



## Farklı Programlarda İstatistik Dersi Veren Öğretim Elemanlarının Uygulamalarının İstatistik Okuryazarlığı Bağlamında Değerlendirilmesi \*

Zeynep Medine Özmen <sup>1</sup>, Adnan Baki <sup>2</sup>

### Öz

Bu çalışmada farklı lisans programlarında istatistik dersi veren öğretim elemanlarının uygulamalarının istatistik okuryazarlığı bağlamında değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda bir devlet üniversitesinin dokuz farklı lisans programında istatistik dersleri veren dokuz öğretim elemanının dersleri bir dönem boyunca gözlenmiştir. Çalışmanın nitel verilerini sınıf içi gözlemler, alan notları ve öğretim elemanları ile yapılan mülakatlar oluşturmaktadır. Veriler, istatistik okuryazarlığı modeli bileşenlerinin göstergelerinin yer aldığı ve istatistik okuryazarlığı uygulamalarını değerlendirmek amacıyla rubrik kullanılarak analiz edilmiştir. Programlarda bileşenlere yönelik uygulamadaki farklılaşmaların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için Ki-Kare bağımsızlık testi yapılmıştır. İstatistik derslerinde öğretim elemanlarının uygulamalarında program ve bileşenlere göre farklılıklar olduğu gözlenmiştir. Öğretim elemanlarının uygulamalarında daha çok temel kavramların bilinmesi bileşenine yer verdikleri ve istatistiksel süreç bileşenine yönelik uygulamalara ise daha az yer verdikleri ortaya çıkmıştır. Uygulamalarda odaklanılan bileşen ve göstergelerdeki programlara göre farklılaşmaların tüm bileşenler için yapılan Ki-Kare analizleri sonucu istatistiksel olarak da anlamlı olduğu tespit edilmiştir. İstatistik dersi uygulamalarında istatistik okuryazarlığı için anahtar nitelik taşıyan göstergeler elde edilmiştir. Bu göstergeler istatistik derslerinin içeriğinin belirlenmesinde ve uygulamaların tasarlanmasında dikkate alınması halinde lisans öğrencilerinin istatistik okuryazarlık düzeylerinin yükseltilmesi yönünde önemli bir adım atılmış olacaktır.

### Anahtar Kelimeler

İstatistik okuryazarlığı  
İstatistik okuryazarlığı uygulamaları  
Lisans programları  
İstatistik okuryazarlığı bileşenleri  
İstatistik okuryazarlığı göstergeleri

### Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 05.11.2016  
Kabul Tarihi: 04.06.2017  
Elektronik Yayın Tarihi: 20.08.2017

DOI: 10.15390/EB.2017.6984

\* Bu çalışma Zeynep Medine Özmen'in Adnan Baki danışmanlığında yürütülen "Farklı lisans programlarında okuyan öğrencilerin istatistik okuryazarlığının incelenmesi" başlıklı doktora tezinden üretilmiştir.

<sup>1</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Türkiye, [zmozmen@ktu.edu.tr](mailto:zmozmen@ktu.edu.tr)

<sup>2</sup> Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Türkiye, [abaki@ktu.edu.tr](mailto:abaki@ktu.edu.tr)

## Giriş

İstatistik günlük yaşamda karşılaştığımız problem durumlarında verileri düzenlememizi, yorumlamamızı ve sayısal verilerden çıkarımlarda bulunmamızı sağlayan; matematik ve birçok bilimin çalışmalarına ışık tutan matematik eğitiminin önemli konularından birisidir. İlgili alan yazınında istatistik konusunun önemi ve günlük yaşamdaki rolü sıklıkla vurgulanmaktadır (Ben-Zvi ve Garfield, 2008; Guidelines Assessment in Statistic Education [GAISE], 2005, 2006; Schield, 2008). GAISE (2005) raporu yaşamımızın nicel ve nitel bağlamlarla çevrili olduğunu, her lise mezununun yaşamında karşılarına çıkan durumlarla başa çıkabilmek; daha huzurlu, mutlu ve üretken bir yaşama sahip olabilmeleri için yeterli istatistiksel bilgi ve donanıma sahip olmaları gerektiğini belirtmiştir. Ben-Zvi ve Garfield (2008) geçmişe kıyasla istatistik öğretiminin giderek her öğrenim seviyesinden öğrencilere ulaştığını; aynı zamanda istatistiğin, araştırmacı, eğitimci ve yetişkinlerin daha çok ilgisini çekmeye başladığını ifade etmiştir. İstatistiğe verilen önem ve istatistik eğitiminin gerekliliğine yönelik vurgulamaların bir sonucu olarak, bireylerden yaşamlarında olup bitenlere anlamlı yaklaşabilmeleri ve yorum yapabilmeleri, istatistiksel anlamda donanımlı ve okuryazar olmaları beklenmektedir (GAISE, 2005; Mittag, 2010). Bu anlamda günlük kişisel seçimlerimizde, marketlerde yapacağımız tercihlerimizde, sağlığımızla ilgili vereceğimiz kararlarda, medyadan siyasete her alanda belirleyici bir rolü olan istatistik okuryazarlığı (GAISE, 2005) matematik eğitiminin de önemli araştırma konuları arasındadır.

### *İstatistik Okuryazarlığı*

Matematik eğitiminde son yıllarda yapılan çalışmalarda istatistik konusu geniş bir çalışma alanı bulurken istatistik okuryazarlığı da en çok araştırılan ve öneminden en çok bahsedilen bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır (Mittag, 2010; Watson, 2006; Watson ve Callingham, 2004). Birçok araştırmacı tarafından istatistik okuryazarlığı istatistik alanı ile ilgili önemli öğrenme çıktularından biri olarak görülmesine rağmen (delMas, 2002; Garfield ve Ben-Zvi, 2008; Garfield ve delMas, 2010) istatistik okuryazarlığına yönelik yaygın bir tanım ve kapsamının olmadığı belirtilmektedir (Murray ve Gal, 2002; Whetstone, 2014). Bu nedenle ilgili alan yazında istatistik okuryazarlığının farklı boyutları ön plana alınarak yapılan tanımlamalarla karşılaşılmaktadır. Wallman (1993) en genel anlamda istatistik okuryazarlığını; günlük hayatımızda yer alan istatistik durumlarını anlayabilme ve eleştirel olarak değerlendirebilme, günlük ve iş yaşamlarımızı ilgilendiren kararları takdir edebilme olarak tanımlamaktadır. Garfield (1999) istatistik okuryazarlığı tanımlamasında 3 noktaya vurgu yapmaktadır (aktaran Rumsey, 2002):

- 1) İstatistik dilini anlama: istatistiğe özgü kelime, sembol ve terimleri anlama;
- 2) Tablo ve grafiklerde yer alan bilgileri yorumlama;
- 3) Haberlerde, medyada ve yaşamlarında karşılaşılan farklı bağlamlardaki istatistik verilerini okuma, yorumlama ve görüş geliştirme.

Gal (2002) ise istatistik okuryazarlığını bireylerin istatistik durumları ile ilgili tartışabilmesi veya rastlantısal durumları yorumlayabilmesi, eleştirel bir gözle değerlendirmesi ve bunlara yönelik görüşlerini dile getirme şeklinde tanımlayarak istatistik okuryazarlığının eleştirel bakış ve yorumlama becerisi gerektirdiğine dikkat çekmiştir. Hovermill, Beaudrie ve Boschmans (2014) ise istatistik okuryazarlığında sunulan bağlama yönelik anlamanın önemine dikkat çekmektedir. GAISE (2006) raporunda istatistik okuryazarlığı, istatistiksel terim ve sembollerin ne anlama geldiğini bilme, grafikleri okuyabilme ve istatistiğe özgü dili anlama olarak tanımlanmıştır. Yapılan bu tanımlamalardan yola çıkarak, *istatistik okuryazarlığını* tablo ve grafikleri yorumlama, veriler üzerinde çıkarım yapma, etkili kararlar alabilme, eleştirel yaklaşım sergileme, istatistiğe özgü temel kavramları bilme ve terminolojiyi benimseme, sunulan bağlamlar üzerinden yorum yapma yeterliliği olarak tanımlayabiliriz.

GAISE (2005), istatistik okuryazarlığının günlük yaşamımızda kişisel seçimlerimizde rol aldığını, besinlerin niteliği ve bu yönde yaptığımız alışverişlerle ilgili kararlar almamızda etkili olduğunu belirterek istatistik okuryazarlığının yaşamımızdaki önemine dikkat çekmiştir. Ramirez,

Schau ve Emmioğlu (2012) ise istatistik okuyazarı bireyler yetiştirmenin istatistik eğitimi için nihai bir amaç olduğunu ifade etmektedir. Chick ve Pierce (2012) öğrencilerin yaşamlarında karşılaştıkları verileri anlamlandırabilmeleri ve verilere yönelik mantıklı karar alabilmelerinde istatistik okuyazarlığının temel nitelik olduğunu belirtmektedir. Eğitim kademesi ne olursa olsun her bireyin istatistik okuyazarlığı düzeyinin artırılması gerektiğini belirterek istatistik okuyazarı bireyler yetiştirilmesinin önemine doksanlı yıllarda dikkat çeken Wallman (1993), ilköğretim ve ortaöğretim seviyesinde matematik öğretmenlerinin amaçlarından birisinin de öğrencileri istatistik okuyazarı olarak yetiştirmeye çalışmak olduğunu ifade etmiştir. Mittag (2010), son zamanlarda eğitimle ilgili kurumlarda yetkililer ve çalışanlar için istatistik okuyazarlığının anahtar bir nitelik olduğunu ve bu yeterliliğin geliştirilmesi gerektiğini dile getirmiştir. Biggeri ve Zuliani (1999); istatistik okuyazarlığının demokratik bir yaşam için temel oluşturduğunu, bilgi ve teknoloji çağına gerçek anlamda ayak uydurabilmek, karşılaşılan durumlar üzerinde bireylerin bağımsız ve etkili kararlar alabilmesinde önemli bir rolü olduğunu vurgulamıştır. Packer (1997) ise birçok iş alanında istatistik okuyazarı bireylere olan ihtiyacın arttığını ve artan bu ihtiyaç doğrultusunda da çalışanların işleri ile ilgili konularda daha kaliteli bir süreç yaşamalarında istatistik bilgilerini anlamalarının önemine dikkat çekmektedir. GAISE (2005); istatistik okuyazarlığının istatistik eğitimi için hedeflenen son amaç olduğunu belirtmiştir. Raporda bu durum, her sabah gazete ve medyada ekonomiden spora, beslenmeden medikale, kamuoyu görüşünden sosyal bilimlere birçok konu başlıklarına ilişkin bilgilerle karşılaşıldığı şeklinde açıklanmıştır. Ayrıca raporda iş yaşamlarında bireylerin istatistik ile ilgili durumlarla karşılaşabileceğini, öğretmenlerin öğrenci performansları ve kendi sorumlulukları ile ilgili durumlarda, tıp alanında ilaçların test edilmesi için yapılan deneyleri anlamlandırmada, hukuk alanı ile suç oranlarının belirlenmesi ve sonuçların elde edilmesinde istatistik bilgilerinin her an kullanım imkânı bulduğu belirtilmektedir (GAISE, 2005). Böylece istatistiğin günlük yaşamımızdaki önemine ve yaşamımızı kuşattığına dikkat çekilmektedir. Bu durum daha başarılı ve üretken bir iş yaşamı için meslek grupları farklılaşsa da istatistik okuyazarlığın temel bir nitelik olduğunu ortaya koymaktadır. Bu noktada geleceğin yetişkinleri olarak lisans öğrencilerinin de istatistik okuyazarı olmalarının önemi ortaya çıkmaktadır. Bu vurgulamalar ise istatistik derslerinin bu amaca ne ölçüde hizmet ettiği sorusunu ortaya koymaktadır.

Ben-Zvi ve Garfield (2004); istatistik derslerinde formal bilgi, kural, formül ve bir takım sayısal hesaplamalara odaklanılması yerine bireylerde istatistiksel düşünme, muhakeme ve okuyazarlık yeterliliklerinin geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Chance (2002); istatistik derslerinde bireylerin istatistik bilgilerinin bilinçli bir tüketicisi olmaları için nelere ihtiyaç oldukları yönünde bir öğretimin amaçlanması gerektiğini belirtmiştir. Rumsey (2002), çoğu istatistik eğitimcisinin istatistik derslerinde öğrencilerin gerçek yaşam verileri üzerinde bilinçli olmalarını sağlayamadığı ve bilgi çağımızın gerektirdiği meslek becerilerine hazırlayamadığına dikkat çekmektedir. Hassad (2007); reform odaklı (kavramsal öğretime dayanan) istatistik öğretiminde kural, formül ve bir takım hesaplamalar yerine, kavramlar ve bu kavramların günlük yaşamdaki uygulamalarına odaklanılarak istatistik derslerinde istatistik okuyazarlığının geliştirilmesinin amaçlanması gerektiğini belirtmektedir. Reston (2005), istatistik okuyazarlığının çok boyutlu ve dinamik doğası göz önüne alındığında, yükseköğretimde istatistik ders içeriklerinin istatistik okuyazarlığı ile birleştirilmesiyle derslerde ortaya çıkan zorlukların aşılabileceğini belirterek bu yönde araştırma çalışmalarının yapılmasının önemine dikkat çekmektedir. Bu vurgulamalara paralel olarak lisans programlarında istatistik derslerinde yer verilen uygulamalarda istatistik okuyazarlığına ne ölçüde odaklanıldığının araştırılmasının önemi ortaya çıkmaktadır.

Üniversite dönemi bireylerin hayata atılmaları ve gelecekte iş yaşamlarında başarılı olmalarında önemli bir adımdır. Bu adımda fakülte ve programlar için hazırlanan ders içerikleri, mesleğe yönelik uygulamalar, toplam kredi sayısı, teorik, laboratuvar veya uygulama dersleri şeklinde ilgili mesleğe yönelik eğitim verilmektedir. Amaç bireylerin meslekleri için donanımlı olarak yetişmeleridir. Mesleklere bağlı olarak öğrencilerin aldıkları ders ve ders içerikleri de farklılaşmaktadır. Ancak meslek grupları farklı olsa da istatistik lisans programlarında ortak olarak okutulan dersler arasında yer almaktadır. İstatistik dersinin genel olarak programlarda ortak ders olarak yer alması

bireylerin meslek alanları ve iş yaşamları için istatistik bilgisinin ortak bir gereksinim olduğunu göstermektedir. Bireylerin istatistik okuryazarı olmalarının önemi göz önüne alındığında istatistik derslerinde yer verilen uygulamalarda istatistik okuryazarlığına ne ölçüde odaklandığının belirlenmesi önemlidir. Ayrıca farklı meslek gruplarında bireylerin mesleklerinde istatistik ile ilgili başvurdukları bilgi ve konular da farklılaşabilmektedir. Bu durum ise meslek gruplarında istatistik derslerinde istatistik okuryazarlığı kapsamında ne tür uygulamalara yer verildiği sorusunu akla getirmektedir. Aynı zamanda programlarda uygulamaların hangi boyutlar açısından farklılaştığı veya benzerlik gösterdiği de önem kazanmaktadır. Bu sayede farklı meslek gruplarının istatistik okuryazarlığı açısından benzer ve farklı yanları da ortaya koyularak mesleklere bağlı olarak istatistik dersi uygulamalarında ne tür bir değişiklik olduğu görülebilecektir.

### **Çalışmanın Amacı**

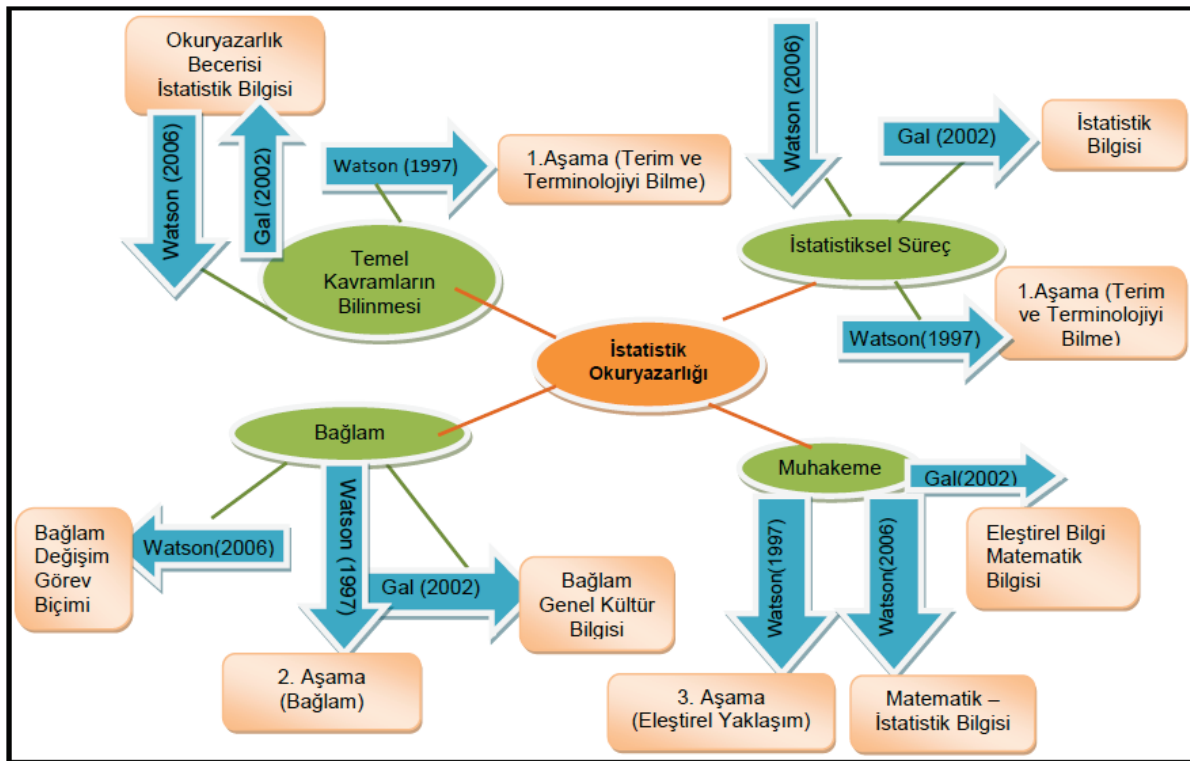
Bu çalışmada farklı lisans programlarında istatistik dersi veren öğretim elemanlarının uygulamalarının istatistik okuryazarlığı bağlamında değerlendirilmesi amaçlanmıştır. İlgili amaç doğrultusunda araştırmanın problemi ve alt problemleri şu şekildedir:

1. Farklı lisans programlarında öğretim elemanlarının istatistik dersi uygulamaları istatistik okuryazarlığı bağlamında nasıl farklılaşmaktadır?
  - 1.1. Uygulamalar istatistiksel süreç bileşeni açısından nasıl farklılaşmaktadır?
  - 1.2. Uygulamalar muhakeme bileşeni açısından nasıl farklılaşmaktadır?
  - 1.3. Uygulamalar temel kavramların bilinmesi bileşeni açısından nasıl farklılaşmaktadır?
  - 1.4. Uygulamalar bağlam bileşeni açısından nasıl farklılaşmaktadır?

### **Teorik Çerçeve**

İstatistik okuryazarlığının daha geniş bir çerçevede alınması ve teorik bir yapıda ele alınabilmesi için istatistik okuryazarlığı modelleri geliştirilmiştir. Literatürde geliştirilen istatistik okuryazarlığı modelleri (Gal, 2002; Watson, 1997, 2006) incelendiğinde modellerde belirli bileşenlere odaklandığı görülmektedir. Watson (1997), üç aşamalı bir istatistik okuryazarlığı modeli geliştirmiştir. Bu aşamalar, temel kavramların bilinmesi, farklı bağlamlarda yer alan kavramları ve istatistik dilini anlama, kavramlara eleştirel yaklaşma ve sorgulama şeklindedir. Gal (2002) istatistik okuryazarlığına yönelik geliştirdiği modelinde bilgi ve eğilim bileşenlerine yer vermektedir. Bilgi bileşenleri (okuryazarlık becerileri, istatistik bilgisi, matematik bilgisi, bağlam bilgisi, eleştirel sorgulama) bireylerin karşılaştığı bağlamlarda istatistik ve matematik bilgilerini kullanmaları, eleştirel yaklaşım sergilemeleri, değerlendirme ve çıkarımda bulunmalarını ele almaktadır. Eğilim bileşenleri ise (inançlar, tutumlar ve eleştirel tavır) bireylerin mevcut bilgi ve becerilerini uygulama yeterliliğine olan inancı, ilgi ve istekliliğini içermektedir. Watson (2006) istatistik okuryazarlığı modelinde ise bağlam, veri toplama -veri temsili -veri indirgeme -çıkarım, okuryazarlık becerisi, değişim, matematiksel/istatistiksel beceriler, görev motivasyonu, görev biçimi bileşenlerine yer vermiştir. Modeller incelendiğinde Gal (2002) ve Watson (2006) modellerinin daha çok benzerlik gösterdiği görülmektedir. Aynı zamanda bir modelde daha kısıtlı olan bir bileşen diğer modelde daha geniş bir yelpazede ele alınmıştır. Ayrıca her üç modelin de vurgulama yaptığı bileşenler dikkat çekmektedir. Her üç modelde farklı adlandırmalarla da olsa bağlam, istatistik kavramları ve terminolojinin bilinmesi bileşenlerinin ortak yer aldığı görülmektedir. Modellerde farklı bileşenler arasındaki ayrımın yapılmasında zorlanabileceği fark edilmiştir. Bu yüzden çalışmada bileşenler arasında ayrımı kolay yapabilecek şekilde ilgili alan yazında yer alan bu modeller doğrultusunda bileşenler belirlenerek bu bileşenleri kapsayacak bir model kullanılması gerektiği düşünülmektedir. Gal (2002) ve Watson (1997) modellerinde eleştirel yaklaşım ve sorgulama ayrı bir bileşen olarak yer alırken Watson modelinde bu bileşenin yer almadığı görülmektedir. Ancak bu modelde matematiksel – istatistiksel bilgi bileşenlerinin kapsamı içerisinde eleştirel bakış ve sorgulamaya yönelik ifadeler de görülmektedir. Ayrıca, bireylerin istatistik durumlara eleştirel yaklaşabilmeleri ve sorgulayıcı tutum geliştirmelerinin önemi vurgulanmaktadır (Gal, 2002). Bu nedenle istatistik okuryazarlığı için geliştirilen modelde eleştirel yaklaşım bileşenine yer verilmesi gerekli görülmektedir. Modelde yer alacak bileşenlerin ortaya konulmasında alan yazının yanında dersin öğretimi esnasında gözlenebilir

durumların ele alınmasının gerekliliği de etkili olmuştur. Her ne kadar alan yazında yer alan istatistik okuryazarlığı modellerinde ilgi, motivasyon adı altında bilişsel faktörlerin yanında duyuşsal faktörler ele alınsa da istatistik dersleri esnasında bu faktörün sınıf ortamında gözlenmesinin zor olduğu düşünülmüştür. Bu nedenle çalışma kapsamında duyuşsal bileşen ele alınmamıştır. Ayrıca örneklem, veri temsili, veri toplama, yorum ve çıkarım yapma aşamalarını barındıran istatistiksel sürece sadece Watson (2006) modelinde ayrı bir bileşen olarak yer verilse de bu aşamaların Gal (2002) modelinde istatistiksel bilgi bileşeni içerisinde yer aldığı görülmektedir. Ayrıca Newton, Dietiker ve Horvath (2011) kuşkusuz istatistiksel süreç aşamalarının istatistiksel bilginin önemli bir parçası olduğuna dikkat çekmektedir. Weiland (2017) istatistik okuryazarlığını açıklarken istatistiksel problemler üretme, veri toplama, uygun yöntem ve grafikler kullanarak analiz etme, problemlere cevap verecek şekilde yorumlama ve istatistiksel bilginin anlamı üzerine konuşma gibi yeterliklerden bahsederek aslında istatistiksel bir süreci işaret etmektedir. Bu anlamda bireylerin istatistik durumları karşısında veriler üzerindeki uğraşlarını temel alan istatistiksel sürece modelde yer verilmesi önemli görülmektedir. Alan yazında yer alan bu modellerin bir sentezlemesi olarak istatistik okuryazarlığı modelinde Özmen (2015) *İstatistiksel süreç, Muhakeme, Temel Kavramların Bilinmesi ve Bağlam* bileşenlerine yer verilmiştir. İstatistik okuryazarlığı modeli ve literatürdeki modellerle ilişkisi Şekil 1’de verilmiştir:



Şekil 1. Özmen (2015) İstatistik Okuryazarlığı Modeli ve Alan Yazındaki Modellerle İlişkisi

Bu çalışmada farklı programlarda istatistik dersleri veren öğretim elemanlarının uygulamalarının istatistik okuryazarlığı bağlamında değerlendirilmesi, istatistik okuryazarlığı modeli bileşenleri ve bu bileşenlere yönelik göstergeler doğrultusunda yapılacaktır. Literatürde de istatistik dersleri ve öğretimleri geliştirmeyi hedefleyen reformların gerekliliği açık bir şekilde ortaya koyulmuştur. Ancak herhangi bir alanda yapılacak bir reform öncesi mevcut durumun tespit edilmesi de reformun etkili olmasında önemli olmaktadır. Bu noktada farklı lisans programlarında okutulan istatistik derslerinin içeriği ve derslerde yer verilen uygulamaların istatistik okuryazarlığına ne tür katkıda bulunduğu resmedilmesi önemli görülmektedir.

## Yöntem

Farklı lisans programlarında istatistik dersleri veren öğretim elemanlarının uygulamalarının istatistik okuryazarlığı bağlamında değerlendirilmesini amaçlayan bu çalışmada karşılaştırma ve ilişkilendirmeyi nitel ve nicel analizler yardımıyla ortaya koyan bir tasarım izlenmiştir. Çalışmanın katılımcılarını, 9 farklı lisans programında istatistik dersi veren öğretim elemanları oluşturmaktadır. Öğretim elemanlarının uygulamalarının istatistik okuryazarlığı bağlamında değerlendirilmesi için gözlemler yapılmıştır. İstatistik dersleri gözlemlerine ilişkin veriler Özmen (2015) tarafından geliştirilen istatistik okuryazarlığı uygulamalarına yönelik rubrik doğrultusunda analiz edilmiştir. Bu analizlerde ilk olarak istatistik okuryazarlığı göstergelerine yönelik yüzde ve frekanslar belirlenmiştir ve grafik oluşturulmuştur. Daha sonra ise istatistik derslerinde yer verilen uygulamaların istatistik okuryazarlığı bileşenleri açısından dağılımının programlarla ilişkili olup olmadığına yönelik istatistiksel analizler yapılmıştır.

### Katılımcılar

Çalışmanın katılımcılarını istatistik dersi veren 9 öğretim elemanı oluşturmaktadır. Çalışmanın katılımcılarını bir devlet üniversitesinin 9 farklı (çalışma ekonomisi ve endüstriyel ilişkiler (ÇEKO), jeoloji mühendisliği (JEO), ilköğretim matematik öğretmenliği (İMÖ), rehberlik ve psikolojik danışmanlık (RPD), ortaöğretim matematik öğretmenliği-matematik bölümü (OFM), biyoloji bölümü (BİYO), şehir bölge ve planlama (ŞBP), genel tıp (TIP) ve orman endüstri mühendisliği (OEM)) programlarında istatistik dersleri veren öğretim elemanları oluşturmaktadır. Bu programların seçilmesinde farklı meslek gruplarına yönelik olmaları yönünden istatistik dersleri popülasyonunu temsil ediciliğinin yüksek olması ve bu programlarda istatistik okuryazarlığının farklı bileşenlerine odaklanmaları da etkili olmuştur. Katılımcılara ilişkin genel bilgiler aşağıda tablo 1 de sunulmuştur:

**Tablo 1.** Katılımcılara İlişkin Demografik Bilgiler

Öğretim Elemanı	Doktora/Uzmanlık Alanı	Mesleki Deneyim
ÇEKO	Ekonometri	28 yıl
JEO	Jeoloji Mühendisliği	22 yıl
İMÖ	Matematik Eğitimi	7 yıl
RPD	Psikolojik Danışma ve Rehberlik	11 yıl
OFM	Uygulamalı İstatistik	28 yıl
BİYO	Biyoloji	23 yıl
ŞBP	Şehir ve Bölge Planlama	8 yıl
TIP	Halk Sağlığı	17 yıl
OEM	Orman Mühendisliği	21 yıl

### Veri Toplama Araçları

Farklı programlarda istatistik dersi veren öğretim elemanlarının uygulamalarının istatistik okuryazarlığı bağlamında değerlendirilmesini amaçlayan bu çalışmanın nitel verilerini sınıf içi gözlemler, alan notları ve öğretim elemanları ile yapılan mülakatlar oluşturmaktadır. İstatistik derslerinde hangi noktalarda istatistik okuryazarlığına vurgulama yapıldığının belirlenmesi amacıyla sınıf içi gözlemler yapılmıştır. Öğretim elemanlarının derslerinde yer verdikleri uygulamaların istatistik okuryazarlığı bağlamında değerlendirilmesi için gözlemlere başvurulmuştur. Sınıf içi gözlemlerde araştırmacı izlediği dersler sonrası gözlem notlarını kaydetmektedir. Ancak öğretim elemanlarının ders esnasında vurguladıkları, dikkat ettikleri veya kaçındıkları noktaların sadece araştırmacının gözüyle yansıtılmasının bazı sınırlılıklar oluşturabileceği düşünülmüştür. Bu yüzden programlarda gözlenen dersler sonrası öğretim elemanları ile mülakat yapılmasına karar verilmiştir.

9 farklı programın istatistik derslerinde bir dönem boyunca her hafta gözlemler yapılmıştır. Ders içeriği, yapılan açıklamalar, kullanılan örnek durumlar, öğrencilere yöneltilen sorular,

öğrencilerden gelen cevaplar, öğretim elemanına sorulan sorular ve öğretim elemanının cevapları kaydedilerek gözlem notları tutulmuştur. Çalışmanın amacı doğrultusunda ÇEKO 48, JEO 30, İMÖ 40, RPD 57, OFM 50, BİYO 36, ŞBP 42, TIP 21, OEM programında 33 saat gözlem yapılmıştır. Aynı zamanda her öğretim elemanı ile mülakatlar yapılmıştır. Bu mülakatlarda bazı uygulamalar hatırlatılarak derslerinde bu uygulamalara yer verme gerekçeleri sorulmuştur. Örneğin ŞBP öğretim elemanı ile yapılan mülakatta merkezi yayılım ölçülerini anlatırken “iki veri setinin hikayesi” başlıklı örneği kullanma sebebi şu şekilde sorulmuştur:

*Merkezi yayılım ölçülerini anlatırken “iki veri setinin hikayesi” şeklinde bir örnek kullandınız. Bu örneği kullanmanızdaki amaç nedir?*

Bu soru ile öğretim elemanının merkezi yayılım ölçülerini anlatırken bu tür bir örneğe başvurmasının altında yatan nedenin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Sınıf içi gözlemler ve mülakatlar gerek duyulması halinde alan notları ile desteklenmiştir.

### **Verilerin Analizi**

Bu çalışmanın verileri nitel ve nicel analiz yaklaşımları birlikte kullanılarak analiz edilmiştir. İstatistik dersleri gözlemlerine ilişkin veriler Özmen (2015) tarafından geliştirilen ve geçerlik çalışmaları yapılan istatistik okuryazarlığı uygulamalarına yönelik rubrik doğrultusunda analiz edilmiştir. Bu rubrik istatistik okuryazarlığı modelinin *istatistiksel süreç* (9 gösterge), *muhakeme* (11 gösterge), *temel kavramların bilinmesi* (5 gösterge) ve *bağlam* (13 gösterge) bileşenlerine yönelik toplam 38 göstergeden oluşmaktadır (Rubrik ekte verilmiştir). Öğretim elemanlarının uygulamaları istatistik okuryazarlığı açısından bu göstergeler kapsamında değerlendirilmiştir.

Veriler, kaydedildikten hemen sonra rubrikte yer alan göstergeler doğrultusunda analiz yapılmıştır. Gözlemler ve ilk analizler tamamlandıktan belirli bir zaman dilimi sonra araştırmacı bütün gözlemlere ilişkin verileri, ilk analize ilişkin bilgilerin yer almadığı bir kopya üzerinden tekrar kodlamıştır. Araştırmacının gözlemlere ilişkin her iki kodlaması karşılaştırılarak *ortak kod / toplam kod sayısı* yardımıyla araştırmacının kodlama güvenilirliği 0,78 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca araştırmacı her iki analizi karşılaştırarak analizlerde gerekli düzenlemeleri yapmıştır. Daha sonra yapılan kodlamalar üzerinden tekrar analiz yapılarak gözlemlere ilişkin analizler tamamlanmıştır.

Bir derse ilişkin gözlem notlarının analizi yapılırken ilgili ifadenin sonuna göstergenin kodu yazılmıştır. Gözleme ilişkin bir veri birden fazla göstergeye yönelik olabildiği gibi bir gözlemden bir koda ilişkin birden fazla duruma da rastlanabilmektedir. Örneğin İMÖ programında gözlenen bir derse ait bir bölüme ilişkin örnek bir kodlama şu şekildedir:

*Peki standart sapma negatif olur mu?<sup>M-6</sup> Bakın standart sapmayı bulurken ne yapıyoruz ortalamadan farkını alıp karelerini alıyoruz topluyoruz. Daha sonra n-1'e bölüyoruz. Negatif olmaz<sup>M-8</sup> ama sınavda eksi buluyorsunuz dikkat etmek lazım.<sup>B-13</sup>*

Burada ilk olarak öğretim elemanı standart sapmanın negatif olup olmadığı ile ilgili öğrencilerin düşüncelerini sağlamak için eleştirel bir soru yönelmektedir. Bu tür bir soru sorması eleştirel soru kullanma göstergesiyle ilişkili olduğu için ifadenin sonuna M-6 (eleştirel sorular kullanma) kodu yerleştirilmiştir. Standart sapmanın niçin negatif olmadığını açıklarken verilerin ortalamadan farkının karesinin alınması şeklinde öğretim elemanı matematiksel temellere dikkat çekmektedir ve M-8 (matematiksel temellere dikkat çekme) göstergesi ortaya çıkmaktadır. Daha sonra ise standart sapmanın negatif olamayacağı şeklinde öğrencilere uyarıda bulunmaktadır. Olası hata ve yanlışlardan bahsederek öğrencileri uyardığı için B-13 (olası hata, yanlış ve ön yargılardan haberdar etme) göstergesi olarak kodlanmıştır.

Gözlemlerin analizleri tamamlandıktan sonra her bir program için istatistik okuryazarlığı göstergelerinin frekansları belirlenmiştir. Aynı zamanda bu göstergelere ilişkin frekanslar yardımıyla her bir bileşen için toplam frekanslar elde edilmiştir. Programlara ilişkin karşılaştırmalar yapılırken toplam frekans sayısı gözlemi yapılan ders saatine bölünerek her bir göstergenin bir ders saatinde gözlenmesine ilişkin ortalama frekanslar elde edilmiştir. Ayrıca uygulamaların bileşenlere göre

karşılaştırılmasında toplam frekanslar bileşenin içerdiği toplam gösterge sayısına bölünerek ortalama frekanslar elde edilmiştir. Bu ortalama frekanslar yardımıyla grafikler oluşturularak bu grafikler üzerinden karşılaştırmalar yapılmıştır. Bu grafikler yardımıyla hangi bileşenlere hangi programların daha çok veya daha az vurgulama yaptıkları belirlenmiştir. Programlar arasında görülen bu farklılıkların ve frekans dağılımlarının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla her bileşen için Ki-Kare Bağımsızlık Testi yapılmıştır. Mülakatlardan elde edilen veriler nitel olarak analiz edilmiştir ve bulgular bölümünde gözlem notlarını destekleyici şekilde sunulmuştur.

### Bulgular

Bu bölümde farklı programlarda istatistik dersi veren öğretim elemanlarının uygulamalarının istatistik okuryazarlığı bağlamında değerlendirilmesine yönelik bulgular sunulmuştur.

#### *Uygulamaların İstatistiksel Süreç Bileşeni Bağlamında Değerlendirilmesi*

İstatistiksel süreç bileşenine yönelik uygulamalar programlarda genellikle düşük yüzdeye sahip olmuştur. Uygulamalarda bu bileşenin göstergelerine araştırma süreci aşamaları şeklinde değil de birbirinden bağımsız olarak yer verilmektedir. İMÖ ve ŞBP derslerinde uygulamalarının bu anlamda diğer programlardan farklılaştığı görülmüştür. İMÖ ve ŞBP öğretim elemanları derslerinde bu bileşen ve göstergelerine bir araştırma sürecinin aşamalarını yansıtabilecek şekilde yer vermişlerdir. Örneğin İMÖ öğretim elemanı derste genellikle öğrencilerle birlikte bir problem durumu belirlemekte, problemin bağlamı uygunsa öğrencilerin tahminde bulunmalarını isteme, verileri sınıf içerisinde toplama, verilerin düzenlenmesini sağlama ve ulaşılan sonuçları ilgili bağlamda yorumlama şeklinde bir süreç takip etmektedir. İMÖ derslerinde bu bileşenin nasıl yer aldığını şöyle özetleyebiliriz:

İMÖ öğretim elemanı işlediği bir ders sonunda öğrencilerden her birinin bir sonraki derse gelirken bir kibrit kutusu ve bir öğrencinin de cetvel getirmesini istemiştir. Ancak öğrencilere bu isteğin nedeni açıklanmamıştır. İki ortalama arasındaki fark için güven aralığı konusuna gelindiğinde öğretim elemanının niçin cetvel istediği anlaşılmaktadır. Derse girişte öğretim elemanı cetveli aldıktan sonra tahtaya çizdiği bir çizginin uzunluğunu tahmin etmelerini isteyerek tüm öğrencilere tahminlerini sormuştur. Öğrencilerin tahminlerini kendilerinin yapması gerektiğini şöyle vurgulamaktadır.

*-İçinizden düşünün kendi tahmininizi yapın başkalarının fikirlerinden etkilenmeyin.*

Bu şekilde kendi tahminlerini yapmaları yönünde öğrencileri teşvik etmiştir. Öğretim elemanı öğrencilerin tahminlerini tahtaya yazıyor ve aynı zamanda cinsiyetlerine de yer vererek ortaya çıkan verilere yönelik öğrencilerin farklı analizler yapabilmelerini sağlıyor. Öğrencilerin tahminleri alındıktan sonra öğretim elemanı verilere uygun problem durumunu şöyle oluşturmuştur:

*-Bir öğretim üyesi tarafından tahtaya çizilen uzunluğun ölçümü için öğrencilerin tahminleri şu şekildedir. Bu tahmin sonuçları için % 90 lık güven sınırlarını belirleyiniz?*

Öğrencilere ortalama ve standart sapmayı kaç buldukları soruluyor. Öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda ortalama ve standart sapma değerleri tahtaya yazılıyor. Güven aralığı (82,9–91,71) şeklinde bulunuyor. Güven aralığı hesaplandıktan sonra,

*Ölünce göreceğiz iyi bir tahminci misiniz değil misiniz?*

elde edilen sonucun bağlamla ele alınacağına dikkat çekmektedir. Aynı zamanda öğrencilerin tahminlerinin gerçeğe yakınlığını değerlendirmelerine imkân vermektedir. Böylece tahminler sadece sayısal bir değere bağlı kalmayıp ilgili bağlamda yorumlanmaktadır. Daha sonra çizilen uzunluğa cetveli yaklaştırarak öğrencilerin tahminlerini gözden geçirip yeni tahmin yapmalarını istemektedir.

*-Durun biraz cetveli yakınlaştırayım. Birde size ön bir referans verelim o zaman şimdi bu referansa bakarak tekrar ölçümünüzü söyleyin bakalım.*

Öğretim elemanı öğrencilerin ikinci tahminlerini aynı sırada alarak ilk ve ikinci tahminleri aynı hizaya olacak şekilde tahtaya yazmaktadır. Öğrencilerin referans noktası sonrası yeni tahminleri



tahtaya yazıldıktan sonra bir öğrenci kaldırılarak cetvel yardımıyla öğretim elemanı ile birlikte doğru parçasının uzunluğu 94 cm olarak ölçülmektedir. Doğru parçasının uzunluğu ölçüldükten sonra,

*-Bu nasıl tahmin ölçtük 94 çıktı bu ne demek sınıfça yanlış bir tahmin yapmışsınız demek. Demek ki ölçmede referans çok önemliymiş.*

yapılan tahminlerin doğruluğu ile ilgili yorum yapılmaktadır. Bu sayede ulaşılan sonuç problemin bağlamında da ele alınmaktadır. Ayrıca problem durumunun belirlenmesi, sınıf ortamından veriler toplanması, probleme yönelik varsayımlarda bulunmaları, verilerin düzenlenerek analiz edilmesi ve elde edilen sonuçların bağlamda yorumlanması şeklinde bir istatistiksel süreç yaşatılmaktadır. İMÖ öğretim elemanı gerçek yaşam durumları ile ilgili problem durumu belirleyerek bu problemin çözümünde öğrencilerin aktif katılımını temel alan bir sürece yer vermesini şu şekilde açıklamaktadır:

*-Bağımlı t testini yapmak için ön ve son tahminler arasında bir fark var mıdır? Sonra bağımsız t testinde kız ve erkeklerin tahmini arasında fark var mıdır? gibi günlük yaşamla ilgili ve konumuza da uygun. Kendi yaptıkları şeyin sonuçlarını görmek istiyorlar. Bu aslında üst biliş bir şey. Kendi düşüncelerini yönlendirmeye çalışıyorum.*

Öğretim elemanı günlük yaşamla ilişkilendirerek öğrencilerin derse daha etkin bir şekilde katılımını amaçladığını ifade etmiştir. Ayrıca öğretim elemanı derste izlediği süreci şu şekilde özetlemektedir:

*-Gerçekten merak ettikleri bir şey var mı sürece katmaya çalışıyoruz. Şimdi öğrenci önce kendisine göre yorum yapıyor. Aslında bu istatistik okuryazarlığının en alt düzeyi yani kafasından, etrafında gördüğü bir kaç örnek üzerinden çıkarım yapıyor. Sonra kendine yönelik bir tahmin geliştiriyor ama bu tahminin matematiksel temelleri yok. Diyor ki bence öğrenciler üniversite yıllarında kilo alır. Sonra onu teyit etmeye çalışıyor. Hani fen bilimlerinde var ya tahmin gözlem açıklama. Yani bir tahminde bulunuyor, veriler gözlemi oluyor. Sonra da onu açıklamaya çalışıyor. Tahmini ile niye aynı çıktı veya çıkmadı bir süreç yaşıyor.*

Öğretim elemanı bu süreci fen bilimlerinde tahmin-gözlem-açıklama yöntemi ile ilişkilendirmektedir. Diğer programlarda ise istatistiksel süreç bileşeni göstergeleri birbirinden bağımsız olarak yer almaktadır. Bu programlarda istatistiksel süreç bileşeni bir araştırma süreci şeklinde ele alınmamaktadır. Genellikle görsel temsillere başvurma (İS-7), tablo ve grafikler üzerinde yorum yapma (İS-8) ve sonuçları ilgili bağlamda yorumlama (İS-9) göstergelerine vurgulama yapılarak göstergeler birbirinden bağımsız şekilde ele alınmaktadır. İstatistiksel süreç bileşeni göstergelerinin ders saatlerine göre ortalama frekansları aşağıdaki tablo 2 ile verilmektedir.

**Tablo 2.** İstatistiksel Süreç Bileşeni Göstergeleri Frekanslarının Programlara Göre Dağılımı

Kod*	ÇEKO	JEO	İMÖ	RPD	OFM	BİYO	ŞBP	TIP	OEM
İS-1	0,021	0	0,375	0	0	0,027	0,071	0	0
İS-2	0,021	0,066	0,325	0,105	0	0,111	0,071	0,142	0,272
İS-3	0,021	0	0,125	0,052	0	0,055	0,261	0	0,121
İS-4	0,062	0	0,45	0	0	0	0,023	0,047	0
İS-5	0,312	0,233	0,325	0,28	0,16	0,361	0,5	0	0,06
İS-6	0,042	0	0,1	0,333	0,02	0,083	0,214	0,238	0,242
İS-7	1,000	1	0,475	0,473	0,38	0,75	0,5	0,523	0,606
İS-8	0,833	0,933	0,325	0,298	0,14	0,222	0,547	0,809	0,303
İS-9	0,271	0,6	0,6	0,473	0,14	0,861	0,190	0,714	0,636

\*İlgili göstergenin her bir programa ilişkin frekansların toplam gözlem saatine bölünmesiyle ortalama frekanslar elde edilmiştir.

Tablo incelendiğinde İS-1 (problem durumunu belirlemelerini isteme), İS-2 (verilen istatistiksel durumlarla ilgili varsayımları üzerine konuşurma), İS-4 (problemin verilerini sınıf içerisinde toplama) göstergelerinin İMÖ, İS-3 (veri toplama) ve İS-5 (verileri düzenleme) göstergelerinin ŞBP, İS-6 (örneklem seçimi ve önem) göstergesi RPD, İS-7 (görsel temsil kullanma) göstergesi ÇEKO, İS-8 (tablo ve grafik yorumlama) göstergesi JEO ve İS-9 (elde edilen sonuçları ilgili bağlamda yorumlama) göstergesi ise BİYO programında daha çok görülmektedir. İstatistiksel süreç bileşeninde en az İS-1, İS-2, İS-3, İS-4 göstergelerine yer verilirken en çok İS-7 göstergesine başvurulmaktadır.

İstatistiksel sürecin bazı göstergelerinin belirli programlarda daha detaylı ele alındığı ve ön plana çıktığı görülmüştür. Örneğin öğretim elemanlarının neredeyse tamamı derslerinde İS-6 (örneklem seçimi ve öneminden bahsetme) göstergesine yer verse de bu göstergenin RPD derslerinde önemli bir yer tuttuğu görülmektedir. RPD derslerinde örneklemin evreni temsil etmesi gerektiği ve örneklem seçiminin önemi günlük yaşamdan farklı örnekler üzerinden sıklıkla açıklanmaktadır. Örneğin, RPD öğretim elemanı derslerinde örneklem seçiminin önemine şu şekilde yer vermiştir:

*-Fiskobirlikler ne yaparlar fındık alımında randımana bakarlar. Hedef nedir randımanın 50 olması lazım. Nasıl bakarlar. Şimdi deseler hepsini kırıp randımana bakacağız zaman alırdı, şimdi şöyle deselerdi tek bir fındığı kırıp bakacağız bu da çok riskli. Öyle bir seçim yapacağız ki temsil etsin.*

RPD öğretim elemanı örneklemin önemini bölgenin önemli geçim kaynağı fındık örneğinden hareketle açıklamaktadır. Öğrencilerin araştırma problemine uygun verileri toplayabilmesi için örneklemin doğru bir şekilde seçilmesi gerektiğine günlük yaşamlarında alışkın oldukları bir bağlam üzerinden dikkat çekmektedir. Örneklem seçiminin önemini fındık randımanı üzerinden açıklamasını,

*-Kuramsal verdiğiniz bilgiler bazen çok yeterli olmuyor. Ama fındık ve benzeri örnekler doğrudan yaşantı ürünü olduğu için daha üst düzeyde bir farkındalık oluşturabiliyor. O zaman konuyu biraz daha somut bir şekilde kavradıklarını düşünüyorum. Nihayetinde her fındık bütün fındığı temsil etmez. Dolayısıyla yapacağımız yanlış bir seçim çok zarar veya kar etmenize yol açabilir. İşte insanların tamamına ulaşmak zaman ve emek açısından mümkün olmadığından temsil edici yolların olabileceğini ifade etmeye çalıştım.*

kavramları somutlaştırmalarını sağlamak ve yaşamları ile ilişkilendirmek şeklinde gerekçelendirmektedir. Benzer şekilde İS-9 göstergesine tüm programlarda rastlansa da TIP, BİYO, OEM, İMÖ ve JEO derslerinde bu gösterge daha ön planda olmaktadır. Örneğin, JEO öğretim elemanı problemlerden elde edilen sonuçları mutlaka ilgili bağlamda yorumlamaktadır. Bir granit örneğinin Gümüşhane granit evrenine ait olup olmadığı hipotezi test edildikten sonra JEO öğretim elemanı,

*-Evet değil mi kabul alanı içinde kalmış. Ne diyoruz o zaman öğrenci örneği doğru yerden almış diyoruz. Örnekler Gümüşhane granitine aittir.*

şeklinde elde edilen sonucu ilgili bağlamda yorumlayarak problemin çözümünü tamamlamaktadır. Bu sayede öğrenciler elde edilen sonucun bağlam üzerinde ne ifade ettiğini de görebilmektedir. Öğrencilerin sonuçları yorumlama anlayışı geliştirmelerini önemsediyini ise şöyle ifade etmektedir:

*-Sınavda sonucu bu şekilde yazmazsanız puanınızın çoğu gider. Çünkü problemi anlamınıza önem veriyorum.*

Problemlerde elde ettikleri sonuçların ne anlama geldiğini derslerde yaptıkları gibi yorumlamadıkları takdirde problemi anlamadıkları düşüncesiyle sınavda çok puan alamayacaklarını vurgulamaktadır. Bu da öğretim elemanının elde edilen sonuçlar kadar bu sonucun bağlamla birlikte değerlendirilerek yorumlanmasını önemsediyini göstermektedir. İS-1 ve İS-4 göstergesi neredeyse diğer programlarda hiç yer verilmese de İMÖ öğretim elemanı sınıf ortamında gerçek veriler toplayarak problem durumu oluşturma şeklinde uygulamalara yer vermiştir. Benzer şekilde İS-3 göstergesi de öğretim elemanlarının uygulamalarında çok fazla yer almamaktadır. Ancak ŞBP öğretim elemanı

uygun veri toplamanın önemini derslerinde sıklıkla vurgulamaktadır. Örneğin ŞBP öğretim elemanın verinin uygun şekilde toplanması gerektiğine dersinde şöyle dikkat çekmektedir:

*-Mesela nükleer enerji ile ilgili bir çalışmayı gelip Trabzon'da sorsanız çoğu kişi bilmez ve de ilgi duymaz ama bunu gidip de Sinop'ta sorsanız eminim baya ilgilerini çekecektir.*

*Ya da stadyumun çevreye etkisini araştırmak istiyorsunuz o zaman araştırma için Boztepe'yi seçer misin? Hayır, oradan etkileneni bulmalısınız.*

ŞBP öğretim elemanı günlük yaşamdan örnekler vererek araştırmalarda verilerin uygun şekilde toplanmasının önemine dikkat çekmektedir. İstatistiksel süreç bileşeni göstergelerine ilişkin uygulamaların programlara göre farklılaştığı görülmektedir. İstatistiksel süreç bileşeni göstergelerinin dağılımının programlarla ilişkili olup olmadığını belirlemek amacıyla Ki-Kare analizi yapılmıştır. Ki-Kare analizi sonucunda istatistiksel süreç bileşeni göstergelerinin programlardaki dağılımının ilişkili olduğu görülmektedir ( $\chi^2=242,295$ ,  $p=.000<.05$ ). Yani istatistiksel süreç bileşeni göstergelerine ilişkin frekans dağılımının programlarla ilişkili olduğu ortaya çıkmaktadır.

### **Uygulamaların Muhakeme Bileşeni Bağlamında Değerlendirilmesi**

İstatistik dersleri muhakeme bileşeni açısından incelendiğinde bu bileşen ve göstergelerinin bazı programlarda geniş bir yer tuttuğu ve yüksek yüzdeye sahip olduğu görülmektedir. Genellikle eleştirel soru kullanma, veriler üzerinde çıkarım ve değerlendirme yapmalarını sağlama göstergeleri ele alınmaktadır. Özellikle İMÖ, ÇEKO, OEM, JEO ve OFM programlarında bu bileşen ön planda olmaktadır. Bu öğretim elemanlarının derslerinde matematiksel temeller ağırlıkta olmakta öğrencileri düşünmeye sevk edecek sorular yöneltilmektedir. Örneğin ÇEKO öğretim elemanı derste,

*-Ben sizin eleştirel bir bakış açısı geliştirmenizi istiyorum da ondan soruyorum.*

şeklinde öğrencilerin eleştirel bir anlayış geliştirmelerini amaçladığını bu şekilde vurgulamaktadır.

Derslerinde eleştirel düşünmeyi önemsemesini ise ÇEKO öğretim elemanı şöyle açıklamaktadır:

*-Benim istatistik anlatım biçimim öğrencilerin problem çözümündeki sorgulamalarını bütün meslek hayatlarında iş hayatlarında uygulayabilmelerini sağlamak.*

Öğretim elemanı eleştirel sorular yardımıyla öğrencilerin problemlerle ilgili sorgulama becerilerini meslek yaşamlarına aktarabilmeleri için bu tür soruları önemseydiğini ve kullandığını belirtmektedir. ŞBP, RPD, BİYO ve TIP programlarında ise muhakeme bileşeni çok ön planda olmamaktadır. Özellikle de TIP öğretim elemanı uygulamalarında hesap, kural, formüllere odaklanmaktan kaçınmakta matematiksel ağırlıklı bir ders içeriğini tercih etmemektedir. TIP öğretim elemanı hesap, kural, formüle dayalı matematik ağırlıklı derslerden kaçınmasını şöyle açıklamıştır:

*-Eskiye göre bazı şeyleri değiştirdik. Önceden tek tek elle nasıl yapıyor gösteriliyordu. O nedenle ders saatleri daha fazlaydı. Elle hesaplamıyoruz şimdi formülleri falan. Çok ciddi vakit gerektiriyor. O nedenle hesaplamaktan çok sonucu nasıl okuyacağını, klinik anlamda nasıl kullanacağını ne anlama geleceğini bilmesi bunu yapmaya çalışıyoruz.*

Öğretim elemanı önceki yıllarda teorik bir yapı içerisinde elle hesaplama yapılmasına dayalı ders içeriklerini düzenleyerek hesaplamaları katmadığını belirtmektedir. Hesaplama ağırlıklı derslerden kaçınmasını, zaman alıcı olması gerekçesiyle açıklamaktadır. Ayrıca öğrencilerin hesaplama yapmalarından çok karşılaştıkları durumlar üzerinde istatistik bilgilerini kullanabilmelerini önemseydiğini eklemektedir. Muhakeme bileşenine ilişkin göstergelerin programlarda ders saatlerine göre ortalama frekansları aşağıdaki tablo 3 ile verilmektedir.

**Tablo 3.** Muhakeme Bileşeni Göstergeleri Frekanslarının Programlara Göre Dağılımı

Kod	ÇEKO	JEO	İMÖ	RPD	OFM	BİYO	ŞBP	TIP	OEM
M-1	0,125	0,066	0,25	0,052	0,08	0,027	0,095	0,142	0,181
M-2	0,396	0,333	0,525	0,28	0,2	0,25	0,214	0,571	0,212
M-3	0	0,166	0,15	0,017	0	0	0,095	0,19	0
M-4	0	0,366	0,4	0,07	0,04	0,083	0,095	0	0
M-5	0	0,166	0,125	0,017	0	0	0,047	0	0,03
M-6	1,646	1,166	1,675	0,438	0,22	0,472	0,738	0,666	1,636
M-7	0,479	0,733	0,6	0,491	0,28	0,555	0,547	0,38	0,333
M-8	0,687	0,7	0,65	0,07	0,24	0,194	0,166	0,095	0,757
M-9	0,271	0,166	0,275	0,087	0,1	0,027	0,095	0	0
M-10	0,916	1,2	1,025	0,35	0,56	1,222	0,547	1,238	1,333
M-11	0,125	0,1	0,225	0,05	0,46	0,166	0,095	0,142	0,03

Tablo incelendiğinde M-8 (matematiksel temeller) ve M-10 (veriler üzerinden değerlendirme ve çıkarım yapma) OEM; M-1 (farklı örneklem büyüklüklerini dikkate alma), M-4 (öğrencilerin iletişimini sağlama), M-6 (eleştirel sorular kullanma) ve M-9 (öğrencilerin istatistik formülü üzerinde düşünmelerini sağlama) İMÖ; M-3 (öğrencilerin en uygun veri temsili için tartışmasını sağlama), M-5 (öğrencilerin farklı görüşler üzerine tartışmasını sağlama) ve M-7 (kullanılan yöntemin niçinini açıklama) JEO, M-2 (değişkenlerin sonuç üzerindeki etkisini tartışma) TIP ve M-11 (elde edilen sonuçlar üzerinden genelleme yapma) göstergesi ise OFM programında daha çok görülmektedir. Muhakeme bileşenine ilişkin en çok M-6 ve M-10 göstergelerinin kullanıldığı ortaya çıkmaktadır. TIP derslerinde muhakeme bileşeni ön planda olmasa da M-2 göstergesinin bu programda ön planda olduğu görülmektedir. TIP öğretim elemanı değişkenlerin sonuç üzerindeki etkisini vurgulamaktadır. Örneğin derste öğretim elemanı p değerinin güvenilirlik üzerindeki etkisini şu şekilde belirtmektedir:

*-p değeri ne kadar düşükse sizin araştırmanın sonuçları da o kadar güvenilir demektir.*

p değerinin düşük olmasına bağlı olarak araştırmadan elde edilen sonuçlara daha çok güvenilebileceğini vurgulamaktadır. M-3, M-4 ve M-5 göstergelerine ise birçok programda yer verilmemektedir. Buna karşın İMÖ ve JEO programlarında bu göstergeler daha çok ön plana çıkmaktadır. ÇEKO, JEO, İMÖ ve OEM öğretim elemanları istatistik okuryazarlığı kapsamında M-8 göstergesine (matematiksel temellere dikkat çekme) daha çok başvurmaktadır. Genellikle bir konu veya kavramın temelindeki yer alan matematiksel durumlara dikkat çekilerek açıklama yapılmaktadır. Örneğin, JEO öğretim elemanı pasta grafiğini anlatırken daire büyüklüğü ve pasta dilimlerinin merkez açılarına dikkat etmelerini vurgulamıştır. JEO derslerinde aynı minerallerin farklı şehirlerdeki dağılımını öğrencilerin nasıl yapacakları ile ilgili matematiksel noktalara şöyle dikkat çekilmektedir:

*-Aynı mineral çeşitlerinin Trabzon, Rize ve Samsun şehirleri için yapsaydık. Farklı şehirleri mukayese ederken pasta grafiklerin daire büyüklüklerini aynı yapamayız bu yarıçaplar toplam frekanslarla orantılı olmalıdır. Yarıçapları nasıl oranlayacağız tabii alanlardan yola çıkarak.*  
 $r_T:r_R:r_S = \sqrt{F_T}:\sqrt{F_R}:\sqrt{F_S}$ . Mukayese etmek için yapıyoruz.

Öğretim elemanı illerin yüz ölçümünden faydalanarak alanların oranlamasını yapmaktadır. Yarıçapların illerin yüz ölçüm alanlarının karekökü ile orantılı olduğunu öğrencilerin fark etmelerini sağlamaktadır. Pasta grafiği çiziminde açılar kadar bölgelerin alanlarına bağlı olarak dairenin büyüklüğünün de farklılaşacağını göstermektedir. JEO öğretim elemanı pasta grafiklerini anlatırken matematiksel temellere dikkat çekmesini, daire dilimi ve açıları dikkate alarak çizmelerini şu şekilde açıklamaktadır:

*-Bilgisayar yardımı olmaksızın da nasıl hazırlandığı kendileri çizebilirler onu o yaklaşımla çok rahat bir şekilde.*

Öğretim elemanı öğrencilerin bilgisayar yardımı olmadan bu tür grafikleri çizerken açıları nasıl hesaplayacaklarını görmelerini istemektedir.

Muhakeme bileşeni göstergelerinin programlara göre farklılaştığı görülmektedir. Muhakeme bileşenine ilişkin göstergelerin dağılımının programlarla ilişkili olup olmadığını belirlemek amacıyla Ki-Kare analizi yapılmıştır. Ki-Kare analizi sonucunda muhakeme bileşeni göstergelerine ilişkin frekansların programlardaki dağılımının ilişkili olduğu görülmektedir ( $\chi^2=258,338$ ,  $p=.000<.05$ ) Yani muhakeme bileşeni göstergelerin dağılımının programlarla ilişkili olduğu ortaya çıkmaktadır.

**Tablo 4.** Temel Kavramların Bilinmesi Bileşeni Göstergeleri Frekanslarının Programlara göre Dağılımı

Kod	ÇEKO	JEO	İMÖ	RPD	OFM	BİYO	ŞBP	TIP	OEM
TKB-1	0,437	0,333	0,547	0,14	0,08	0,333	0,547	0,38	0,303
TKB-2	0	0,066	0,047	0,087	0	0	0,047	0,095	0
TKB-3	1,458	0,833	0,761	0,912	0,26	0,666	0,547	1,142	0,575
TKB-4	0,375	0,666	0,357	0,298	0,18	0,472	0,285	0,523	0,272
TKB-5	0,583	0,333	0,595	0,122	0,2	0,277	0,190	0,095	0,121

#### *Uygulamaların Temel Kavramların Bilinmesi Bileşeni Bağlamında Değerlendirilmesi*

İstatistik dersleri temel kavramların bilinmesi bileşeni açısından incelendiğinde tüm programlarda bu bileşene başvurulmaktadır. Bu bileşene en çok ÇEKO en az OFM derslerinde vurgulama yapılmaktadır. ÇEKO programını İMÖ, TIP ve JEO programları izlemektedir. Bu bileşenin göstergelerinin programlara göre ortalama frekansları aşağıdaki tablo 4 ile verilmektedir.

Tablo 4 incelendiğinde TKB-1 (öğrencilerin ne anladıklarını ifade etmelerini isteme) göstergesi İMÖ ve ŞBP, TKB-2 (öğrencilerin düşüncelerini yazıya dökmelerini sağlama) göstergesi RPD, TKB-3 (kavramların anlamı üzerine konuşma) göstergesi ÇEKO, TKB-4 (kavramlar arası ilişkiye dikkat çekme) göstergesi JEO, TKB-5 (istatistik terminolojisini benimsemelerini sağlama) göstergesi ise İMÖ programında daha çok görülmektedir. Derslerde temel kavramların bilinmesi bileşeni ön planda olsa da bu bileşene ilişkin uygulamaların özellikle TKB-3 göstergesi etrafında yoğunlaştığı görülmektedir. Tüm programlarda bu göstergeye belirli bir oranda yer verilirken TKB-1 ve TKB-2 göstergeleri oldukça geri planda kalmaktadır. Bir başka ifade ile öğretim elemanları derste konu veya kavramın anlamı üzerine konuşmaya daha çok önem verirken öğrencilerin ne anladıklarını ifade etmelerini veya düşüncelerini yazmalarını isteme açısından uygulamalar zayıf kalmaktadır. Öğretim elemanları genellikle dersin girişinde veya bir konu veya kavram ilk defa anlatılırken TKB-3 göstergesine başvurmaktadır. Bu bileşen ve özellikle de TKB-3 göstergesi ÇEKO derslerinde önemli bir yer tutmaktadır. Öğretim elemanı mutlaka dersin girişinde veya yeni bir konu ve kavramı açıklarken anlamı üzerine detaylı olarak konuşmaktadır. Kavramların anlamı üzerine konuşurken de mesleklerine yakın konu alanı veya güncel yaşam olayları ile bağlantı kurmaktadır. Örneğin hipotez testi,  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezlerinin ne anlama geldiğini şöyle anlatmaktadır:

*-Hipotez testi bir mahkemenin yargı sürecine benzemektedir. Oraya çeşitli iddialarla davalı ve davacılar geliyor. Deliller doğrultusunda dava dosyaları incelenir savcı olayla ilgili iddiasını sunar ve şu kişi şu şu kanıtlarla şu şekilde bir suç işledi diye iddiasını doğrulamaya çalışır. Savcının kişisel iddialarına  $H_1$  diyoruz. Bu iddia ve dosyalar hâkimin önüne geliyor ve hâkim de sanığın suçsuz olduğunu düşünerek  $H_0$  gibi kanıtları inceliyor. Hâkim savcının iddialarını destekleyen yeterli kanıt bulamazsa sanık suçsuzdur yani  $H_0$  geçerlidir. Savcının iddiasını kabul edecek şekilde yeterli bir kanıt olmamaktadır. Dolayısıyla sanık suçsuzdur. Eğer  $H_0$  savunulmuyorsa reddedilir ve  $H_1$  kabul edilir.*

Burada öğretim elemanı hipotez testi süreci ve  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezlerinin ne olduğunu günlük yaşam durumları üzerinden açıklamaktadır. ÇEKO öğretim elemanı mahkeme sürecinden örnek vererek bu kavramların anlamını açıklamasını ve bu şekilde konuya giriş yapmasını şöyle gerekçelendirmektedir:

*-Bunlar öğrencinin hoşuna gidiyor. Yani bu örnekte öğrencinin gözünün içinde baktığında öğrencinin kafasında hah işte bu anladık dediğini şey yaptım. Bu tür örnekler hayatın içinde yani. Bilinenlerden hareketle bilinmeyenleri anlamalarını sağlamaya çalışıyorum. Mahkeme süreci insanların çok dikkatini çekiyor. Hem yargılama sürecinin ne olduğu konusunda bilgi sahibi oluyor. Sanık ne demektir? Niye sanık deniyor savcının rolü ne? Konunun anlaşılması açısından örneğin enteresan geldiğini düşünüyorum.*

Bu şekilde örneklendirmelerin öğrencilerin zihinlerinde kavramları somut bir şekilde yerleştirmelerine yardımcı olduğunu belirtmektedir. Aynı zamanda kişilerin dikkatini çektiği için hipotez testi ile günlük yaşamlarında yer alan mahkeme sürecini ilişkilendirdiğini ifade etmektedir. TKB-4 göstergesine ise genellikle farklı kavramlar arasındaki benzerlik veya farklılıkları desteklemek amacıyla başvurulmaktadır. Örneğin JEO öğretim elemanı konu veya kavramın anlamını açıkladıktan sonra kavramlar arası ilişkilere dikkat çekmektedir. Öğretim elemanı olasılık dağılımlarını anlattıktan sonra problem çözümünde Binom ve Bernoulli dağılımı arasındaki ilişkiyi şöyle tekrarlamaktadır:

*-“r” aradığımız şey yani başarılı durum sayısı. Bernoulli dağılımı da Binom dağılımının özel bir halidir deneme sayısı bir ise bu Bernoulli dağılımı oluyor. Ama 1 den fazla deneme söz konusu ise Binom dağılımı.*

Burada öğretim elemanı Binom ve Bernoulli dağılımı arasındaki ilişkiye dikkat çekerek bu iki dağılım arasındaki ilişkiyi öğrencilerin fark etmelerini sağlamaktadır. TKB-5 göstergesine en çok İMÖ öğretim elemanı yer vermektedir. Derslerde kavram veya terimlere ilişkin sembol veya notasyonlardan mutlaka bahsedilmekte terminolojiyi benimsemeleri sağlanmaktadır. Uygun notasyonların kullanılması gerektiği ile ilgili ifadelerle sıklıkla rastlanmaktadır. Terminoloji genellikle parametre ve istatistiklerin karıştırılmaması gereken durumlarda vurgulanmaktadır. Örneğin öğretim elemanı,

*-Bakın örneklem olduğu ve  $n-1$  e böldüğüm için formülde yukarıya da  $\bar{X}$  yazdım. Ama kitle için yapıyor olsaydık formülde buraya  $\mu$  yazacaktım... Demek ki bir kitlenin ortalaması  $\mu$  ise örneklem ortalamalarının dağılımlarının ortalaması da  $\mu$  dür.*

gibi ifadelerle örneklem ve kitlenin ele alınması durumunda aritmetik ortalama için hangi notasyon kullanılacağı konusunda derslerde vurgulama yapılmaktadır.

Temel kavramların bilinmesi bileşeni göstergelerinin programlara göre dağılımının farklılaştığı görülmektedir. Temel kavramların bilinmesi bileşenine ilişkin göstergelerin programlara bağlı olup olmadığını belirlemek amacıyla Ki-Kare analizi yapılmıştır. Ki-Kare analizi sonucunda temel kavramların bilinmesi bileşeni göstergelerinin dağılımının ilişkili olduğu görülmektedir ( $\chi^2=73,145$ ,  $p=.000<.05$ ). Bir başka ifadeyle temel kavramların bilinmesi bileşeni göstergelerine ilişkin frekans dağılımının programlarla ilişkili olduğu ortaya çıkmaktadır.

### **Uygulamaların Bağlam Bileşeni Bağlamında Değerlendirilmesi**

Bağlam bileşeni bakımından incelendiğinde bazı programlarda en çok yer verilen bir bileşen iken bazı programlarda en az başvuru alan bileşen olduğu görülmektedir. Bağlam bileşenine en çok TIP derslerinde yer verilmektedir. TIP derslerini BİYO ve İMÖ programları takip etmektedir. Bağlam bileşenine en az OFM programı uygulamalarında odaklanılmaktadır. Bağlam bileşenine ilişkin göstergelerin ders saatlerine göre ortalama frekansları aşağıdaki tablo 5 ile verilmektedir.

**Tablo 5.** Bağlam Bileşeni Göstergeleri Frekanslarının Programlara Göre Dağılımı

Kod	ÇEKO	JEO	İMÖ	RPD	OFM	BİYO	ŞBP	TIP	OEM
B-1	0,25	0,433	0,976	0,433	0,2	1,25	0,095	0,523	0,545
B-2	0,729	0,933	0,761	0,966	0,2	0,777	1	1,333	0,484
B-3	0	0,066	0,095	0,083	0	0	0,19	0,095	0
B-4	0	0	0	0	0	0	0	0,380	0
B-5	0,104	0,166	0,285	0,3	0,08	0,472	0,452	0,809	0,393
B-6	0	0	0	0,083	0	0	0,285	0,523	0
B-7	0,021	0	0,166	0	0,26	0,138	0,095	0	0,121
B-8	0,292	0,266	0,142	0	0,32	0,027	0,119	0	0,212
B-9	0,25	0,333	0,452	0,283	0,06	0,583	0,166	0,523	0,272
B-10	0,708	0,733	0,380	0,133	0,12	0,472	0,285	0,238	0,757
B-11	0,25	0,133	0,142	0,066	0	0,083	0,047	0,142	0,121
B-12	0,042	0,133	0,142	0,016	0,08	0,138	0,071	0,047	0,242
B-13	1,125	0,866	0,833	0,65	0,24	0,833	0,761	0,428	1,181

Tablo 5 incelendiğinde B-1 (problem durumlarını bağlam içerisinde sunma) İMÖ; B-2 (günlük ve meslek yaşamları ilgili örnekler ve ifadeler kullanma), B-4 (haber veya makalelerde yer alan verileri yorumlamalarını sağlama), B-5 (yaptıkları istatistiksel işlemlerin meslek yaşamlarındaki öneminden haberdar etme) ve B-6 (verilerin analizi ve kavramsal anlama için teknolojiye yararlanma) TIP; B-3 (öğrencilerden günlük ve meslek yaşamlarından örnekler isteme) ŞBP; B-7 (öğrencilere ders sürecinde ödev, proje vs. verme), B-8 (farklı konularla bağlantı kurma) OFM, B-9 (istatistiksel terminolojiyi karşılaşılan bağlam üzerinde uygulamalarını sağlama) BİYO; B-11 (değişim kavramına dikkat çekme) ÇEKO, B-10 (veriler üzerinde yapılan değişiklikleri vurgulama), B-12 (akıl yürütmeye dayalı bağlam sunma) ve B-13 (olası hata, ön yargıları ifade etme ve vurgulama) ise OEM programında daha çok görülmektedir. Bağlam bileşeninde en çok B-2 ve B-13 en az ise B-3, B-4 ve B-6 göstergelerine yer verilmektedir. Uygulamalarda öğretim elemanları konu veya kavramları açıklarken genellikle günlük veya meslek yaşamından örnekler başvurmaktadır. Örneğin RPD derslerinde sınıfta kullanılan örnekler genellikle öğrencilerin meslek veya günlük yaşamlarıyla ilgili olmaktadır. Örneğin öğretim elemanı normal dağılım konusunu anlatırken  $\bar{x} \pm 2$  standart sapma arasına denk gelen aralığı,

*-Ayakkabı numarası 37-40 arası olan bayanlar bu aralığa denk gelmektedir. Neden çünkü fabrikalarda buna uygun olarak üretir. Örneğin erkeklerde en çok satılan ayakkabı numaraları 41, 42, 43. Derslerde bu dağılıma uymaktadır. Örneğin bir sınıfta başarı ortalaması %20 ise bu normal dağılım değildir. Ya da herkes 95 alamaz. Bu da normal dağılım değildir.*

bayanların ve erkeklerin daha yaygın olarak giydiği ayakkabı numaraları doğrultusunda fabrikaların üretim yapması ile örneklendirmektedir. Bu tür örnekler yardımıyla yaşamımızdaki birçok olayın normal dağılıma uygunluk gösterdiğine dikkat çekmektedir. Derslerde bu tür örnekler kullanmasını,

*-Mesela okulda depresif vaka ve eğilimi olan gruplara müdahale ederseniz bunun sonucu bir şeyi görmemiz gerekiyor. Veya bir sosyal beceriyi artırırsanız, spesifik bir problem zeka ile ilgili çalışmalar yaparsanız. Haliyle örnekler biraz daha can alıcı olsun mümkün olduğunca. Meslekte sık karşılaşıldığı için bilerek vermeye çalışıyorum.*

meslekte sıklıkla karşılaşılabileceği durumlar olması şeklinde gerekçelendirmektedir.

Derste yer verilen örnekler günlük veya meslek yaşamından olduğu gibi problemler de genellikle bir bağlam içerisinde sunulmaktadır. Öğretim elemanları özellikle de bu bağlamları meslek alanları ile ilgili olarak belirlemektedir. Örneğin BİYO derslerinde öğretim elemanı problemleri mutlaka bir bağlam içerisinde sunmakta ve bu problemler genellikle arpa ıslahı, buğday ekimi, böcek ilacı, çay tohumu, buzağı yemleme gibi biyoloji alanı ile ilgili olmaktadır. Örneğin,

*-Buğdayda azot gübresinin verime etkisini belirlemek için gübre verim deneyi yapılmıştır. Azot gübresi %0, %1, %2,5 %5 %10 ve %15 oranlarında uygulanmıştır. Bu dozların verime etkisi bakımından aralarında önemli bir farklılık olup olmadığını test ediniz?*

buğdayda azot gübresi gibi mesleki terimler içeren problem durumlarına yer verilmektedir. Problem durumlarında biyoloji alanı ile ilgili terimlerin yer almasını BİYO öğretim elemanı şöyle açıklamaktadır:

*-Yarın bir gün bir araştırma olduğu zaman. Acaba nerde kullanırım. Daha önce böyle bir örnek çözmüştük buralarda kullanılıyormuş. Çağrışım yapma açısından.*

Öğrencilerin çalışmalarında benzer problem durumları ile karşılaştıklarında çağrışım yapması için mesleğe özgü bağlamlara başvurduğunu dile getirmektedir. Meslek yaşamı veya günlük yaşamı ile ilişkilendirme sadece problem durumları veya örneklerin sunumu esnasında değil bir konu ve veya kavramların yaşamlarında ne işe yarayacağı (B-5) ile ilgili de olmaktadır. Ancak bu göstergeye uygulamalarda nispeten daha sınırlı olarak yer verilmektedir. Bu gösterge özellikle de TIP programında daha ön planda olmaktadır. Ders içeriğinde özellikle tıp alanında uygulaması bulunan konu veya kavramlara yer verilmektedir. TIP öğretim elemanı meslek yaşamlarında öğrencilerin regresyon konusuna nasıl başvuracaklarını şöyle örneklendirmektedir:

*-Bu faktörlerin hemoglobini nasıl etkilediğini görmek istiyoruz. Bakın  $R=0,92$   $R^2=0,84$   $p=0,000$  hemoglobin ile demir arasındaki ilişki anlamlıdır. Bu ne demek? Siz %84 olasılıkla  $Y(Hb)=7,572+ 0,462X(Fe)$  regresyon denklemini kullanarak hastanızın günlük alınan demir miktarını biliyorsanız hemoglobini ölçmeden kan değerini bulabilirsiniz.*

Öğretim elemanı regresyon denklemi kullanarak kişinin demir miktarının bilinmesi halinde regresyon analizi ile kan değerlerini bulabileceklerine dikkat çekmektedir. Bu sayede öğrenciler olasılık bilgilerini mesleklerinde nasıl kullanacakları konusunda fikir sahibi olmaktadır. İstatistik okuryazarlığı kapsamında B-4, B-6 göstergeleri çok ön planda olmasa da TIP uygulamalarında bu göstergelere daha çok yer verilmektedir. Özellikle de parametrik ve parametrik olmayan testler konusu anlatılırken örnekler mutlaka ilgili testin kullanıldığı bir makale üzerinden pekiştirilmekte ve bu makalede elde edilen sonuçlar yorumlanmaktadır. Bu sayede TIP alanında yayınlanan Türkçe veya yabancı dilde makaleler sınıfa getirilerek öğrencilerin bu çalışmalar üzerinden yorum yapmaları sağlanmaktadır. Örneğin psikoloji alanında A-DES konusu ile ilgili bir makalenin ilk olarak içeriği incelenmekte daha sonra analiz yöntemi ve elde edilen sonuçlar makale üzerinden konuşulmaktadır.

*-Psikolojide A-DES diye bir kavram var. Bu çalışmada A-DES'i etkileyen diğer değişkenler açıklanmaya çalışılmaktadır. A-DES'i bu değişkenlere göre açıklayabiliyorsanız, bu değişkenler yardımıyla ADES'i hesaplayabilirsiniz. Regresyon analizinde 2 şey çıkarabiliyorum birincil olarak etkileyen faktörleri bulabiliyorum ikinci olarak bunlar nasıl etkiliyor onu görüyorum. Dolayısıyla regresyon analizi kullanılmış.*

Makalede A-DES, değişkenler yardımıyla açıklamaya çalışıldığı için regresyon analizi yapıldığını belirtmektedir. Bu değişkenlere ilişkin bir denklem ile ADES değerinin hesaplanabileceğine dikkat çekmektedir. Öğretim elemanı derste tıp alanı ile ilgili makalelere yer vermesini şöyle açıklamaktadır:

*-Yani okuryazarlık diyorsun o istatistiğe götüren şeyi de çıkarabilirsin istiyorum içinden. Niye öyle bir şey yapılmış. Oraya nasıl gelmiş. Eğer oraları canlandırabilirse bu anketle toplanmış veriler bunlar alınmış. Tam biyoistatistik gibi anlatmıyorum onu bir araştırma gibi anlatmaya çalışıyorum. Çünkü böyle kullanacaklarını düşünüyorum.*

Öğrencilerin makalelerde yer alan istatistik sonuçlarını inceleyerek araştırma süreci hakkında bilgi sahibi olmaları ve bu çalışmaların nasıl yapıldığını görmeleri için bu tür içeriğe yer verilmektedir. İstatistik dersi uygulamalarında olası hata ve yanlışlardan bahsetme göstergesi ön planda olmaktadır. Olası hata, yanlış ve ön yargılar genellikle matematiksel noktalar etrafında olmaktadır. Matematiksel temel kaynaklı hatalar yapmamaları için öğrenciler genellikle önceden uyarılmaktadır. Örneğin sadece



sayısal bilgiye dayalı olarak karşılaştırma yapmanın yanılgiya sebep olabileceğini OEM öğretim elemanı orantı konusu yardımıyla şöyle anlatmaktadır:

*-Kağıt dersini 5 istatistik dersini 7 kişi geçti geçen yıl. Buradan şu anlam mı çıkar? İstatistik dersi alan öğrenciler daha başarılıdır. Nerden biliyoruz belki kağıt dersini 100 istatistiği 200 kişi almış olsa orda ne yapar kağıt % 5 istatistikte %3.5' luk bir başarıya sahip olmuş olur. Onun için sayılardansa yüzde bize bazen daha kesin bilgiler sunabilir.*

Öğretim elemanı doğrudan sayılara bakarak sonuçları değerlendirmeleri halinde hata yapabilecekleri, oran ve yüzdelere yardımıyla karar vermeleri gerektiğini belirtmektedir. Bu gibi durumlarda hata yapmamaları için öğrencileri uyarmaktadır. Veriler üzerinde değişiklik yapma (B-10) göstergesine değişkenlerin değerleri değiştirilerek sonuçtaki farklılaşmalara dikkat çekmek için başvurulmaktadır. Özellikle OEM öğretim elemanı bir problemin çözümü tamamlandıktan sonra değişkenlere yönelik bilgilerde değişiklik yaparak öğrencilerin yeniden çözmelerini beklemektedir. Örneğin,

*-17800 ağacın bulunduğu bu ormanda boylara ilişkin standart sapma değeri 4,3 m' dir. % 95 güvenle ve en çok  $\pm 1,5$  metre hata ile ortalama ağaç boyu tahmin edilmek istenirse kaç örnek ağaç seçilip boyunun ölçülmesi gerekirdi?*

problemi için ölçüm yapılması gereken ağaç sayısı 32 olarak bulunmaktadır. Soruda verilen hata düzeyinde değişiklik yaparak sonucu yeniden hesaplamalarını istenmektedir.

*-Peki, aynı soruda güveni sabit tutup hatayı yarıya indirin bakalım ne olur? Güveni sabit tutsam hatayı yarıya indirirsem örnek sayısı ne olur (artar). Evet hatta garanti veriyorum 4 katına çıkar. 125 adet şimdi 125 lira harcayacağız. İlk sorunun ölçmek için maliyeti 32000 ise bununki 125000.*

Hata oranının değişimiyle sonucun nasıl farklılaştığına ve bu farklılığın maliyete ne tür etki yapacağına dikkat çekmektedir. Problemlerde değişiklik yapmasını ise şöyle açıklamaktadır:

*-Bunları değişen durumları görün diye yapıyorum, çünkü etkiliyor. Böyle rakamlarla çok oynuyoruz bütçeyi sağlayabilmek ve dengelemek için. Bazen deniyor ki neden fazla örnek seçiyorsunuz verilen bir bütçe var onu kullanmak için hata ve güven düzeyiyle oynuyoruz.*

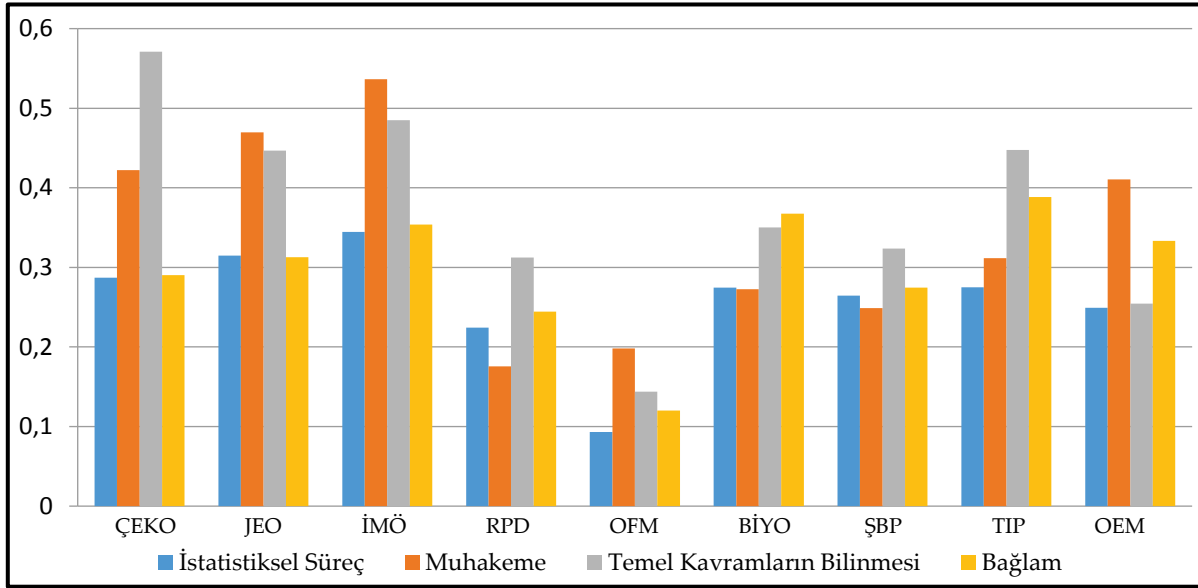
Öğrencilerin meslekleri gereği bütçeyi sağlam ve dengeleme için değişkenlerde nasıl değişiklik yapacaklarını görmelerini amaçlamaktadır. Bu sayede verilerdeki değişimin sonucu nasıl değiştirdiğini görmeleri sağlanmaktadır.

OFM derslerinde istatistik okuryazarlığının bağlam bileşenine ilişkin uygulamalar genellikle sınırlı olsa da farklı konu ile ilişkilendirme (B-8) göstergesi bu programda daha ön planda olmaktadır. Bu göstergeye genellikle yapılan bir ispatın herhangi bir aşamasında geçmiş derslerde veya konularda öğrendikleri bilgilerin kullanılması sırasında başvurulmaktadır. Örneğin öğretim elemanı regresyon denklemindeki  $b_0$  ve  $b_1$  katsayılarına ilişkin formüllerin ispatını En Küçük Kareler yöntemi ile yaparken türev konusunda maksimum ve minimum problemleri ile şu şekilde bağlantı kurmaktadır:

*-Siz analiz dersinde gördünüz iki doğru arasındaki uzaklık için uzaklığın karesini alıp türevini aldığımızda maksimumunu ve minimumunu buluyorsunuz.*

Bu şekilde öğretim elemanı gözlenen değerlerin gerçek değerlerden farkının karesinin minimum olmasını türev konusundaki maksimum-minimum problemleri ile ilişkilendirmektedir.

Bağlam bileşeni göstergelerinin programlara göre dağılımın farklılaştığı görülmektedir. Bağlam bileşeni göstergelerinin dağılımının programlara bağlı olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan Ki-Kare analizi sonucunda bağlam bileşeni göstergelerinin programlardaki dağılımının ilişkili olduğu görülmektedir ( $\chi^2=387,942$ ,  $p=.00<.05$ ). İstatistik dersi veren öğretim elemanlarının uygulamalarında programlarda farklı bileşen ve göstergelerin ön plana çıktığı görülmüştür. Farklı programlarda istatistik okuryazarlığına ilişkin uygulamaların karşılaştırılması aşağıdaki grafikte verilmektedir.



**Şekil 2.** İstatistik Okuryazarlığı Bileşenlerine Yönelik Uygulamaların Programlara Göre Dağılımı

\* Tüm programlarda her bileşen için toplam frekanslar elde edilmiştir ve bu frekansların ders saatlerine göre ortalamaları alınmıştır. Bu ortalama değerler ilgili bileşenin gösterge sayısına bölünerek programlarda bir gösterge için ortalama gözlem değeri hesaplanmıştır.

Grafik incelendiğinde istatistik dersi uygulamalarında genelde en az istatistiksel süreç en çok temel kavramların bilinmesi bileşenine ağırlık verilmektedir. Bunun yanında muhakeme ve istatistiksel süreç İMÖ, temel kavramların bilinmesi ÇEKO ve bağlam bileşenine yönelik uygulamalara ise TIP programında daha çok vurgulama yapılmaktadır. Bununla birlikte en az OFM programında istatistik okuryazarlığına yönelik uygulamalara ağırlık verilmektedir. Muhakeme bileşenine yönelik uygulamalar ise RPD programında daha az olmaktadır.

### Tartışma ve Sonuç

İstatistik derslerindeki uygulamalar istatistik okuryazarlığı bağlamında değerlendirildiğinde farklı meslek gruplarında farklı bileşenler ön planda olmaktadır. İMÖ istatistiksel süreç ve muhakeme, ÇEKO temel kavramlar ve muhakeme, BİYO ve TIP bağlam, ŞBP istatistiksel süreç ve bağlam, OEM bağlam ve muhakeme, JEO ve OFM muhakeme, RPD uygulamalarında ise bağlam ve temel kavramların bilinmesi bileşenleri ön planda olmaktadır. Bu farklılıklarda öğretim elemanlarının yaklaşım ve uzmanlık alanları, ders hedefleri ve meslek kapsamının etkili olduğu düşünülmektedir.

İstatistik derslerinde istatistiksel süreç bileşenine yönelik uygulamalara daha az odaklanıldığı görülmektedir. Derslerde istatistiksel süreç bileşeni göstergelerine yer verilse de bu göstergeler birbirinden bağımsız olarak ortaya çıkmaktadır. Bu durum da aslında istatistik derslerinde uygulamalarda istatistiksel süreç bileşeninin problem durumunun belirlenmesi ile başlayan ve ulaşılan sonuçların bağlamda yorumlanmasıyla sona eren ardışık aşamaların yer aldığı bir süreç olarak ele alınmadığını ortaya koymaktadır. Bu noktada Rumsey 'in (2002) belirttiği öğrencilerde bilimsel araştırma becerisinin geliştirilmesi amacına ulaşmada istatistik derslerinin genel olarak katkı sağlamadığı görülmüştür. Oysaki istatistiksel süreç bir problem durumunun belirlenmesi, uygun verilerin toplanması, uygun örneklemin seçimi, verilerin analizi ve uygun temsillerle sunulması, elde edilen sonuçların bağlamla birlikte ele alınması şeklinde öğrenciyi aktif kılan bir dizi aşamalar barındırmaktadır (Tukey, 1977). Bu anlamda istatistik derslerinde öğretmen merkezli bir yaklaşımın hâkim olması istatistiksel süreç bileşenine yönelik uygulamaların bir araştırma süreci olarak ortaya çıkmamasında etkili olabilir. İMÖ ve ŞBP programlarında istatistiksel süreç bileşeni göstergeleri birbirinden bağımsız olarak değil, aksine bir araştırma sürecinin aşamaları şeklinde ele alınmaktadır. Bu noktada istatistiksel süreç bileşenine yönelik uygulamalar ve bu uygulamaların amacı bakımından

bu iki program farklılaşmaktadır. Bu bileşenin bir süreç halinde gerçekleşmesi için ilk olarak öğrencinin aktif olması gerekmektedir. Derslerde öğrenci merkezli yaklaşımın hâkim olmasının İMÖ ve ŞBP programlarında bu bileşenin araştırma süreci şeklinde ele alınmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Bargagliotti (2012) istatistik derslerinde veri toplama kaynaklarının ne olduğunu doğrudan açıklanmasındansa bir problem durumu belirlenerek uygun verinin nasıl toplanacağı ile ilgili tartışma yapılması gerektiğine dikkat çekmektedir. Bu anlamda istatistik okuryazarlığı kapsamında istatistiksel süreç bileşenine yönelik uygulamaların çok yeterli olmadığı anlaşılmaktadır. Bu ise öğrencilerin araştırma sürecini deneyim etmelerinde engel oluşturmaktadır. Derste bu tür bir araştırma süreci yaşatılması lisansüstü eğitimine devam eden veya araştırma yapan bireyler için oldukça faydalı olabilir. Newton ve diğerleri (2011) problem durumu belirleme, veri toplama vb. aşamaları öğrencilerin deneyim etmelerinde istatistiksel sürecin bütüncül bir yaklaşımla ele alınmasının önemli olduğunu belirtmektedir. Bu anlamda bütüncül yaklaşıma dayalı uygulamaların istatistiksel süreç bileşeninin araştırma süreci şeklinde ele alınmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

İstatistik dersi uygulamaları istatistiksel süreç bileşeni bakımından değerlendirildiğinde kavramları açıklamak için görsel temsiller kullanma (İS-7), tablo ve grafikleri yorumlamalarını sağlama (İS-8) ve ulaşılan sonuçları ilgili bağlamda yorumlama (İS-9) göstergelerine daha çok yer verilmektedir. Buna karşın en az problem durumunun belirlenmesi (İS-1), varsayımda bulunmalarını sağlama (İS-2), uygun veri toplama yöntemi üzerine konuşma (İS-3) ve probleme yönelik verileri sınıf içerisinde toplama (İS-4) göstergelerine başvurulmaktadır. Derslerde istatistiksel süreç bileşeninin bir araştırma süreci şeklinde ele alınmaması bu sonuç üzerinde etkili olmaktadır. İstatistiksel süreç bileşenine ilişkin göstergelerin programlara göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Bu farklılıkların istatistiksel olarak da anlamlı olduğu görülmüştür. Yani programlarda istatistiksel süreç bileşeni göstergelerinin dağılımının rastlantısal olmadığı anlaşılmaktadır. Bu durum da İMÖ ve ŞBP derslerinde istatistiksel süreç bileşeninin daha farklı ele alındığını destekler niteliktedir. Bunun yanında İS-7 ve İS-9 göstergelerine yönelik uygulamalar bakımından derslerde bir farklılık oluşmadığı ve her programda bu göstergelere yer verildiği görülmektedir. İstatistiğin kendine özgü kavramlar içermesinin kavramların anlaşılmasını zorlaştırabileceği düşüncesiyle öğretim elemanlarının görsel temsillere başvurduğu düşünülmektedir. İstatistik dersine teorik bilgilerin hâkim olması, kavram veya kavramlar arasındaki ilişkiyi somut olarak sunmak ve daha iyi anlamaları için karmaşık durumları özetlemek gibi gerekçeler bu göstergenin ön planda olmasını açıklamaktadır. Ayrıca bir problemin çözülmesiyle elde edilen bir sonuç mutlaka ilgili bağlamda yorumlanmaktadır. Öğretim elemanlarının elde edilen sonucun yorumlanması halinde işlevsel olacağı yönündeki vurgulamalarının sınıf uygulamalarında bu göstergeye yer vermelerinde etkili olduğu görülmektedir. Benzer şekilde Gal ve Garfield (1997) çalışmasında bir istatistik probleminin çözümünün elde edilen sonucun ilgili bağlamda yorumlanmasıyla tamamlanacağını dile getirmektedir. Bu anlamda her iki göstergenin istatistik okuryazarlığı için anahtar nitelikte olduğu ortaya çıkmaktadır.

İstatistik okuryazarlığına katkı bağlamında tüm programlarda istatistik derslerinde muhakeme bileşeni göstergelerine yer verilmektedir. RPD ve OFM hariç diğer programlarda bu bileşene yönelik uygulamalar daha ön planda olmaktadır. Uygulamalarda muhakeme bileşenine genellikle daha üst bilişsel öğrenmeler esnasında başvurulmaktadır. Muhakeme bileşenine yönelik genellikle eleştirel sorular kullanma (M-6), kullanılan yöntemin niçinini açıklama (M-7), veriler üzerinde değerlendirme ve çıkarım yapma (M-10) göstergelerine yer verilmektedir. Ancak muhakeme bileşenine yönelik uygulamalar genellikle bu göstergelerle sınırlı olmaktadır. İstatistik derslerinin hepsinde eleştirel yaklaşımın önemli görüldüğü ortaya çıkmaktadır. Ders anlatımlarında izlenen adımların neden, niçin ve nasıllarını ortaya çıkarmaya yönelik sorulara yer verilmektedir. İstatistik okuryazarlığında eleştirel yaklaşımın önemli olduğu bilinmektedir (Gal, 2002; Watson, 1997). Bu sayede eleştirel bakış kazanmalarına yönelik bir yaklaşımla öğrencilerin istatistik okuryazarlığına katkıda bulunduğu düşünülmektedir. Formüllerin temelleri üzerine düşünmelerini (M-9) ve elde edilen sonuçlardan genelleme yapılmasını sağlama (M-11) göstergelerine derslerde çok yer verilmezken İMÖ ve ÇEKO derslerindeki uygulamalarda bu göstergelerin daha çok ön plana çıktığı görülmüştür. OFM programında ise istatistik okuryazarlığının genellikle bu göstergeler sırasında ortaya çıktığı

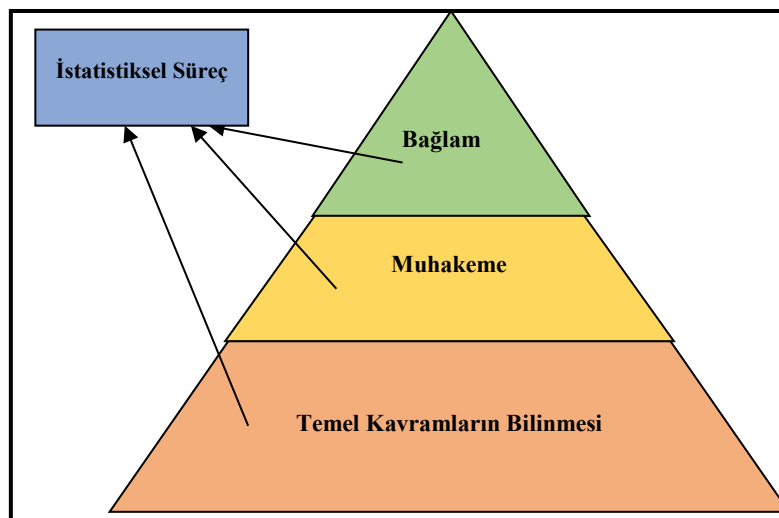
görülmektedir. Bu göstergelerin sadece üç programda yer almasında öğretim elemanlarının matematik kökenli bir lisans eğitimine sahip olmalarının ve anlatılanların nedenlerini sorgulayıcı bir yaklaşımı benimsemelerinin etkili olduğu düşünülmektedir. İstatistik dersinin birçok formül ve kuralı barındırdığı göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin formüllerin nerden geldiği üzerinde anlam geliştirmeleri ve elde edilen sonuçların genellenebilirliği görmelerinin daha kalıcı öğrenmeler sağlayacağı düşünülmektedir. Ancak OFM derslerinde içerik, daha teorik ve ileri düzeyde bilgiler üzerinden sunulduğundan bu göstergelerin öğrencilere aktarımı soyut kalmaktadır. Bu da OFM programında uygulamaların istatistik okuryazarlığına katkı anlamında yeterli olmadığına işaret etmektedir. Bunun yanında OFM derslerinde daha teorik bir içeriğin hâkim olması meslek alanlarıyla da doğrudan ilgilidir. Bu noktada diğer programlara göre teorik bir içeriğin hâkim olması normaldir. Ancak konular daha teorik bir yapıda ele alınsa da sınıfta kullanılan yaklaşım, yöntem ve tekniklerin istatistik okuryazarlığını ortaya çıkaracağı düşünülmektedir. Bu noktada öğretmen merkezli yaklaşımın hâkim olmasının derslerde yer verilen uygulamaların istatistik okuryazarlığına katkısını engellediği düşünülmektedir. Öğrencilerde eleştirel bir duruşun gelişmesi, sorgulayıcı bir tutum sergilemeleri aynı zamanda iletişim becerilerinin olmasını da gerektirmektedir. Sharma, Doyle, Shandil ve Talakia'atu (2012) öğrencilerin düşünce veya görüşlerini arkadaşlarına iletebilmeleri ve tartışabilmeleri gerektiğini vurgulamaktadır. Ancak öğrencilerin iletişim halinde olmalarını sağlama (M-4) ve farklı görüşler üzerinde tartışmalarını sağlama (M-5) göstergelerine istatistik derslerinde çok yer verilmemektedir. Öğretmen merkezli yaklaşımın hâkim olmasının bu göstergelerin ortaya çıkmasını engellediği düşünülmektedir. Öğrenci merkezli yaklaşımı temel alan İMÖ ve JEO programlarında her iki göstergenin ön planda olması ise bu düşünceyi destekler niteliktedir.

Temel kavramların bilinmesinin istatistik dersine yönelik uygulamalarda en çok yer verilen bileşenler arasında olduğu görülmektedir. Öğretim elemanlarının temel kavramların bilinmesi bileşenine daha çok ağırlık vermesinde öğrencilerin bu derse ilişkin herhangi bir ön bilgilerinin olmaması ve bu derse ön hazırlık niteliğinde başka bir ders almamaları etkili olabilir. İstatistiğin kendine özgü dil ve terminolojiye sahip bir alan olması ve çok sayıda kavram içermesi de derslerde bu bileşene daha çok yer verilmesinde etkili olmaktadır. Çünkü istatistik okuryazarı bireylerin istatistiğe özgü dil, terminolojiyi benimsemeleri, kavramlara yönelik anlam geliştirmeleri önemli görülmektedir (Gal, 2002; Watson, 1997). Derslerde bu bileşen genellikle bir konuya giriş yapılırken, kavramların ne olduğu anlatılırken, farklı kavramlar arasındaki ilişkileri ayırt etmeleri gerektiğinde ortaya çıkmaktadır. Bu anlamda temel kavramların bilinmesi bileşeninde kavramların anlamı üzerine konuşma (TKB-3) ve kavramlar arası ilişkilere dikkat çekme (TKB-4) göstergelerine daha çok yer verilmektedir. TKB-3 göstergesine yapılan vurgulamalar bakımından ÇEKO derslerinin diğer derslerden farklılaştığı görülmektedir. Öğretim elemanı konunun önemi ve kapsamına göre bazen bir ders boyunca ilgili konu veya kavramların ne anlama geldiği üzerine konuşmaktadır. İstatistik durumları ile ilgili düşüncelerini yazıya dökmelerini sağlama (TKB-2) göstergesine ise istatistik derslerinde yer verilmemektedir. Bu göstergeye daha az yer verilmesinde konu veya kavramlarla ilgili açıklamalar yapılması veya düşüncelerin ortaya koyulmasında sözel dilin kullanılması etkili olabilir. Ayrıca derslerde TKB-1 göstergesinin de çok ön planda olmadığı görülmektedir. Her iki gösterge aslında öğrencilerin istatistik dili kullanarak düşüncelerini yazılı veya sözlü olarak ifade etmelerini, iletişimde bulunmalarını gerektirmektedir. Bu anlamda her iki gösterge aynı amaca yönelik olmaktadır. Öğrencilerin istatistik dili ile iletişime geçebilmeleri ve öğretim elemanlarının öğrencilerde bu iletişimi sağlamaları önemli görülmektedir (Sharma vd., 2012). Ancak derslerde öğrencilerin iletişim becerilerini artırmaya veya geliştirmeye yönelik uygulamalar yer almamaktadır. İstatistiğe özgü dili ve terminolojiyi benimsemelerini sağlama (TKB-5) göstergesine en az TIP derslerinde en çok ise ÇEKO ve İMÖ derslerinde ağırlık verilmektedir. TIP derslerinin teorik bilgi, matematik ağırlıklı bir içerikten uzak olması ve meslek yaşamlarına yönelik uygulamalar odaklı olması bu göstergeye rastlanmamasının sebebi olarak görülebilir. ÇEKO ve İMÖ derslerinde ise istatistik kavramlarına özgü dil ve terminoloji ön planda tutulmaktadır. Bu programlarda matematik tabanlı uygulamalar nedeniyle bu iki programın bu gösterge açısından farklılaştığı düşünülmektedir.

İstatistik derslerinde uygulamalar bağlam bileşeni bakımından ele alındığında tüm programlarda bağlam bileşenine yönelik uygulamalara yer verilmektedir. Ayrıca bu bileşene yönelik uygulamaların programlarda farklılaştığı görülmektedir. Özellikle de TIP programında temel kavramların bilinmesi bileşeni daha yüksek bir yüzdeye sahip olsa da derslerde bağlam bileşenine yönelik uygulamalar daha çok ön plana çıkmaktadır. TIP derslerinde bağlam bileşeninin ön plana çıkmasında öğretim elemanının konu ve kavramların anlatımında teorik bilgilerden ziyade kavramların meslek yaşamlarındaki uygulamalarından bahsetmeye önem vermesi etkili olmaktadır. Ayrıca meslek yaşamındaki öneminden haberdar etme (B-5), teknolojiye dayanarak veri analizi yapma ve kavramsal anlam geliştirmelerini sağlama (B-6), haber veya makalelerdeki verileri yorumlamalarını sağlama (B-4) göstergelerine geniş yer verilmesi de istatistik okuryazarlığının bağlam bileşenini ortaya çıkarmaktadır. Derste kullanılan örneklerin veya yapılan açıklamaların günlük yaşamlarıyla ilgili bağlamlar üzerinden olması (B-2) da bu bileşeninin ön plana çıkmasını desteklemektedir. RPD, ŞBP ve TIP derslerinde konu veya kavramların meslek yaşamlarındaki rolü üzerine uygulamalara daha fazla yer verilmiştir. İstatistik derslerini yürüten öğretim elemanlarının ilgili programın bir üyesi olmasının, yani bölüm dışından bir öğretim elemanının istatistik derslerine girmemesinin, bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olduğu akla gelebilir. Bu şekilde meslek alanlarında hangi tür bilgileri kullanabilecekleri ile ilgili tecrübeli olmalarının önemli bir payının olduğu düşünülmektedir. Ancak çalışmada ele alınan tüm programlarda derse giren öğretim elemanları ilgili programların bir üyesi olduğu göz önünde bulundurulduğunda diğer programlarda benzer sonuç ortaya çıkmamaktadır. Bu da RPD, ŞBP ve TIP programlarında öğretim elemanlarının meslekleri ile istatistiği daha detaylı ilişkilendirdiğini göstermektedir. Ancak bu sonucun ortaya çıkmasında bu programlarda istatistiğin mesleklerinde daha fazla uygulama alanı bulmasının da etkisi büyüktür. Sonuçta davranış araştırmalarında değişkenler ve değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek için RPD programında istatistikten oldukça fazla yararlanılmaktadır. Benzer şekilde bir doktorun tıp alanındaki çalışmalarda bulunan yeni gelişmeleri takip ederek mesleğine ilişkin bilgi ve birikimlerini güncellemesi gerekmektedir. Ya da bir kentin planlanmasında şehir bölge planıcısının ilk olarak kente yönelik araştırmalar yapması veya yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçları doğru bir şekilde yorumlaması bir nevi mesleği boyunca istatistiği kullanması gerekmektedir. Buna karşın İMÖ ve OFM programlarından mezun olan öğrenciler öğretmen olmaktadır. Meslek yaşamlarında istatistiğe daha çok kişisel gelişimleri doğrultusunda yer verecekleri için doğrudan mesleklerine yönelik örnekler çok yer almamaktadır. İstatistik derslerinde bağlam bileşeninde en çok olası, hata ve yanlışları belirleme (B-13) göstergesine yer verildiği görülmektedir. Bu göstergeye daha çok yer verilmesinde istatistiğin geniş bir kavram yelpazesi sunması ve istatistik kavramlarının karıştırılmaya müsait olması etkili olabilir. Bu göstergeye ağırlık verme nedeni olarak öğretim elemanlarının öğrencilerin kavramları karıştırabileceğini belirtmesi bu varsayımı güçlendirmektedir. OEM ve ÇEKO derslerinde ise bu göstergenin daha çok ön plana çıktığı görülmektedir. Her iki programda yer alan öğrencilerin matematik alt yapılarının düşük seviyede olmasının bu sonucun ortaya çıkmasını etkilediği düşünülmektedir. Çünkü derslerde bu gösterge genellikle matematik tabanlı hata ve yanlışlardan bahsederken ortaya çıkmaktadır. Veya bir konu veya kavram anlatılırken karıştırabilecekleri noktalarla ilgili önceden uyarılar yapılmaktadır. Öğretim elemanları da olası hata ve yanlışlara yer vermelerini öğrencilerin yanlış anlam geliştirmelerini önlemek şeklinde gerekçelendirmektedir. Öğrencilerin olası hata ve yanlışları bilmesi veya farkında olması önemli görülmektedir (Carmichael, Callingham, Watson ve Hay, 2009; Gal, 2002). Ancak bu göstergenin derslerde matematik tabanlı uyarılar etrafında yoğunlaşması kavram yanlışlı durumlarına yer verilmesini engellemektedir. Derslerde olası hata ve yanlışlı noktaların vurgulanmasıyla öğrencilerin kavramsal anlamalarının zenginleştirileceği düşünülmektedir. Bu nedenle istatistik derslerinde bu göstergenin anahtar bir niteliğe sahip olduğu ortaya çıkmaktadır. B-3, B-4 ve B-6 göstergelerine ise derslerde genellikle yer verilmemektedir. Buna karşın istatistik okuryazarlığı için anahtar nitelikler arasında haber, makale vb. farklı bağlamlarda yer alan istatistik durumlarının yorumlanması da belirtilmektedir (Gal, 2002; Watson, 2006). İstatistik

derslerinin istatistik okuryazarlığına bu anlamda katkıda bulunmadığı ortaya çıkmaktadır. İstatistik derslerinde B-2 göstergesi önemli bir yer olsa da öğrencilerden anlatılan konu veya kavrama uygun örnekler vermeleri (B-3) istenmemektedir. Derslerde çok rastlanmadığı ve B-2 göstergesi içerisinde yer alabileceği için bu göstergenin anahtar bir role sahip olmadığı düşünülmektedir. Bireylerin istatistik terminolojisini karşılaşılan bağlamlar üzerinde uygulamalarının istatistik okuryazarlığı için önemli olduğu vurgulanmaktadır (Carmichael vd., 2009; Watson, 1997). Ancak derslerde istatistik terminolojisini karşılaşılan bağlam üzerinde nasıl uygulayabileceklerinden haberdar etme (B-9) göstergesine çok başvurulmamaktadır. Öğrenciler istatistik dersinde yöntem veya kavramların ne olduğunu bilseler dahi önlerine bir problem durumu geldiğinde problemin bağlamından çözüm için hangi yöntemi kullanması gerektiği ile ilgili zorluk yaşamaktadır. Bu noktada öğrencilere hangi yöntemin nerede kullanılmasının daha uygun olacağı ile ilgili açıklamalar yapılsa da öğrenciler problemin bağlamından hareket ederek uygun yönetime karar verme şeklinde uygulamalarla ilgili deneyim sahibi olmamaları başarısız olmaları üzerinde etkili olmaktadır. İstatistiğin bağlam ile iç içe olduğu ve bağlamdan ayrı düşünülmediği belirtilmektedir (Gal, 2002; Watson, 2006). Ayrıca istatistiğe özgü terminolojinin bilinmesi gerekli görülmektedir (Gal, 2002; Watson, 1997, 2006). İstatistik terminolojisini bağlamla uygun şekilde ilişkilendiren uygulamalara yer verilerek öğrenci zorluklarının giderileceği ve bu sayede öğrencilerin bazı işlem adımlarını daha iyi anlamlandırabilecekleri düşünülmektedir.

Bu çalışmada istatistik okuryazarlığı için anahtar nitelik taşıyan göstergeler tespit edilmiştir. İstatistik dersi uygulamalarında İS-7, İS-8, İS-9, M-6, M-10, TKB-3, B-1, B-2, B-5 ve B-13 göstergelerine yer verilmesinin istatistik okuryazarlığına katkı bağlamında önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Buna karşın B-3, B-8, İS-5, M-1, B-11 göstergelerinin istatistik okuryazarlığı için ön plana çıkmadığı ve bu göstergelere farklı göstergeler içerisinde yer verilebileceği görülmüştür. TKB-1 ve TKB-2 göstergeleri istatistik dersi uygulamalarında ön planda olmasa da bireylerin istatistik okuryazarlığını ortaya çıkarmada anahtar niteliğe sahip olduğu görülmüştür. Bu anlamda bir göstergenin işlevselliğinin sadece ders içi uygulamalarda ön planda olmasına bağlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu göstergeler istatistik derslerinin içeriğinin belirlenmesinde ve uygulamaların tasarlanmasında dikkate alınması halinde lisans öğrencilerinin istatistik okuryazarlık düzeylerinin yükseltilmesi yönünde önemli bir adım atılmış olacaktır. Bu sayede işlevsel göstergeler ön plana çıkarılarak istatistik okuryazarlığına yönelik uygulamalarda bu göstergelere ağırlık verilmesi önerilmektedir. Derslerde istatistik okuryazarlığı uygulamalarını aşağıda şekil 3'deki gibi şematize edebiliriz.



Şekil 3. Derslerde İstatistik Okuryazarlığı Bileşenlerine İlişkin Uygulamaların Dağılımı

Görüldüğü gibi istatistik derslerinde temel kavramların bilinmesi bileşenine daha çok ağırlık verilmektedir. Muhakeme bileşenine yönelik uygulamalar ise bu bileşeni takip etmektedir. Derslerde en az istatistiksel süreç bileşenine yönelik uygulamalara yer verilmiştir. Temel kavramların bilinmesi özellikle de bir kavram açıklanırken veya bir konu girişinde ortaya çıkmaktadır. Bağlamın ders sürecinin her aşamasında ortaya çıkabildiği ve diğer bileşenleri desteklediği tespit edilmiştir. Muhakeme bileşeni ise genellikle daha üst bilişsel öğrenmeler esnasında ortaya çıkmaktadır. Ayrıca bu bileşene konu veya kavramlarla ilgili temel bilgiler verildikten sonra başvurulmaktadır. İstatistiksel süreç bileşeni ise diğer bileşenlerden bağımsız olarak yer almıştır ve bu bileşene ilişkin uygulamalarda diğer bileşenlerin göstergelerine de başvurulmuştur. Bu anlamda derslerin istatistik okuryazarlığına katkısını artırmada bağlam bileşenine ilişkin uygulamaların dersin genelinde yer alması, temel kavramların bilinmesi bileşeninin konu girişinde veya anlamayı destekleyici şekilde olması, muhakeme bileşeninin derse ilişkin kazanımları daha üst bilgilere taşıyacak şekilde tasarlanması ve istatistiksel süreç bileşenin araştırma süreci olarak tüm sürece yayılmasının istatistik okuryazarlığına daha çok katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu tür uygulamalar sayesinde istatistik okuryazarı bireyler yetiştirme hedefine (GAISE, 2005, 2006; Gal, 2002; Mittag, 2010; Wallman, 1993) doğru olumlu gelişimler elde edilecektir. Ayrıca istatistik derslerinde “*istatistik okuryazarı bireyler yetiştirme*” hedefine yer verilmesi de önemli bir adım olacaktır. Hybsova ve Leppink (2015) istatistik eğitimcilerinin amacı istatistik okuryazarlığını geliştirmek ise bu amacı gerçekleştirmek için öğretimlerinde birtakım değişiklikler yapmaları gerektiğine dikkat çekmektedir. Bununla birlikte Whetstone (2014) eğitimcilerin sadece ders içerikleri ile ilgili değişiklikler yapmaları değil aynı zamanda istatistiksel kavramlara yönelik kavramsal anlamayı geliştirecek şekilde uygun öğretim yöntemlerini benimsemeleri gerektiğini belirtmektedir. Leppink, Broers, Imbos, Van der Vleuten ve Berger (2012) ise istatistiksel kavramlara yönelik kavramsal anlamının gelişiminde öğretmenlerin yeterli bir öğretimsel destek sunabilmelerinin önemli olduğunu işaret etmektedir. Benzer şekilde bu çalışmada da öğretim elemanlarının öğretimlerine istatistik okuryazarlığı daha çok yansıtabilmeleri ve ürün olarak bu yansımının etkisini daha iyi görebilmeleri için istatistik okuryazarlığına yönelik bazı girişimlerde bulunmaları gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu anlamda ülkemizde öğretim programları veya ders kitapları hazırlanırken istatistik okuryazarlığını temel alan düzenlemeler yapılması ve istatistik öğretimlerinde kavramsal anlamaya da önem verilmesi önerilmektedir.

Bu çalışma sonucunda mesleklerin çalışma alanı kapsamının dersteki uygulamaları şekillendirdiği ortaya çıkmıştır. Bu ise farklı meslek gruplarında istatistik okuryazarlığının farklı göstergelerinin ön planda olmasını sağlamaktadır. Ayrıca bu çalışmada farklı meslek gruplarında istatistik dersi veren öğretim elemanlarının sınıf içi uygulamalarından örnekler sunulmuştur. Bu anlamda istatistik dersi veren öğretim elemanları bu tür farklı uygulamalara yer vererek istatistik derslerinin istatistik okuryazarlığına katkısını artırabilir.

Bu çalışmada istatistik derslerinin istatistik okuryazarlığına katkısı öğretim elemanlarının derslerinde yer verdikleri uygulamalar bağlamında incelenmiştir ve istatistik okuryazarlığı için anahtar nitelikte göstergeler belirlenmiştir. Çalışma sonucunda ortaya çıkan bu anahtar göstergeler dikkate alınarak hazırlanan bir öğrenme ortamı yardımıyla derslerin öğrencilerin istatistik okuryazarlığı düzeylerinin gelişimine etkisini inceleyen çalışmalar yapılabilir. Bu sayede istatistik okuryazarlığı için anahtar niteliğinde belirlenen göstergelerin işlevselliği de tespit edilmiş olacaktır. Bununla birlikte anaokulundan üniversiteye kadar her öğrenim kademesinden öğrenciler ve yetişkinlerde istatistik okuryazarlığının gelişimine dikkat çekilmektedir (GAISE, 2005; Wallman, 1993). Bu çalışmada kullanılan istatistik okuryazarlığı göstergeleri daha düşük sınıf seviyeleri için gözden geçirilerek ortaokul ve lise öğrenim kademelerinde “veri işleme” öğrenme alanına yönelik sınıf içi uygulamaların istatistik okuryazarlığına katkısı araştırılabilir. Bu tür bir çalışma ile tespit edilen durumlar göz önüne alınarak hazırlanacak matematik öğretim programları ve ders kitaplarında öğrencilerin istatistik okuryazarlığını geliştirici uygulama ve etkinlikleri içerecek düzenlemeler yapılmış olacaktır. Bu

çalışmada farklı lisans programlarında yürütölen istatistik derslerinde yer verilen uygulamaların istatistik okuryazarlığı açısından incelenmesine ve bu incelemelere bağlı olarak programlar arası karşılaştırmalar yapılmasına odaklanılmıştır. Lisans programları farklı meslek gruplarına yönelik olmakta ve doğası gereği bu mesleklerde ön plana çıkan veya geri planda kalan istatistik okuryazarlığı bileşen ve göstergeleri farklılaşabilmektedir. Bu durum ise istatistik okuryazarlığına yönelik programlar arasındaki karşılaştırmalar açısından bu çalışmada bir sınırlılık olarak görölebilir. Buna karşın sınıf içi uygulamalar uygun öğretimsel içerikle desteklendiğinde her meslek grubu için istatistik okuryazarlığının farklı bileşen veya göstergelerine yönelik uygulamalar yapılabileceği düşünölmektedir. Bu durum da çalışma kapsamında sunulan karşılaştırmalar için bir destek niteliğinde olmaktadır.



## Kaynakça

- Bargagliotti, A. E. (2012). How well the NSF do funded elementary mathematics curricula align with the GAISE report recommendations?. *Journal of Statistics Education*, 20(3), 1-26. 27 Kasım 2014 tarihinde <http://www.amstat.org/publications/jse/v20n3/bargagliotti.pdf> adresinden erişildi.
- Ben-Zvi, D. ve Garfield, J. (2004). Statistical literacy, reasoning and thinking: Goals, definitions and challenges. D. Ben-Zvi ve J. Garfield (Ed.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* içinde (s. 3-16). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Ben-Zvi, D. ve Garfield, J. (2008). Introducing the emerging discipline of statistics education. *School Science and Mathematics*, 108(8), 355-361.
- Biggeri, L. ve Zuliani, A. (1999). *The Dissemination of statistical literacy among citizens and public administration directors*. ISI 52nd Session, Helsinki, Finland.
- Carmichael, C., Callingham, R., Watson, J. ve Hay, I. (2009). Factors influencing the development of middle school students' interest in statistical literacy. *Statistics Education Research Journal*, 8(1), 62-81.
- Chance, B. L. (2002). Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment. *Journal of Statistics Education*, 10(3). 10 Ocak 2011 tarihinde [www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html](http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html) adresinden erişildi.
- Chick, H. L. ve Pierce, R. (2012). Teaching for statistical literacy: Utilising affordances in real-world data. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(2), 339-362.
- delMas, R. C. (2002). Statistical literacy, reasoning, and learning: A commentary. *Journal of Statistics Education*, 10(3). 10 Ocak 2011 tarihinde [http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/delmas\\_intro.html](http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/delmas_intro.html) adresinden erişildi.
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-51.
- Gal, I. ve Garfield, J. (1997). Curricular goals and assessment challenges in statistics education. I. Gal ve J. B. Garfield (Ed.), *The assessment challenge in statistics education* içinde (s. 1-13). The Netherlands: International Statistical Institute/IOS Press.
- Garfield, J. B. ve Ben-Zvi, D. (2008). *Developing students' statistical reasoning: Connecting research and teaching practice*. New York: Springer.
- Garfield, J. B. ve delMas, R. (2010). A web site that provides resources for assessing students' statistical literacy, reasoning and thinking. *Teaching Statistics*, 32(1), 2-7.
- Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education Report. (2005). *A pre - K-12 curriculum framework*. American Statistical Association.
- Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education Report. (2006). *College report of the guidelines for assessment and instruction in statistics education project*.
- Hassad, R. A. (2007). *Development and validation of a scale for measuring instructors' attitudes toward concept-based or reform-oriented teaching of introductory statistics in the health and behavioral sciences* (Yayımlanmamış doktora tezi). Touro University, USA.
- Hovermill, J., Beaudrie, B. ve Boschmans, B. (2014). Statistical literacy requirements for teachers. K. Makar, B. de Sousa ve R. Gould (Ed.), *Sustainability in statistics education: Proceedings of the Ninth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS9, July, 2014)*. Flagstaff, Arizona: USA.
- Hybsova, A. ve Leppink, J. (2015). On the statistical literacy of prospective natural science teachers: A practical model. I. Krejčí, M. Flégl ve M. Houška (Ed.), *Proceedings of the 12th International Conference Efficiency and Responsibility in Education* içinde (s. 206-211). Prague, Czech Republic: Czech University of Life Sciences Prague.

- Leppink, J., Broers, N. J., Imbos, T., Van der Vleuten, C. P. M. ve Berger, M. P. F. (2012). Prior knowledge moderates instructional effects on conceptual understanding of statistics. *Educational Research and Evaluation*, 18(1), 37-51. doi:10.1080/13803611.2011.640873
- Mittag, J. H. (2010). Promoting statistical literacy: A European pilot project to bring official statistics into university and secondary school classrooms. C. Reading (Ed.), *International Conference on Teaching Statistics (ICOTS-8)* içinde (s. 11-16). Ljubljana, Slovenia.
- Murray, S. ve Gal, I. (2002). Preparing for diversity in statistics literacy: Institutional and educational implications. B. Phillips (Ed.), *Proceedings of the sixth international conferences on the teaching of statistics (ICOTS-6)*. Durban, South Africa.
- Newton, J., Dietiker, L. ve Horvath, A. (2011). Statistics education in the United States: Statistical reasoning and the statistical process. C. Batanero, G. Burrill ve C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics- Challenges for teaching and teacher education* içinde (s. 5-8). 18. ICMI / IASE Çalışması.
- Özmen, Z. M. (2015). *Farklı lisans programlarında okuyan öğrencilerin istatistik okuryazarlığının incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye.
- Packer, A. (1997). Mathematical competencies that employers expect. L. A. Steen (Ed.), *Why numbers count: Quantitative literacy tomorrow's America* içinde (s. 137-154). New York: The College Board.
- Ramirez, C., Schau, C. ve Emmioğlu, E. (2012). The importance of attitudes in statistics education. *Statistics Education Research Journal*, 11(2), 57-71.
- Reston, E. D. (2005). *Assessing statistical literacy in graduate level statistics education. Paper presented at the 55. Session of the International Statistical Institute, Sydney, Australia. 23 Aralık 2011 tarihinde* <http://iase-web.org/documents/papers/isi55/Reston.pdf> adresinden erişildi.
- Rumsey, D. J. (2002). Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. *Journal of Statistics Education*, 10(3). 10 Ocak 2011 tarihinde <http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/rumsey2.html> adresinden erişildi.
- Schild, M. (2008). Statistical Literacy Skills Survey: Project Kaleidoscope and Project Quirk. 26 Aralık 2011 tarihinde <http://www.statlit.org/pdf/2008SchildPKAL.pdf> adresinden erişildi.
- Sharma, S., Doyle, P., Shandil, V. ve Talakia'atu, S. (2012). Developing statistical literacy with year 9 students: A collaborative research project. C. Smith (Ed.), *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*.
- Tukey, J. (1977). *Exploratory data analysis*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Wallman, K. K. (1993). Enhancing statistical literacy: Enriching our society. *Journal of the American Statistical Association*, 88, 1-8.
- Watson, J. M. (1997). Assessing statistical literacy using the media. I. Gal ve J. B. Garfield (Ed.), *The assessment challenge in statistics education* içinde (s. 107-121). Amsterdam: IOS Press, The International Statistical Institute.
- Watson, J. M. (2006). *Statistical literacy at school: Growth and goals*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Watson, J. M. ve Callingham, R. A. (2004). Statistical literacy: From idiosyncratic to critical thinking. G. Burrill ve M. Camden (Ed.), *Proceedings of IASE roundtable on curricular development in statistics education* içinde (s. 116-162.). Lund, Sweden. Voorburg, The Netherland.
- Weiland, T. (2017). Problematizing statistical literacy: An intersection of critical and statistical literacies. *Educational Studies in Mathematics*, 96(1), 33-47. doi:10.1007/s10649-017-9764-5
- Whetstone, D. H. (2014). *Investigating the discrepancies between student perceptions and faculty expectations of graduate-level statistics preparation* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). James Madison University, Virginia.

**Ek 1. İstatistik Okuryazarlığı Uygulamalarına Yönelik Rubrik (Özmen, 2015)**

BİLEŞEN	GÖSTERGELER	Kod
İstatistiksel süreç	Problem durumunu belirlemelerini isteme	İS-1
	Verilen istatistiksel durumlarla ilgili varsayımları üzerine konuşurma	İS-2
	Problemi çözmeye yönelik uygun veri toplama ve uygun verinin nasıl toplanacağına karar vermeleri için konuşurma	İS-3
	Problemin verilerini sınıf içerisinde toplama	İS-4
	Verileri kendilerine göre düzenlemelerini isteme	İS-5
	Örneklem seçiminin öneminden bahsetme.	İS-6
	Kavram ve durumları açıklamak için çoklu gösterimlerden faydalanma	İS-7
	Tablo ve grafikler üzerinden uğraşmaları ve yorum yapmalarını bekleme	İS-8
	Ulaşılan sonuçları ilgili bağlam içerisinde yorumlama ve anlamlarını ifade etme	İS-9
Muhakeme	Farklı örneklem büyüklükleri için problem durumunu ele alma ve örneklem büyüklüğü ile ilgili tartışmalarını sağlama	M-1
	Değişkenlerin sonuç üzerindeki etkisini tartışma	M-2
	En uygun veri temsili için öğrencilerin tartışmasını sağlama	M-3
	İstatistiksel bilgi ve anlamlara dair iletişim kurmalarını sağlama	M-4
	Farklı görüşler üzerinde tartışmalarını sağlama	M-5
	Sınıf ortamında eleştirel sorular kullanma	M-6
	Kullanılan yöntemin niçin ini açıklama	M-7
	İstatistiksel kavramların matematiksel temellerine dikkat çekme	M-8
	İstatistiksel formüllerin temelleri üzerine öğrencilerin düşünmelerini sağlama	M-9
	Veriler üzerinden çıkarım yapma, kritik düşünmelerini sağlama ve değerlendirmede bulunmalarını isteme	M-10
	Elde edilen bir sonucun geçerliliğini kontrol etmelerini ve daha geniş bir çerçevede genellemelerini (istatistiksel anlamlılığı temel alma) sağlama	M-11
Temel Kavramların Bilinmesi	İstatistiksel ifadelerden ne anladıklarını ifade etmelerini isteme	TKB-1
	İstatistiksel durumlarla ilgili düşüncelerini yazıya dökmelerini sağlama	TKB-2
	İstatistiksel kavramların anlamı üzerine konuşma ve anlaşılmasını sağlama	TKB-3
	Kavramlar arası ilişkilere dikkat çekme	TKB-4
	İstatistiksel dilin kullanılması ve benimsetme	TKB-5
Bağlam	Problem durumlarını bağlam içerisinde sunma	B-1
	Günlük ve meslek yaşamları ilgili örnekler ve ifadeler kullanma	B-2
	Öğrencilerden günlük ve meslek yaşamlarından örnekler isteme	B-3
	Haber veya makalelerde yer alan verileri yorumlamalarını sağlama	B-4
	Yaptıkları istatistiksel işlemlerin meslek yaşamlarındaki öneminden haberdar etme	B-5
	Verilerin analizi ve kavramsal anlama için teknolojiden yararlanma	B-6
	Öğrencilere ders sürecinde ödev, proje vs. verme	B-7
	Farklı konular arasında bağlantı kurma	B-8
	İstatistiksel terminolojiyi karşılaşılan bağlam üzerinde uygulamalarını sağlama.	B-9
	Veriler üzerinde yapılan değişiklikleri vurgulama	B-10
	Değişim kavramına dikkat çekme	B-11
	Akıl yürütmeye dayalı bağlam sunma	B-12
	Olası hata, ön yargıları ifade etme ve vurgulama	B-13