

Boş Zaman Çalışmalarında Farklı İstatistiksel Yaklaşımlar: BAYES Teoremi

Different Statistical Approaches in Leisure Studies: BAYES Theorem

Özkan TÜTÜNCÜ

Dokuz Eylül Üniversitesi
Necat Hepkon Spor Bilimleri Fakültesi

Anahtar sözcükler:

Boş zaman çalışmaları, Motivasyon, Bayes teoremi, Frekansci yaklaşım.

Key words:

Leisure studies, Motivation, Bayes theorem, Frequentist approach.

ÖZ

Nicel boş zaman çalışmalarında klasik frekansci yaklaşım çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Öte yandan, farklı bir paradigma olarak Bayes teoreminin alanımızdaki çalışmalarda yeterince yer almadığı görülmektedir. Günümüzde bilgisayar teknolojinin gelişmesi Bayesyan istatistiklerinin yazılımlarda yer almasını kolaylaştırmıştır. Bu çalışmada boş zaman motivasyonunun değişkenlerinden içselleştirme ve bilmenin Bayesci ve frekansci istatistik kapsamında cinsiyete ve çalışma durumuna göre nasıl değişkenlik gösterdiği bağımsız örneklem t testi ile incelenmiştir. Bayesci yaklaşımın klasik yaklaşıma ek olarak nicel araştırmalarda kullanılması, alanımızdaki araştırmalardan elde edilecek çıkarımları güçlendirebilecektir.

ABSTRAC

It is seen that the classical frequency approach is widely used in quantitative leisure studies. On the other hand, Bayes' theorem, as a different paradigm, is not sufficiently evaluated in the recreation field. Today, the development of computer technology has facilitated the inclusion of Bayesian statistics in softwares. In this study, how "to know" and "introjected" motivations, which are variables of leisure motivation, vary according to gender and employment status within the scope of Bayesian and frequentist statistics was examined by independent samples t-test. The use of the Bayesian approach in quantitative research in addition to the classical approach will strengthen the conclusions to be drawn from the research in our field

GİRİŞ

Boş zaman çalışmaları incelendiğinde her ne kadar nicel yöntemlerin çok yaygın olarak değerlendirildiği görülse de son dönemlerde nitel yöntemlerin de alanımızda kullanımının farklı amaçlarla arttığı da görülmektedir. Burada "farklı amaçlar" ifadesinin bilinçli olarak seçildiğinin altını çizmekte fayda bulunmaktadır. Araştırmacıların değişik nedenlerle bazen daha hızlı olmak bazen fırsatçılıktan veya diğer nedenlerden dolayı, daha az örneklemle çalışma arzuları, onları nitel çalışmalara yönlendirmektedir. Nitel yöntem ile yürütülen çalışmalarda gömülü kuramı ortaya koyabilmek, çok iyi bir kuramsal altyapı birikimine sahip olmayı beraberinde getirirken, alanımızdaki birçok çalışmada bunun göz ardı edildiği ve hatta nitel araştırmaların daha ziyade nicel veriler ile süslendiği göze çarpabilmektedir. Öte yandan benzer şekilde nicel yön-

temler kullanılarak gerçekleştirilen araştırmalarda da kolayca kaçmanın farklı şekillerde sıklıkla karşımıza çıktığı da aşîkârdır. Elbette alanımızda iyi nitel ve nicel araştırmalarda yapılmakta ve yayınlanmaktadır. Hatta az da olsa bünyesinde hem nitel hem de nicel araştırmaları birlikte bulunduran üçleme (triangulation) yönteminin kullanıldığı araştırmalar da yapılmaktadır. Ancak çoğu zaman atılan taşın ürkütülecek kurbağaya değmeyeceği düşünüldüğünden olsa ki bu tür çalışmalara alanımızda çok az rastlamaktayız. Araştırmacıların farklı nedenlerden dolayı kolayca kaçmaları, ne yazık ki araştırmaların niteliğini düşürebilmektedir.

Boş zaman alanında yapılan araştırmalar değerlendirildiğinde bu çalışmalarda hâkim araştırma yöntemleri paradigmasının halen nicel araştırma yöntemleri olduğunu belirtmek sanıyorum yanlış olmaz. Bu durum nicel araştırma yöntemlerini

savunmak anlamında ele alınmamalıdır ki birçok farklı yaklaşımın bir arada kullanılması daha sağlıklı sonuçlara ulaşmamızı sağlayacağından tam aksine hem nitel hem nicel yöntemler birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Nitel araştırmalarda karşılaşılan eksikliklerin belki de çok daha fazlasına nicel araştırmalarda rastlamaktayız. Bu kapsamda hâkim nicel araştırma yöntemleri paradigmasını kısaca değerlendirmekte fayda bulunmaktadır.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Nicel araştırma yöntemlerinde olasılıkların hesaplanmasında istatistikten faydalanılmakla birlikte, hâkim paradigma klasik yaklaşım olarak değerlendirilen frekansçı (frequentist) istatistiktir. Fisher, Pearson ve Neyman'ın ortaya koyduğu klasik frekansçı istatistik, anlamlılık düzeyinden hareketle hipotezlerin test edilmesine dayanmaktadır (Lehmann 1993). Eğer p anlamlılık derecesi 0,05'ten küçük veya eşit ise hiçlik hipotezi red edilerek, farklılık hipotezi kabul edilir. Bununla birlikte klasik yaklaşımda ortaya konulan "yanlışlama" sürecinin, sağlıklı yürütülmediğine yönelik ciddi eleştiriler bulunmaktadır. Bu kapsamda Amerikan İstatistik Derneği karar verme süreçlerinin yalnızca p değeri ile yürütülemeyeceğini ve değerlendirilemeyeceğini, p değerinin hipotezlerin olasılıklarını vermediğini ve etki büyüklüklerini ele almadığını belirtmiştir (Wassers- tein ve Lazar 2016).

Frekansçı istatistiğin dışında olasılığın hesaplanmasında, farklı bir yaklaşım olarak Bayes istatistiği de kullanılmaktadır. Thomas Bayes koşullu olasılıklar üzerine çalışma yapan İngiliz bir rahip ve istatistikçidir. Ancak çalışmasını tamamlayamadan 1761 yılında vefat eder. Bunun üzerine ailesi arkadaşı olan Richard Price'tan Bayes'in yarım kalan çalışmasını tamamlayıp yayınlamasını talep eder ve Price bunu 1763 yılında gerçekleştirir. 1774 yılında ise Bayes'in çalışmalarından bağımsız olarak Fransız matematikçi Pierre-Simon Laplace Bayesci olasılığı geniş bir şekilde ele alan makalesini yayınlar. Laplace aslında merkezi limit teoremi ile büyük miktarda verinin mevcut olduğu durumlarda, olasılıkla ilgili hem Bayesci hem de frekansçı yaklaşımların benzer sonuçla-

rı üretme eğiliminde olduğunu fark etmiştir ama bilim insanları çok daha sonra, çok sayıda veri olsa bile iki yaklaşımın ne kadar farklılaşabileceğini keşfetmişlerdir (Lukeprog 2011).

Klasik frekansçı yaklaşımda ölçülen süreçlerle ilgili ön bilgiler nesnellik (objektiflik) kapsamında dikkate alınmazken, Bayesci yaklaşımda süreçle ilgili ön bilgiler öznel (subjektif düşünceler-önsel, a priori) olarak dikkate alınmakta ve olasılıklar (sonsal, a posteriori) bu ön bilgiler ile tahminlenmektedir (Albers 2018). Frekansçı istatistikte örneklemin büyüklüğü önemli iken, Bayesci istatistikte bu şart değildir (van de Schoot 2014). Ayrıca klasik yaklaşımda hipotetik tündengelim ile bir yanlışlama, diğer bir ifade ile farksızlık veya farklılık hipotezinin reddi geçerli iken Bayes yaklaşımında bilinen bir durumdan veya koşuldan hareketle tümevarımsal bir doğrulama yapılmaktadır. Bu çerçevede Bayesci yaklaşımda hipotezlere olasılık tayin edilmektedir. Diğer bir ifade ile hipotez testleri yerine, hipotezlerin karşılaştırılması olasılıklarla ele alınmaktadır (Zellner 1971).

Bayesci yaklaşıma bir örnek oluşturması amacıyla gidilecek tatil yerinin nasıl seçilebileceğini ele alalım. Varsayalım ki bu yaz bir tatile gidecek olalım. Seçeneklerimizden biri oda kahvaltısı bir konaklama yeri olarak Yunanistan'da Sakız adası, bir diğeri ise Alaçatı olsun. Kalitelerini değerlendirdiğimizde Alaçatı'daki konaklamaya yüzde 60, Sakız'daki konaklamaya yüzde 40 ihtimal verdiğimizizi düşünelim. Bununla birlikte akşam yemeklerini dışarıda yiyeceğimizden, elimizde bir ön bilgi olarak, mükellef ve aslan sütünü içinde barındıran bir akşam yemeğinin Alaçatı'da ki maliyetinin normal yemek bütçemizin yüzde 90 üzerinde, Sakız'daki maliyetinin ise yüzde 20 üzerinde olduğunu biliyoruz. Tersten okursak bütçe olarak Alaçatı'da yüzde 10 ihtimalle (100-90) fiyat açısından memnuniyet söz konusu iken, Sakız'da yüzde 80 bir memnuniyet (100-20) olacağı tahmin edilmektedir. Bu kapsamda önce akşam yemeği fiyat-performans (F/P) memnuniyet etki gücü oranının ne olduğunu hesaplayabiliriz:

$$(0,60 \times 0,10) + (0,40 \times 0,80) = 0,38$$

Eğer akşam yemeği F/P memnuniyeti ile kalınacak tesis seçilecek ise bunun Sakız'da Bayes teoremine göre olma olasılığı;

$$(0,40 \times 0,80) / (0,60 \times 0,10) + (0,40 \times 0,80) = 0,84$$

Eğer yine akşam yemeği F/P memnuniyeti ile kalınacak tesis seçilecek ise bunun Alaçatı'da Bayes teoremine göre olma olasılığı;

$$(0,60 \times 0,10 / (0,60 \times 0,10) + (0,40 \times 0,80) = 0,16 \text{ olarak hesaplanır.}$$

Öncelikle tesis seçiminde akşam yemeği F/P memnuniyetinin etkisinin yüzde 38 olduğu görülmektedir. Tesis seçiminde burada olduğu gibi önceden elde edilmiş F/P ile ilgili bir bilgimiz var ise tesisin yeri ve kalitesi kadar, akşam yemeği F/P memnuniyetinin etkisi olmasından dolayı, Alaçatı'nın tercih edilme olasılığı sadece yüzde 16'dır. Benzer bir şekilde hesaplama yapılırsa Sakız'ın tercih edilme olasılığının yüzde 84 olduğu hesaplanabilir.

İstatistiksel analizlerin bilgisayarların ve yazılımların yeterli olmadığı dönemlerde el ile yapılmasından dolayı, saha uygulamaları daha sınırlı kalmıştır. Bilgisayarların ve yazılımların çıktıkları dönemlerdeki kapasitelerinden önce temel istatistiksel analizler paket programlarda yer almış, daha sonra bilgisayarların kapasitelerinin ve yazılımların gelişimine bağlı olarak karmaşık istatistiksel analizler bu paket programlara eklenmiş ve eklenmeye devam etmektedir. Bu kapsamda paket yazılımlarda ilk başlarda açımlayıcı faktör analizi (AFA) olarak sadece en basit şekilde gerçekleştirilen temel bileşenler yöntemi (PCA) sunulmuşken, daha sonraları maksimum olasılık ve diğer (ML, WLS, UWLS, ML, PA, Min-Res) karmaşık yöntemler paket programlara girmiştir. Benzer şekilde hesaplaması daha zor olan Bayes istatistiklerinin de yazılımlara eklenmesi hem bilim camiasının talebinin düşük olmasından hem de yazılımların ve bilgisayarların olanaklarından dolayı gecikmeli olmuştur. Gelişime bağlı olarak günümüzde Bayesci yaklaşıma yönelik istatistiksel analizleri kullanmak mümkün hale gelmiştir.

Ülkemizde Bayes yaklaşımının kullanımına yönelik bir belirlemede bulunabilmek amacıyla,

basit bir tarama gerçekleştirilmiştir. Dergipark bünyesinde yer alan dergilerde 10 Nisan 2025 tarihinde Bayesyan yaklaşım ile gerçekleştirilen çalışmalar incelenmiştir. Dergipark'taki makalelerin öz ve anahtar kelimeleri dahil edilerek "Bayes" anahtar kelimesi taratıldığında, toplamda 740 eserle karşılaşmıştır. Dergilere yönelik incelemede toplamda 89 araştırmaya ilişkin dergi ismi tespit edilmiş, bu dağılımda eğitim bilimleri ile ilgili dergilerde 80 makale, iki bildiri yayımlandığı, tıp alanındaki dergilerde iki ve sosyal bilimlerdeki dergilerde beş makale yayımlandığı, geri kalan 653 çalışmanın ise fen bilimleri (mühendislik, bilgisayar, yazılım, bilişim vb.) alanında olduğu görülmektedir. Özellikle mühendislikte yapay zekâ ve makine öğrenme alanında, Bayesci yaklaşım üst düzeyde kullanılmakta ve bu nedenle fen bilimlerinde yayınların yoğunlaştığı saptanmaktadır. Öte yandan tüm dergiler incelendiğinde, turizm veya rekreasyon alanında iki ayrı makaleye ulaşılmıştır. Her iki makalede, makine öğrenmesi (Mishra ve Panda 2021, İnan 2024) konusu ele alınmıştır. Öte yandan alanımızda Bayes istatistiğine dayanan uluslararası yayınların ülkemize göre daha fazla olduğu görülse de frekansçı istatistiğe dayalı çalışmalara göre bu yayınlar çok daha sınırlıdır. Bayes teoremi alanımızda bilinmediğinden olsa ki araştırmalarda pek tercih edilmemekte ve bu tür yayınlara ulaşamamaktadır.

Bu çalışmada yukarıdaki belirlemelerden hareketle, Bayes teoremi hakkında temel bazı bilgiler verilmektedir. Buna bağlı olarak daha sonra bağımsız örneklem t testi, Bayes istatistiği ve klasik frekansçı istatistik kapsamında, karşılaştırmalı analizlerle ele alınmaktadır. Bu çerçevede geçen sayıda ele alınan boş zaman motivasyonu kuramından hareketle, boş zamanlarda gerçekleştirilen spor etkinliklerinde cinsiyete göre içselleştirme motivasyonunun ve çalışma durumuna göre bilme motivasyonunun nasıl farklılaştığı iki yaklaşım bazında değerlendirilmektedir.

YÖNTEM

Bu çalışmada kuramsal bir soruya yanıt aramaktan veya kuramsal bir çıkarımda bulunmaktan ziyade, klasik istatistik paradigması olarak

kullanılan frekanscı analizlere ek olarak, farklı bir istatistiksel teorem olan Bayes yaklaşımı ele alınmakta ve katkıları pratik açıdan değerlendirilmektedir. Bu çerçevede bir önceki bölümde belirlenen amaca bağlı olarak, nicel araştırma yöntemleri kapsamında frekanscı ve Bayesci yaklaşımlar sadece bağımsız örneklem t testi bazında ele alınmıştır. Her bir test ve/veya analize örnek verilmesi tek bir çalışmada mümkün olmadığından bu sınır ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Anadolu Turizm Akademisi'nin yaptığı araştırma yöntemleri seminerleri ile lisansüstü programlarda araştırma yöntemleri derslerinde kullanmış olduğum veri seti, benzer olarak bu çalışmada da kullanılmıştır. Bu nedenle belirtilen seminer ve derslerimi almış katılımcılar, burada sunulan analizleri aynı veri setinde kendileri de tekrarlayabilir ve sonuçları teyit edebilirler.

Çalışmanın teorik bir çıkarım amacı olmamakla birlikte, araştırmada kolayda örneklem ile İzmir'de spor ve fitness salonlarına giden ve rekreatif spor yapan bireylerden toplanmış 754 katılımcıya ait eksiksiz veri setinin kullanıldığı belirtilmelidir. Çalışmada Brière ve arkadaşlarının (1991) geliştirmiş oldukları boş zaman motivasyonu ölçeği ile orijinalinde yedili olan ölçek yerine, adapte edilmiş olan beşli eşit aralıklı ölçek ile toplanmış olan anket verileri değerlendirilmiştir.

Frekanscı ve Bayesci yaklaşımlar bazında bağımsız örneklem t testi ile sadece cinsiyete göre içselleştirme motivasyonu ve çalışma durumuna göre bilme motivasyonu analiz edilmiştir. Çalışmada ele alınan analizlerde açık kaynak kodlu, özgür ve ücretsiz bir yazılım olan Jamovi 2.4 kullanılmıştır (The Jamovi Project 2022; R Core Team 2021). Bununla birlikte ilgili yazılımda bir başka açık kaynak kodlu, özgür ve ücretsiz yazılım olan JASP'ın (2018) Bayes modülünün (JSQ) kullanıldığı belirtilmelidir. Bu modülde Morey ve Rouder (2018) ile Rouder ve arkadaşlarının (2009) Bayes ile ilgili saptamalarından yararlanıldığı belirtilmelidir.

KARŞILAŞTIRMALI BİR DEĞERLENDİRME

Çalışmanın temel amacı Bayesci ve frekanscı istatistikler ile bağımsız örneklem t testinin na-

sıl uygulandığını ve yorumlandığını, kavramsal çerçevede belirtilenlerden hareketle ortaya koymaktır. Bu nedenle bağımsız örneklem t testinin öncelikle varsayımlarının (ön koşullarının) karşılanmasının içselleştirme ve bilmek değişkenleri bazında test edilmesi gerekmektedir. Bu çerçevede ilk olarak içselleştirme motivasyonunun cinsiyete göre tanımlayıcı istatistikleri yaslanma (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri bazında Tablo 1'de ele alınmış ve bu değerlerin tavsiye edilen 3 değerinin altında olduğu ve normal bir dağılıma işaret ettiği görülmüştür.

Ardından frekanscı istatistik bazında bağımsız örneklem t testi gerçekleştirilmiştir. Tablo 2'de Leven'in testine göre varyansın homojen olduğu saptanmıştır. Şekil 1'de Q-Q saçılım dağılımının normal olduğu görülmüştür. Bu kapsamda bağımsız örneklem t testine göre hipotez testi sonuçları değerlendirilebilecektir.

Frekanscı istatistikte Fisher, Pearson ve Neyman'ın belirlemelerinden hareketle, eğer p anlamlılık derecesi 0,05'ten küçük veya eşit ise hiçlik hipotezi reddedilerek, farklılık hipotezi kabul edilmektedir (Lehmann 1993). Ancak bu belirlemede etki büyüklüğüne yönelik her hangi bir bilgi yoktur. Bu bilgiler ışığında Tablo 3'te yer alan Öğrencinin t testi hiçlik hipotezinin reddedildiğini ve alternatif hipotezin desteklendiğini ($p < 0,001$), cinsiyete göre içselleştirme motivasyonuna yaklaşımda anlamlı bir farklılık olduğunu ortaya koymaktadır. Hipotez testi altında etki büyüklüğünü vermemektedir. Tablo 4'teki değerlerden kadınların içselleştirme motivasyonlarının erkeklere göre daha iyi olduğu anlaşılmaktadır.

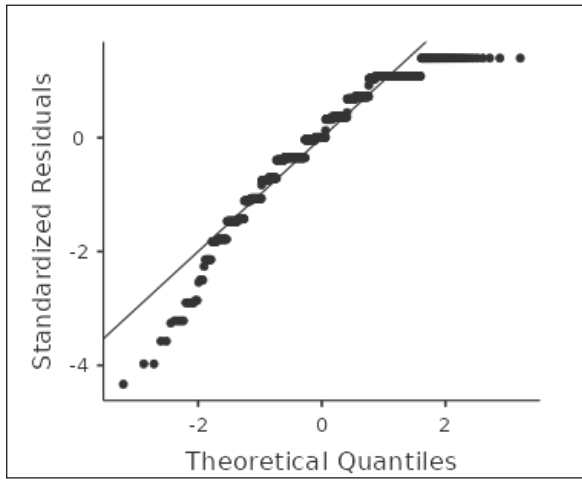
Bayesci istatistikte Jeffreys'in (1939) belirlemeleri çerçevesinde Bayes faktörü (BF10) incelenmekte; 1-3 çok zayıf, 3-10 orta, 10-30 güçlü, 30-100 çok güçlü, 100+ aşırı güçlü kanıt büyüklüğünü olarak değerlendirilmektedir. Diğer bir ifade ile 1-3 faktör gücü, H0 hipotezini H1 hipotezinden ayırmak için yeterli kanıt yoktur anlamına gelir iken 100 ve üzeri faktör gücü H1 hipotezini H0 hipotezinden ayırmak için 100 katın üzerinde kanıt vardır anlamına gelmektedir. Jamovi ve JASP Bayes modülü Jeffreys'in (1939) belirlemelerine ek olarak, Bayes faktör değerinin birin altında

Tablo 1. İçselleştirme Motivasyonunun Tanımlayıcı İstatistikleri

	Cinsiyet	N	Mean	Median	SD	Group		N	
						Skewness	SE	Kurtosis	SE
İçselleştirme	Kadın	473	4,25	4,25	0,660	-0,999	0,112	1,13	0,224
	Erkek	281	4,02	4,00	0,758	-1,000	0,145	1,52	0,290

Tablo 2. Levene'nin Varyansların Homojenliği Testi

	F	df	df2	p
İçselleştirme	2,87	1	752	0,091



Şekil 1. Q-Q Saçılım Dağılımı

olması durumunda, H_0 hipotezini H_1 hipotezinden ayırmak için yeterince kanıt vardır şeklinde değerlendirmekte ve etki büyüklükleri ile ele almaktadır.

Bağımsız örneklem t testi Bayes yaklaşımı ile ele alındığında Tablo 5'teki sonuçlar elde edilmiştir. Yapılan analize göre Bayes faktör değerinden ($BF_{10}=460$) cinsiyetin içselleştirme motivasyonuna etkisinin H_1 hipotezinin doğrulan-

ması için oldukça güçlü/yüksek olasılıkla kanıt oluşturduğu ortaya çıkmakta, H_1 hipotezinin doğrulanma olasılığının, H_0 hipotezine göre 460 kat daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Ayrıca hata değerinin göz ardı edilebilir düzeyde düşük olması, Bayes faktör değerinin sağlıklı olduğuna yönelik bilgi vermektedir. Tablo 6'dan cinsiyete göre içselleştirme motivasyonuna yönelik bilgiler frekansçı yaklaşıma benzer şekilde verilmektedir.

Bayesci yaklaşımda Bayes faktör değeri BF_{10} ile alternatif hipotez değerlendirilmektedir. Ayrıca BF_{01} değeri ile hiçbir hipotezi değerlendirilebilmektedir. Aslında BF_{01} , $1/BF_{10}$ değerini ifade etmektedir. Aslında BF_{10} değeri ile açıklamaları yapmak yeterli olabilmektedir. Bayesci yaklaşım frekansçı yaklaşımdan farklı olarak etki büyüklüğünü, H_1 hipotezinin olma olasılığı ile birlikte vermektedir. Şekil 2'de kesikli çizgilerle verilen çan eğrisi önsel olasılığı, düz çizgiyle verilen çan eğrisi ise sonsal olasılığı ifade etmektedir. Önsel olasılığın tepe noktasının, sonsal olasılığın tepe noktasının üstünde olması, alternatif hipotezin olma olasılığının kanıtı olarak değerlendirilmektedir. H_1 hipotezinin 460 kat daha fazla olduğu

Tablo 3. Bağımsız Örneklem T-Testi

		Statistic	df	p
İçselleştirme	Student's t	4,21	752	<.001

Note. $H_a \mu_{Kadın} \neq \mu_{Erkek}$

Tablo 4. Grup Tanımlayıcı İstatistikleri

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
İçselleştirme	Kadın	473	4,25	4,25	0,660	0,0304
	Erkek	281	4,02	4,00	0,758	0,0452

Tablo 5. Bayesci Bağımsız Örneklemeler T-Testi

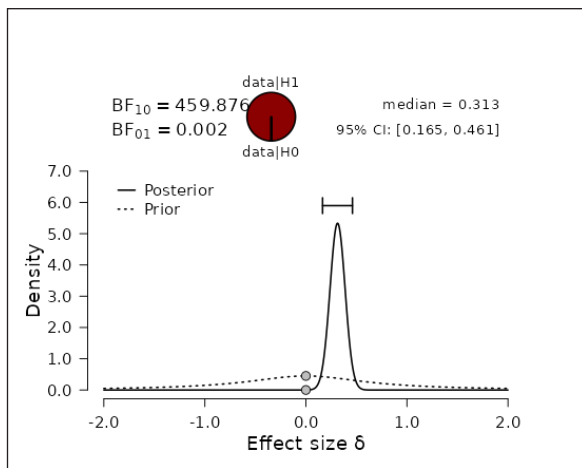
	BF ₁₀	error %
İçselleştirme	460	5,33e-5

Tablo 6. Grup Tanımlayıcı İstatistikleri

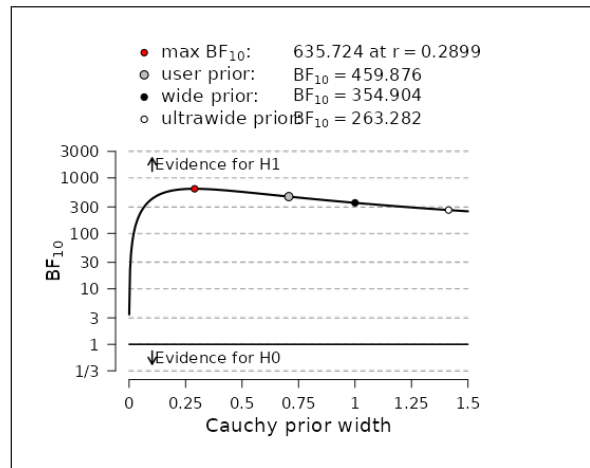
	Group	N	Mean	SD	SE	95% Credible Interval	
						Lower	Upper
İçselleştirme	Kadın	473	4,25	0,660	0,0304	4,19	4,31
	Erkek	281	4,02	0,758	0,0452	3,94	4,11

hem değeri (BF₁₀=459,876) ile hem de içi koyu şekilde dolu verilen daire ile ortaya konmaktadır. H₀ hipotezinin olma olasılığı ise BF₀₁ değeri çerçevesinde sadece 0,002'dir. Cohen'in (1988) saptamalarından hareketle testin etki büyüklüğü hakkında bilgi edinilebilmektedir. Bu bağlamda 0,20 küçük, 0,50 orta ve 0,80 yüksek etki büyük-

lüğü işaret etmektedir. Frekansçı yaklaşımda güven aralığı (confidence interval) ele alınmakta iken Bayesci istatistikte benzer şekilde güvenilirlik aralığı (credible interval - CI) 0,95 olarak değerlendirilmektedir. Güvenirlik aralığının (CI: 0,165-0,461) dar olması önsel olasılığın sonsal olasılık dağılımındaki etkisinin çok kısıtlı (önsel



Şekil 2. Önsel ve Sonsal Değerlere Göre Etki Büyüklüğü



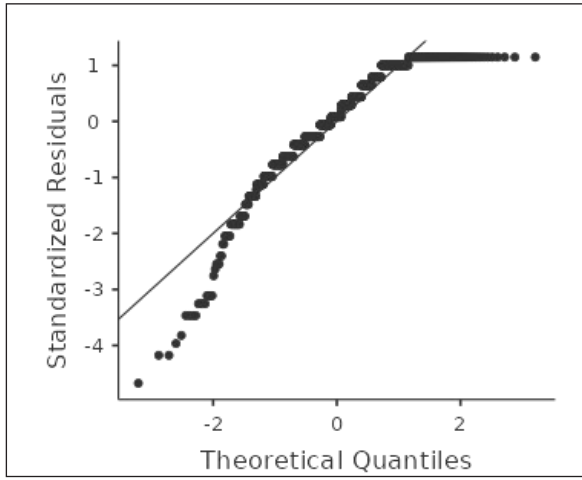
Şekil 3. Bayes Faktör Sağlamlılık (Robustness) Değerlendirmesi

Tablo 7. İçselleştirme Motivasyonunun Tanımlayıcı İstatistikleri

	Çalışma Durumu	N	SD	Skewness		Kurtosis	
				Skewness	SE	Kurtosis	SE
Bilmek	Çalışıyor	356	0,667	-1,36	0,129	2,84	0,258
	Çalışmıyor	397	0,738	-1,22	0,122	2,03	0,244

Tablo 8. Levene'nin Varyansların Homojenliği Testi

	F	df	df2	p
Bilmek	3,02	1	751	0,083



Şekil 4. Q-Q Saçılım Dağılımı

ve sonsal çan eğri tepe noktalarının bir birlerine yakın olmalarından) ve medyan değerinin 0,313 olması, etki büyüklüğünün küçük ile orta kuvvet arasında olduğuna işaret etmektedir.

Bayes istatistiği ayrıca yapılan analizlerin sağlamlığı ve gücü hakkında ek bilgiler vermektedir. Şekil 3'te Cauchy önsel bilgi genişliğinin dağılımı ve gelişimi verilmektedir. Bayes faktör değerlerinin (en yüksek BF10=653,724; kullanıcı önsel: BF10=459,876; geniş önsel: BF10=354,904 ve çok geniş önsel: BF10=263,282) 100'ün üzerinde olması, yapılan istatistiksel analizlerin oldukça güçlü ve sağlam olduğunun kanıtını vermektedir.

İkinci değişken olarak bilmek motivasyonunun çalışma durumuna göre tanımlayıcı istatistikleri, yaslanma (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri bazında Tablo 1'de ele alınmış ve bu değerlerin tavsiye edilen 3 değerinin altında olduğu ve normal bir dağılıma işaret ettiği görülmüştür.

Ardından frekanscı istatistik bazında bağımsız örneklem t testi gerçekleştirilmiştir. Tablo 8'de Leven'in testine göre varyansın homojen olduğu saptanmıştır. Şekil 4'de Q-Q saçılım dağılımının normal olduğu görülmüştür. Bu kapsamda bağımsız örneklem t testine göre hipotez testi sonuçları değerlendirilebilecektir.

Tablo 9'da yer alan Öğrencin t testi hiçbir hipotezinin reddedildiğini ve alternatif hipotezin desteklendiğini ($p < 0,049$), çalışma durumuna göre bilme motivasyonuna yaklaşımda anlamlı bir farklılık olduğunu ortaya koymaktadır. İlginç bir şekilde p değeri neredeyse 0,05'e eşit çıkmıştır. Ancak frekanscı yaklaşıma göre, bu eşitlikte dahi alternatif hipotezin kabul edilmesi gerekmektedir. Tablo 10'daki değerlerden çalışanların bilme motivasyonlarının, çalışmayanlara göre daha iyi olduğu sonucu çıkarılabilir.

Bağımsız örneklem t testi Bayes yaklaşımı ile ele alındığında, Tablo 11'deki sonuçlar elde edilmiştir. Çalışma durumunun bilme motivasyonuna etkisi Bayes faktör değeri (BF10=0,546) ile değerlendirildiğinde, H_1 hipotezinin doğrulanması için yeterli olasılığın ve kanıtın olmadığı sonucu çıkmaktadır. Diğer bir ifade ile H_0 hipotezinin doğrulanma olasılığının, H_1 hipotezine göre daha

Tablo 9. Bağımsız Örneklemeler T-Testi

		Statistic	df	p
Bilmek	Student's t	1,97	751	0,049

Note. H_a μ Çalışıyor $\neq$ μ Çalışmıyor

Tablo 10. Grup Tanımlayıcı İstatistikleri

		Statistic	df	p
Bilmek	Student's t	1,97	751	0,049

Note. H_a μ Çalışıyor $\neq$ μ Çalışmıyor

Tablo 11. Bayesian Bağımsız Örneklemeler T-Testi

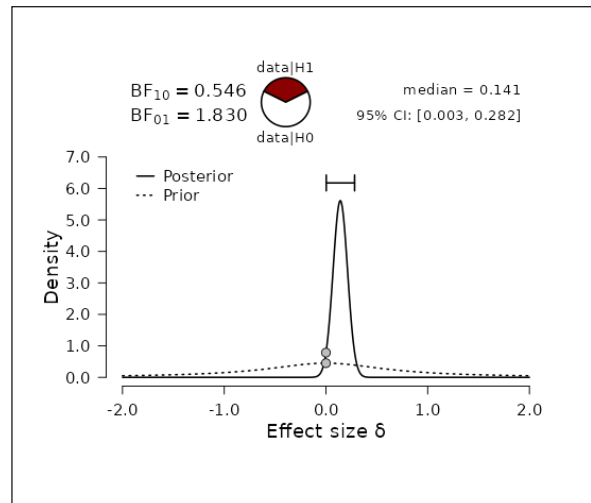
	BF_{10}	error %
Bilmek	0.546	0.0373

Tablo 12. Grup Tanımlayıcı İstatistikleri

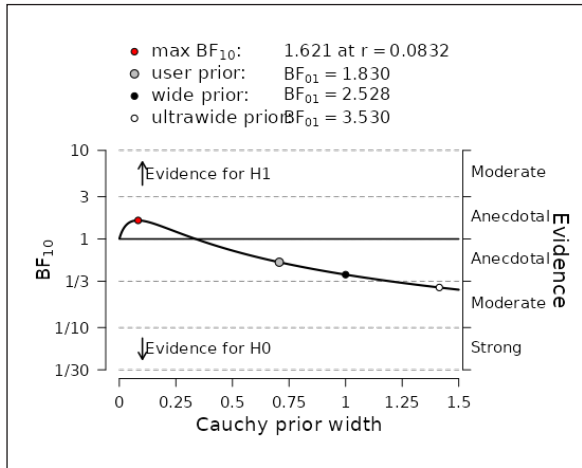
	Group	N	Mean	SD	SE
Bilmek	Çalışıyor	356	4.29	0.667	0.0353
	Çalışmıyor	397	4.19	0.738	0.0370

yüksek olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Oysa ki frekansçı yaklaşımla yapılan istatistiksel analizde tam tersine H_0 hipotezi reddedilmiş ve H_1 hipotezi desteklenmiş, Bayesci yaklaşımda H_0 hipotezinin olma olasılığının H_1 hipotezine göre daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Tablo 12'de çalışma durumuna göre bilme motivasyonuna yönelik bilgiler frekansçı yaklaşıma benzer şekilde verilmektedir.

H_0 hipotezinin H_1 hipotezine göre olma olasılığının yaklaşık 2 kat daha fazla olduğu hem değeri ($BF_{01}=1,830$) ile hem de içi koyu şekilde dolu verilen daire ile ortaya konmaktadır. Güvenirlilik aralığının (CI: 0,003-0,282) dar olması, önsel olasılığın sonsal olasılık dağılımındaki etkisinin çok



Şekil 5. Önsel ve Sonsal Değerlere Göre Etki



Şekil 6. Bayes Faktör Sağlamlılık (Robustness) Değerlendirmesi

kısıtlı (önsel ve sonsal çan eğri tepe noktalarının bir birlerine çok yakın olmalarından) ve medyan değerinin 0,14 olması, etki büyüklüğünün çok az olduğuna işaret etmektedir.

Şekil 6'de Cauchy önsel bilgi genişliğinin dağılımı ve gelişimi verilmektedir. Bayes faktör BF01 değerlerinin (kullanıcı önsel: BF01=1,830; geniş önsel: BF01=2,528 ve çok geniş önsel: BF01=3,530) 1,8'in üzerinde olması, ayrıca grafikte 1/3 düzlemine yakın olması, yapılan istatistiksel analizlerin yaklaşık orta güce yakın olduğunu belirtmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Genç Frekansçı yaklaşım ile cinsiyete göre içselleştirme motivasyonunu test etmek amacıyla gerçekleştirilen Öğrencinin t testi, hiçlik hipotezinin reddedildiğini ve alternatif hipotezin desteklendiğini ($p < 0,001$), cinsiyete göre içselleştirme motivasyonuna yaklaşımda anlamlı bir farklılık olduğunu ortaya koymaktadır. Bayesci yaklaşım ile gerçekleştirilen test benzer şekilde cinsiyetin içselleştirme motivasyonuna etkisinin H_1 hipotezinin doğrulanması için oldukça güçlü/yüksek olasılıkta kanıt oluşturduğu ortaya koymuştur ($BF_{10}=460$). Diğer bir ifade ile H_1 hipotezinin doğrulanma olasılığı, H_0 hipotezine göre 460 kat daha fazladır. Öte yandan frekansçı yaklaşım ile gerçekleştirilen hipotez testi aslında etki bü-

yüklüğünü vermemektedir. Bu noktada Bayesci yaklaşım ile gerçekleştirilen testin farklılaştığı görülmektedir. Cohen'in (1988) saptamalarından hareketle güvenilirlik aralığının (CI: 0,165-0,461) dar olması önsel olasılığın sonsal olasılık dağılımındaki etkisinin çok kısıtlı ve medyan değerinin 0,313 olması, etki büyüklüğünün az ile orta kuvvet arasında olduğuna işaret etmektedir.

Frekansçı yaklaşım ile çalışma durumuna göre bilme motivasyonunu test etmek amacıyla gerçekleştirilen Öğrencinin t testi, hiçlik hipotezinin reddedildiğini ve alternatif hipotezin desteklendiğini ($p < 0,049$), çalışma durumuna göre bilme motivasyonuna yaklaşımda anlamlı bir farklılık olduğunu ortaya koymaktadır. Oysa ki çalışma durumunun bilme motivasyonuna etkisi Bayes faktör değeri ($BF_{10}=0,546$) ile değerlendirildiğinde, H_1 hipotezinin doğrulanması için yeterli olasılığın ve kanıtın olmadığı sonucu çıkmaktadır. Diğer bir ifade ile H_0 hipotezinin doğrulanma olasılığının, H_1 hipotezine göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Oysa ki frekansçı yaklaşımla yapılan istatistiksel analizde tam tersine H_0 hipotezi reddedilmiş ve H_1 hipotezi desteklenmiş, Bayesci yaklaşımda ise H_0 hipotezinin olma olasılığının H_1 hipotezine göre daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Frekansçı yaklaşım ile gerçekleştirilen hipotez testi aslında etki büyüklüğünü vermemektedir. Bu noktada Bayesci yaklaşım ile gerçekleştirilen testin yine farklılaştığı görülmektedir. Cohen'in (1988) saptamalarından hareketle güvenilirlik aralığının (CI: 0,003-0,282) dar olması, önsel ve sonsal çan eğri tepe noktalarının birbirlerine çok yakın ve medyan değerinin 0,14 olmasından, etki büyüklüğünün çok az olduğuna işaret etmektedir. Klasik frekansçı yaklaşım eğer etki büyüklüğü ile değerlendirilmez ise eksik veya yanlış saptamalar yapılmasına neden olabilmektedir.

Bu kapsamda Bayesci yaklaşım, Amerikan İstatistik Derneği'nin karar verme süreçlerinin yalnızca p değeri ile yürütülemeyeceği ve değerlendirilemeyeceği yönündeki uyarısını dikkate almaktadır. Elbette bu uyarıdan hareketle frekansçı hipotez testlerine, etki büyüklüğü testleri de eklenebilir. Öte yandan Bayes istatistiğinde Cauchy önsel bilgi genişliğinin dağılım-

larının verilmesi, yapılan testlerin sağlamlığı ve gücü hakkında ek bilgiler vermektedir. Tüm bu saptamalardan hareketle araştırma sonuçlarının hem frekanscı hem de Bayesci yaklaşımın birlikte kullanılarak değerlendirilmesinde hiçbir sakınca yoktur. Bayesci yaklaşımın klasik yaklaşıma ek olarak nicel araştırmalarda değerlendirilmesi, alanımızdaki araştırmalardan elde edilecek çıkarımları zenginleştirip, güçlendirebilecektir.

KAYNAKÇA

- Albers C. J., Kiers H. A. L. ve Ravenzwaaij D. V. (2018). Credible Confidence: A Pragmatic View on the Frequentist vs Bayesian Debate, *Collabra: Psychology*, 4(1): 31-38.
- Brière, N.M., Vallerand, R.J., Blais, M.R. ve Pelletier, L.G. (1995). Développement et Validation d'une Mesure de Motivation Intrinsèque, Extrinsèque et d'Amotivation en Contexte Sportif: L'Échelle de Motivation dans les Sports (EMS), *International Journal of Sport Psychology*, 26: 465-489.
- Cohen, J. (1998). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- İnan, H. E. (2024). Comparison of Machine Learning Algorithms for Classification of Hotel Reviews: Sentiment Analysis of TripAdvisor Reviews, *GSI Journals Serie A: Advancements in Tourism Recreation and Sports Sciences*, 7(1): 111-122.
- JASP Team (2018). JASP Yazılım Programı, <https://jasp-stats.org>. Erişim Tarihi: 01.05.2025.
- Jeffreys, H. (1939). *Theory of Probability*. Oxford, England: The Clarendon Press.
- Lehmann, E. L. (1993). The Fisher, Neyman-Pearson Theories of Testing Hypotheses: One Theory or Two?, *Journal of the American Statistical Association*, 88(424): 1242-1249.
- Lukeprog (2011). A History of Bayes' Theorem, Lesswrong, <https://www.lesswrong.com/posts/RTt59BtFLqQbsSiqd/a-history-of-bayes-theorem>, Erişim Tarihi: 28.04.2025.
- R Core Team (2021). R: A Language and Environment for Statistical Computing. (Version 4.1) [Bilgisayar Yazılımı]. <https://cran.r-project.org>, Erişim Tarihi: 01.05.2025.
- Mishra, D. ve Panda, R. (2021). How Delightful is Indian Wellness Tourism? A Netnographic Study, *Advances in Hospitality and Tourism Research (AHTR)*, 9(1): 132-156.
- Morey, R. D. ve Rouder, J. N. (2018). BayesFactor: Computation of Bayes Factors for Common Designs. [R package]. <https://cran.r-project.org/package=BayesFactor>, Erişim Tarihi: 01.05.2025.
- Rouder, J. N., Speckman, P. L., Sun, D., Morey, R. D. ve Iverson, G. (2009). Bayesian t Tests for Accepting and Rejecting the Null Hypothesis, *Psychonomic Bulletin and Review*, 16: 225-237.
- The Jamovi Project (2022). Jamovi. (Version 2.3) [Bilgisayar Yazılımı]. <https://www.jamovi.org>, Erişim Tarihi: 01.05.2025.
- Van de Schoot, R., Kaplan, D., Denissen, J., Asendorpf, J. B., Neyer, F. J. ve van Aken, M. A. G. (2014). A gentle introduction to Bayesian analysis: Applications to developmental research, *Child Development*, 85(3): 842-860.
- Wasserstein R. L. ve Lazar N. A. (2016) The ASA's Statement on p-Values: Context, Process, and Purpose, *The American Statistician*, 70(2): 129-133.
- Zellner, A. (1971). *An Introduction to Bayesian Inference in Econometrics*. New York: John Wiley & Sons.
- Özkan Tütüncü, Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Necatı Hekim Spor Bilimleri Fakültesi, Rekreasyon Bölümü, 35330, Seferihisar, İzmir.
- E-posta: ozkan.tutuncu@deu.edu.tr
- ORCID: 0000-0002-2482-0893



Özkan TÜTÜNCÜ

Çukurova Üniversitesi Mersin Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu'ndan mezun oldu (1988). Yüksek lisans derecesini Dokuz Eylül Üniversitesi, Turizm İşletmeciliği dalından (1994), bütünlük doktora derecesini de Dokuz Eylül Üniversitesi, Turizm İşletmeciliği dalından aldı (1998). Dokuz Eylül Üniversitesi'nde çalışmaya başladı (1992). Türkiye Bilimler Akademisi'nden kazandığı burs ile Michigan State University, The School of Hospitality Business'te bütünlük doktoraasını tamamladı. Virginia Tech and State, University of Wisconsin, State University of New York ve Georgia State University'de doktora sonrası çalışmalar yaptı. Doçentlik unvanını yönetim-organizasyon alanında aldı (2003). Profesörlüğe Dokuz Eylül Üniversitesi'nde yükseltildi (2010). Halen Dokuz Eylül Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Rekreasyon Bölümü'nde görev yapmakta ve turizm işletmeciliği lisansüstü programlarında araştırma yöntemleri ve çok değişkenli veri analizleri derslerini vermektedir. Ağırlama alanında iş ve yaşam kalitesi üzerine çalışmaları bulunmaktadır.