

Endüstri 4.0 Farkındalığı, Demografik Farklılıklar ve Girişimcilik Niyeti: Üniversite Öğrencileri Üzerine Ampirik Bir İnceleme

Industry 4.0 Awareness, Demographic Differences, and Entrepreneurial Intention: An Empirical Study on University Students

Nihal Bozkuş¹ , İbrahim Fırat² 

¹ Master's Degree Graduate, Department of Accounting and Tax, Batman University, Batman, Türkiye.

² Department of Accounting and Tax, Batman University, Batman, Türkiye,
ibrahimfirat4673@gmail.com (Corresponding Author).

Özet

Bu çalışma, Endüstri 4.0 farkındalığının üniversite öğrencilerinin girişimcilik niyeti üzerindeki etkisini ve bireysel farklılıkların bu ilişkideki düzenleyici rollerini incelemektedir. Türkiye'deki çeşitli üniversitelerde öğrenim gören 1166 öğrenciden anket yoluyla veri toplanmış; analizler SPSS, AMOS ve PROCESS kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bulgular, Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyetini anlamlı ve pozitif yönde etkilediğini göstermektedir ($p<.001$). Yaş grubu bu ilişkide anlamlı bir düzenleyici olarak ortaya çıkmış, dijital farkındalığın girişimcilik niyetine etkisinin özellikle genç bireylerde daha güçlü olduğu bulunmuştur ($p=.018$). Buna karşın akademik başarı, cinsiyet, eğitim düzeyi ve ebeveyn eğitim düzeyleri anlamlı düzenleyici roller sergilememiştir. Ancak ek analizler, annenin eğitim düzeyindeki artışın farkındalık-niyet ilişkisini güçlendirme eğiliminde, babanın eğitim düzeyinin ise sabit bir etki sergilediğini ortaya koymuştur. Bu durum, annelerin sosyal öğrenme ve rol model etkileriyle girişimcilik yönelimini desteklemede daha belirleyici olabileceğini göstermektedir. Sonuçlar, Planlı Davranış Teorisi ve Sosyal Bilişsel Teori çerçevesinde değerlendirildiğinde, dijitalleşmeye ilişkin bilişsel farkındalığın girişimcilik niyetinin güçlü bir belirleyicisi olduğunu ve bu etkinin özellikle genç bireylerde belirginleştiğini göstermektedir. Çalışma, Endüstri 4.0 farkındalığını girişimcilik niyeti literatüründe açıklayıcı bir arka plan faktörü olarak önermektedir.

Anahtar Sözcükler: Dijitalleşme, Endüstri 4.0 Farkındalığı, Girişimcilik Niyeti, Planlı Davranış Teorisi, Sosyal Bilişsel Teori.

Abstract

This study examines the effect of Industry 4.0 awareness on university students' entrepreneurial intention and investigates the moderating roles of individual differences in this relationship. Data were collected from 1,166 students at universities in Türkiye through surveys, and the analyses were conducted using SPSS, AMOS, and PROCESS. The findings reveal that Industry 4.0 awareness has a significant and positive effect on entrepreneurial intention ($p<.001$). Age group emerged as a significant moderator, indicating that the impact of digital awareness on entrepreneurial intention is stronger among younger individuals ($p=.018$). In contrast, academic achievement, gender, education level, and parental education didn't exhibit statistically significant moderating effects. However, additional analyses suggest that higher maternal education tends to strengthen the relationship between Industry 4.0 awareness and entrepreneurial intention, whereas paternal education shows a stable effect. This finding implies that mothers may play a more influential role in supporting entrepreneurial tendencies through social learning and role-modeling mechanisms. Overall, the results, evaluated within the frameworks of the Theory of Planned Behavior and Social Cognitive Theory, demonstrate that cognitive awareness of digitalization is a strong determinant of entrepreneurial intention, particularly among younger individuals. The study proposes Industry 4.0 awareness as an explanatory background factor in entrepreneurial intention research.

Keywords: Digitalization, Industry 4.0 Awareness, Entrepreneurial Intention, Theory of Planned Behavior, Social Cognitive Theory.

This article is derived from the master's thesis titled 'University Youth in the Age of Technology: The Link Between Industry 4.0 Awareness and Entrepreneurial Intention', prepared by Nihal Bozkuş in 2024 at Batman University, Graduate School of Education, Department of Business Administration. / Bu makale, Nihal Bozkuş tarafından 2024 yılında Batman Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı'nda hazırlanan "Teknoloji Çağında Üniversite Gençliği: Endüstri 4.0 Farkındalığı ve Girişimcilik Niyeti Arasındaki Bağ" başlıklı yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

For Citation: Bozkuş, N., Fırat, İ. (2025). Endüstri 4.0 Farkındalığı, Demografik Farklılıklar ve Girişimcilik Niyeti: Üniversite Öğrencileri Üzerine Ampirik Bir İnceleme. *Journal of Academic Value Studies*, 11(4), 270-292. <http://dx.doi.org/10.29228/javs.87993>

Received: 26.10.2025

Accepted: 22.12.2025

This article was checked by *intihal.net*



1. Giriş

Dördüncü Sanayi Devrimi olarak da adlandırılan Endüstri 4.0, dijitalleşme, yapay zekâ, nesnelerin interneti, büyük veri analitiği ve siber-fiziksel sistemler gibi teknolojiler aracılığıyla ekonomik ve toplumsal dönüşümü derinleştiren bir paradigma olarak değerlendirilmektedir (Hermann vd., 2016). Bu dönüşüm, yalnızca üretim süreçlerini değil; aynı zamanda bireylerin iş gücü piyasasındaki rollerini, kariyer beklentilerini ve girişimcilik eğilimlerini de köklü biçimde etkilemektedir (Xu vd., 2018). Özellikle üniversite öğrencileri, Endüstri 4.0 ile şekillenen yeni iş dünyasında aktif aktörler olarak bu dönüşümde öne çıkmakta ve bu bağlamda girişimcilik niyetleri stratejik bir önem kazanmaktadır. Bu bağlamda endüstri 4.0 yalnızca teknolojik değil, aynı zamanda sosyo-kültürel ve kurumsal yapıları değiştiren bir dönüşümdür. Söz konusu dönüşüm öğrencilerin girişimcilik eğilimlerini yeniden şekillendiren kritik bir unsur olarak değerlendirilmektedir (Nowak, 2020; Bulin vd., 2022).

Girişimcilik niyeti, bireylerin gelecekte girişimsel faaliyetlerde bulunma yönündeki bilinçli planlarını ve kararlılıklarını ifade etmektedir (Linan & Fayolle, 2015). Planlı Davranış Teorisi'ne göre girişimcilik niyeti; bireylerin tutumları, öznel normları ve algılanan davranışsal kontrolleri çerçevesinde şekillenmektedir (Ajzen, 1991). Bu bağlamda Endüstri 4.0 farkındalığı yüksek olan bireylerin, teknolojik dönüşümün sunduğu yeni fırsatları algılamaları ve girişimcilik niyetlerini güçlendirmeleri beklenmektedir. Bu bağlamda ulusal literatür başta olmak üzere mevcut literatür teknolojik faktörlerin (bilhassa endüstri 4.0 farkındalığının) girişimcilik niyeti üzerindeki etkilerinin sınırlı biçimde incelendiğini göstermektedir (Tetteh vd., 2024; Yıldız vd., 2020). Bu durum, bireylerin teknoloji farkındalığına dayalı eğilimlerin girişimcilik niyetini nasıl şekillendirdiğine ilişkin önemli bir araştırma boşluğunu işaret etmektedir. Bu durum, endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki rolünü araştırmayı gerekli kılmıştır. Diğer yandan girişimcilik niyetinin oluşumunda bireysel farkındalığın yanında aynı zamanda demografik özellikler ve sosyo-kültürel faktörler de rol oynayabilmektedir. Uluslararası literatürde cinsiyet, yaş, akademik başarı ve eğitim düzeyinin doğrudan ve dolaylı şekilde girişimcilik niyeti üzerinde farklılaştırıcı etkiler oluşturduğu görülmüştür (Shinnar, vd., 2012; Walter & Dohse, 2012; Shneor vd., 2013; Bae vd., 2014; Nowinski & Haddoud, 2019; Nowak, 2020; Luis-Rico vd., 2020; Passavanti vd., 2024; Tripopsakul, 2025; Hung vd., 2025; Aslan vd., 2025; Golik & Wasilczuk, 2025; Mothibi vd., 2025). Ulusal literatürde de girişimcilik niyetinin söz konusu demografik faktörlerden cinsiyet değişkeni ile ilişkilendirildiği (Ömür & Seçgin, 2024; Şişman & Pekkan, 2022; Akyön, 2020; Durak 2020; Kıran vd., 2018; Uygun vd., 2018; Tekin & Hancıoğlu, 2018; Durak, 2018; Gül & Seyrek, 2017; Önay vd., 2017; Ekici & Turan, 2017; İnce vd., 2016; Bilge & Bal, 2012; Uygun vd., 2012; Işcan & Kaygın, 2011; Kalkan, 2011; Yılmaz & Sünbül, 2009), bireyin eğitim düzeyi ile ilişkilendirildiği (Önay vd., 2017; Gül & Seyrek, 2017; İnce vd., 2016), bireyin ebeveynlerinin eğitim düzeyi ile ilişkilendirildiği (Ömür & Seçgin, 2024; Uygun vd., 2018) ve yaş değişkeni ile ilişkilendirildiği (Ömür & Seçgin, 2024; İnce vd., 2016) çalışmalara rastlanmıştır. Her ne kadar söz konusu demografik faktörlerin girişimcilik niyeti üzerindeki etkileri çalışmaları raporlanmışsa da, bu faktörlerin endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişkiyi düzenleyip düzenlemediği literatürde yeterince açıklanmamıştır. Bu minvalde araştırma, hem teknolojik farkındalık hem de demografik düzenleyicileri birlikte ele alarak özgün bir sonucu hedeflemektedir.

Araştırmanın temel amacı, üniversite öğrencilerinin endüstri 4.0 farkındalıklarının girişimcilik niyetleri üzerindeki etkisini incelemek ve bu ilişkide akademik başarı, cinsiyet, yaş grubu, eğitim düzeyi ile anne ve baba eğitim düzeylerinin düzenleyici rollerini analiz etmektir. Nicel araştırma yöntemi benimsenerek elde edilen veriler SPSS Process Macro (model 1) ile analiz edilmiştir. Genel şekliyle bulgular, endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Ayrıca, bu ilişkide demografik faktörlerden yaş grubu faktörünün farklı düzeylerinde düzenleyicilik rolü bulunmuştur. Geri kalan demografik faktörler söz konusu ilişkide düzenleyicilik rolü oynamamıştır.

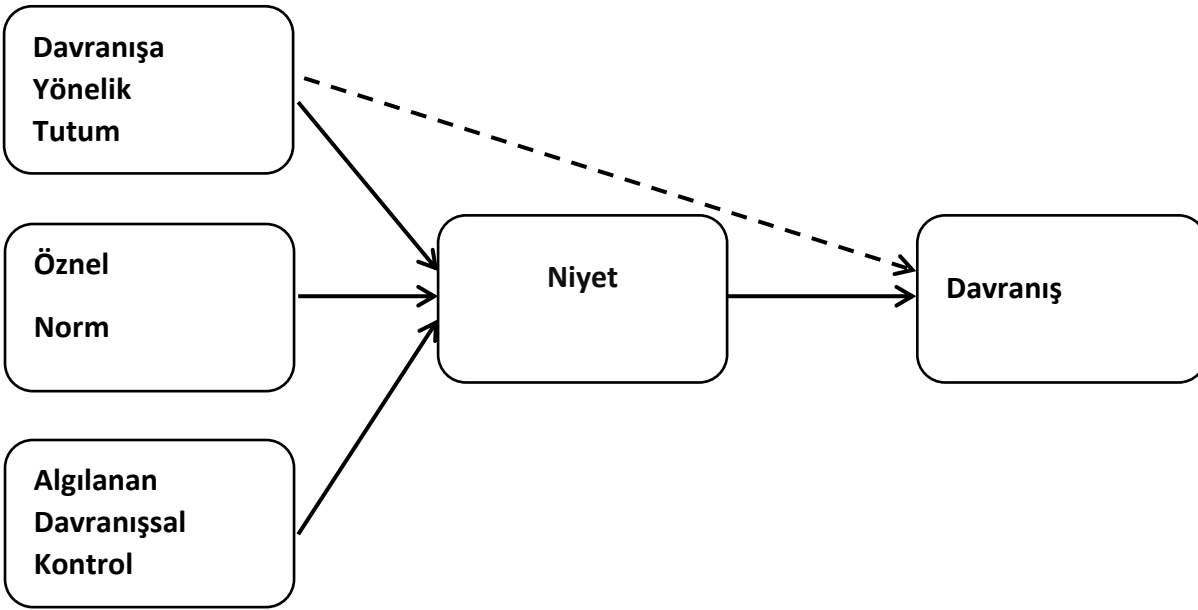
Bu çalışma, teknolojik farkındalık ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişkiyi bazı demografik faktörlerle birlikte inceleyerek literatürdeki bu boşluğu doldurmaktadır. Çalışmanın geniş bir örneklemle analiz edilmesi, demografik faktörlerin etkilerini daha net biçimde gözlemlemeyi sağlamış ve bu yönüyle daha güvenilir sonuçlar sunmaktadır. Ayrıca endüstri 4.0 farkındalığı değişkenini Planlı Davranış Teorisi'ne dahil ederek genişletilmiş bir model sunmakta ve böylece kuramsal katkı sağlamaktadır.

2. Teorik Arka Plan ve Hipotez Geliştirme

Planlı Davranış Teorisi (PDT)'ne göre bireylerin belirli bir davranışı gerçekleştirme niyeti, o davranışa ilişkin tutum, öznel norm ve algılanan davranışsal kontrol tarafından belirlenir (Ajzen, 1991). Girişimcilik bağlamında PDT; niyetin güçlü bir yordayıcısı olduğunu gösteren çok sayıda bulguya ve meta-analitik desteğe sahiptir. Özellikle girişimciliğe yönelik tutum ve algılanan davranışsal kontrol, niyet üzerinde sistematik ve güçlü etkilere sahiptir (Ajzen, 1991; Armitage & Conner, 2001). PDT'nin girişimcilik alanındaki geçerliği, niyetin yanında eylemi de (girişimcilik adımlarını)

açıklayabildiğini gösteren bulgularla pekişmiştir. Nüfus temelli verilerle yapılan analizler, PDT'nin girişimcilik niyet ve davranışlarını öngörmeye sağlam olduğunu ortaya koymaktadır (Kautonen vd., 2015). PDT'nin ayırt edici yönü, Ajzen'in (1991), kurama, algılanan davranışsal kontrol unsurunu dâhil etmesidir. Bu kavram, bireyin belirli bir davranışı gerçekleştirme kolaylığına yönelik öznel algısını ifade eder ve yalnızca niyeti şekillendirmekle kalmayıp, doğrudan davranış üzerinde de etkili olabilmektedir. Ayrıca teori, niyetin öncüllerini davranışsal, normatif ve kontrol inançlarına dayandırmakta; böylece yalnızca bilişsel belirleyicileri değil, bunların altında yatan inanç sistemlerini de açıklamaktadır. Ajzen (1991), PDT'nin esnek bir yapıya sahip olduğunu, niyet veya davranıştaki varyansı açıklayabilecek ek değişkenlerin modele dâhil edilebileceğini belirtmektedir. Bu yaklaşım, çalışmamızda demografik faktörlerin düzenleyici değişkenler olarak değerlendirilmesine kuramsal bir temel sunmaktadır. Modelde girişimcilik niyeti; tutum, öznel norm ve algılanan davranışsal kontrol tarafından şekillendirilmektedir. Şekil 1.'de görüldüğü üzere bu çalışmada söz konusu değişkenler teorik çerçevede ele alınmış, ancak doğrudan ölçülmemiştir.

Şekil 1. Planlı Davranış Teorisine Dayalı Kuramsal Model (Ajzen, 1991:182)



PDT, girişimcilik niyetini açıklamada yaygın kullanılan bir teorik çerçeve olup, tutum, öznel normlar ve algılanan davranışsal kontrolün yanı sıra, demografik faktörlerin de bu modelde dolaylı veya moderatör roller üstlenebileceği belirtilmektedir (Linan & Chen, 2009; Tetteh vd., 2024). Bu bağlamda bireylerin demografik özellikleri, bireylerin inanç yapılarını şekillendiren arka plan faktörleri olarak kabul edilmekte ve değişkenler arasındaki ilişkilerin gücünü farklılaştırabilmektedir.

Endüstri 4.0 farkındalığı; dijitalleşme, otomasyon, yapay zekâ ve veri temelli iş modellerine ilişkin bilgi ve bilişsel şemaları güçlendirerek girişimciliğe dair davranışsal, normatif ve kontrol inançlarını besler. PDT'nin inanç-temelli yapısına göre bu tür "arka plan faktörleri", bireyin belirgin inançlarını şekillendirerek tutum, öznel norm ve algılanan davranışsal kontrol üzerinden niyeti etkiler (Ajzen, 1991). Ayrıca algılanan davranışsal kontrolün öz-yeterlik ve kontrol edilebilirlik alt bileşenlerinden oluştuğu kabulü (Ajzen, 2002), teknolojiye hâkimiyet algısının (Endüstri 4.0 farkındalığı) bireylerin algılanan davranışsal kontrolünü güçlendirebileceğini kuramsal olarak desteklemektedir. Bu nedenle Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerinde doğrudan ve/veya dolaylı olumlu etkisi beklenmektedir (Ajzen, 1991, 2002). Nitekim Duong (2024), ChatGPT farkındalığının girişimcilik niyetini artırdığını göstermiştir. Benzer şekilde Bullini Orlandi vd. (2025), dijital teknolojiler ve sürdürülebilirlik farkındalığının fırsat tanımayı güçlendirerek girişimcilik niyetini desteklediğini bulmuştur. Dijital girişimcilik literatürü de bu çerçeveyi doğrular niteliktedir. Kraus vd. (2023), dijitalleşme stratejisinin ve girişimsel odaklılığın firmaların yıkıcı inovasyon kapasitesini anlamlı şekilde etkilediğini göstermektedir. Bu bulgular, teknoloji farkındalığının bireylerde girişimcilik eğilimini güçlendirme potansiyeline sahip olduğunu göstererek, endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki olası etkisini kuramsal olarak desteklemektedir. Ayrıca girişimcilik niyeti literatüründe PDT temelli modellerin güçlü psikometrik geçerlik gösterdiği raporlanmıştır. Linan ve Chen (2009), girişimcilik niyeti ve algılanan davranışsal kontrolü ölçen ve farklı kültürlerde sınıyan bir ölçek geliştirmiştir. Bu durum, teknoloji odaklı bir "arka plan faktörü" olarak Endüstri 4.0 farkındalığının PDT bileşenleriyle birlikte modellenmesini metodolojik açıdan da desteklemektedir. Araştırmada Endüstri 4.0

ebeveyn eğitimi gibi demografik değişkenler, Endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişkide düzenleyici faktörler olarak kurgulanmıştır.

Sosyal Bilişsel Teori (Bandura, 1986; 1997), öz-yeterliğin, bireyin çabası, ısrarı ve performansı üzerindeki belirleyici rolünü vurgulamaktadır. Akademik başarı, bireylerin öz-yeterlik algılarını ve gelecekteki girişimsel faaliyetlere yönelik güvenlerini artıran önemli bir göstergedir (Schunk, 1991; Zimmerman, 2000). Bu bağlamda Endüstri 4.0 farkındalığı, teknolojiye ilişkin yeterlik algılarını güçlendirerek akademik başarıyı pekiştirebilir. Artan akademik başarı ise PDT'nin algılanan davranışsal kontrol ve tutum kanalları üzerinden girişimcilik niyetini daha güçlü hale getirebilir. Bellini vd. (2025)'in güncel çalışmasında, liderlik, problem çözme ve öz-yeterlik gibi yetkinliklerin psikolojik dayanıklılığı artırdığı; bu durumun bireylerin girişimcilik niyetlerini de belirgin şekilde yükselttiği ortaya konmuştur. Üniversite sürecinde güçlenen bu yetkinliklerin girişimcilik niyetini artırması, akademik başarının da benzer şekilde öğrencilerin öz-yeterlik ve kontrol algısını destekleyerek endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişkiyi güçlendirebileceğini işaret etmektedir. Bu bulgu ve çıkarımlardan hareketle akademik başarının, Endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişkide düzenleyici bir rol üstlendiği ileri sürülmüştür. Söz konusu bu öngörü araştırmanın ikinci hipotezini oluşturmaktadır.

H2. Akademik başarı, Endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişki üzerinde düzenleyici bir role sahiptir.

Girişimcilik niyeti literatüründe cinsiyet farklılıkları uzun süredir tartışılan bir konudur. Planlı Davranış Teorisi çerçevesinde cinsiyet, bireylerin öznel normları ve sosyal beklentileri üzerinden girişimcilik niyetlerini etkileyebilmektedir. Shinnar vd., (2012), farklı kültürlerde kadın ve erkek öğrenciler arasında girişimcilik niyetinde anlamlı farklılıklar bulunduğunu göstermiştir. Benzer şekilde Nowinski & Haddoud (2019), rol modellerin cinsiyete bağlı olarak girişimcilik niyetini farklı düzeylerde etkilediğini ortaya koymuştur. Güncel çalışmalar da bu ilişkiyi farklı açılardan desteklemektedir: Golik & Wasilczuk (2025), feminist kuram perspektifinden cinsiyet rollerinin girişimcilik niyeti üzerindeki güçlü etkilerini göstermiş; Hung vd., (2025) ise cinsiyetin kişilik özellikleri ve kültürel faktörlerle etkileşimli rolünü incelemiştir. Ayrıca Mothibi vd. (2025), Aslan vd. (2025) ve Hung vd. (2025) gibi araştırmalar, cinsiyetin girişimcilik niyeti üzerindeki düzenleyici etkisini ampirik olarak doğrulamaktadır. Ulusal literatürde de cinsiyet değişkeni açısından girişimcilik niyetinin farklılaştığı yönünde bulgular mevcuttur (Akyön, 2020; Durak 2020; Durak, 2018; Gül & Seyrek, 2017; Ekici & Turan, 2017; İnce vd., 2016; Bilge & Bal, 2012; Uygun vd., 2012; İşcan & Kaygın, 2011; Kalkan, 2011). Bu bulgular, Endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişkinin cinsiyet bağlamında farklılaşabileceğini öngörmektedir.

H3. Cinsiyet, Endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişki üzerinde düzenleyici bir role sahiptir.

Yaş, girişimcilik niyeti üzerinde etkili bir diğer demografik faktördür. Literatür, genç bireylerin yaşlı bireylere kıyasla girişimcilik ve kurum içi girişimcilik konusunda daha yüksek niyetlere sahip olduklarını ortaya koymaktadır (Aydın vd., 2023; Aslan vd., 2025). Bu durum, genç bireylerin daha yüksek risk alma eğilimleriyle açıklanırken, yaş ilerledikçe girişimcilik niyetinin azaldığı sıkça rapor edilmiştir (Linan & Fayolle, 2015). İnce vd., (2016)'e göre girişimcilik niyeti yaş değişkeni açısından farklılaşmaktadır. Bu bağlamda, Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisinin farklı yaş gruplarında farklı düzeylerde ortaya çıkması beklenmektedir.

H4. Yaş, Endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişki üzerinde düzenleyici bir role sahiptir.

Eğitim düzeyi, bireylerin bilgiye erişimlerini artırarak fırsatları değerlendirme kapasitelerini geliştirmektedir. Sosyal Bilişsel Teori'ye göre yüksek eğitim düzeyleri, bireylerin öz-yeterlik algılarını güçlendirerek girişimcilik niyetini destekleyebilir (Bandura, 1986). Nitekim Linan ve Fayolle (2015), yükseköğretimde girişimcilik eğitimi ve deneyimlerinin girişimcilik niyetini pozitif etkilediğini göstermiştir. Benzer şekilde Tripopsakul (2025), eğitimin risk toleransı ve inovasyon yönelimiyle birlikte düzenleyici bir rol oynadığını ortaya koymuştur. Ulusal literatürde de bu çıktıları benzer bulgulara ulaşarak bireyin sahip olduğu eğitim düzeyinin girişimcilik niyetleri üzerinde anlamlı etkiler yarattığı sonucuna ulaşılmıştır (Önay vd., 2017; Gül & Seyrek, 2017; İnce vd., 2016). Bu bulgular ışığında, Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisinin eğitim düzeyine göre farklılaşacağı öngörülmektedir.

H5. Eğitim düzeyi, Endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişki üzerinde düzenleyici bir role sahiptir.

Ailedeki eğitim düzeyi, gençlerin kariyer yönelimlerini ve girişimcilik eğilimlerini etkileyen önemli bir sosyo-kültürel faktördür. Ebeveynlerin eğitim seviyesi, bireylerin eğitim çıktıları, öz-yeterlik algıları ve girişimcilik niyetlerini şekillendirmede belirleyici bir rol oynayabilmektedir. Literatürde hem annenin hem de babanın eğitim düzeylerinin çocukların kariyer tercihleri ve girişimcilik eğilimleri üzerinde anlamlı etkiler yarattığı birçok çalışmada gösterilmiştir. Örneğin Passavanti vd. (2024), gençlerin girişimcilik niyetinin, ebeveynler gibi yakın çevrede yer alan ve kendileriyle cinsiyet açısından benzerlik gösteren rol modellerinden etkilendiğini ortaya koyarak, bu etkinin sosyal öğrenme teorisi

bağlamında tartışılabileceğini göstermektedir. Benzer şekilde Luis-Rico vd. (2020), ebeveynlerin girişimciliğe yönelik ilgisinin gençlerin girişimcilik niyetlerini artırdığını bulmuş; Wagbara ve Usip (2023) ise ebeveynlerin eğitim düzeyinin öğrencilerin girişimcilik niyetini anlamlı biçimde etkilediğini belirtmiştir. Ömür ve Seçgin, (2024) çalışmasında babanın eğitim düzeyi açısından bireyin girişimcilik niyeti farklılaşırken, annenin eğitim düzeyi açısından söz konusu niyetin farklılaşmadığı bulgusuna ulaşmıştır. Bu bağlamda, hem annenin hem de babanın eğitim düzeylerinin Endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişkide düzenleyici rol üstlenebileceğini göstermektedir.

H6. Annenin eğitim düzeyi, Endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişki üzerinde düzenleyici bir role sahiptir.

H7. Babanın eğitim düzeyi, Endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişki üzerinde düzenleyici bir role sahiptir.

Özetle, geliştirilen kuramsal çerçeve ve literatür desteğiyle Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisi ile demografik faktörlerin düzenleyici rolleri yedi hipotez halinde yapılandırılmıştır. Bu hipotezler, araştırmada sınanacak modelin temelini oluşturmaktadır.

3. Yöntem

Bu araştırmada, Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisi ve demografik faktörlerin düzenleyici rolleri nicel bir araştırma deseni çerçevesinde incelenmiştir. Çalışma, Türkiye genelinde öğrenim görmekte olan önlisans, lisans ve lisansüstü öğrencilerinden elde edilen verilerle kesitsel (cross-sectional) bir tasarıma sahiptir. Veriler hem fiziksel anket formları hem de çevrim içi Google Forms aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen veriler SPSS, AMOS ve PROCESS yazılımları kullanılarak analiz edilmiş; böylece hem temel ilişkiler hem de kuramsal modelde öngörülen düzenleyici etkiler test edilmiştir.

Araştırmanın örneklemini, Türkiye'deki çeşitli üniversitelerde öğrenim görmekte olan önlisans, lisans ve lisansüstü öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmaya toplam 1166 öğrenci katılmıştır. Katılımcıların yaş, cinsiyet, akademik başarı düzeyi, eğitim kademesi ve ebeveyn eğitim durumları gibi demografik özelliklerine ilişkin ayrıntılar tablolar halinde sunulmuştur. Farklı sosyo-demografik profillerden gelen öğrencilerin araştırmaya dâhil edilmesi, bulguların çeşitliliğini ve genellenebilirliğini artırmıştır.

Araştırmaya ilişkin veriler, 2024 yılında toplanmıştır. Katılım gönüllülük esasına dayalı olarak gerçekleşmiş, öğrencilerin kimlik bilgileri gizli tutulmuştur. Kullanılan ölçeklerin uygulanabilmesi için ilgili yazarlarından gerekli izinler alınmış, ayrıca Batman Üniversitesi Etik Kurulu'ndan (31.01.2024; 2024/01-49 sayılı) çalışmanın etik açıdan uygun olduğuna dair onay sağlanmıştır. Veri toplama süreci, bu etik çerçevede yürütülmüştür.

Araştırmada üç bölümden oluşan bir anket formu kullanılmıştır. İlk bölümde katılımcıların yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, sınıf, akademik başarı (GPA) ve ebeveyn eğitim düzeyleri gibi sorulardan oluşan demografik bilgiler toplanmıştır. İkinci bölümde, öğrencilerin Endüstri 4.0 kavramına yönelik bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla Doğan (2019), tarafından geliştirilen ve tek boyuttan oluşan 39 maddelik "Endüstri 4.0 Kavramsal Farkındalık Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçekte yer alan ifadeler 5'li Likert tipindedir (1=Hiç, 5=Tam). Üçüncü bölümde ise girişimcilik niyetini ölçmek üzere Linan & Chen (2009), tarafından geliştirilen, Şeşen & Basım (2012), tarafından Türkçeye uyarlanan 6 maddelik "Girişimcilik Niyeti Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçeğin orijinali 7'li Likert tipinde olmakla birlikte, karşılaştırılabilirliği sağlamak amacıyla bu çalışmada 5'li Likert tipine dönüştürülmüştür (1=Kesinlikle Katılmıyorum, 5=Kesinlikle Katılıyorum). Araştırmada kullanılan ölçeklere ilişkin özet bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Araştırmada elde edilen veriler SPSS, AMOS ve PROCESS makrosu (v4.2) aracılığıyla analiz edilmiştir. Öncelikle veri setinde eksik değer ve uç değer kontrolleri yapılmış, ardından normallik varsayımı çarpıklık ve basıklık değerleri, histogram, Q-Q ve kutu grafikleri ile değerlendirilmiştir. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1 aralığında yer alması, verilerin normal dağılım varsayımını karşıladığını göstermiştir. Ayrıca histogram, Q-Q ve kutu grafikleri de dağılımın normalliğe yakın olduğunu görsel olarak desteklemiştir. Ölçeklerin yapı geçerliği ve güvenilirliğini test etmek için Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) örneklem yeterlilik testi ve Bartlett küresellik testi uygulanmış, ardından Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) gerçekleştirilmiştir. DFA kapsamında faktör yükleri, t değerleri, birleşik güvenilirlik (CR), açıklanan ortalama varyans (AVE) ve Cronbach's Alpha katsayıları incelenmiş; ölçüm modelinin yakınsak ve ayrışma geçerliği Fornell–Larcker kriterine göre doğrulanmıştır. Ayrıca DFA uyum indeksleri literatürde önerilen eşik değerler doğrultusunda değerlendirilmiştir. Çoklu doğrusal bağlantı riskini değerlendirmek amacıyla regresyon analizlerinde VIF değerleri incelenmiş ve tüm değerlerin 5'in altında olması sebebiyle çoklu bağlantı probleminin olmadığı belirlenmiştir. Betimleyici istatistiklerin ardından değişkenler arası ilişkiler korelasyon analizi ile ortaya konmuştur. Hipotezlerin test

edilmesinde basit doğrusal regresyon ve Hayes'in önerdiği PROCESS Model 1 kullanılarak moderasyon analizleri yapılmıştır. Analizlerde bootstrap yöntemiyle 5000 örnekleme yapılmış ve %95 güven aralıkları raporlanmıştır.

4. Bulgular

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular sırasıyla sunulmaktadır. Öncelikle katılımcıların demografik özelliklerine ilişkin dağılımlar verilmiş, ardından kullanılan ölçeklerin güvenirlik ve geçerlik analizleri raporlanmıştır. Daha sonra değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler, korelasyon katsayıları ve regresyon sonuçları sunulmuştur. Son olarak moderasyon analizleri aracılığıyla demografik faktörlerin düzenleyici etkileri test edilmiştir. Bulgular, hipotezlerin desteklenme durumlarını gösterecek şekilde tablolar ve şekiller eşliğinde ayrıntılı biçimde açıklanmıştır.

Araştırmada kullanılan örnekleme ilişkin demografik veriler, katılımcıların çeşitli değişkenlere göre dağılımlarını ortaya koymaktadır. Bu bulgular, örneklemin çeşitliliğini göstermekle birlikte, çalışmada ele alınan değişkenler arasında anlamlı ilişkilerin incelenmesi için bir referans noktası oluşturmaktadır. Demografik özelliklere ilişkin frekans ve yüzde dağılımları Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Demografik Faktörler

Değişken	Frekans	Oran (%)	Değişken	Frekans	Oran (%)
Cinsiyet			Anne Eğitim Düzeyi		
Erkek	488	41.9	Yok	289	24.8
Kadın	678	58.1	İlk Öğretim	442	37.9
Akademik Başarı			Orta Öğretim	149	12.8
1.00-2.00 arası (zayıf)	83	7.1	Lise	169	14.5
2.01-3.00 arası (orta)	637	54.6	Üniversite	117	10.0
3.01-4.00 arası (güçlü)	446	38.3	Baba Eğitim Düzeyi		
Yaş Grubu			Yok	92	7.8
18 yaş ve altı	45	3.9	İlk Öğretim	374	32.1
19-23 arası yaş	659	56.5	Orta Öğretim	220	18.9
24-28 arası yaş	222	19.0	Lise	260	22.3
29-33 arası yaş	123	10.6	Üniversite	220	18.9
34 yaş ve üzeri	117	10.0			
Eğitim Düzeyi					
Ön Lisans	324	27.8			
Lisans	671	57.5			
Lisansüstü	171	14.7			

Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyet dağılımı incelendiğinde, katılımcıların %58,1'inin kadın, %41,9'unun ise erkek olduğu görülmektedir. Akademik başarı düzeylerine bakıldığında, öğrencilerin yarısından fazlasının (%54,6) orta düzeyde, %38,3'ünün güçlü düzeyde ve %7,1'inin zayıf düzeyde başarıya sahip olduğu anlaşılmaktadır. Yaş gruplarına göre dağılımda, katılımcıların büyük çoğunluğunun 19–23 yaş aralığında (%56,5) yer aldığı, bunu %19,0 ile 24–28 yaş grubunun izlediği, 29 yaş ve üzeri grupların ise daha düşük oranlarda temsil edildiği görülmektedir. Eğitim düzeyi açısından katılımcıların çoğunluğu lisans öğrencilerinden (%57,5) oluşmakta; bunu ön lisans (%27,8) ve lisansüstü öğrencileri (%14,7) takip etmektedir.

Ebeveynlerin eğitim durumlarına ilişkin dağılımlar incelendiğinde, annelerin yaklaşık üçte birinin (%37,9) ilkökul, %24,8'inin herhangi bir eğitim almamış, %14,5'inin lise ve %10'unun üniversite mezunu olduğu görülmektedir. Babaların eğitim düzeyinde ise en yüksek oran %32,1 ile ilkökul mezunlarına aittir; bunu %22,3 ile lise, %18,9 ile ortaokul ve %18,9 ile üniversite mezunları izlemektedir. Bu bulgular, araştırma örnekleminin hem demografik özellikler hem de ebeveyn eğitim düzeyi bakımından heterojen bir yapıya sahip olduğunu ve farklı sosyo-demografik kesitleri temsil ettiğini göstermektedir.

Sayısal verilerin analiz edilebilmesi için öncelikle verilerin normal dağılıma uygunluğunun test edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, analizlerde kullanılacak istatistiksel yöntemlerin belirlenebilmesi amacıyla ölçek verilerine normallik testi uygulanmıştır. Shapiro–Wilk testi her iki değişken için de anlamlı bulunmuştur ($p < .001$; Sig. $< .05$). Bu durum verilerin normal dağılmadığına işaret etse de, örneklem büyüklüğünün 400'ün üzerinde olduğu durumlarda testin aşırı duyarlılık göstermesi nedeniyle bu bulgu uygulamada sorun olarak değerlendirilmemektedir (Şencan, 2005:196). Normallik yalnızca anlamlılık değerine bakılarak değil; çarpıklık ve basıklık katsayıları, histogram grafikleri, kutu grafikleri (boxplot), gövde-yaprak grafikleri (stem and leaf plot) ve Q-Q plot diyagramları gibi betimsel yöntemler aracılığıyla da

değerlendirilmiştir. George & Mallery (2010) ile Kline (2015), tarafından belirtildiği üzere, çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1 aralığında bulunması verilerin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada Endüstri 4.0 farkındalığı için çarpıklık= 0.636 ve basıklık= -0.104; girişimcilik niyeti için çarpıklık= -0.411 ve basıklık= -0.720 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, her iki değişkenin de normal dağılım sınırları içinde yer aldığını ortaya koymaktadır. Uç değerlerin ayıklanması sonrasında dağılımın daha simetrik bir yapıya kavuştuğu ve görsel bulguların da normal dağılım varsayımıyla uyumlu olduğu görülmüştür. Dolayısıyla, parametrik analizler için gerekli olan normallik varsayımı sağlanmıştır. Ölçeklere ilişkin betimsel istatistikler ve normallik göstergeleri Tablo 2.'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Ölçeklere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken (Construct)	Shapiro-Wilk Test (Sig.)	Ort. (Mean)	St. Sapma (Std. Dev.)	Çarpıklık (Skewness)	Basıklık (Kurtosis)	Min	Max	Sample
End. 4.0	,000	2,46	,944	,636	-,104	1	5	
GN	,000	3,42	1,162	-,411	-,720	1	5	1166

Veri setinin faktör analizine uygunluğu Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) ve Bartlett küresellik testleri ile incelenmiştir. Endüstri 4.0 kavramsal farkındalık ölçeği için KMO değeri .980 bulunmuş ve örneklemin faktör analizi için “mükemmel” düzeyde uygun olduğu belirlenmiştir ($>.90$; Hutcheson & Sofroniou, 1999). Bartlett testi de anlamlı çıkmıştır ($\chi^2= 46,184.93$; $df = 741$; $p < .001$), bu da değişkenler arasında faktör analizine elverişli düzeyde korelasyon bulunduğunu göstermektedir. Direct Oblimin rotasyonu ile yürütülen temel bileşenler analizinde, ölçeğe ait 39 madde tek bir faktörde toplanmış ve toplam varyansın %59.46’sını açıklamıştır. Faktör yükleri .56 ile .85 arasında değişmekte olup, ölçüm yapısının tek boyutlu ve tutarlı olduğunu göstermektedir. Benzer biçimde, girişimcilik niyeti ölçeği için KMO değeri .910 olarak bulunmuş ve örneklemin faktör analizine uygun olduğu belirlenmiştir (Field, 2009). Bartlett testi sonucunda $\chi^2= 8,765.75$ ($df= 15$; $p<.001$) ile anlamlılık elde edilmiş, faktör analizine elverişli bir yapı doğrulanmıştır. Analiz sonucunda altı maddenin tek faktörlü yapıda toplandığı ve toplam varyansın %81.95’ini açıkladığı görülmüştür. Faktör yükleri .86 ile .95 arasında değişmektedir. Her iki ölçeğin de tek boyutlu yapılar göstermesi, ilerleyen doğrulayıcı faktör analizi (DFA) için gerekli varsayımsal geçerliliği desteklemektedir (Hair vd., 2019). Ayrıca bu çalışmada kullanılan Direct Oblimin rotasyonu, faktörler arasında korelasyon olabileceği varsayımına dayanan bir oblique rotasyon tekniğidir (Tabachnick & Fidell, 2013: 644).

Keşfedici faktör analiziyle belirlenen yapının doğruluğunu test etmek ve teorik modelin gözlenen verilerle ne derece örtüştüğünü değerlendirmek amacıyla Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) gerçekleştirilmiştir. Yapının faktör yükleri, t değerleri, anlamlılık düzeyleri (p), birleşik güvenilirlik (CR), açıklanan ortalama varyans (AVE) ve iç tutarlılık katsayısı (Cronbach Alpha) gibi temel ölçütleri içeren DFA bulguları Tablo 3.'te özetlenmiştir.

Tablo 3. DFA Bulguları

Yapı	Yapı Maddeleri	Faktör Yükleri	St. Hata (S.E.)	t (C.R.)	p	α	CR	AVE
E4.0 F.	E1	,568	-	-	-	0,98	0,98	0,59
	E2	,591	,037	20,246	***			
	E3	,690	,033	21,170	***			
	E4	,679	,034	25,292	***			
	E5	,791	,036	24,836	***			
	E6	,678	,035	29,861	***			
	E7	,772	,036	24,804	***			
	E8	,748	,034	28,957	***			
	E9	,785	,037	27,866	***			
	E10	,674	,035	29,559	***			
	E11	,715	,035	24,635	***			
	E12	,722	,037	26,397	***			
	E13	,783	,034	26,681	***			
	E14	,701	,035	29,471	***			
	E15	,741	,033	25,783	***			
	E16	,814	,034	27,534	***			
	E17	,831	,034	30,963	***			
	E18	,779	,035	31,759	***			
	E19	,782	,035	29,290	***			
	E20	,783	,036	29,428	***			
	E21	,822	,035	29,483	***			

	E22	,749	,035	31,332	***			
	E23	,822	,035	27,899	***			
	E24	,766	,035	31,315	***			
	E25	,844	,035	28,666	***			
	E26	,784	,034	32,393	***			
	E27	,725	,035	29,510	***			
	E28	,764	,036	26,834	***			
	E29	,770	,036	28,608	***			
	E30	,835	,036	28,888	***			
	E31	,846	,035	31,972	***			
	E32	,850	,035	32,513	***			
	E33	,845	,035	32,684	***			
	E34	,825	,034	32,445	***			
	E35	,809	,030	36,129	***			
	E36	,805	,036	30,689	***			
	E37	,835	,036	30,504	***			
	E38	,801	,036	31,977	***			
	E39	,771	,036	30,312	***			
GN	GN1	,838	-	-	-	0,96	0,96	0,81
	GN2	,911	,020	55,151	***			
	GN3	,880	,028	38,935	***			
	GN4	,947	,027	45,728	***			
	GN5	,959	,027	46,363	***			
	GN6	,871	,029	38,876	***			

α : Cronbach's Alpha, CR:Composite Reliability, AVE: Average Variance Extracted, ***p<0.001

Yapısal eşitlik modellemesine geçilmeden önce ölçüm modelinin güvenirlik ve geçerlilik analizleri gerçekleştirilmiştir. Endüstri 4.0 farkındalığı ölçeğine ait faktör yükleri 0.568 ile 0.850 arasında değişmekte ve tümü istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.001$). Ölçeğin Cronbach's Alpha ($\alpha=0.98$), bileşik güvenirlik (CR=0.983) ve ortalama açıklanan varyans (AVE=0.592) değerleri, yapının yüksek düzeyde iç tutarlılığa sahip olduğunu ve yakınsama geçerliliğini sağladığı göstermektedir (Fornell & Larcker, 1981; Hair vd., 2019). Buna ek olarak, endüstri 4.0 farkındalığı ölçeği için DFA uyum indeksleri de iyi düzeyde model uyumunu doğrulamaktadır ($\chi^2/df=3.42$; RMSEA=.04; GFI=.99; CFI=1.00; TLI=.99; SRMR=.003). Bu değerler, literatürde önerilen iyi uyum kriterleriyle tutarlıdır (Byrne, 2010). Diğer yandan, Likert tarzının 7'li formadan 5'li forma uyarlanması nedeniyle ölçeğin ölçüm özelliklerinin korunup korunmadığını doğrulamak amacıyla güvenirlik ve geçerlik analizleri yeniden gerçekleştirilmiştir. Buna göre yeni formun iç tutarlılık güvenirliği yüksek bulunmuş (Cronbach's $\alpha=0.96$), DFA sonuçları modelin iyi ve kabul edilebilir düzeylerde uyum gösterdiğini ortaya koymuştur ($\chi^2/df=4.64$; RMSEA=.05; GFI=.99; CFI=.98; TLI=.95; SRMR=.019). Ayrıca bileşik güvenirlik (CR=0.963) ve ortalama açıklanan varyans (AVE=0.814) değerleri, ölçeğin yakınsak geçerliliğinin güçlü olduğunu kanıtlamaktadır. Ölçeğin faktör yükleri de 0.838 ile 0.959 aralığında olup tümü istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.001$). Bu bulgular, her iki ölçeğin de ölçüm modelini yeterli düzeyde temsil ettiğini ve yapısal modele geçiş için gerekli istatistiksel koşulların sağlandığını ortaya koymaktadır. Ölçüm modelinin geçerlilik ve güvenirlik kriterlerini sağlamasıyla birlikte, yapısal analizlere geçmeden önce değişkenlere ilişkin betimsel istatistikler, güvenirlik katsayıları ve korelasyon ilişkileri Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Betimsel İstatistikler, Güvenirlik Katsayıları ve Korelasyon İlişkileri

N= 1166			Korelasyon	
	M/SD	α	E 4.0 F.	GN
E 4.0 F.	2.46/0.944	0.98	-	
GN	3.42/ 1.142	0.96	.197**	-

E 4.0 F.= Endüstri 4.0 Farkındalığı, GN= Girişimcilik Niyeti, M/SD. = Mean/Standard Deviation, α = Cronbach Alpha, **p < 0.01

Tablo 4'teki betimleyici istatistikler incelendiğinde, katılımcıların Endüstri 4.0 farkındalığı ortalaması (Ort.=2.46, SS=0.94) girişimcilik niyeti ortalamasına (Ort.=3.42, SS=1.16) kıyasla daha düşük düzeyde bulunmuştur (n=1166). Bu sonuç, örneklemin girişimcilik niyetinin görece yüksek, Endüstri 4.0 farkındalığının ise orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Korelasyon analizine göre, Endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=.197$, $p<0.001$). Bu bulgu, Endüstri 4.0 farkındalığı arttıkça girişimcilik niyetinin de artma eğilimi gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte korelasyon katsayısının görece düşük düzeyde olması, değişkenler arasındaki ilişkinin zayıf ancak anlamlı olduğunu işaret etmektedir.

Öğrencilerin endüstri 4.0 kavramsal farkındalıklarının, girişimcilik niyetleri üzerindeki etkisini anlamak amacıyla basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. Doğrusal Regresyon Analizi

	R	R ²	Adj. R ²	F	Sig.
Model	,197 ^a	,039	,038	47,083	,000 ^b
	B	Std. Hata	β	t	Sig.
Constant	2,818	,093	-	30,233	,000
E4.0 Farkındalığı	,243	,035	,197	6,862	,000

Regresyon analizi sonuçlarına göre, Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu görülmektedir ($R=.197$, $R^2=.039$, $\text{Adj. } R^2=.038$, $F(1,1164)=47.08$, $p<.001$). Model, girişimcilik niyetindeki varyansın yaklaşık %4'ünü açıklamaktadır. Katsayılar tablosu incelendiğinde, Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir ($B=0.243$, $\beta=.197$, $t=6.86$, $p<.001$). Bu bulgu, Endüstri 4.0 farkındalığı yüksek olan öğrencilerin girişimcilik niyetlerinin daha güçlü olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, açıklanan varyans oranının düşük olması, girişimcilik niyeti üzerinde Endüstri 4.0 farkındalığı dışında farklı faktörlerin de etkili olabileceğine işaret etmektedir. Bu durum etkilerin daha derinlemesine incelenmesini gerekli kılmaktadır.

Bu noktada, regresyon analizinden elde edilen anlamlılık düzeyinin ardından, öğrencilerin Endüstri 4.0 kavramsal farkındalıklarının girişimcilik niyetleri üzerindeki etkisi daha ayrıntılı biçimde ele alınmış ve bu ilişkide bazı demografik faktörlerin (akademik başarı düzeyi, cinsiyet, yaş grubu, bireyin ve ebeveynlerin eğitim düzeyi gibi) olası düzenleyici rolleri kapsamlı bir şekilde analiz edilmiştir. Zira Hayes (2022:410), “her etkinin bir şekilde bir şey tarafından moderatör etkisine maruz kaldığını söylemenin güvenli olduğunu” belirtmektedir. Ona göre, bir ilişkinin yönü veya şiddetinin başka bir değişken tarafından etkilenip etkilenmediğini test etmek istendiğinde, düzenleyici etki (moderasyon) analizi uygun ve geçerli bir yöntem olarak kullanılmalıdır.

Çalışmada kullanılan demografik değişkenler ordinal ölçeklerle ölçülmüştür. Ancak moderasyon analizlerinde bu değişkenler, Hayes'in (2022), PROCESS makrosunun yaklaşımı doğrultusunda sürekli (lineer) değişkenler olarak işlenmiştir. Hayes (2022), ordinal düzeyde ölçülen değişkenlerin sıralı değerleri üzerinden sürekli değişken gibi kullanılabileceğini ve bu yaklaşımın moderasyon etkilerinin test edilmesinde yaygın olarak tercih edildiğini belirtmektedir. Benzer biçimde, Robitzsch (2020), özellikle örneklem hacmi yüksek olan çalışmalarda 3–6 kategorili ordinal değişkenlerin analizlerde sürekli değişken gibi işlenmesinin metodolojik açıdan makul olduğunu ve birçok durumda ustalıkla savunulabileceğini ifade etmektedir. Bu gerekçeler doğrultusunda çalışmada ordinal demografik değişkenler sürekli moderatörler olarak analize dâhil edilmiştir.

Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisinde akademik başarının düzenleyici rolü PROCESS Model 1 (Hayes, 2018) aracılığıyla test edilmiştir (Tablo 6). Model genel olarak anlamlı bulunmuştur ($F(3,1162)=15.68$, $p<.001$, $R^2=.039$). Analizler çoklu doğrusallığı azaltmak amacıyla ortalamadan merkezleştirilmiş değerlerle tekrarlanmış ve sonuçların değişmediği görülmüştür.

Tablo 6. E4.0 Farkındalığı ve Girişimcilik Niyeti Arasındaki İlişkide Akademik Başarının Düzenleyici Etkisi (Model 1)

Değişkenler/İstatistikler	β	se	t	p	CI (LL)	CI (UL)
Constant	2.8834	0.3718	7.7546	0.000***	2.1539	3.6129
E4.0 Farkındalığı	0.2187	0.1438	1.5213	0.1285	-0.0634	0.5008
Akademik Başarı	-0.0280	0.1546	-0.1813	0.8562	-0.3313	0.2752
Akademik Başarı * E4.0 Fark.	0.0102	0.0588	0.1737	0.8621	-0.1052	0.1256

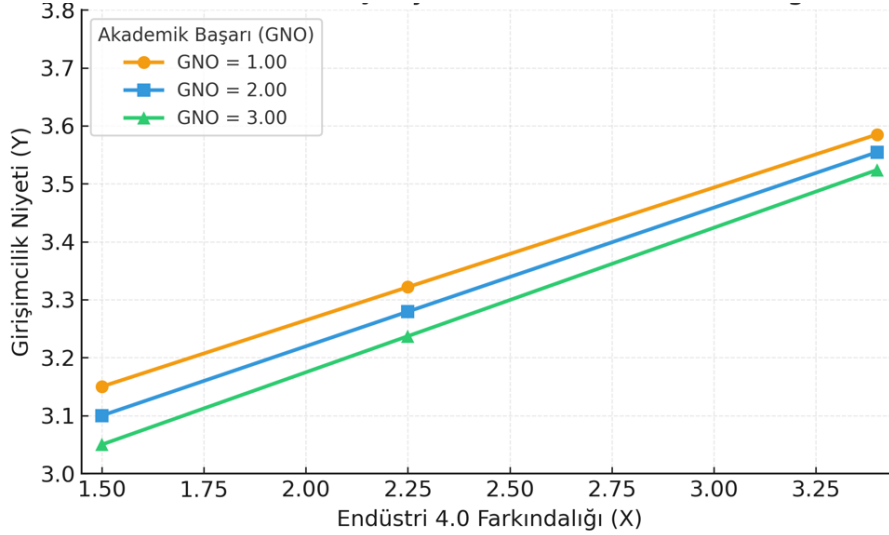
Not: $n=1166$, $R: .20$, $R^2: .039$, $F(3,1162)= 15.68$, $p < .001$. Standardize edilmemiş beta katsayıları raporlanmıştır. S.E= Standart Hata. %95 güven aralıkları bias-corrected bootstrap yöntemiyle hesaplanmıştır. *** $p\leq.001$., ** $p\leq.01$, * $p\leq.05$.

Tablo 6. sonuçlarına göre, etkileşim terimi istatistiksel olarak anlamlı değildir ($\beta=0.010$, $SE=0.059$, $t=0.17$, $p=.862$, 95% CI [-0.105, 0.126]). Bu bulgu, akademik başarının Endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişkiyi anlamlı biçimde değiştirmediğini göstermektedir. Bununla birlikte koşullu etki analizleri, Tablo 7’de, Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisinin düşük (-1 SD; $\beta=0.229$, $SE=0.088$, $p=.009$), orta (ortalama; $\beta=0.239$, $SE=0.042$, $p<.001$) ve yüksek ($+1$ SD; $\beta=0.249$, $SE=0.051$, $p<.001$) akademik başarı düzeylerinde anlamlı olduğunu göstermektedir. Johnson-Neyman tekniği de gözlenen moderatör aralığında anlamlılık geçiş noktası bulunmadığını ortaya koymuştur.

Tablo 7. Akademik Başarıya Göre Endüstri 4.0 Farkındalığının Girişimcilik Niyeti Üzerindeki Koşullu Etkileri

Kategoriler	β	se	t	p	CI (LL)	CI (UL)
Düşük (1.00-2.00 arası)	0.2290	0.0880	2.6012	.009	0.056	0.402
Orta (2.01-3.00 arası)	0.2392	0.0417	5.7422	.000	0.157	0.321
Yüksek (3.01-4.00 arası)	0.2494	0.0514	4.8557	.000	0.149	0.350

Not: n=1166, R: .20, R²: .039, F(3,1162)= 15.68, p < .001. Standardize edilmemiş beta katsayıları raporlanmıştır. S.E= Standart Hata. %95 güven aralıkları bias-corrected bootstrap yöntemiyle hesaplanmıştır.

Şekil 3. Pick-a-Point Analizi: Akademik Başarıya Göre Moderasyon Sonuçları

Sonuç olarak, akademik başarı bu ilişkide düzenleyici bir rol oynamamaktadır. Ancak Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisi, akademik başarı düzeyinden bağımsız şekilde pozitif ve anlamlı bir şekilde devam etmektedir (Şekil 3). Bu bulgu, öğrencilerin akademik performans düzeylerinden bağımsız olarak, dijitalleşme ve Endüstri 4.0 farkındalıklarının girişimcilik niyetlerini artırdığını gösterdiği ifade edilebilir.

Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisinde cinsiyet değişkeninin düzenleyici rolü PROCESS Model 1 (Hayes, 2018) aracılığıyla test edilmiştir (Tablo 8). Yapılan moderasyon analizine göre, cinsiyetin endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisini anlamlı şekilde değiştirmede bulgusuna ulaşılmıştır ($\beta=0.003$, $SE=0.072$, $t=0.05$, $p=.962$, 95% CI [-0.138, 0.145]).

Tablo 8. E4.0 Farkındalığı ve Girişimcilik Niyeti Arasındaki İlişkide Cinsiyet Değişkeninin Düzenleyici Etkisi (Model 1)

Değişkenler/İstatistikler	β	se	t	p	CI (LL)	CI (UL)
Constant	2.8653	0.3239	8.8475	0.000***	2.2299	3.5007
E4.0 Farkındalığı	0.2358	0.1170	2.0152	0.044*	0.0062	0.4654
Cinsiyet	-0.0273	0.1931	-0.1414	0.888	-0.4061	0.3515
Cinsiyet * E4.0 Farkındalığı	0.0034	0.0722	0.0474	0.962	-0.1381	0.1450

Not: n=1166, R: .20, R²: .039, F(3,1162)= 15.69, p < .001. Standardize edilmemiş beta katsayıları raporlanmıştır. S.E= Standart Hata. %95 güven aralıkları bias-corrected bootstrap yöntemiyle hesaplanmıştır. ***p<.001., **p<.01, *p<.05.

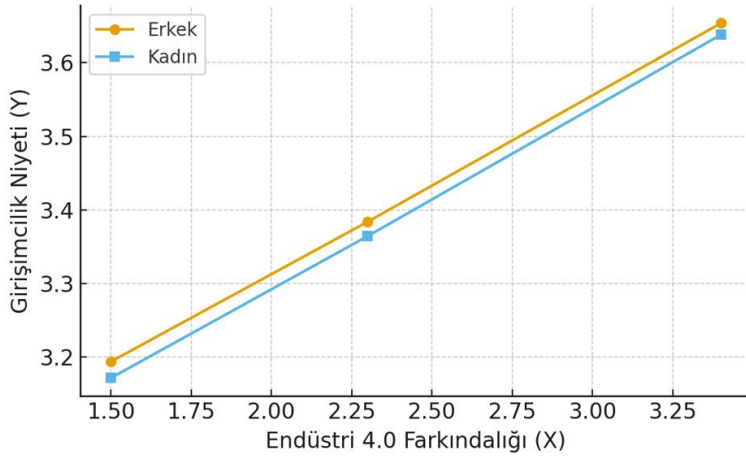
Bununla birlikte, Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisi hem erkek öğrencilerde ($\beta=0.239$, $SE=0.053$, $p<.001$) hem de kadın öğrencilerde ($\beta=0.243$, $SE=0.049$, $p<.001$) anlamlıdır (Tablo 9). Bu sonuç, dijitalleşme ve Endüstri 4.0 farkındalığının cinsiyet değişkeninden etkilenmeden girişimcilik niyetini güçlendirdiğini göstermektedir.

Tablo 9. Cinsiyete Göre Endüstri 4.0 Farkındalığının Girişimcilik Niyeti Üzerindeki Koşullu Etkileri

Kategoriler	β	se	t	p	CI (LL)	CI (UL)
Erkek	0.2392	0.0532	4.4979	.0000	0.135	0.344
Kadın	0.2427	0.0488	4.9773	.0000	0.147	0.338

Not: n=1166, R: .20, R²: .039, F(3,1162)= 15.69, p < .001. Standardize edilmemiş beta katsayıları raporlanmıştır. S.E= Standart Hata. %95 güven aralıkları bias-corrected bootstrap yöntemiyle hesaplanmıştır.

Şekil 4. Pick-a-Point Analizi: Cinsiyete Göre Moderasyon Sonuçları



Elde edilen bulgular, Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisinin hem erkek hem de kadın öğrencilerde benzer şekilde pozitif ve anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak cinsiyet, bu ilişkinin gücünü istatistiksel olarak değiştirmemektedir. Bu bağlamda, Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyetine olan etkisinin cinsiyetten bağımsız, genel ve tutarlı bir eğilim sergilediği söylenebilir.

Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisinde yaş grubu değişkeninin düzenleyici rolü PROCESS Model 1 (Hayes, 2018) aracılığıyla test edilmiştir (Tablo 10). Gerçekleştirilen moderasyon analizinde yaş değişkeninde belirlenen grupların, endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişkiyi anlamlı biçimde düzenlediği bulunmuştur ($\beta = -0.076$, $SE = 0.032$, $t = -2.37$, $p = .018$, 95% CI $[-0.138, -0.013]$).

Tablo 10. E4.0 Farkındalığı ve Girişimcilik Niyeti Arasındaki İlişkide Yaş Değişkeninin Düzenleyici Etkisi (Model 1)

Değişkenler/İstatistikler	β	se	t	p	CI (LL)	CI (UL)
Constant	2.3162	0.2533	9.1442	.000***	1.8192	2.8132
E4.0 Farkındalığı	0.4598	0.0970	4.7423	.000***	0.2696	0.6501
Yaş	0.1793	0.0883	2.0311	.0425*	0.0061	0.3525
Yaş * E4.0 Farkındalığı	-0.0755	0.0318	-2.3725	.0178*	-0.1379	-0.0131

Not: $n = 1166$, $R = .21$, $R^2 = .044$, $F(3,1162) = 17.70$, $p < .001$. Standardize edilmemiş beta katsayıları raporlanmıştır. S.E = Standart Hata. %95 güven aralıkları bias-corrected bootstrap yöntemiyle hesaplanmıştır. *** $p \leq .001$, ** $p \leq .01$, * $p \leq .05$.

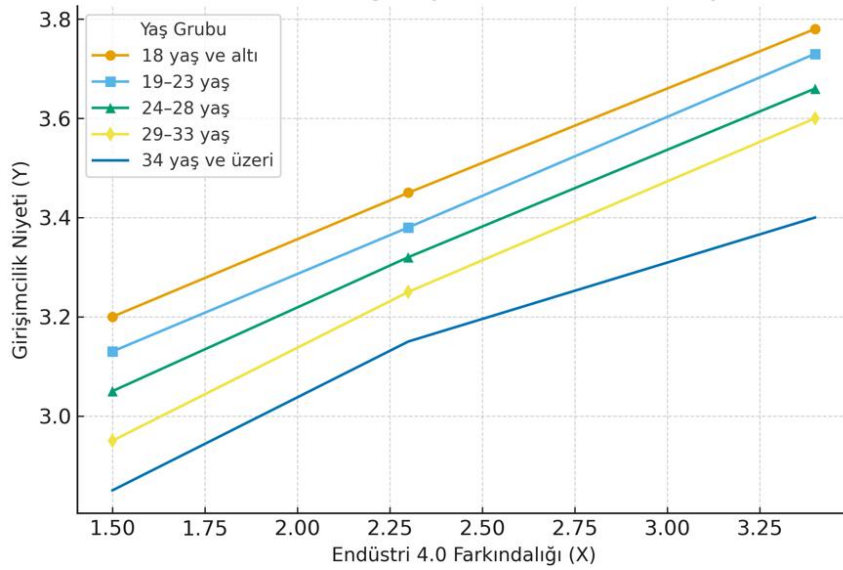
Analiz sonuçları, yaştan endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkiyi anlamlı şekilde göstermektedir (Tablo 10). Koşullu etki analizleri, bu etkinin genç yaş gruplarında daha güçlü olduğunu (18 yaş ve altı: $\beta = 0.384$, $SE = 0.068$, $p < .001$), orta yaş gruplarında daha düşük olmakla birlikte anlamlı kaldığını (19–23 yaş: $\beta = 0.309$, $SE = 0.045$, $p < .001$), ileri yaşlarda ise zayıfladığını ortaya koymuştur (34 yaş ve üzeri: $\beta = 0.082$, $SE = 0.078$, $p = .291$). Yani endüstri 4.0 farkındalık düzeyinin girişimcilik niyetini artırıcı etkisinin genç bireylerde daha güçlü olduğunu, yaş ilerledikçe bu etkinin zayıfladığını ortaya koymaktadır. Diğer bir bulguda ise Johnson–Neyman testi, yaş değişkeninin 4.45 değerinin (yaklaşık 34+ yaş) üzerinde Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisinin anlamsızlaştığı görülmüştür (Tablo 11). Johnson–Neyman sınırı, işlem gören moderatörü değer ölçeği üzerinden hesaplanmıştır. PROCESS çıktıları moderatörü sürekli bir değişken olarak işlemektedir. Ancak yorumlamada kolaylık sağlamak amacıyla yaş grupları literatürde sınıflamalara göre kategorik aralıklara ayrılarak koşullu etkiler ayrıca sunulmuştur.

Tablo 11. Yaşa Göre Endüstri 4.0 Farkındalığının Girişimcilik Niyeti Üzerindeki Koşullu Etkileri

Kategoriler	β	se	t	p	CI (LL)	CI (UL)
18 yaş ve altı	0.3843	0.0684	5.6148	.0000	0.250	0.519
19-23 yaş	0.3088	0.0447	6.9152	.0000	0.221	0.396
24-28 yaş	0.2333	0.0365	6.3996	.0000	0.162	0.305
29-33 yaş	0.1578	0.0519	3.0429	.0024	0.056	0.260
34 yaş ve üzeri	0.0823	0.0779	1.0559	.2912	-0.071	0.235

Not: $n = 1166$, $R = .21$, $R^2 = .044$, $F(3,1162) = 17.70$, $p < .001$. Standardize edilmemiş beta katsayıları raporlanmıştır. S.E = Standart Hata. %95 güven aralıkları bias-corrected bootstrap yöntemiyle hesaplanmıştır.

Şekil 5. Pick-a-Point Analizi: Yaş Grubuna Göre Moderasyon Sonuçları



Elde edilen bulgular, Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisinin yaş gruplarına göre anlamlı şekilde farklılaştığını göstermektedir. Genç bireylerde bu etki daha güçlü iken, yaş ilerledikçe giderek zayıflamakta ve 34 yaş ve üzerindeki grupta istatistiksel olarak anlamlılığını kaybetmektedir (Şekil 5). Bu durum, dijitalleşme ve Endüstri 4.0 farkındalığının özellikle genç kuşaklarda girişimcilik niyetini besleyen önemli bir unsur olduğunu, ileri yaşlarda etkinin zayıfladığını ve istatistiksel olarak anlamlılığını yitirdiğini göstermektedir.

Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisinde eğitim düzeyi değişkeninin düzenleyici rolü PROCESS Model 1 (Hayes, 2018) aracılığıyla test edilmiştir (Tablo 12). Gerçekleştirilen moderasyon analizinde etkileşim teriminin girişimcilik niyeti üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($\beta=0.0226$, $SE=0.0532$, $t=0.4239$, $p=.6717$, 95% CI [-0.0818, 0.1270]). Bu sonuç, eğitim düzeyinin Endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişkiyi düzenlemediğini göstermektedir.

Tablo 12. E4.0 Farkındalığı ve Girişimcilik Niyeti Arasındaki İlişkide Eğitim Düzeyi Değişkeninin Düzenleyici Etkisi (Model 1)

Değişkenler/İstatistikler	β	se	t	p	CI (LL)	CI (UL)
Constant	3.0379	0.2838	10.7051	0.000***	2.4811	3.5947
E4.0 Farkındalığı	0.2071	0.1087	1.9051	0.057	-0.0062	0.4204
Eğitim Düzeyi	-0.1274	0.1448	-0.8798	0.880	-0.4115	0.1567
Eğitim Düzeyi * E4.0 Farkındalığı	0.0226	0.0532	0.4239	0.672	-0.0818	0.1270

Not: $n=1166$, $R: .20$, $R^2: .041$, $F(3,1162)= 16.34$, $p < .001$. Standardize edilmemiş beta katsayıları raporlanmıştır. S.E= Standart Hata. %95 güven aralıkları bias-corrected bootstrap yöntemiyle hesaplanmıştır. *** $p \leq .001$, ** $p \leq .01$, * $p \leq .05$.

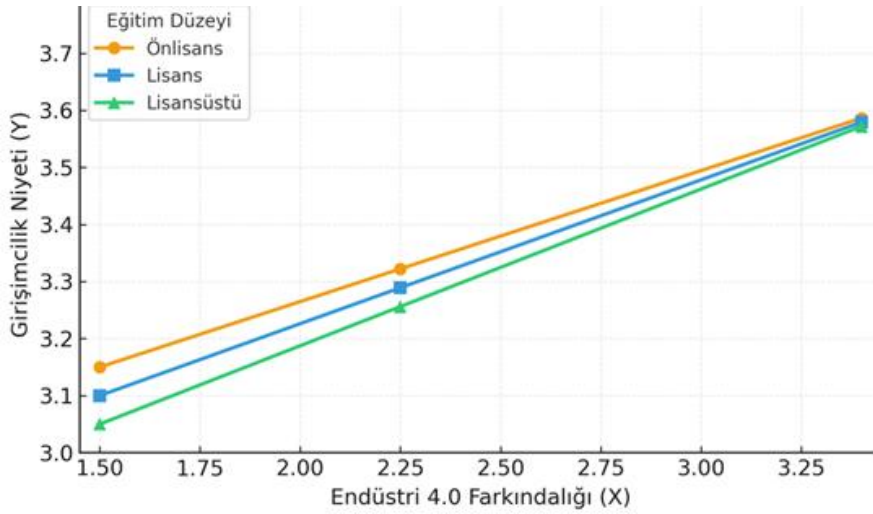
Analiz bulgularına göre, eğitim düzeyi yükseldikçe Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisi güçlenmektedir. Koşullu etki analizleri, bu etkinin tüm eğitim düzeylerinde anlamlı olduğunu ve kademeli olarak arttığını göstermektedir (Önlisans: $\beta=0.230$, $SE=0.061$, $p<.001$), lisans düzeyinde daha yüksek olduğunu ($\beta=0.252$, $SE=0.036$, $p<.001$) ve lisansüstü düzeyde en güçlü seviyeye ulaştığını ortaya koymuştur ($\beta=0.275$, $SE=0.067$, $p<.001$). Ayrıca Tablo 13. incelendiğinde endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisinin eğitim düzeyinin tüm düzeylerinde (1=Önlisans, 2=Lisans, 3=Lisansüstü) anlamlı olduğu görülmektedir. Dolayısıyla sonuçlar eğitim düzeyinin bu ilişkiyi değiştiren (moderatör) bir değişken olmadığını göstermektedir.

Tablo 13. Eğitim Düzeyine Göre Endüstri 4.0 Farkındalığının Girişimcilik Niyeti Üzerindeki Koşullu Etkileri

Kategoriler	β	se	t	p	CI (LL)	CI (UL)
Ön Lisans	0.2297	0.0611	3.7612	.0002	0.110	0.350
Lisans	0.2522	0.0361	6.9920	.0000	0.182	0.323
Lisansüstü	0.2748	0.0674	4.0798	.0000	0.143	0.407

Not: $n=1166$, $R: .20$, $R^2: .041$, $F(3,1162)= 16.34$, $p < .001$. Standardize edilmemiş beta katsayıları raporlanmıştır. S.E= Standart Hata. %95 güven aralıkları bias-corrected bootstrap yöntemiyle hesaplanmıştır.

Şekil 6. Pick-a-Point Analizi: Eğitim Düzeyine Göre Moderasyon Sonuçları



Etkileşim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış olsa da, koşullu etki analizleri eğitim düzeyi arttıkça Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisinin giderek güçlendiğini ortaya koymaktadır (Şekil 6).

Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisinde annenin eğitim düzeyi değişkeninin düzenleyici rolü PROCESS Model 1 (Hayes, 2018) aracılığıyla test edilmiştir (Tablo 14). Gerçekleştirilen moderasyon analizinde etkileşim teriminin girişimcilik niyeti üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($\beta=0.0400$, $SE=0.0268$, $t=1.4933$, $p=.136$, 95% CI $[-0.0125, 0.0925]$). Bu sonuç, annenin eğitim düzeyinin Endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişkiyi düzenlemediğini göstermektedir.

Tablo 14. E4.0 Farkındalığı ile Girişimcilik Niyeti İlişkisinde Anne Eğitim Düzeyi Değişkeninin Düzenleyici Etkisi (Model 1)

Değişkenler/İstatistikler	β	se	t	p	CI (LL)	CI (UL)
Constant	3.0834	0.1952	15.7960	0.000***	2.7005	3.4664
E4.0 Farkındalığı	0.1455	0.0748	1.9460	0.052	-0.0012	0.2922
Anne Eğitim Düzeyi	-0.1102	0.0714	-1.5438	0.123	-0.2502	0.0298
Anne Eğitim Düzeyi * E4.0 Farkındalığı	0.0400	0.0268	1.4933	0.136	-0.0125	0.0925

Not: $n=1166$, $R: .20$, $R^2: .041$, $F(3,1162)= 16.50$, $p < .001$. Standardize edilmemiş beta katsayıları raporlanmıştır. S.E= Standart Hata. %95 güven aralıkları bias-corrected bootstrap yöntemiyle hesaplanmıştır. *** $p \leq .001$, ** $p \leq .01$, * $p \leq .05$.

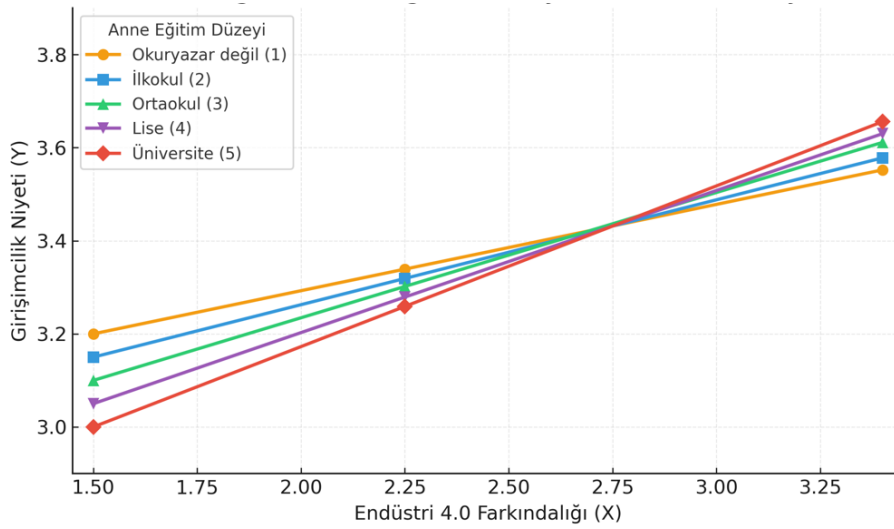
Analiz bulgularına göre, annenin eğitim düzeyi yükseldikçe Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisi giderek güçlenmektedir. Koşullu etki analizleri, bu ilişkinin tüm eğitim düzeylerinde pozitif ve anlamlı olduğunu göstermektedir (Tablo 15). Anneleri okuyazar olmayan katılımcılarda Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisi anlamlı bulunmuştur ($\beta=0.185$, $p<.001$). İlkokul mezunu anne katılımcılarında bu etkinin daha yüksek olduğu görülmektedir ($\beta=0.225$, $p<.001$). Ortaokul mezunu annelerde etki daha da güçlenmiştir ($\beta=0.269$, $p<.001$). Lise ($\beta=0.305$, $p<.001$) ve üniversite mezunu annelere sahip öğrencilerde ise Endüstri 4.0 farkındalığı ve girişimcilik niyet ilişkisi en güçlü düzeye ulaşmaktadır ($\beta=0.345$, $p<.001$). Bu sonuçlar, anne eğitim düzeyi yükseldikçe Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisinin arttığını göstermektedir. Ancak moderasyon analizinde etkileşim teriminin anlamlı çıkmaması, bu artışın istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı fark oluşturmadığını göstermektedir.

Tablo 15. Anne Eğitim Düzeyine Göre Endüstri 4.0 Farkındalığının Girişimcilik Niyeti Üzerindeki Koşullu Etkileri

Kategoriler	β	se	t	p	CI (LL)	CI (UL)
Okuyazar değil	0.1855	0.0527	3.5159	.0005	0.082	0.289
İlkokul	0.2254	0.0375	6.0075	.0000	0.152	0.299
Ortaokul	0.2692	0.0393	6.8445	.0000	0.192	0.346
Lise	0.3054	0.0544	5.6145	.0000	0.199	0.412
Üniversite	0.3453	0.0767	4.5026	.0000	0.195	0.496

Not: $n=1166$, $R: .20$, $R^2: .041$, $F(3,1162)= 16.50$, $p < .001$. Standardize edilmemiş beta katsayıları raporlanmıştır. S.E= Standart Hata. %95 güven aralıkları bias-corrected bootstrap yöntemiyle hesaplanmıştır.

Şekil 7. Pick-a-Point Analizi: Annenin Eğitim Düzeyine Göre Moderasyon Sonuçları



Etkileşim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış olsa da, koşullu etki analizleri ve Pick-a-Point grafiği annenin eğitim düzeyi arttıkça Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisinin giderek güçlendiğini göstermektedir (Şekil 7).

Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisinde babanın eğitim düzeyi değişkeninin düzenleyici rolü PROCESS Model 1 (Hayes, 2018) aracılığıyla test edilmiştir (Tablo 16). Gerçekleştirilen moderasyon analizinde etkileşim teriminin girişimcilik niyeti üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($\beta = -0.0050$, $SE = 0.0276$, $t = -0.181$, $p = .857$, 95% CI $[-0.0591, 0.0491]$). Bu sonuç, babanın eğitim düzeyinin Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkiyi değiştirmedikçe göstermektedir.

Tablo 16. E4.0 Farkındalığı ve Girişimcilik Niyeti Arasındaki İlişkide Baba Eğitim Düzeyi Değişkeninin Düzenleyici Etkisi (Model 1)

Değişkenler/İstatistikler	β	se	t	p	CI (LL)	CI (UL)
Constant	2.8127	0.2400	11.7188	0.000***	2.3418	3.2836
E4.0 Farkındalığı	0.2592	0.0920	2.8180	0.005**	0.0787	0.4397
Baba Eğitim Düzeyi	0.0012	0.0732	0.0158	0.987	-0.1425	0.1448
Baba Eğitim Düzeyi * E4.0 Farkındalığı	-0.0050	0.0276	-0.1807	0.857	-0.0591	0.0491

Not: $n = 1166$, $R = .20$, $R^2 = .039$, $F(3,1162) = 15.74$, $p < .001$. Standardize edilmemiş beta katsayıları raporlanmıştır. S.E= Standart Hata. %95 güven aralıkları bias-corrected bootstrap yöntemiyle hesaplanmıştır. *** $p \leq .001$, ** $p \leq .01$, * $p \leq .05$.

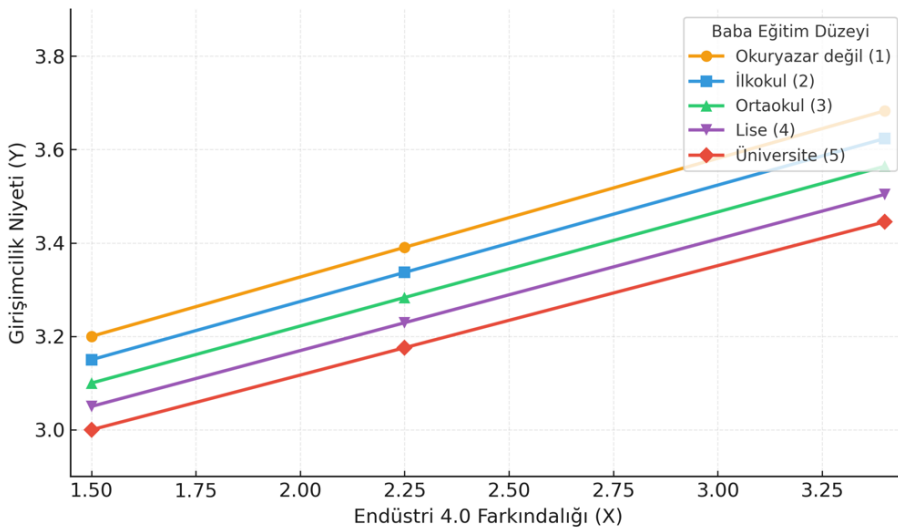
Analiz bulgularına göre, babanın eğitim düzeyi arttıkça Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisinde küçük bir azalma eğilimi gözlenmektedir. Koşullu etki analizleri, bu ilişkinin tüm eğitim düzeylerinde pozitif ve anlamlı olduğunu göstermektedir (Tablo 17). Örneğin, babası okuryazar olmayan katılımcılarda Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisi anlamlı bulunmuştur ($\beta = 0.254$, $SE = 0.067$, $p < .001$). İlkokul mezunu babalara sahip katılımcılarda bu etkinin benzer şekilde sürdüğü görülmektedir ($\beta = 0.249$, $SE = 0.046$, $p < .001$). Ortaokul düzeyinde katsayı çok az düşse de anlamlı kalmıştır ($\beta = 0.244$, $SE = 0.036$, $p < .001$). Lise ve üniversite mezunu babalara sahip katılımcılarda ise etki katsayısı bir miktar daha düşük olmasına rağmen anlamlılığını korumuştur (Lise: $\beta = 0.239$, $SE = 0.045$, $p < .001$ Üniversite: $\beta = 0.234$, $SE = 0.064$, $p < .001$).

Tablo 17. Baba Eğitim Düzeyine Göre Endüstri 4.0 Farkındalığının Girişimcilik Niyeti Üzerindeki Koşullu Etkileri

Kategoriler	β	se	t	p	CI (LL)	CI (UL)
Okuryazar değil	0.2542	0.0674	3.7729	.0002	0.122	0.386
İlkokul	0.2493	0.0463	5.3859	.0000	0.159	0.340
Ortaokul	0.2443	0.0356	6.8676	.0000	0.175	0.314
Lise	0.2390	0.0445	5.3726	.0000	0.152	0.326
Üniversite	0.2343	0.0639	3.6684	.0003	0.109	0.360

Not: $n = 1166$, $R = .20$, $R^2 = .039$, $F(3,1162) = 15.74$, $p < .001$. Standardize edilmemiş beta katsayıları raporlanmıştır. S.E= Standart Hata. %95 güven aralıkları bias-corrected bootstrap yöntemiyle hesaplanmıştır.

Şekil 8. Pick-a-Point Analizi: Babanın Eğitim Düzeyine Göre Moderasyon Sonuçları



Etkileşim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış olsa da, koşullu etki analizleri ve Pick-a-Point grafiği babanın eğitim düzeyi arttıkça Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisinin tüm düzeylerde anlamlı olduğunu, ancak katsayının kademeli olarak biraz azalma eğiliminde bulunduğunu göstermektedir (Şekil 8).

Tablo 18. Araştırma Hipotezleri Sonuç Tablosu

Araştırma Hipotezleri	P değeri	Sonuç
H ₁ : Endüstri 4.0 farkındalığı, girişimcilik niyetini olumlu ve pozitif yönde etkiler.	<.001	Kabul
H ₂ : Akademik başarı, Endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişki üzerinde düzenleyici bir role sahiptir.	.862	Ret
H ₃ : Cinsiyet, Endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişki üzerinde düzenleyici bir role sahiptir.	.962	Ret
H ₄ : Yaş, Endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişki üzerinde düzenleyici bir role sahiptir.	.018	Kabul
H ₅ : Eğitim düzeyi, Endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişki üzerinde düzenleyici bir role sahiptir.	.672	Ret
H _{6a} : Annenin eğitim düzeyi, Endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişki üzerinde düzenleyici bir role sahiptir.	.136	Ret
H _{6b} : Babanın eğitim düzeyi, Endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişki üzerinde düzenleyici bir role sahiptir.	.857	Ret

Tablo 18. incelendiğinde, araştırmada test edilen yedi hipotezden ikisinin (H₁ ve H₄) desteklendiği, diğerlerinin ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmadığı görülmektedir. Buna göre Endüstri 4.0 farkındalığı doğrudan girişimcilik niyetini artırmakta ve bu etki yaş gruplarına göre anlamlı farklılık göstermektedir. Ancak akademik başarı, cinsiyet, eğitim düzeyi ve ebeveynlerin eğitim düzeyi gibi demografik faktörler, beklenildiği üzere düzenleyici bir rol üstlenmemiştir. Bu bulgular, Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyetini açıklamada güçlü bir yordayıcı olduğunu, fakat demografik özelliklerin bu ilişkide sınırlı bir etkisi bulunduğunu ortaya koymaktadır. Elde edilen sonuçlar, literatürdeki benzer çalışmalarla karşılaştırmalı biçimde sonuç ve tartışma bölümünde ele alınacaktır.

5. Sonuç ve Tartışma

Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisini ve demografik faktörlerin düzenleyici rollerini bütüncül bir modelde ele alarak literatüre katkı sunmaktadır. Bu katkı, hem teknolojik farkındalık boyutunu merkeze aldığı hem de akademik başarı, cinsiyet, yaş, eğitim, ebeveyn eğitimi gibi demografik faktörleri düzenleyici (moderatör) olarak dâhil ettiği için mevcut literatürü genişletici niteliktedir.

Bu araştırmada elde edilen bulgular, Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisini anlamak ve demografik faktörlerin olası düzenleyici rollerini sınamak amacıyla değerlendirilmiştir. Bulgular, Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyetini pozitif ve olumlu yönde artırdığını göstermiş, bu etkinin özellikle genç yaş gruplarında daha güçlü biçimde ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Buna karşın akademik başarı, cinsiyet, eğitim düzeyi ve

ebeveynlerin eğitim düzeyi gibi değişkenler beklenenin aksine anlamlı bir düzenleyici bir rol oynamamıştır. Bu sonuç, endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik eğilimleri üzerindeki belirleyici etkisinin daha çok bireysel farkındalık ve yaş faktörü üzerinden şekillendiğini, sosyo-demografik farklılıkların ise bu ilişkide sınırlı bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Bulgulara genel olarak bakıldığında, Planlı Davranış Teorisi (Ajzen, 1991) ve Sosyal Bilişsel Teori (Bandura, 1986; 1997) çerçevesinde geliştirilen hipotezlerin önemli bir kısmını desteklemektedir. Öncelikle, Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki pozitif etkisi, dijital farkındalığın bireylerin davranışsal, normatif ve kontrol inançlarını besleyen bir “arka plan faktörü” işlevi görebileceğini savunan kuramsal beklentilerle (Ajzen, 1991; Linan & Chen, 2009) uyumludur. Ayrıca, Duong (2024) ve Bullini Orlandi vd. (2025) tarafından raporlanan teknoloji farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki güçlendirici etkilerine paralel olarak, bu çalışmada da dijital dönüşüm bilincinin girişimsel eğilimleri artırdığı doğrulanmıştır. Demografik değişkenler açısından yalnızca yaşın moderatör rolü anlamlı bulunmuştur. Genç bireylerde Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisinin daha güçlü olması, Aydın vd. (2023) ve Linan & Fayolle (2015) tarafından rapor edilen bulgularla örtüşmektedir. Buna karşılık, akademik başarı, cinsiyet, eğitim düzeyi ve ebeveyn eğitimi gibi faktörlerin anlamlı bir düzenleyici etki göstermemesi, önceki literatürde sıklıkla rapor edilen (Shinnar vd., 2012; Nowinski & Haddoud, 2019; Passavanti vd., 2024; Wagbara & Usip, 2023) bulgularla kısmen çelişmektedir. Bu durum, Türkiye bağlamında dijital farkındalık etkisinin demografik farklılıklardan bağımsız olarak daha homojen bir biçimde girişimcilik niyetini şekillendirdiğine işaret etmektedir.

Bulguların diğer detaylarına bakıldığında, Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerinde doğrudan ve anlamlı bir etkisinin bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuç, Planlı Davranış Teorisi’nin (Ajzen, 1991) öngörülerıyla uyumludur; çünkü dijitalleşme ve Endüstri 4.0’a dair bilgi düzeyi, bireylerin davranışsal, normatif ve kontrol inançlarını besleyerek girişimcilik niyetlerini güçlendirmektedir. Nitekim Duong (2024) tarafından ChatGPT farkındalığının girişimcilik niyetini artırdığı, Bullini Orlandi vd. (2025) da dijital teknoloji farkındalığının fırsat tanıma becerilerini geliştirdiğini ve girişimcilik niyetini desteklediğini göstermeleri, bu çalışmanın bulgularını teyit etmektedir. Bu açıdan, Endüstri 4.0 farkındalığı bireylerin yalnızca teknik bilgi düzeylerini değil, aynı zamanda girişimcilik davranışlarını yönlendiren bilişsel ve psikolojik süreçleri de besleyen kritik bir arka plan faktörü olarak değerlendirilebilir.

Demografik değişkenler bağlamında, akademik başarı değişkeni anlamlı bir moderatör rol göstermemiş olsa da, koşullu etki analizleri farklı düzeylerde tutarlı biçimde pozitif ve anlamlı ilişkiler sunmuştur. Bu durum, Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyetini, öğrencilerin akademik performanslarından bağımsız olarak desteklediğini göstermektedir. Bu sonuç, Sosyal Bilişsel Teori’nin (Bandura, 1986) öz-yeterlik vurgusuyla da uyumludur; çünkü dijitalleşme farkındalığı, bireylerin teknolojiye yönelik kontrol algılarını artırarak girişimcilik niyetini güçlendirmektedir.

Cinsiyet değişkeni açısından elde edilen sonuçlar, literatürde raporlanan farklılıkların (Kalkan, 2011; İşcan & Kaygın, 2011; Uygun vd., 2012; Shinnar, vd., 2012; Bilge & Bal, 2012; İnce vd., 2016; Ekici & Turan, 2017; Gül & Seyrek, 2017; Durak, 2018; Nowinski & Haddoud, 2019; Durak 2020; Akyön, 2020; Golik & Wasilczuk, 2025) aksine, bu araştırmada anlamlı bir düzenleyici etkiye işaret etmemektedir. Hem erkek hem de kadın öğrencilerde Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisi benzer düzeyde ve anlamlıdır. Bu bulgu, dijitalleşmenin cinsiyet temelli farklılıkları görece törpülediğini ve girişimcilik niyetinde daha kapsayıcı bir etki yarattığını göstermektedir. Ancak literatürde bunun aksini iddia eden çalışmalar da mevcuttur (Yılmaz & Sünbül, 2009; Önay vd., 2017; Tekin & Hancıoğlu, 2018; Uygun vd., 2018; Kıran vd., 2018; Şişman & Pekkan, 2022; Ömür & Seçgin, 2024). Bu durum, cinsiyetin girişimcilik niyeti üzerindeki etkisinin bağlama göre değişebileceğini göstermektedir. Dijitalleşmenin yaygınlaşması ve öğrencilerin teknolojiye benzer düzeylerde erişim sağlaması, cinsiyete bağlı farklılıkların bu çalışmada ortaya çıkmamasına neden olmuş olabilir.

Yaş grupları açısından ise dikkat çekici bir bulgu ortaya çıkmıştır. Bu bulguya göre genç yaş gruplarında (özellikle 18–23 yaş aralığında) Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisi daha güçlü iken, yaş ilerledikçe bu etkinin zayıfladığı, 34 yaş ve üzerinde ise istatistiksel anlamlılığını kaybettiği görülmüştür. Bu durum, önceki çalışmaların (Aydın vd., 2023; İnce vd., 2016; Linan & Fayolle, 2015) genç bireylerin daha yüksek risk alma eğilimleri ve yeniliklere açıklıkları nedeniyle girişimcilik niyetlerinde daha güçlü olduklarını ortaya koyan bulgularıyla paraleldir. Dolayısıyla, Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisinin özellikle genç kuşaklarda daha belirgin olduğu sonucuna varılabilir.

Eğitim düzeyi için elde edilen sonuçlar ise istatistiksel olarak anlamlı bir düzenleyicilik göstermemiştir. Bununla birlikte, koşullu etki analizleri, eğitim düzeyi arttıkça endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti ilişkisinin güçlendiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgu, yükseköğretimde girişimcilik eğitiminin niyet üzerindeki pozitif etkilerini raporlayan çalışmaları (Linan & Fayolle, 2015; Tripopsakul, 2025) destekler niteliktedir. Bu açıdan, eğitim düzeyi endüstri 4.0 farkındalığı ve

girişimcilik niyeti ilişkisini düzenleyici bir faktör olarak değil, bu ilişkinin etkisini pekiştiren bir unsur olarak değerlendirilebilir. Bununla birlikte, bireyin eğitim düzeyinin girişimcilik niyeti üzerinde düzenleyici bir rolünün direkt olarak olmaması Önay vd., (2017), Gül ve Seyrek, (2017) ile İnce vd., (2016)'ün çalışmalarıyla zıttır.

Anne ve babanın eğitim düzeyinin düzenleyicilik rolü birlikte ele alındığında tüm eğitim düzeylerinde bu ilişki pozitif ve anlamlıdır. Ancak anne eğitim düzeyinde görülen artış eğiliminin aksine, baba eğitim düzeyinde katsayıların birbirine çok yakın olduğu ve eğilimin kısmen azalma yönünde olduğu görülmektedir. Bu bulgu, aile içindeki eğitim seviyesinin girişimcilik niyetini şekillendirmede farklı işlevlere sahip olabileceğini düşündürmektedir. Annenin eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin girişimcilik niyetlerinin daha güçlü biçimde desteklenmesi, annelerin sosyal öğrenme, rol model olma ve çocukların eğitim-gelecek vizyonunu yönlendirme süreçlerinde daha belirleyici olduklarını göstermektedir. Buna karşılık, babaların eğitim düzeyi ile farkındalık-niyet ilişkisi daha durağan seyretmektedir. Bu durum, babaların eğitim düzeyinden bağımsız olarak girişimcilik niyetine yönelik etkilerinin görece daha sabit olduğunu veya babaların farklı sosyo-kültürel roller üzerinden etkide bulunduklarını ima edebilir. Dolayısıyla ilerleyen araştırmalarda ebeveyn eğitim düzeylerinin etkisi cinsiyet, kültürel bağlam ve ebeveyn rol farklılıkları çerçevesinde daha ayrıntılı biçimde incelenebilir. Bu farklılaşma Planlı Davranış Teorisi (Ajzen, 1991) ve Sosyal Bilişsel Teori (Bandura, 1986) çerçevesinde de açıklanabilir. Annenin eğitim düzeyi arttıkça bireylerin öznel normları ve algılanan sosyal desteği daha güçlü hissetmeleri, girişimcilik niyetlerini güçlendirebilir. Bu bağlamda anneler, çocukların girişimcilik algısını sosyal öğrenme yoluyla daha fazla etkileyen bir rol modeli işlevi görmektedir. Buna karşılık babaların eğitim düzeyi, endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti ilişkisinde anlamlı bir değişim yaratmamakta; bu da babaların girişimcilik niyetine katkısının daha çok kültürel roller, ekonomik destek ya da aile içi beklentiler üzerinden sabit biçimde işlediğini düşündürmektedir. Bu bulgu Ömür ve Seçgin, (2024)'in yakın dönemli çalışmasıyla uyumlu değildir. Bu nedenle, ebeveyn eğitim düzeyinin girişimcilik niyeti üzerindeki etkisinin tek bir yönde işlemediği; anne ve babanın aile içindeki farklı rollerine bağlı olarak değişebildiği anlaşılmaktadır. Dolayısıyla ebeveyn eğitim düzeylerinin girişimcilik niyeti üzerindeki etkisi, yalnızca bireysel düzeyde değil, aynı zamanda toplumsal cinsiyet rolleri ve kültürel bağlam içerisinde değerlendirilmelidir. Çalışmanın bulguları, literatürde ebeveyn eğitim düzeylerinin girişimcilik niyeti üzerindeki etkilerine dair elde edilen sonuçlarla karşılaştırıldığında dikkat çekici bir farklılaşma sunmaktadır. Annenin eğitim düzeyi arttıkça Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyeti üzerindeki etkisinin güçlenmesi, ebeveyn desteğinin girişimcilik niyetini artırdığını ortaya koyan çalışmalarla (Luis-Rico vd., 2020) uyumludur. Buna karşılık babaların eğitim düzeyi ile endüstri 4.0 farkındalığı ile girişimcilik niyeti ilişkisi arasında sabit ve kısmen azalan bir eğilim bulunması, Wagbara & Usipi'nin (2023) ebeveyn eğitimi ve girişimcilik niyeti arasındaki genel pozitif ilişki bulgusundan ayrılmaktadır. Bu durum, annelerin sosyal öğrenme ve rol model olma süreçlerinde daha belirleyici olabileceğini, babaların etkilerinin ise görece daha durağan seyredebildiğini düşündürmektedir. Sonuç olarak, ebeveyn eğitim düzeylerinin girişimcilik niyetine etkisi, toplumsal cinsiyet rolleri ve kültürel bağlam dikkate alınarak yeniden değerlendirilmelidir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, bu çalışmanın bulguları Endüstri 4.0 farkındalığının girişimcilik niyetinin güçlü bir belirleyicisi olduğunu ve demografik faktörlerin bu ilişkiyi farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir. Bu doğrultuda üniversitelerin endüstri 4.0 farkındalığını geliştiren eğitim ve uygulamalara ağırlık vermesi gerektiği ifade edilebilir. Eğitim düzeyinin ilişkiyi doğrudan düzenlemese de güçlendirmesi, girişimcilik ve bu doğrultudaki derslerin kapsamlarının genişletilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Cinsiyet açısından anlamlı bir farkın bulunmaması, dijitalleşmenin fırsat eşitliği artırıcı etkisini göstermektedir. Ebeveyn eğitim düzeyine ilişkin bulgular ise özellikle annenin eğitim düzeyinin girişimcilik niyetini daha güçlü etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu durum ailelerin rol model olma süreçlerinin önemini işaret etmektedir. Üniversitelerin teknoloji odaklı programları, proje destekleri ve sektör işbirlikleri uygulamalarıyla girişimcilik ekosistemini güçlendirmeleri, öğrencilerin dijital dönüşüme uyumunu kolaylaştıracaktır. Bunun yanı sıra elde edilen sonuçlar, Planlı Davranış Teorisi'nin esnek yapısına uygun biçimde dijitalleşme farkındalığının arka plan faktörü olarak modele eklenilebileceğini göstermekte; Sosyal Bilişsel Teori ise bu etkinin öz-yeterlik ve motivasyon kanallarıyla pekiştirilebileceğini ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar yalnızca literatüre kuramsal katkı sunmakla kalmayıp aynı zamanda politika yapıcılar ve eğitim kurumlarına, gençlerin girişimcilik kapasitelerini geliştirmek için dijital okuryazarlık ve teknoloji farkındalığını güçlendiren programların önemini vurgulamaktadır. Bununla birlikte, mevcut çalışma bazı sınırlılıklar taşımaktadır ve gelecekteki araştırmalar için çeşitli fırsatlar sunmaktadır. Öncelikle, kültürel faktörlerin girişimcilik niyeti ile ilişkilerinde moderatörlerin rolü daha ayrıntılı biçimde incelenmelidir. İkinci olarak, farklı ülkelerde yapılacak karşılaştırmalı araştırmalar, girişimcilik niyetini şekillendiren faktörlerin kültürler arası çeşitliliğini ortaya koyarak literatüre önemli katkılar sağlayabilir. Son olarak, girişimcilik niyetini etkileyen faktörlerin derinlemesine analiz edilmesi alan yazının ilerlemesine katkılar sağlayacaktır.

Ethical Declaration / Etik Beyanı

It is declared that scientific and ethical principles were adhered to during the execution and writing of this study, and that all sources used have been appropriately cited. The ethical approval for this study was obtained at the meeting of the Scientific Research and Publication Ethics Committee of Batman University on January 31, 2024, numbered 01, and the approval number is 31/01/2024-142184. Furthermore, explicit permission for the use of the scales was secured from the original authors via email correspondence. / Bu çalışmanın yürütülmesi ve yazılması sırasında bilimsel ve etik ilkelere bağlı kalındığı ve kullanılan tüm kaynakların uygun şekilde alıntılanmış olduğu beyan edilir. Çalışmanın etik onayı, Batman Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 31.01.2024 tarihli, 01 sayılı toplantısında alınmış olup, onay numarası 31/01/2024-142184 şeklindedir. Ayrıca ölçeklerin yazarlarından da mail yoluyla kullanım izni alınmıştır.

Declaration Regarding the Use of Artificial Intelligence / Yapay Zeka Kullanımı ile İlgili Beyan

The authors commit to adhering to ethical principles, transparency, and responsibility in the use of artificial intelligence tools, ensuring their academic responsibility. / Yazarlar, yapay zeka araçlarının kullanımında etik ilkelere, şeffaflığa ve sorumluluğa bağlı kalarak akademik sorumluluklarını yerine getireceklerini taahhüt ederler.

Declaration of Conflicting Interests / Çıkar Çatışması Beyanı

The authors declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article. / Yazarlar, bu makalenin araştırması, yazarlığı ve/veya yayınlanması ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Funding / Fon Kullanımı

The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article. / Yazarlar, bu makalenin araştırması, yazarlığı ve/veya yayınlanması için herhangi bir finansal destek almamışlardır.

Authors' Contributions / Yazarların Katkıları

Design of the Research / Araştırmanın Tasarımı: N. Bozkuş (+), İ. Fırat (+)

Data Collection / Veri Toplama: N. Bozkuş (+), İ. Fırat (+)

Data Analysis / Veri Analizi: N. Bozkuş (+), İ. Fırat (+)

Article Writing / Makale Yazımı: N. Bozkuş (+), İ. Fırat (+)

Article Submission and/or Revision / Makale Yükleme ve/veya Revizyonu N. Bozkuş (+), İ. Fırat (+)

Note: The + and- symbols indicate whether authors contributed or did not contribute, respectively. / + ve- sembolleri sırasıyla yazarların katkıda bulunduğunu veya katkıda bulunmadığını gösterir.

Kaynakça

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Ajzen, I. (2002). Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control, and the theory of planned behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 32(4), 665–683. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2002.tb00236.x>
- Akyön, F. V. (2020). Girişimcilik niyeti, öz-yeterlilik ve girişimcilik potansiyeline çevrenin etkisi: Sağlık yönetimi lisansüstü öğrencileri üzerine bir araştırma. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 15(2), 78–94. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/girkal/issue/60057/802179>
- Armitage, C. J., & Conner, M. (2001). Efficacy of the theory of planned behaviour: A meta-analytic review. *British Journal of Social Psychology*, 40(4), 471–499. <https://doi.org/10.1348/014466601164939>
- Aslan, M., Indiran, L., Vivekananth, S., Wiyata, W., Yanamandra, R., Abdul Kohar, U. H., & Quanzhen, B. (2025). Factors influencing entrepreneurial intention: A cross-country comparison of five countries. *Studies in Higher Education*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/03075079.2025.2519787>

- Aydin, Š., Knezović, E., Bičo, A., & Smajić, H. (2023). *Age, entrepreneurial and intrapreneurial intentions: The mediating role of individual entrepreneurial orientation. Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy*, 18(1), 94–113. <https://doi.org/10.1108/JEC-08-2022-0107>
- Bae, T. J., Qian, S., Miao, C., & Fiet, J. O. (2014). The relationship between entrepreneurship education and entrepreneurial intentions: A meta-analytic review. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 38(2), 217–254. <https://doi.org/10.1111/etap.12095>
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York, NY: W. H. Freeman.
- Bellini, D., Barbieri, B., Mascia, M. L., Baratta, R., & Cubico, S. (2025). From academic potential to entrepreneurship success: Psychological resilience as mediator between entrepreneurial aptitudes and entrepreneurial intentions. *Industry and Higher Education*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/09504222251377926>
- Bilge, H. & Bal, V. (2012). Girişimcilik eğilimi: Celal Bayar Üniversitesi öğrencileri üzerine bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(2), 123–145.
- Bulin, D., Iorgulescu, M. C., Gheorghe, G., & Dobre, R. I. (2022). Investigating the entrepreneurial intentions of young people to initiate and develop businesses related to Industry 4.0. In R. Pamfilie, V. Dinu, C. Vasiliu, D. Pleşea, & L. Tăchiciu (Eds.), *Proceedings of the 8th BASIQ International Conference on New Trends in Sustainable Business and Consumption* (pp. 725–732). ASE. <https://doi.org/10.24818/BASIQ/2022/08/096>
- Bullini Orlandi, L., Bottura, M., Veglianti, E., & Zardini, A. (2025). Less is more: Digital and physical sustainability shortage impact on entrepreneurial intention. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 21, 44. <https://doi.org/10.1007/s11365-024-01058-1>
- Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming* (2nd ed.). Routledge.
- Doğan, O. (2019). *Dijital dönüşümün yönetimi sürecinde üniversite öğrencilerinin Endüstri 4.0 kavramsal farkındalık düzeyleri* [Yüksek lisans tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=A-5DSxVTKVOSF6JmbGNukw&no=Bq3w3b9kU5BUP1yyqVeouQ>
- Duong, C. D. (2024). ChatGPT adoption and digital entrepreneurial intentions: An empirical research based on the theory of planned behaviour. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 12(2), 129–142. <https://doi.org/10.15678/EBER.2024.120208>
- Durak, İ. (2018). Girişimcilik niyeti ile duygusal zekâ ve bazı sosyo-demografik değişkenler arasındaki ilişki: Üniversite öğrencileri üzerine bir araştırma. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 281–297.
- Durak, İ. (2020). Girişimcilik eğilimi, eğitimi ve niyeti arasındaki ilişkinin parametrik tekniklerle analizi: Düzce Üniversitesi örneği. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 217–232. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/dusbed/issue/58588/772098>
- Ekici, E. & Turan, M. (2017). Üniversite öğrencilerinin girişimcilik eğilimi: Planlanmış davranışlar teorisi ve girişimcilik eğitiminin rolü. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26(1), 201–215.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS* (3rd ed.). Sage Publications.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50. <https://doi.org/10.1177/002224378101800104>
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50. <https://doi.org/10.1177/002224378101800104>
- George, D., & Mallery, P. (2010). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*, 17.0 update. Pearson.

- Golik, J., & Wasilczuk, J. E. (2025). Feminist lens on gender roles in entrepreneurial intention and implementation. *Gender, Work & Organization*, 32(4), 1523–1539. <https://doi.org/10.1111/gwao.13246>
- Gül, M. & Seyrek, İ. H. (2017). Finansal okuryazarlık ve girişimcilik niyeti: Üniversite öğrencileri üzerine bir araştırma. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 15(2), 103–118. <https://doi.org/10.11611/yead.311824>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage Learning.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2022). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (3rd ed.). Sage.
- Hayes, A. F. (2018). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach* (2nd ed.). Guilford Press.
- Hayes, A. F. (2022). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach* (3rd ed.). New York, NY: Guilford Press.
- Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2016). Design principles for Industrie 4.0 scenarios. In *49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)* (pp. 3928–3937). IEEE. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2016.488>
- Ho, C. S. M., Man, T. W. Y., & Chiu, M. M. (2025). Demographics, social norms, entrepreneurial self-efficacy and entrepreneurial intention: A social cognitive perspective on secondary students. *International Journal of Educational Management*, 39(1), 156–177. <https://doi.org/10.1108/IJEM-04-2024-0194>
- Huetcheson, G. D., & Sofroniou, N. (1999). *The multivariate social scientist: Introductory statistics using generalized linear models*. Sage Publications.
- Hung, T. H., Nguyen, P. M., Luu, T.-M.-N., & Dinh, V. T. (2025). Unlocking the influence of personality traits and culture on entrepreneurial intention: Evidence from a transition economy. *Foundations of Management*, 17(1), 71–90. <https://doi.org/10.2478/fman-2025-0005>
- İnce, A., Çamlıbel, F. & Birol, Y. (2016). KOSGEB girişimcilik eğitimine katılan kursiyerlerin girişimcilik kararını etkileyen sebepler üzerine bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1), 113–123.
- İşcan, Ö. F. & Kaygın, E. (2011). Üniversite öğrencilerinin girişimcilik eğilimlerini belirlemeye yönelik bir araştırma. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(2), 443–462.
- Kalkan, A. (2011). Kişisel tutum, öznel norm ve algılanan davranış kontrolünün girişimcilik niyeti üzerindeki etkisi: Üniversite öğrencileri üzerine bir uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (14), 189–206. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sbe/issue/23189/247676>
- Kautonen, T., Van Gelderen, M., & Fink, M. (2015). Robustness of the theory of planned behavior in predicting entrepreneurial intentions and actions. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 39(3), 655–674. <https://doi.org/10.1111/etap.12056>
- Kıran, F., Çetinkaya Bozkurt, Ö. & Tunç, H. (2018). Finansal okuryazarlık ve girişimcilik niyeti arasındaki ilişki: Üniversite öğrencileri üzerine bir araştırma. *Bucak İşletme Fakültesi Dergisi*, 1(1), 29–51. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bifd/issue/40407/459760>
- Kline, R. B. (2015). *Principles and practice of structural equation modeling* (4th ed.). Guilford Press.
- Kraus, S., Vonmetz, K., Bullini Orlandi, L., Zardini, A., & Rossignoli, C. (2023). Digital entrepreneurship: The role of entrepreneurial orientation and digitalization for disruptive innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 193, Article 122638. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122638>
- Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (1994). Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. *Journal of Vocational Behavior*, 45(1), 79–122. <https://doi.org/10.1006/jvbe.1994.1027>
- Linan, F., & Chen, Y. W. (2009). Development and cross-cultural application of a specific instrument to measure entrepreneurial intentions. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 33(3), 593–617. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2009.00318.x>

- Linan, F., & Fayolle, A. (2015). A systematic literature review on entrepreneurial intentions: Citation, thematic analyses, and research agenda. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 11(4), 907–933. <https://doi.org/10.1007/s11365-015-0356-5>
- Luis-Rico, M.-I., Escolar-Llamazares, M.-C., de la Torre-Cruz, T., Herrero, Á., Jiménez, A., Arranz Val, P., Palmero-Cámara, C., & Jiménez-Eguizabal, A. (2020). The association of parental interest in entrepreneurship with the entrepreneurial interest of Spanish youth. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(13), 4744. <https://doi.org/10.3390/ijerph17134744>
- Mothibi, N. H., Malebana, M. J., & Rankhumise, E. M. (2025). Determinants of entrepreneurial behaviour among vocational college and university students in Gauteng, South Africa: A theory of planned behaviour perspective. *Sustainability*, 17(9), 4175. <https://doi.org/10.3390/su17094175>
- Nowak, H. (2020). Education for entrepreneurship during Industrial Revolution 4.0: Opportunities and challenges. *Przedsiębiorczość – Edukacja [Entrepreneurship – Education]*, 16(1), 74–84. <https://doi.org/10.24917/20833296.161.6>
- Nowinski, W., & Haddoud, M. Y. (2019). The role of inspiring role models in enhancing entrepreneurial intention. *Journal of Business Research*, 96, 183–193. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.11.005>
- Ömür, M. A. & Seçgin, Y. (2024). Girişimcilik niyeti, işsizlik kaygısı ve umutsuzluk ilişkisi: Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu son sınıf öğrencileri örneği. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 31(1), 135–158. <https://doi.org/10.18657/yonveek.1430508>
- Önay, I., Ayas, S., Yaşar Uğurlu, Ö. & Önay, M. B. (2017). Psikolojik sermaye ile girişimcilik niyeti ilişkisi. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 3(3), 55–66.
- Passavanti, C., Primario, S., & Rippa, P. (2024). How entrepreneurial role models impact on entrepreneurial outcomes: A gender perspective. *The International Journal of Management Education*, 22, 101011. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.101011>
- Robitzsch, A. (2020). *Why ordinal variables can (almost) always be treated as continuous variables: Clarifying assumptions of robust continuous and ordinal factor analysis estimation methods*. Frontiers in Education, 5, Article 589965. <https://doi.org/10.3389/feduc.2020.589965>
- Schlaegel, C., & Koenig, M. (2014). Determinants of entrepreneurial intent: A meta-analytic test and integration of competing models. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 38(2), 291–332. <https://doi.org/10.1111/etap.12087>
- Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26(3–4), 207–231. <https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653133>
- Shinnar, R. S., Giacomini, O., & Janssen, F. (2012). Entrepreneurial perceptions and intentions: The role of gender and culture. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 36(3), 465–493. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2012.00509.x>
- Shneor, R., Metin Camgöz, S., & Bayhan Karapinar, P. (2013). The interaction between culture and sex in the formation of entrepreneurial intentions. *Entrepreneurship & Regional Development*, 25(9-10), 781-803. <https://doi.org/10.1080/08985626.2013.862973>
- Şencan, H. (2005). Güvenilirlik ve geçerlilik. Seçkin Yayınevi.
- Şeşen, H., & Basım, H. N. (2012). Demographic factors and the effect of personality on entrepreneurial intention: A study on university students studying sports sciences. *Ege Academic Review*, 12(Special Issue), 21–28.
- Şişman, G. & Pekkan, N. Ü. (2022). Öz-yeterlilik ve girişimcilik niyeti arasındaki ilişkiyi cinsiyet bağlamında açıklamak mümkün mü? *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(2), 631–641. <https://doi.org/10.33206/mjss.1007886>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Pearson Education.
- Tekin, E. & Hancioğlu, Y. (2018). Genç girişimci adaylarının girişimcilik eğilimlerinin değerlendirilmesi: Uygulamalı Girişimcilik Kampüsü üzerine bir araştırma. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(1), 213–246.

- Tetteh, C., Tasavori, M., Bhattarai, C. R., Zaefarian, R., & Rajwani, T. (2024). How do environmental factors shape entrepreneurial intention? A review and future research. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 20, 2955–2977. <https://doi.org/10.1007/s11365-024-01002-3>
- Tripopsakul, S. (2025). Social norms, attitudes, self-efficacy, and entrepreneurial intentions: Moderating roles of education, risk tolerance, and innovation orientation. *International Journal of Analysis and Applications*, 23(74). <https://doi.org/10.28924/2291-8639-23-2025-74>
- Uygun, M., Mete, S. & Güner, E. (2012). Genç girişimci adayların girişimcilik eğilimi ve girişimcilik özellikleri arasındaki ilişkiler. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 145–156.
- Uygun, M., Mete, S. & Güner, E. (2018). Girişimcilik motivasyonu ile girişimcilik eğitimi arasındaki ilişkiler. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 25(3), 879–894. <https://doi.org/10.18657/yonveek.360276>
- Uygun, M., Mete, S. & Güner, E. (2018). Girişimcilik motivasyonu ile girişimcilik eğitimi arasındaki ilişkiler. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 25(3), 879–894. <https://doi.org/10.18657/yonveek.360276>
- Wagbara, C. D., & Usip, M. E. (2023). Students' parental status and entrepreneurship intention in secondary schools in Rivers State, Nigeria. *European Journal of Education Studies*, 10(7), 366–377. <https://doi.org/10.46827/ejes.v10i7.4886>
- Walter, S. G., & Dohse, D. (2012). Why mode and regional context matter for entrepreneurship education. *Entrepreneurship & Regional Development*, 24(9-10), 807-835. <http://dx.doi.org/10.1080/08985626.2012.721009>
- Xu, M., David, J. M., & Kim, S. H. (2018). The fourth industrial revolution: Opportunities and challenges. *International Journal of Financial Research*, 9(2), 90–95. <https://doi.org/10.5430/ijfr.v9n2p90>
- Yıldız, B., Olcay, A., Sürme, M., İnce, E., Akmaz, A., Kale, A., Çıkmaz, E., Bozdoğan, S.C., Aslan, H., Atılğan, E., Özekici, Y.K. (2020). Endüstri 4.0 farkındalığı ve yenilikçiliğin girişimcilik niyetine etkisini belirlemeye yönelik bir araştırma, In Ağırılama *işletmelerinde girişimcilik ve inovasyon: endüstri 4.0 perspektifinde bir uygulama*, (pp. 213-236), Gazi Kitabevi.
- Yılmaz, E. & Sünbül, A. M. (2009). Üniversite öğrencilerine yönelik girişimcilik ölçeğinin geliştirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (21), 195–203. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/susbed/issue/61797/924383>
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 82–91. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1016>