couldn't calculate them online according to the z-distribution. I think it's because we were using it for the first time" T9

"I struggled when creating tables and drawing graphs. I didn't know some formulas when calculating measures of central tendency and dispersion. I guess I need to improve myself a bit more in Excel" T19

Another difficulty encountered during WebQuest activities was related to *collaborative work*, stemming from task sharing and communication issues within the group. T5, commenting on this, emphasized problems in task sharing: *"Since there was no prior task sharing about who would do what, I had to do most of the project. our friend also used excuses and didn't come for topics we should have taken together. The other one said I can't use technology and only wrote the results. If I were to do such a project again, I would prefer to work individually or change my group members"*. T9 supported T5's view, highlighting task sharing and group

internal communication issues: *"There were some who wanted to avoid tasks among us. When task assignment was not done correctly, group work became the most challenging part of the process. Misunderstandings and communication errors were constant problems I faced"*.

Although some participants reported experiencing problems, the opinions of pre-service teachers who stated that working with the group made a significant contribution to carrying out the project indicate that the necessity of group work in WebQuest-supported learning processes is undeniable:

"Working in a group saved time and improved the project with different opinions expressed by everyone. Sometimes one of us can notice a mistake that the other missed" T8

"This study was a comprehensive one, so it was a task that one person could not handle at this time. I had a group with whom I could discuss and reach a conclusion in situations like interpretation, hypothesis acceptance-rejection, and problem situations. I generally prefer group work because I like it and adapt well" T11

In the process, T6's opinion, *"We had difficulty understanding tasks involving statistical data. We couldn't fully understand what the task asked from us"*, indicates difficulty in understanding the tasks given within WebQuest. Although other participants also experienced this problem, they stated that they overcame it with the support of their group members, the internet resources contained in WebQuest, and the ease of reaching group members and the researcher through online meeting opportunities:

"The ease of online meetings helped me overcome many problems I experienced. Getting immediate feedback from friends or the instructor when I struggled to understand the task helped me correct the error in the project immediately" T13

"Actually, the given tasks were very clear. But still, sometimes we had difficulty understanding some parts. Many internet resources and examples within WebQuest helped us when we got stuck" T18

Difficulties arising from their *statistical knowledge level* included determining the problem situation, forming research questions, formulating hypotheses, testing hypotheses, understanding the significance level, and creating graphs. Examples from participants' opinions are presented below:

"We had a lot of difficulty defining the problem situation. At this stage, we had to examine many examples and research whether we could come up with a problem situation from news in the media" T11

"Formulating the hypothesis was the hardest. Determining which hypothesis to formulate based on different variables was the most challenging stage we faced" T16

"In our project, my friends and I organized the data together, but understanding the significance level was the hardest part initially. We found the test statistics using Z and t statistics, but we couldn't relate them to the significance level. Then we calculated it through a program in WebQuest. The program also drew the graph. Thus, we were able to understand the significance level and the examination of the hypothesis acceptance-rejection status" T12

Another difficulty experienced by the participants was *conducting the research process*. On this matter, T1 highlighted the difficulty of data collection with the opinion, *"The data collection phase was very difficult. Most people did not fill out the surveys we sent online. I saw that they did them only after calling and asking them personally"*. Pre-service teacher T14 stated the difficulty they experienced in managing time due to personal characteristics: *"I am not a planned person. This was a time-dependent project. It required being planned and systematic. The interdependence of each stage, and my difficulty in using time effectively while preparing the project, caused me to have difficulty managing time and conducting the research process"*.

Although there were difficulties experienced in the WebQuest-supported statistics learning process, pre-service teachers' opinions indicate that these difficulties were overcome with the help of the internet (T1, T9, T12, T16), the course instructor (T1, T4, T7, T9, T13, T15), group members (T2, T3, T6, T8, T11, T13, T14, T19), WebQuest (T8, T11, T12, T16, T17, T18, T20) and other students in the class (T8). In this sense, it is observed that pre-service teachers tried to seek help when they encountered difficulties, and their sources of help were mostly their group members, i.e., peers. Group members are followed by WebQuests and the course instructor:

"When calculating test statistics and showing its relationship with the significance level, I got help from online programs" T12

"I consulted the course instructor when creating the histogram graph" T15

"My group members were the first people I turned to when I had problems. When we were undecided, other friends in the class also helped" T8

"WebQuest was a good guide for me. The links in WebQuest provided great convenience for topics where help was needed, such as forming hypotheses and research questions" T17

4. Discussion, Conclusion and Recommendations

The results of the study show that the WebQuest-supported statistics learning process increased the statistical literacy of pre-service mathematics teachers. This finding supports the results of Ikpeze and Boyd's (2007) study. Ikpeze and Boyd (2007) indicate that WebQuests positively affect literacy skills because information is presented to the student in a well-organized manner, as they are prepared in accordance with the learning outcomes in the curriculum. Furthermore, considering that WebQuests create project-based learning environments that allow students to complete their original projects (Garry, 2001) and that project-based learning has a positive contribution to individuals' statistical literacy levels (Koparan, 2012), these findings support the results of this study. The positive effect of WebQuests on students' critical thinking levels in mathematics lessons (Yücel, 2011), when considered with elements such as critical questions, critical stance, and being a critical reader emphasized in the components of statistical literacy models by Gal (2002), Watson and Callingham (2003), and Watson (2006), supports its contribution to statistical literacy.

In the current study, it was concluded that WebQuests positively affected individuals' attitudes towards statistics. Similarly, there are studies in the literature indicating that WebQuests positively affect students' attitudes (Kabadayı et al., 2023; Kılıç, 2007; Özerbaş, 2012; Üzel, 2012). The obtained result is significant given the findings of Gal et al. (1997) and Shultz and Koshino (1998) that students' negative attitudes about statistics can negatively affect their statistical literacy. Indeed, the importance of attitude towards statistics for statistical literacy is revealed by affective components such as beliefs and attitudes in the disposition component of Gal's (2002) statistical literacy model and beliefs and attitudes underlined in the task motivation component of Watson's (2006) model.

The WebQuest-supported statistics learning process positively affects pre-service mathematics teachers' statistics self-efficacy beliefs. This is important for future research and for shaping in-class practices in statistics instruction within undergraduate teacher training programs. According to Hall and Vance (2010), individuals with high statistics self-efficacy beliefs are more willing to participate in statistics-related activities and have higher expectations from these studies. Self-efficacy is important for sustaining motivation and academic achievement in learning statistics (Aydın & Sevimli, 2019). The positive effect of WebQuests on students' statistics self-efficacy beliefs, considering that task motivation is an important component of statistical literacy (Watson, 2006), suggests that it will also positively affect statistical literacy.

The use of WebQuests in statistics instruction contributes to pre-service teachers in terms of cognitive, affective, and the execution of the statistical process. The study's findings indicate that WebQuest use cognitively contributed to pre-service teachers' statistical knowledge level, relating statistical concepts to daily life, and interpreting encountered statistical data; affectively contributed to their desire to learn statistics, attitudes towards statistics, and self-efficacy beliefs. Furthermore, it is among the important findings that WebQuests contributed to the understanding level of executing the statistical process, in terms of the steps of a statistical research process such as determining the problem situation, sample selection, formulating assumptions related to given statistical situations, and problem-solving. These findings obtained from pre-service teachers' opinions support the findings obtained from quantitative data. Each benefit obtained regarding the contributions of the WebQuest-supported statistics learning process in qualitative data sheds light on the components of statistical literacy models (Gal, 2002; Watson&Callingham, 2003; Watson, 2006).

Interviews with participants also show that alongside the contributions of the WebQuest-supported statistics learning process to pre-service teachers, difficulties were also experienced. Regarding these difficulties, it was concluded that there were challenges stemming from technology, such as using technology to analyze statistical data, using Excel, and computer access, as well as difficulties arising from collaborative work, such as task sharing and intra-group communication issues. Kabadayı et al. (2023) show that when tasks are not distributed well within a group or when an individual fails to perform their task, the group's dynamic is disrupted, and the workload is transferred to other group members, leading the group to failure. Additionally, not understanding the tasks given in WebQuests, statistical knowledge, and difficulties arising from conducting the research process are among the obtained results. The majority of pre-service teachers stated that they overcame these difficulties with the support of their group members, the WebQuest used during the application process, and the course instructor. The interviews indicate that pre-service teachers, who take responsibility for their own learning while conducting research, tried to seek help when they encountered difficulties in the process, and their sources of help were; group members, i.e., peers, WebQuests, and the course instructor, i.e., the teacher. According to Aydın and Atalay (2015), while learning that takes place in a classroom/school is individually regulated (Pintrich, 2000:451), students tend to seek help to manage and regulate their learning environment in line with their own learning goals. Those who can provide help are peers or teachers. In the current study, pre-service teachers' individual regulation of the learning event increased their need for help. The results of the study show that in learning environments, pre-service teachers received help from peers and teachers, as emphasized by Aydın and Atalay (2015). Differently, another source of help in overcoming difficulties can be said to be WebQuests. In the literature, WebQuest's guidance is explained as ensuring the complete fulfillment of tasks through continuous feedback and corrections to students via its scaffolded structure (Kobak, 2013).

In light of the findings obtained from the current study and the evaluations made, the following recommendations can be presented:

Integration of WebQuest into Teacher Training Programs: In line with the goal of raising statistically literate individuals, it is recommended that WebQuest-based learning activities be more widely used in undergraduate teacher training programs. Given the positive effects of the study on pre-service mathematics teachers, it is believed that this approach also has the potential to improve the statistical literacy skills of pre-service teachers in other disciplines.

Dissemination of Student-Centered Active Learning Approaches: The current study has shown that approaches like WebQuest, which encourage active student participation and support problem-solving skills, are effective on both the statistical literacy levels and affective characteristics of pre-service teachers. Furthermore, it should be considered that student-centered activities, performance-based assessment processes, and problem-solving-oriented

assignments, which are integral elements of WebQuest, may also have played a role in the change in the measured variables. In this context, it will provide significant contributions to the literature if other student-centered active learning strategies such as project-based learning and problem-based learning find a wider application area in teacher training programs and in-service training, and if the effectiveness of these approaches in different learning contexts, especially their impact on statistical literacy skills, is examined in depth through future research.

Expansion of Studies with Different Pre-service Teacher Groups: Statistical literacy skills are important for all individuals. Conducting similar research with pre-service teachers in different teaching programs (e.g., science, social studies, primary education, etc.) will allow for a comparative examination of statistical literacy levels and a comprehensive evaluation of the effectiveness of pedagogical approaches like WebQuest in various fields.

In-depth Examinations with Qualitative Research Methods: This research utilized a quantitative design (experimental design) and examined the change in pre-service teachers' statistical literacy levels through pre-test-post-test comparisons. In future studies, pre-service teachers' statistical thinking processes, misconceptions, and skill applications can be analyzed in more detail through open-ended questions prepared based on statistical literacy models in the literature and through qualitative interviews.

Larger Sample and Multivariate Model Studies: To increase the generalizability of the findings, research with larger and more representative samples is recommended. Additionally, a more comprehensive and in-depth examination of the effects on statistical literacy can be provided through multivariate modeling that includes variables such as pre-service teachers' motivation levels.

Applied Research at Different Learning Levels: This study was limited to pre-service teachers. However, examining the effects of statistical literacy skills on primary, middle, and secondary school students through experimental or quasi-experimental studies can provide important information on how these skills can be developed in different age groups and how teaching processes can be structured.

Ethics Committee Approval: Ethical permission was obtained from Balıkesir University Ethics Committee for Science and Engineering Sciences (17.03.2022-2022/2) for this research.

Peer-review: Externally peer-review.

Author Contributions: The authors contributed equally to the research, authorship, and publication of this article.

Conflict of Interest: The authors declare no potential conflicts of interest related to the research, authorship and publication of this article.

Financial Disclosure: The authors has received no financial support for the research, authorship and publication of this article.

Notice of Use of Artificial Intelligence: The authors did not utilise any artificial intelligence tool(s) for the research, authorship and publication of this article.

References

- Açıkgöz, K. Ü. (2011). *Aktif öğrenme* [Active Learning] (12th ed.). Biliş Yayınları.
- Ak, B. (2008). Verilerin düzenlenmesi ve gösterimi [Organization and presentation of data]. Ş. Kalaycı (Ed.), *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri* [SPSS Applied Multivariate Statistical Techniques] (pp. 3-47), Asil Yayın Dağıtım.
- Altun, M. (2016). *Liselerde matematik öğretimi* [Mathematics teaching in high schools] (13th ed.). Aktüel Yayıncılık.
- Aydın, S. & Atalay, T. D. (2015). *Öz düzenlemeli öğrenme* [Self-regulated learning]. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Aydın, E. & Sevimli, N. E. (2019). An investigation of preservice mathematics teachers' self-efficacy beliefs and attitudes toward statistics. *Istanbul Sabahattin Zaim University Journal of Faculty of Education*, 1(1), 159-174.
- Bellofatto, L., Bohl, N., Casey, M., Krill, M. & Dodge, B. (2001). A rubric for evaluating webquests [online]. (20 February 2012) <http://webquest.sdsu.edu/webquestrubric.html>
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* [Handbook of data analysis for social sciences] (12th ed.). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, R. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri* [Scientific research methods]. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, A. (2013). *Spss ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* [Quantitative data analysis in the scientific research process with SPSS]. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: qualitative, quantitative and mixed methods approaches* (2nd edition). Sage Publications.
- Creswell, J. W. (2006). *Understanding mixed methods research* (Chapter 1). Retrieved from https://www.sagepub.com/sites/default/files/upm-binaries/10981_Chapter_1.pdf
- Dodge, B. (1997). Some thoughts about webquests [online]. (02 January 2022); https://webquest.org/sdsu/about_webquests.html.
- Dodge, B. (2002). WebQuest taskonomy: a taxonomy of tasks [online]. (02 January 2022); <http://webquest.org/sdsu/taskonomy.html>
- Doyle, P. G. (2008). *Developing statistical literacy with students and teachers in the secondary mathematics classroom* (Thesis, Master of Education (MEd)). The University of Waikato, Hamilton, New Zealand. Retrieved from <https://hdl.handle.net/10289/2324>
- Finney, S. & Schraw, G. (2003). Self-efficacy beliefs in college statistics courses. *Contemporary Educational Psychology*, 28(2), 161–186. [https://doi.org/10.1016/S0361-476X\(02\)00015-2](https://doi.org/10.1016/S0361-476X(02)00015-2)
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70 (1), 1-51. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x>
- Gal, I., Ginsburg, L. & Schau, C. (1997). Monitoring attitudes and beliefs in statistics education. In I. Gal & J. B. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education* (pp. 37–51). IOS Press.
- Gall, M. D., Gall, J. P. & Borg, W. R. (2006). *Educational research: an introduction* (8th edition). Pearson Education Inc.
- Garry, G. (2001). Project-based learning just became easy: an introduction to WebQuest. *Learning Technology*, 3(3), 6-9.

- Grissom, R. J. (2015). *Nonparametric effect size estimators*. Post in EDSTAT-L (listserv), 16 June 2015.
- Grissom, R. J. & Kim, J. J. (2012). *Effect sizes for research: Univariate and multivariate applications* (2nd edition). Routledge.
- Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education Report [GAISE] (2005). *A pre - K-12 curriculum framework*. American Statistical Association.
- Halat, E. (2007). Views of pre-service elementary teachers on the use of webquest in mathematics teaching. *Elementary Education Online*, 6(2), 264-283.
- Hall, S. & Vance, E. A. (2010). Improving self-efficacy in statistics: role of self-explanation & feedback. *Journal of Statistics Education*, 18(3), 1-22. <https://doi.org/10.1080/10691898.2010.11889583>
- Ikpeze, C. H. & Boyd, F. B. (2007). Web-based inquiry learning: facilitating thoughtful literacy with webquests. *The Reading Teacher*, 60(7), 644-654. <https://doi.org/10.1598/RT.60.7.5>
- Johnson, R. B. & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: a research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26. <http://dx.doi.org/10.3102/0013189X033007014>
- Kabadayı, H., Kocabey, İ. & Kanadlı, S. (2023). The effect of using webquest on student success: a mixed research. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 19(2), 132-154. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.1017283>
- Karasar, N. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemi* [Scientific research method]. Nobel Yayın Dağıtım.
- Kelley, T. R., Knowles, J. G., Holland, J. D. & Han, J. (2020). Increasing high school teachers self-efficacy for integrated STEM instruction through a collaborative community of practice. *International Journal of STEM Education*, 7(14), 1-13. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00211-w>
- Kelly, R. (2000). Working with webquests: making the web accessible to students with disabilities. *Teaching Exceptional Children*, 32(6), 4-13. <https://doi.org/10.1177/004005990003200601>
- Kerby, D. S. (2014). The simple difference formula: an approach to teaching nonparametric correlation. *Comprehensive Psychology*, 3, 1. <https://doi.org/10.2466/11.IT.3.1>
- Kılıç, R. (2007). *The effects of webquest assisted cooperative learning method on the attitudes and achievement towards mathematics lesson*. (Publication No. 187071) [Master thesis, Eskişehir Osmangazi University]. CoHE Thesis Center.
- Kılıç, S. (2011). What do we be after? Holy p value (statistical significance) or clinical significance?. *Journal of Mood Disorders*, 1, 46-48.
- Kılıç, S. (2014). Effect size. *Journal of Mood Disorders*, 4(1), 44-6.
- Kobak, M. (2013). *Preservice teachers' level of the making connections in WebQuest activities and opinions about process*. (Publication No. 337171) [Master thesis, Balıkesir University]. CoHE Thesis Center.
- Koparan, T. (2012). *The effect of project based learning approach on the statistical literacy levels and attitude towards statistics of student*. (Publication No. 344459) [Doctoral dissertation, Karadeniz Technical University]. CoHE Thesis Center.
- Kurtuluş, A. & Kılıç, R. (2009). The effect of webquest-aided cooperative learning method on mathematic learning. *E-Journal of New World Sciences Academy Education Science*, 4(1), 62-70.

- Leavy, A. & Hourigan, M. (2015). Crime scenes and mystery players! Using driving questions to support the development of statistical literacy. *Teaching Statistics*, 38(1), 29-35. <https://doi.org/10.1111/test.12088>
- March, T. (2000). The 3 R's of webquests. *Multimedia Schools*, 7(6), 62- 63. (2 February 2022); <http://www.infotoday.com/MMSchools/nov00/march.html>
- March, T. (2003). What webquests (really) are? [online]. (02 January 2022); <http://tommarch.com/writings/what-webquests-are>
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research a guide to design and implementation* (3rd edition). John Wiley & Sons Inc.
- Morgan, G. A., Leech, N. L., Gloeckner, G. W. & Barret, K. C. (2004). *SPSS for introductory statistic: use and interpretation* (2nd edition). Lawrance Erlbaum Associates.
- Olejnik, S. & Algina, J. (2003). Generalized eta and omega squared statistics: measures of effect size for some common research designs. *Psychological Methods*, 8(4), 434-447. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.8.4.434>
- Özerbaş, M. A. (2012). Impact of webquest learning environment on academic achievement and attitudes of students. *Ahi Evran University Journal of Kirsehir Education Faculty (KEFAD)*, 13(2), 299-315.
- Pintrich, P. R. (2000). The roal of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich and M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation: Theory, Research and Applications* (pp. 452–502), CA: Academic Pres.
- Sevimli, N. & Aydın, E. (2017). İstatistik öz yeterlilik inanç ölçeğinin Türkiye örneklemine uyarlanması, *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi*, 8(16), 44-57.
- Shultz, K. S. & Koshino, H. (1998). Evidence of reliability and validity for Wise's attitude toward statistics scale. *Psychological Reports*, 82(2), 27–31. <https://doi.org/10.2466/pr0.1998.82.1.27>
- Summerville, J. (2000). WebQuests: an aspect of technology integration for training preservice teachers. *TechTrends*, 44(2), 31-35. <https://doi.org/10.1007/BF02822950>
- Şahin, F. (2012). *A study for development of statistical literacy scale for undergraduate students* (Publication No. 312112) [Master thesis, Boğaziçi University]. CoHE Thesis Center.
- URL 1 What is a webquest? [online]. (20 January 2022); <http://webquest.org/index.php>
- URL 2 Webquest 101 - Putting Discovery into the curriculum [online]. (20 January 2022); <https://www.teachersfirst.com/exclusives/webquest/>
- URL 3 *Yeni öğretmen yetiştirme lisans programları* [New teacher training undergraduate programs]. <https://www.yok.gov.tr/kurumsal/idari-birimler/egitim-ogretim-dairesi/yeni-ogretmen-yetistirme-lisans-programlari> (18 December 2021)
- Üzel, D. (2012). WebQuest based learning: the attitudes of primary students towards mathematics. *The New Educational Review*, 27(1), 209-220.
- Vargha, A. & Delaney, H. D. (2000). A critique and improvement of the CL common language effect size statistics of McGraw and Wong. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 25(2), 101-132. <https://doi.org/10.2307/1165329>
- Wallman, K. K. (1993). Enhancing statistical literacy: enriching our society. *Journal of the American Statistical Association*, 88, 1-8. <https://doi.org/10.2307/2290686>
- Watson, J. & Callingham, R., (2003) Statistical literacy: A complex hierarchical construct. *Statistics Education Research Journal*, 2, 3-46. <https://doi.org/10.52041/serj.v2i2.553>

- Watson, J. M. (2006). *Statistical literacy at school, growth and goal*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Yabacı Tak, A. (2021). *Comparison of effect size methods*. (Publication No. 690072) [Doctoral dissertation, Bursa Uludağ University]. CoHE Thesis Center.
- Yang, D. & Dalton, J. E. (2012, April). A unified approach to measuring the effect size between two groups using SAS. *Paper presented at: SAS Global Forum*, Orlando, FL.
- Yaşar, M. (2014). Attitudes toward statistics scale: validity and reliability study. *Pamukkale University Journal of Education (PUJE)*, 36, 59-75. <https://doi.org/10.9779/PUJE640>
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* [Qualitative research methods in social sciences]. Seçkin Yayıncılık.
- Yücel, Z. (2011). *The effects of webquest-supported mathematics instruction on sixth grade students? critical thinking skills*. (Publication No. 295219) [Master Thesis, Süleyman Demirel University]. CoHE Thesis Center.

İletişim/Correspondence

Tuğçe ŞAP
saptugce@gmail.com

Dr. Öğr. Üyesi Mevhibe KOBAK DEMİR
mevhibekobak@balikesir.edu.tr