



## KARMAŞIK FTMM ALANLARINA İLGİLERİN ÖNCÜL DEĞİŞKENLER VE MESLEKİ UYUM ÖLÇÜTLERİ ARASINDA ARACI ROLÜ

THE MEDIATING ROLE OF INTERESTS TOWARDS COMPLEX STEM AREAS BETWEEN ANTECEDANTS AND VOCATIONAL FIT CRITERIA

**Yonca TOKER**

Yrd. Doç. Dr., Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Psikoloji Bölümü, ytoker@metu.edu.tr

**Öz**

Kişi ve meslek arasındaki uyuşma geleneksel olarak Holland'ın mesleki kişilik kuramı çerçevesinde çalışılmış, ancak bu bağlamda geliştirilen ölçeklerle ölçütlerde açıklanan varyans kısıtlı kalmıştır. Fen bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FTMM) alanlarında mesleki ilgi envanterlerinin iyileştirilmesi için ilgili mesleklerin karmaşıklık (zorluk) düzeylerinin de dahil edildiği "FTMM Meslek Alanlarında Karmaşıklık Düzeyine İlgili" envanteri geliştirilmiş (Toker ve Ackerman 524) ve ölçütlerde daha çok varyans açıkladığı bulunmuştur. Bu çalışmanın amacı, yapısal eşitlik modellemesi kullanarak, karmaşık FTMM alanlarına ilgilerin öncül değişkenler ve mesleki uyum ve başarı ölçütleri arasındaki aracı değişken rolünü test etmektir. Üniversitede bir FTMM alanında okuyan 122 öğrenci üzerinde test edilen modelin veriye uyduğu bulunmuştur. Sayısal yetenek, matematik-fen benlik algısı ve tipik entelektüel eğilim karmaşık FTMM alanlarına ilgileri yordamaktadır. FTMM ilgileri akademik alandan doyumu, karmaşık bir FTMM mesleği seçme niyetini ve FTMM not ortalamasını yordamaktadır. Sayısal yetenek de not ortalamasını doğrudan yordamaktadır. Bu model erkek örnekleme verisine de uymakta, ancak kadın örnekleminde matematik-fen benlik algısının akademik alandan duyulan doyum üzerindeki rolü ön plana çıkmaktadır. Araştırmanın bulguları, karmaşıklık düzeyi dahil edilmiş olan bir ölçümün mesleki ölçütleri açıklarken oynadığı aracı role dikkat çekmektedir.

**Abstract**

Person-occupation fit has traditionally been studied within Holland's six occupational interest types framework; however the variance explained in fit criteria with assessments derived from this framework has remained limited. In order to improve assessments in the fields of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM), a new scale named STEM Interest Complexity was developed by integrating occupational complexity levels (Toker and Ackerman 524). This scale proved useful by explaining more variance in criteria. The aim of the present investigation was to test the mediating role of STEM interest complexity between antecedents and vocational fit criteria, by means of structural equation modeling. The model, which was tested on 122 university students enrolled in STEM majors, revealed good fit to the data. Quantitative abilities, math-science self-concept, and typical intellectual engagement predicted STEM interests. STEM interests predicted academic domain satisfaction, intentions to work in a highly-complex STEM occupation, and STEM grade point average. Quantitative abilities also directly predicted STEM grades. The model also fit the data of men; however the predictive role of math-science self-concept on academic domain satisfaction came forth in the sample of women. Study findings highlight the mediating role of an interest measure that includes assessing interests towards complex STEM tasks.

### Makale Bilgisi

Gönderildiği tarih: 29 Ağustos 2017  
Kabul edildiği tarih: 30 Ekim 2017  
Yayınlanma tarihi: 27 Aralık 2017

### Article Info

Date submitted: 29 August 2017  
Date accepted: 30 October 2017  
Date published: 27 December 2017

### Anahtar sözcükler

Mesleki İlgiler; Mesleki Karmaşıklık; Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (FTMM); Mesleki Uyum; Matematik-Fen Benlik Algısı; Yapısal Eşitlik Model

### Keywords

Vocational Interests; Occupational Complexity; Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM); Occupational Fit; Math-science Self-concept; Structural Equation Modeling

DOI: 10.1501/Dtcfder\_0000001553

## Giriş

Mesleki doyum, mesleği sürdürme ve meslekte başarı gibi ölçütlerin açıklanmasında rol oynayan bireysel farklılık değişkenleri arasında bilişsel yetenekler (Hunter ve Schmidt 447), kişilik (Barrick, Mount ve Judge 9; Hogan ve Holland 100; Kanfer, Wolf ve Kantrowitz 40), mesleki ilgiler (Spokane, Meir ve Catalano 137; Tracey ve Robbins 64; Van Iddekinge, Putka ve Campbell 13), hedef beklentileri (Lent ve diğerleri, Sources of Self-efficacy... 107) ve öz-yeterlik algıları (Lindley ve Borgen 301; Schaefers, Epperson ve Nauta 173; Lent, Brown ve Larkin 293; Lent ve diğerleri, Sources of Self-efficacy... 107) bulunmaktadır. Bu değişkenler arasında mesleki ilgiler, mesleki uyum alanyazınında ve mesleki yönlendirme uygulamalarında en önemli yere sahiptir.

Kuramlar ve görgül çalışmalar mesleki ilgilerin geçmiş deneyimler, bilişsel yetenekler, kişilik ve öz-yeterlik algıları gibi öncül değişkenlerle şekillenmekte olduğunu göstermektedir. Öncül değişkenlerle şekillenen ilgiler, mesleki ölçütleri açıklamada aracı değişken rolü oynamaktadır. Ancak, alanyazındaki görgül çalışmalar mesleki ilgilerin geleneksel yöntemle ölçümünün ölçütleri açıklamada yetersiz kaldığını göstermektedir. Mesleki ilgilerin aracı rolünü görgül olarak gösterebilmek, ilgi ölçümlerinin mesleki veri tabanları çerçevesinde iyileştirilmesi ile mümkündür. Bu noktadan hareketle, hem mesleki veri tabanlarını temel alan hem de mesleki karmaşıklık düzeylerini kapsayan Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FTMM) alanlarına yönelik bir mesleki ilgi envanteri geliştirilmiştir. İzleyen bu araştırmada ise mesleki ilgi öncülleri ve mesleki ölçüt değişkenleri arasındaki ilişkide mesleki ilgilerin aracı rolü araştırılmaktadır.

FTMM alanlarında üniversite lisans programından mezun olma oranları diğer disiplinlerin mezuniyet oranlarının gerisinde kalmaktadır. ABD’de 2004’te üniversiteye giren 250 bini aşkın öğrenci için rapor edilen oranlara göre, farklı etnik gruplar arasında FTMM disiplinlerinde %23 ile %62 arasında değişen oranlarda öğrenci mezun olurken, diğer disiplinlerde her bir etnik grupta bu oranın en az %20 daha yüksek olduğu görülmektedir (Hurtado ve diğerleri 3). Meslekten çıkmanın pek çok kişisel ve kurumsal sebebi olmakla beraber mesleki danışmanlık uygulamalarının temelinde mesleki ilgi değerlendirmeleri yer aldığından mesleki ilgiler bu alanyazında önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle, hem FTMM alanlarına ilgilerin daha etkin şekilde ölçülünerek bu ilgilerin mesleki ölçütleri yordama gücünün anlaşılması hem de danışmanlık uygulamaları açısından FTMM ilgilerinin nasıl oluştuğunun anlaşılması önem taşımaktadır. Bu araştırma bu doğrultuda atılmış bir adımdır.

### **FTMM Alanlarına İlgiler ve Ölçüt Yordayıcı Güçleri: Mesleki Karmaşıklık Düzeyinin Ölçümlere Dahil Edilmesi**

Alanyazında kişi ve meslek arasındaki uyuşma geleneksel olarak Holland’ın Mesleki Kişilik Kuramı’na dayanarak değerlendirilmektedir (Holland 35). Bu kurama göre, kişilerin ilgi duydukları etkinlikler, “gerçekçi” (realistic), “araştırmacı” (investigative), “sanatsal” (artistic), “sosyal” (social), “girişimci” (enterprising) ve “geleneksel” (conventional) olarak adlandırılan meslek gruplarından bir veya ikisine denk gelmektedir. Kişinin ilgileri, seçilmiş olan mesleki alanda gerçekleşen etkinliklere uymakta ise kişi, birey-meslek uyumu yaşayacak ve iş ortamında mutlu ve üretken olacaktır. Holland’ın kuramı temelinde geliştirilmiş olan mesleki ilgi

envanterleri, mesleki ilginin “yönünü” belirlemekte, ancak her bir mesleki grupta yer alan ve karmaşıklık düzeyleri bakımından farklılık gösteren mesleklere ilgileri ölçmemektedir. İlginin yalnızca yönünü değerlendiren bu ölçümler mesleki uyum göstergesi olan meslek/akademik alan doyumu, mesleği/akademik alanı sürdürme ve meslekte/akademik alanda başarı gibi ölçütlerde %3 ile %6 arasında bir varyans açıklamaktadır (Tracey ve Robbins 64; Van Iddekinge, Putka ve Campbell 13). Araştırmacılar (Armstrong, Rounds ve Hubert 284; Nauta 11) Holland’ın kuramının yanı sıra ilgili ölçütlerdeki varyansı daha iyi açıklayabilecek kuramlara ve ölçümlere ihtiyaç olduğuna değinmektedirler. Bu nedenle, mesleki ilgi envanterlerinin FTMM alanlarında iyileştirilmesi için ilginin “düzeyinin” ölçülmesi amaçlanmış, ilgili mesleklerin karmaşıklık (zorluk) düzeylerinin de dahil edildiği bir “FTMM Meslek Alanlarında Karmaşıklık Düzeyine İlgili” envanteri geliştirilmiştir (Toker ve Ackerman 524).

Bu envanterin geliştirilmesinde mesleklerin bilişsel yetenek gereklilikleri temelinde sıralamaları (Gottfredson 254), Mesleki Bilgi Ağı (O\*NET) ve Meslekler Sözlüğü (Dictionary of Occupational Titles) kaynaklarından yararlanılmıştır. Test; sembolik veriler, sayısal veriler, uzamsal veriler ve FTMM-alanında fikirler ile etkileşimde bulunmayı gerektiren etkinliklere yönelik ilgileri ölçmektedir. Bu dört boyuttan her birindeki maddeler, Meslekler Sözlüğü’nde meslekleri karmaşıklık düzeylerine göre sıralayan boyutlardan biri olan “veri ile etkileşim” boyutunun kategorileri temel alınarak oluşturulmuş olup düşük karmaşıklık, orta karmaşıklık ya da yüksek karmaşıklık ifade etmektedir. Etkinlik maddelerinden “veriyi karşılaştırma” ve “kopyalama” düşük karmaşıklık; “hesaplama” ve “analiz etme” orta-karmaşıklık ve “sentezleme” ve “geliştirme” yüksek karmaşıklık boyutlarını temsil etmektedir. Örnek maddeler bu çalışmanın ölçekler kısmında sunulmaktadır.

Belirli bir mesleki alan dahilinde dikey düzlemde karmaşıklığa ilgileri ölçen bu değerlendirme yöntemi ile FTMM alanlarında mesleki uyum ölçütlerini yordama gücü toplam 691 kişilik iki örnekleme test edilmiştir. Holland’ın kuramını temel alan geleneksel mesleki ilgi ölçümleri kontrol edildikten sonra, karmaşık FTMM alanlarına ilgilerin ölçütlerde %4 ile %12 arasında ek varyans açıkladığı bulunmuştur (Toker ve Ackerman 524). İlk formu 127 madde içeren envanterin yakın zamanda 37-maddelik bir kısa formu oluşturulmuştur (Toker ve Gültas, *değerlendirme aşamasında*). Halihazırda yürütülmüş olan bu çalışmada da envanterin kısa formu kullanılarak karmaşık FTMM alanlarına ilginin öncül

değişkenler (sayısal yetenek, tipik entelektüel eğilim ve öz-yeterlik) ve mesleki ilgi ölçütleri (akademik başarı, akademik doyum ve karmaşık bir meslek seçme niyeti) arasındaki aracı değişken rolü incelenmiştir.

### **Mesleki İlgilerin Öncülleri**

Mesleki ilgiler, kişilerin kariyerleri ile ilgili etkinliklerde neleri yapmayı tercih ettikleri, tercih etmedikleri veya ilgisiz oldukları konularına dair örüntüleri kapsamaktadır (Lent, Brown ve Hackett 79). Sosyal Bilişsel Kariyer (SBK) Kuramı'nda (Lent ve diğerleri, *Sources of Self-efficacy...* 107) mesleki ilgilerin gelişiminde başarılı geçmiş tecrübeler yoluyla kazanılan öz-yeterliğin önemi vurgulanmaktadır (Bandura 191). Öz-yeterlik, kişinin belirli etkinlikleri veya görevleri yürütebilecek yeterliklere ne derece sahip olduğuna dair inancı anlamında olup belirli davranışların yerine getirilip getirilmeyeceği, ne kadar çaba sarf edileceği ve zorluklar karşısında davranışın devamlılığını belirlemektedir (Bandura 191). Öz-yeterlik ve mesleki ilgiler arasında kesitsel çalışmalardan edinilen meta-analitik ilişki büyüklüğü 0,53'dür (Lent ve diğerleri, *Sources of Self-efficacy...*107). Matematik performansının manipüle edildiği deneysel araştırmalarda da manipülasyondan etkilenen öz-yeterlik algısının manipülasyon sonrası ilgileri etkilediği, fakat manipülasyon öncesi ilgilerle manipülasyon sonrası öz-yeterlik arasında bir ilişki olmadığı belirtilmektedir (Campbell ve Hackett 149). Yani öz-yeterliğin sebep, alana duyulan ilgilerin ise sonuç olduğu görülmektedir.

Kuramsal olarak öz-yeterlik ve mesleki ilgiler arasında dinamik bir etkileşimden söz etmek de mümkündür. Ackerman'a göre (Ackerman ve Heggestad 219) birey, belirli bir alana ilgisi arttıkça o alanla daha çok etkileşime girecek ve daha çok alan bilgisi edinecektir. Belirli bir alanda ilgisi daha yüksek olan insanların daha çok alan bilgisine sahip olduğu da görgül olarak desteklenmektedir. Alan bilgisi artan kişide performans artışı görülmekte (Hunter ve Schmidt 447) ve akabinde SBK kuramının önerdiği gibi başarılı tecrübeler öz-yeterlik algılarının yükselmesine etki etmektedir. Bu dinamik etkileşim Nauta ve diğerleri tarafından gerçekleştirilen boylamsal (cross-lagged panel design) bir araştırmada çalışılmış ve hem öz-yeterliğin mesleki ilgileri, hem de mesleki ilgilerin öz-yeterliği 3, 4 ve 7 aylık zaman dilimleri sonunda etkilediği bulunmuştur (Nauta ve diğerleri 290). Bununla beraber, deneysel çalışmalarda ilgilerin öz-yeterliği etkilediği henüz raporlanmamıştır. Halihazırda yürütülmüş olan bu çalışmada, geleneksel ilgiler yerine karmaşık FTMM alanlarına ilgilerin aracı rolü vurgulandığından ve kesitsel bir desen kullanıldığından öz-yeterlik yalnızca öncül

değişken olarak yer almakta ve karmaşık FTMM alanlarına ilgileri yordayacağı hipotez edilmektedir.

Bilişsel yetenekler de mesleki ilgiler ile ilişkili bulunmuştur. FTMM alanları için önemli olan gerçekçi ve araştırmacı ilgiler matematik ve uzamsal beceriler ile ilişkili bulunmuştur (Ackerman, Kanfer ve Goff 270; Randahl 333). Daha yakın zamanda yürütülmüş olan bir meta-analiz çalışmasında gerçekçi ve araştırmacı ilgilerin sayısal muhakeme yeteneği ile sırasıyla 0,26 ve 0,25 düzeyinde ilişkili olduğu ve bu etki büyüklüklerinin erkek örnekleminde sırasıyla 0,07 (anlamli değil) ve 0,15, kadın örnekleminde ise sırasıyla 0,19 ve 0,17 olduğu bulunmuştur (Pässler, Beinicke ve Hell 30). FTMM alanlarının karmaşıklık düzeyi yüksek olan meslek gruplarında iyi performans gösterebilmek, diğer meslek gruplarından daha yüksek zihinsel yetenek puanlarına sahip olmayı gerektirmektedir (Gottfredson 254). Bireylerin kendi yetenek düzeyleri ile uyumlu iş ve mesleklere yöneldikleri görgül olarak gösterilmiştir (Wilk, Desmarais ve Sackett 79). Sosyal Bilişsel Kariyer Kuramı çerçevesinde FTMM alanları için önemli olan sayısal yetenekler bakımından kuvvetli olan bireylerin zaman içerisinde bu alanlarda karmaşıklık düzeyi yüksek olan etkinliklere ilgi geliştireceği çalışmanın bir diğer hipotezidir.

Mesleki ilgilerin öncül değişkenlerinden bir diğerinin, bir kişilik eğilimi olarak tanımlanan tipik entelektüel eğilim (Ackerman ve Goff 150) olduğu hipotez edilmiştir. Bu değişken geleneksel mesleki ilgi ölçümleri ile ilişkilendirildiğinde fen bilimlerine ilgilerle orta büyüklükte bir ilişkiye sahip olduğu gösterilmiştir. Özellikle de FTMM alanlarının karmaşıklık düzeyini yükselten boyutun veri işleme karmaşıklığı olduğu düşünülürse, zihinsel becerileri kullanmaya yönelik çabayı bir tercih ve tipik bir kişilik örüntüsü olarak gören bireylerin FTMM alanlarında karmaşık verilerle etkileşime girmeyi de daha çok tercih edecekleri beklenebilir. Tipik entelektüel eğilim (veya meşguliyet de denebilir) “problem-odaklı düşünme,” “soyut düşünme” ve “okuma” olmak üzere üç alt boyuttan oluşmaktadır. FTMM alanları ile daha yakından ilişkili olan “problem odaklı düşünme,” derinlemesine öğrenme ihtiyacını ve bu doğrultuda çalışma eğilimini ve problem çözmeye çalışmaktan duyulan hazzı ifade etmektedir. Soyut düşünme boyutu ise daha çok felsefi konularda meditasyon amaçlı düşünmeyi kapsamaktadır. Bu çalışmada problem odaklı düşünme eğilimi yüksek olan bireylerin karmaşık bir FTMM alanına ilgilerinin de daha yüksek olması beklenmektedir.

## **Araştırma Hipotezleri**

Alanyazında mesleki ilgilerle ilişkili öncül ve uyum ölçütleri temelinde, yapısal eşitlik modellemesi ile test edilecek 6 hipotez önerilmektedir.

Hipotez 1: Sayısal yetenek FTMM Meslek Alanlarında Karmaşıklık Düzeyine İlgili Envanteri puanlarını pozitif yönde yordayacaktır.

Hipotez 2: Matematik-fen benlik algısı FTMM Meslek Alanlarında Karmaşıklık Düzeyine İlgili Envanteri puanlarını pozitif yönde yordayacaktır.

Hipotez 3: Tipik entelektüel eğilim FTMM Meslek Alanlarında Karmaşıklık Düzeyine İlgili Envanteri puanlarını pozitif yönde yordayacaktır.

Hipotez 4: FTMM'ye ilgi puanları FTMM alanında okumaktan duyulan doyumunu pozitif yönde yordayacaktır.

Hipotez 5: FTMM'ye ilgi puanları karmaşık bir FTMM alanında çalışma niyetini pozitif yönde yordayacaktır.

Hipotez 6: FTMM'ye ilgi puanları FTMM not ortalamasını pozitif yönde yordayacaktır.

## **Yöntem**

### **Örnekleme ve Veri Toplama Yöntemi**

ABD'de yürütülmüş daha geniş kapsamlı bir araştırmanın parçası olan bu çalışmada bir teknik üniversitede öğrenim gören 398 lisans öğrencisinden veri toplanmıştır. Üniversite İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'ndan (Institutional Review Board) izin alınmasını takiben, Psikoloji Bölümü veri toplama portalı üzerinden çalışmanın duyurusu yapılmıştır. Veriler, SurveyMonkey veri toplama tabanı ile çevrimiçi şekilde toplanmıştır. Çalışma analizlerine yalnızca herhangi bir FTMM alanında kayıtlı olan öğrenciler (N = 274) dahil edilmiştir. Bu öğrenciler gönüllü katılım formunu okuyup onay verdikten sonra FTMM karmaşıklığına ilgilerini, FTMM alanında öğrenim görüyor olmaktan duydukları doyumunu, FTMM alanlarında karmaşıklık düzeyi yüksek bir iş seçme niyetlerini, tipik entelektüel eğilimlerini, matematik-fen benlik algılarını ve SAT (Scholastic Aptitude Test) sayısal puanlarını çevrimiçi olarak belirtmişlerdir. Öğrencilerin izniyle 151 kişinin not dökümleri sistemden edinilmiş ve FTMM alan derslerindeki not ortalamaları hesaplanmıştır. Bu öğrencilerin sadece 122'si SAT sayısal sınav puanını belirtmiştir, o nedenle yapısal eşitlik modeli analizleri bu 122 kişilik örneklem üzerinde yürütülmüştür. Çalışmaya gönüllü olarak katılan öğrenciler çalışmanın karşılığı olarak kayıtlı

oldukları Psikolojiye Giriş dersinden katılım oranlarına karşılık gelen bonus puanı elde etmişlerdir.

Analizlerin yürütüldüğü örneklemin katılımcılarının 79'u (%64,8) erkek, 43'ü (%35,2) ise kadındır. Katılımcıların yaşları 18 ila 25 arasında değişmektedir. Katılımcılar arasında okuduğu yılı belirtenlerin %23,8'i birinci sınıf, %30,3'ü ikinci sınıf, %15,6'sı üçüncü sınıf, %17,2'si dördüncü sınıf ve %10'u beşinci senesinde veya üstündedir. Kayıtlı olunan bölüm bazında bakıldığında FTMM öğrencilerinin %65,6'sı mühendislik (katılımcı yoğunluğu sırasıyla endüstri, makina, elektrik-elektronik, biyomedikal, kimya ve biyomoleküler, havacılık, inşaat ve çevre, malzeme ve de polimer, tekstil ve doku mühendisliği), %18'i biyoloji ve fen bilimleri (biyoloji, kimya ve biyokimya, fizik), %13,9'u bilgisayar bilimleri ve %1,6'sı matematik bölümlerindedir.

### Ölçekler

**FTMM Karmaşıklığına İlgiler.** FTMM alanlarında karmaşıklaşan mesleklere ilgiler söz konusu ilgileri ölçmek amacıyla geliştirilmiş olan (Toker ve Ackerman 524) FTMM Meslek Alanlarında Karmaşıklık Düzeyine İlgili Envanteri kullanılarak ölçülmüştür. Ölçeğin ilk formu 127 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin Madde Tepki Kuramı temelinde kısaltılarak oluşturulan kısa formu ise 37 maddeden ve 4-faktörden oluşmaktadır (Toker ve Gültas, *değerlendirme aşamasında*). Bu çalışmanın giriş kısmında da aktarıldığı gibi ölçek, sayısal, sembolik, uzamsal ve FTMM ile ilgili fikirleri içeren etkinliklere ilgileri kapsamaktadır. Ölçeğin bu çalışmada kullanılan kısa formunda faktörler sırasıyla 6, 13, 7 ve 11 maddeden oluşmaktadır ve her bir madde "1 = Beni kesinlikle hiç tanımlamıyor" ile "6 = Beni çok iyi tanımlıyor" arasında değişen 6-noktalı Likert-tipi bir ölçek kullanılarak değerlendirilmiştir. Toker ve Gültas, bu faktörler için sırasıyla 0,96, 0,96, 0,93 ve 0,93 değerinde Cronbach alfa içtutarlık katsayıları rapor etmiştir. Bu çalışmada elde edilen Cronbach alfa değerleri ise sırasıyla 0,82, 0,94, 0,90 ve 0,92'dir.

Bu faktörlerin her biri orta ve yüksek karmaşıklık düzeyini temsil eden etkinlik örnekleri içermektedir. Örneğin, sembol içeren etkinliklere ilgiler boyutunda orta karmaşıklık ifade eden bir madde "Sembolik formüllerle tanımlanmış, az ya da hiç sayı içermeyen eşitlikleri çözmeye ilgi duyarım, örneğin  $(y(t) = 1/\sqrt{2} \int \sin \sqrt{2}(t-\tau) d\tau$  gibi" ve yüksek karmaşıklık ifade eden bir madde "Teknik bir kavramı ilk kez matematiksel ve bilimsel parametreler (örn. formüller) kullanarak tanımlamaya ilgi duyarım" şeklindedir. Sayısal, uzamsal ve FTMM ile ilgili fikirleri içeren etkinliklere ilgileri ölçeğin boyutların yüksek karmaşıklık düzeyi maddeleri için de

sırasıyla “Sayısal sonuçları birleştirip sentezleme yapmayı gerektiren problemler üzerinde çalışmak beni heyecanlandırır,” “Uygulama alanları olan orijinal 3-boyutlu bir sistem geliştirme sorumluluğum olmasını isterim” ve “Orijinal fikirler üretmek üzere teknoloji alanında çalışmak isterim” ifadeleri örnek gösterilebilir. Her bir faktörün orta ve yüksek karmaşıklık düzeyi maddeleri birleştirilerek ortalama bir FTMM Karmaşıklığına İlgiler puanı oluşturulmuştur.

**FTMM Alan Doyumu.** Katılımcıların öğrenim görmekte oldukları FTMM alanından ne derece memnun olduklarını ölçmek üzere 7-maddeden oluşan Akademik Alan Doyumu (Satisfaction with Academic Major; Lent ve diğerleri, *Social Cognitive Predictors...* 429) ölçeği kullanılmıştır. Maddeler alan dersleri ve entelektüel uyarım gibi akademik deneyimlerden duyulan memnuniyeti kapsamaktadır. Bir örnek madde “Okumakta olduğum bölümde akademik hayatımdan genel olarak memnunum” şeklindedir. Her bir madde “1 = Hiç katılmıyorum” ile “6 = Tamamen katılıyorum” arasında değişen 6-noktalı Likert-tipi bir ölçek üzerinde değerlendirilmekte olup, yüksek puanlar yüksek doyuma işaret etmektedir. Lent ve diğerlerinin raporladığı Cronbach alfa içtutarlık katsayısı 0,86’dır. Bu çalışmada bulunan içtutarlık katsayısı 0,92’dir. Lent ve diğerleri ölçeğin geçerliğini mühendislik öz-yeterlik algıları, hedefte ilerleme ve FTMM sonuç beklentileri ile elde edilen orta-yüksek düzey ilişkilerle göstermiştir.

**Tipik Entelektüel Eğilim.** Katılımcıların entelektüel etkinliklerle ilgilenme tercihleri, bu yapıyı bir kişilik eğilimi olarak ölçen Tipik Entelektüel Meşguliyet Ölçeği (Typical Intellectual Engagement; Ackerman ve Goff 150) ile ölçülmüştür. Ölçek, 59 maddeden ve 3 faktörden oluşmaktadır: 1) Problem çözme; karmaşıklık ve derin öğrenmeyi vurgulayan problem-odaklı düşünme boyutu, 2) Felsefi düşünmeyi içeren soyut düşünme boyutu ve 3) Okuma boyutudur. Alanyazında problem çözme boyutunun Büyük Beş kişilik özelliklerinden özdisiplin boyutu ile ve deneyimlere açıklık boyutunun fikirlere açıklık alt-boyutu ile ilişkili olduğu, diğer boyutların ise fikirlere açıklık, değerlere açıklık ve fantazi alt-boyutları ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (Ackerman ve Goff 150; Ferguson 545). FTMM alanlarının içeriği düşünüldüğünde yalnızca problem çözme boyutunun FTMM ilgileri ile ilişkili olacağı düşünülmüş ve çalışmada 29 maddeden oluşan problem çözme boyutunun ortalama puanları kullanılmıştır. Maddeler “1= Hiç katılmıyorum” ile “6 = Tamamen katılıyorum” arasında değişen 6-noktalı Likert-tipi bir ölçek üzerinde değerlendirilmiş olup yüksek puanlar yüksek tipik entelektüel meşguliyyete işaret etmektedir. Bir örnek madde “Hayatımın çözmem gereken bulmacalarla dolu



olmasını tercih ederim” şeklindedir. Alanyazın geçerlik çalışmalarında tipik entelektüel eğilimin fen bilimlerine ilgilerle ilişkili olduğu gösterilmiş ve tüm ölçek için 0,92 değerinde içtutarlık katsayısı raporlanmıştır (Goff ve Ackerman 537). Bu çalışmada FTMM öğrencileri arasında problem çözme boyutunun içtutarlık katsayısı 0,83’dür.

**Matematik-Fen Benlik Algıları.** Katılımcıların matematik ve fen bilimleri alanlarında yetkinlikleri temelinde ölçülen benlik algıları Ackerman ve diğerleri tarafından geliştirilen (Ackerman ve Goff 150; Ackerman ve diğerleri, *Cognitive and Non-cognitive...* 270; Ackerman ve Rolfhus 314; Ackerman ve diğerleri, *Determinants of Individual...* 797) 30-maddelik sözel, uzamsal, matematik ve fen bilimleri boyutlarını içeren ve içtutarlık katsayıları 0,84 ila 0,91 arasında değişen ölçekle değerlendirilmiştir. Yönergede katılımcılara “İnsanların, sahip oldukları beceri ve yetenekler temelinde birbirlerinden farklı olduklarını göz önünde bulundurarak, maddelerde belirtilen beceri veya yeteneğe kendinizin ne derece sahip olduğunuzu düşünün” denilmektedir. Bir örnek madde “Matematik kavramlarının temelini anlıyorum” şeklindedir. Her bir madde “1 = Hiç katılmıyorum” ile “6 = Tamamen katılıyorum” arasında değişen 6-noktalı Likert-tipi bir ölçek üzerinde değerlendirilmiştir. Yüksek puanlar yüksek benlik algısına işaret etmektedir. Bu çalışmada yalnızca matematik ve fen bilimleri benlik algıları kullanılarak ortalama puan hesaplanmıştır. Bu çalışmada 5-maddelik matematik benlik algıları için içtutarlık katsayısının 0,86, 6-maddelik fen bilimleri benlik algısı için ise içtutarlık katsayısının 0,88 olduğu bulunmuştur.

**FTMM Alanlarında Karmaşıklık Düzeyi Yüksek Bir İş Seçme Niyeti.**

Katılımcıların FTMM alanlarında mezun olduktan sonra ne derece karmaşık bir iş seçme niyetinde olduklarını değerlendirmek üzere geliştirilmiş bir ölçektir (Toker ve Ackerman 524). Ölçekte meslekler için gerekli yetenekler haritasına göre (Gottfredson 254) farklı karmaşıklık düzeylerinde yer alan üç küme meslek yer almaktadır. Küme 1’de görece daha düşük veri işleme karmaşıklığı olan operatörlük gibi meslekler, Küme 2’de analiz yapmak gibi orta düzey veri işleme karmaşıklığı olan teknisyenlik gibi meslekler ve Küme 3’te ise sentezleme ve geliştirme gibi yüksek düzey veri işleme karmaşıklığı olan mühendislik ve FTMM alanlarında akademisyenlik gibi meslekler yer almaktadır. Her bir küme katılımcılara, içerdiği meslekler listesi ve bu listedeki mesleklerde ortak olan gerekli bilgi, beceri ve yetkinliklerin ve genelde o işte yapılan görevlerin listesi ile birlikte verilmiştir. Katılımcılara her bir kümeyi okuduktan sonra söz konusu kümede yer alan

mesleklerden birinde çalışmayı isteyip istemeyecekleri sorulmuştur. Katılımcılar yanıtlarını “evet” veya “hayır” şeklinde vermişlerdir. Yönergede ise niyetlerini belirtirken üç kümenin de birbirine maaş ve prestij bakımından eşit olduğu bir dünyayı varsaymalarının istendiği vurgulanmaktadır. Puanlama yapılırken yalnızca Küme 1 mesleklerine evet diyen katılımcılara 1 puan, Küme 2 mesleklerine evet diyen ama Küme 3 mesleklerine hayır diyen katılımcılara 2 puan ve Küme 3 mesleklerine evet diyen katılımcılara 3 puan verilmektedir. Her kümeye hayır diyen katılımcılara ise 0 puan verilmektedir. Dolayısıyla yüksek puanlar daha yüksek karmaşıklığı olan bir FTMM mesleğinde görev alma niyetine işaret etmektedir. Toker ve Ackerman, katılımcıların üç kümede yer alan meslekleri birbirinden ne derece ayırabildiklerini görmek için katılımcılardan her bir kümede yer alan mesleklerin bilişsel çaba bakımından ne derece zor olduğunu değerlendirmelerini istemiş ve yüksek karmaşıklığı olan Küme 3’ün en zor, Küme 2’nin de Küme 1’den daha zor algılandığını bulmuşlardır.

**Demografik Bilgiler.** Çevrimiçi ankette katılımcılardan cinsiyet, yaş, kayıtlı oldukları bölüm, okulda kaçınıcı yılları olduğu ve ABD üniversite girişlerinde kullanılan SAT sınav (Scholastic Aptitude Test) puanlarını belirtmeleri istenmiştir. SAT sayısal puanları bu çalışmada bir öncül değişken olarak kullanılmıştır. Yalnızca 122 öğrenci SAT puanını belirtmiştir.

**Not Dökümü.** Katılımcılardan okul kayıtlarında yer alan öğrenci not dökümlerine (transkript) ulaşmak için izin istenmiştir. Yalnızca 151 öğrenci bu izni sağlamıştır. Not belgelerindeki FTMM alan dersleri araştırmacı tarafından ayrıştırılmış ve ders kredileri de göz önünde bulundurularak her bir katılımcı için ağırlıklandırılmış FTMM not ortalaması hesaplanmıştır.

### **Analiz Yöntemi**

Gözlemlenen değişkenler ile kurulan yapısal eşitlik modeli Şekil 1’de gösterilmektedir. Buna göre sayısal yetenek, matematik-fen bilimleri benlik algısı ve tipik entelektüel eğilim FTMM mesleki karmaşıklık düzeyine ilgilerin öncül değişkenleri olarak modellenmiştir. FTMM derslerindeki ortalamalar, FTMM alanlarında öğrenim görüyor olmaktan duyulan doyum ve FTMM’de karmaşıklık düzeyi yüksek bir iş seçme niyeti ise FTMM mesleki karmaşıklık düzeyine ilgilerin sonuç değişkenleri olarak modellenmiştir. Öncül değişkenler arasındaki korelasyonlar da serbestçe modellenmiştir. Yapısal eşitlik modellemesi EQS6.1 kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tüm model FTMM not ortalaması bilgisi ve SAT sayısal puan bilgisi de mevcut olan 122 kişilik örneklem üzerinde test edilmiştir.

Bunun yanısıra, modelin uygunluğu keşfedici (exploratory) biçimde kadın ve erkek örneklemelerinde de ayrı ayrı test edilmiştir. Ancak, FTMM not ortalaması değişkeninin kullanılması kadın örneklemini 43 kişiye düşürdüğünden kadın örnekleminde yürütülecek tüm model testine bu değişken dahil edilmemiştir. Sonuç olarak kadın örnekleminde FTMM not ortalaması çıkarılarak test edilen bir model (N = 83) ve de sayısal yetenek ve FTMM not ortalaması arasında FTMM ilgilerinin aracı değişken olarak önerildiği bir diğer regresyon modeli (N = 43) ayrı ayrı test edilmiştir. Erkek örnekleminde ise 79 kişi üzerinde tüm model test edilmiştir.

## **Bulgular**

### **Betimsel İstatistikler**

Analizlere başlamadan önce değişkenlerin normal dağılıma uyup uymadığı incelenmiştir. Tablo 1’de verilmiş olan değerler temelinde çarpıklık ve basıklık değerlerinin standart hata değerlerine bölünmesi ile elde edilen değerler çoğu değişken için -2 ve +2 arasındadır, dolayısıyla normal kabul edilmektedir (Byrne 130). Akademik alandan duyulan doyum ve karmaşıklık düzeyi yüksek bir FTMM mesleği seçme niyeti değişkenlerinde ise çarpıklık gözlenmiştir. FTMM mesleği seçme niyeti değişkeninde özellikle erkek örnekleminde çarpıklık ve basıklık değerleri göze çarpmaktadır. Ne var ki, örneklemin bir FTMM alanında okuyanlardan oluştuğu düşünülürse bu çarpıklık beklenti dahilindedir. Yine de bu değişkenle ilgili bulgular etki büyüklükleri bakımından yorumlanırken değişken dağılımı ile ilgili bu durumun göz önünde tutulması gerekmektedir. Normal dağılım grafikleri (histogram ve normal q-q plot ile gözlemlenen ve beklenen değerler grafiği) incelendiğinde ise meslek seçme niyeti dışındaki değişkenlerde ciddi bir sapma göze çarpmamaktadır. Çokdeğişkenli veri setinin de çarpıklık göstermesi durumunda değişkenlerde dönüştürme yapılması yerine uygun bir tahmin yöntemi (örneğin, Satorra-Bentler düzeltilmiş ki-kare tahmini temelinde kullanılan Robust yani “sağlam” istatistikler) kullanılması önerilmektedir (Tabachnick ve Fidell 683).

Tablo 1’de ayrıca model testlerinde kullanılan değişkenlerin betimsel istatistikleri hem tüm örneklem hem de kadın ve erkek örneklemeleri için ayrı ayrı verilmiştir. Akademik doyum dışındaki değişkenlerde kadınlara göre erkeklerde daha yüksek puanlar gözlenmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı farklılıklar SAT sayısal puanları ( $t(120) = 2,38, p = ,02$ ) ve FTMM karmaşık etkinliklere ilgiler ( $t(120) = 5,04, p < ,001$ ) değişkenlerinde gözlenmiştir. Bu değişkenlerin dışında kadın ve erkek katılımcılar arasında bir farklılık gözlenmemiştir.

**Tablo 1.** Betimleyici İstatistikler: Tüm Örneklem, Kadın ve Erkek Örneklemeleri

	Ort.	SS	Ranj	Min.	Maks.	Çarpıklık	Basıklık
SAT sayısal puanları	701,60	61,90	230	570,00	800,00	-,287	-,645
Kadın	683,84	60,36	230	570,00	800,00	-,025	-,508
Erkek	711,27	60,94	230	570,00	800,00	-,462	-,478
Matematik-fen benlik algısı	4,97	,56	2,45	3,55	6,00	-,086	-,411
Kadın	4,88	,50	2,28	3,72	6,00	-,049	-,237
Erkek	5,02	,59	2,45	3,55	6,00	-,171	-,450
Tipik entelektüel eğilim	3,86	,51	2,39	2,89	5,28	,472	,045
Kadın	3,75	,43	1,67	2,89	4,55	,046	-,812
Erkek	3,91	,55	2,38	2,90	5,28	,472	-,092
FTMM karmaşıklığı ilgiler	3,93	,68	3,20	2,23	5,43	-,289	-,433
Kadın	3,56	,65	2,54	2,23	4,77	-,083	-,568
Erkek	4,15	,60	2,63	2,80	5,43	-,345	-,290
FTMM not ortalaması	3,09	,62	2,50	1,50	4,00	-,290	-,504
Kadın	2,95	,66	2,50	1,50	4,00	-,278	-,139
Erkek	3,16	,59	2,07	1,93	4,00	-,227	-,940
FTMM akademik alan doyumu	4,69	,87	4,29	1,71	6,00	-,876	,763
Kadın	4,69	,90	4,29	1,71	6,00	-1,155	1,664
Erkek	4,69	,86	3,86	2,14	6,00	-,726	,353
Karmaşık FTMM meslek niyeti	2,60	,86	3,00	,00	3,00	-2,139	3,426
Kadın	2,40	1,07	3,00	,00	3,00	-1,477	,598
Erkek	2,71	,70	3,00	,00	3,00	-2,737	7,306

**Notlar.** Ort: ortalama, SS: standart sapma. Tüm değişkenlerde tüm örneklem büyüklüğü 122'dir. Kadın örneklem büyüklüğü 43, erkek örneklem büyüklüğü 79'dur, Tüm örneklemde çarpıklık standart hata payı 0,219, basıklık standart hata payı da 0,435'dir, erkek örneklemde çarpıklık standart hata payı 0,271, basıklık standart hata payı da 0,535, kadın örneklemde çarpıklık standart hata payı 0,361, basıklık standart hata payı da 0,709'dur.

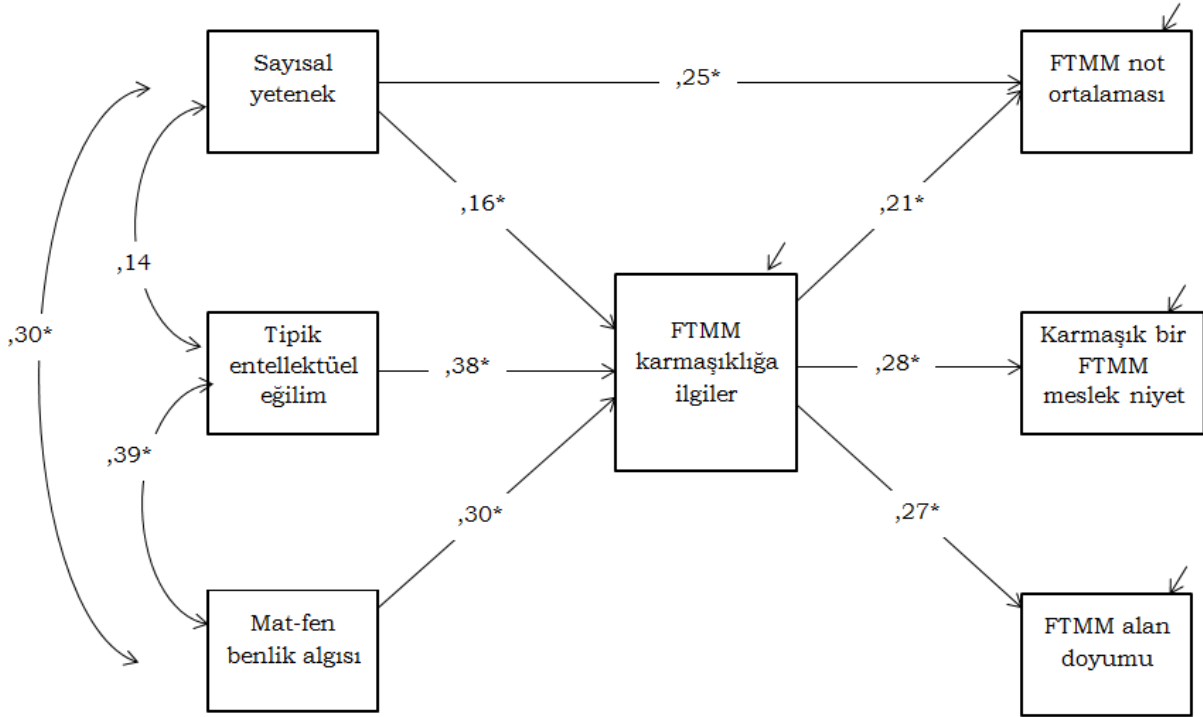
### Tüm Örneklem Model Testi

Çokdeğişkenli dağılımın normal olup olmadığı, Mardia testi ile incelenmiştir. Standardize edilmiş Mardia Z değeri ( $Z = 1.90$ ) 5'ten küçük olduğu için verinin normal dağılım gösterdiği sonucuna varılmaktadır (Byrne 131). Bu nedenle Satorra-Bentler tahminine dayanan sağlam istatistikler değil, normal dağılım kuramı temelinde edinilen bulgular raporlanmaktadır. Öngörülen modelin veriye çok iyi uymadığı, iyileştirilebilecek yönleri olduğu bulunmuştur ( $\chi^2(12) = 20,40$ ,  $p = ,060$ ; CFI = ,93; RMSEA = ,08). Ortalama diyagonal-dışı standardize mutlak hata değeri 0,048'dir. Frekans dağılımına göre hata değerlerinin %85,71'i normal dağılımın -0,1 ve +0,1 z değerleri arasındadır. Geriye kalan hataların %3,57'lik dilimi -0,1 ve -0,2 arasında, %7,14'lük dilimi +0,1 ve +0,2 arasında ve bir %3,57'lik dilimi de +0,2 ve

+0,3 arasında olup hata dağılımının simetrisini bozmaktadır. Hata değerlerinin sifıra yakın olması ve simetrik olarak dağılması bir uyum göstergesidir (Byrne 174), ancak bu çalışmada elde edilen hata dağılımı test edilen modelin veriye uymadığı noktalar olduğuna işaret etmektedir. Lagrange multiplier (LM) modifikasyon önerisine göre, SAT sayısal puanları değişkeni ile FTMM alanı not ortalaması değişkeni arasında bir serbest parametrenin modellenmesi modelde iyileşme sağlayacaktır ( $\chi^2(1) = 7,49, p = ,006$ ). LM testi başka herhangi bir parametre eklenmesini önermemiştir. Buna göre, öncül SAT puanları değişkeninden sonuç FTMM ortalama puanları değişkenine doğrudan bir yol eklenerek Model 2 test edilmiştir (Şekil 1). Şekil 1’de istatistiksel anlamlı yollar yıldız ile belirtilmektedir.

Model 2’nin veriye çok iyi uyduğu bulunmuştur ( $\chi^2(11) = 12,67, p = ,316$ ; CFI = ,99; RMSEA = ,035). Ortalama diyagonal-dışı standardize mutlak hata değeri 0,036’dır ve frekans dağılımına göre hata değerlerinin yine %89,28’i -0,1 ve +0,1 z değerleri arasındadır; arta kalan hataların mutlak değer 0,2’nin dışına çıkmadığı görülmüştür. Model 2’de önerilen tüm yol tahminleri (path estimates) istatistiksel olarak anlamlıdır, dolayısıyla tüm hipotezler desteklenmiştir. Şekil 1’de de görüldüğü gibi, FTMM karmaşıklık düzeyine ilgiyi yordayan sayısal yetenek puanları ( $\beta = ,16$ ), matematik-fen benlik algısı ( $\beta = ,30$ ) ve tipik entelektüel eğilim ( $\beta = ,38$ ) istatistiksel olarak anlamlı olup düşük ve orta düzey etki büyüklüklerine sahiptir. Sayısal yetenek FTMM derslerindeki başarıyı doğrudan da yordamaktadır ( $\beta = ,25$ ). FTMM ilgisi ise FTMM derslerindeki başarıyı ( $\beta = ,21$ ), bu alanlardan duyulan doyumunu ( $\beta = ,27$ ) ve FTMM’de karmaşıklık düzeyi yüksek bir iş seçme niyetini ( $\beta = ,28$ ) yine düşük-orta etki büyüklüğü ile anlamlı şekilde yordamaktadır. LM testi herhangi bir parametre eklenmesini önermemiştir.

Öncül değişkenler arasında da 0,14 ile 0,39 arasında değişen korelasyonlar gözlemlenmiştir. Açıklanan varyanslara bakıldığında, FTMM ilgilerindeki varyansın %39’unun öncül değişkenlerle açıklandığı, FTMM not ortalamasındaki varyansın %14’ünün sayısal yetenek ve FTMM ilgileri ile açıklandığı, alan doyumundaki varyansın %7,3’ünün, karmaşık bir FTMM mesleği seçme niyetindeki varyansın da %8’inin FTMM ilgileri ile açıklandığı bulunmuştur. Sonuç olarak, FTMM karmaşıklık düzeyi yüksek olan etkinliklere ilgilerin sayısal yetenek ve FTMM dersleri not ortalaması arasında yarı-aracı, matematik-fen öz-yeterlik algıları ile sonuç değişkenleri arasında tam aracı ve tipik entelektüel eğilim ile sonuç değişkenleri arasında yine tam aracı değişken olarak rol oynadığı bulunmuştur.



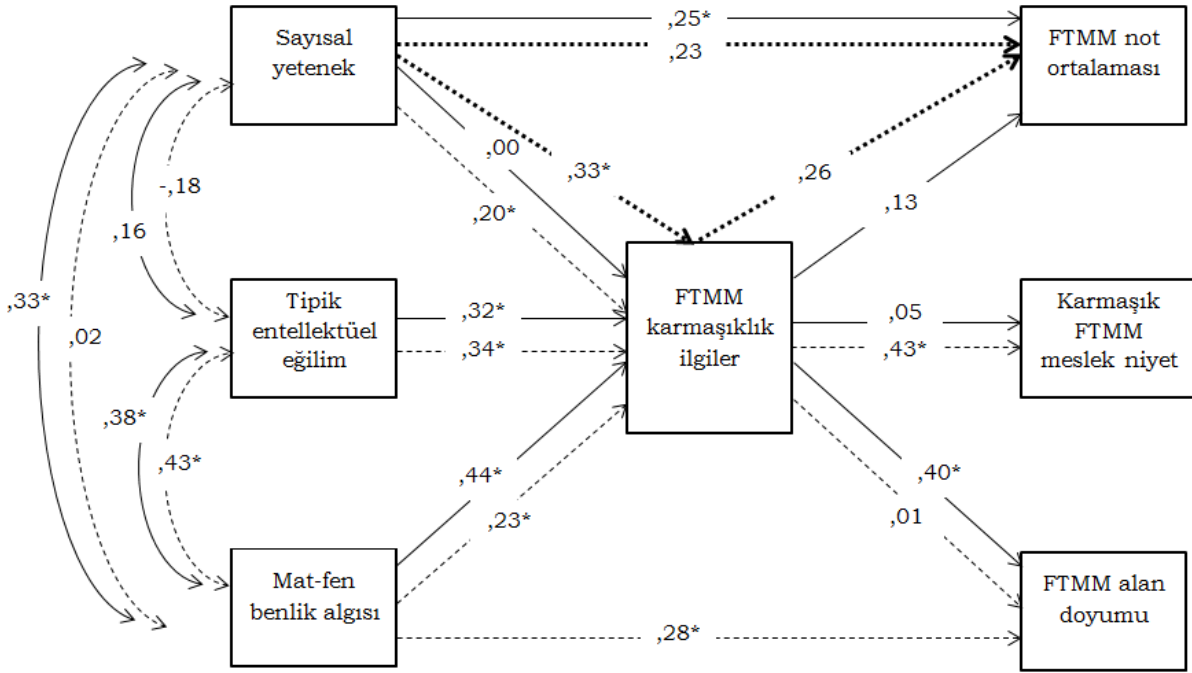
**Şekil 1.** FTMM karmaşıklık düzeyine ilgilerin tüm örneklemdaki aracı rolü.

### Kadın ve Erkek Örneklemi Model Testleri

Tüm örnekleme test edilen model erkek örnekleminde ( $N = 79$ ) test edildiğinde, normal dağılım kuramına göre (Mardia  $Z = 2,06$ ) modelin veriye çok iyi uyduğu görülmektedir ( $\chi^2(11) = 8,96$ ,  $p = ,626$ ; GFI = ,97, CFI = 1,00; RMSEA = ,00). Regresyon yüklerine bakıldığında (Şekil 2'de gösterilen düz kesiksiz çizgiler) FTMM karmaşıklık düzeyine ilgiyi, matematik-fen benlik algısı ( $\beta = ,44$ ) ve tipik entelektüel eğilim ( $\beta = ,32$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yordamaktadır. Sayısal yetenek-SAT puanları ( $\beta = ,00$ ) ise FTMM ilgilerini yordamamakta, FTMM not ortalamasını ise doğrudan yordamaktadır ( $\beta = ,25$ ). Genel örneklemden farklı olarak, erkeklerin karmaşık FTMM etkinliklerine ilgileri sayısal yetenekleri ile ilişkili değildir. FTMM ilgileri de not ortalamasını anlamlı şekilde yordamamaktadır ( $\beta = ,13$ ). Genel örnekleme görüldüğü gibi, FTMM ilgisi bu alanlardan duyulan doyumunu ( $\beta = ,40$ ) yordamış, ancak genel örneklemden farklı olarak erkeklerde karmaşıklık düzeyi yüksek bir iş seçme niyetini ( $\beta = ,05$ ) yordamamıştır. Sonuç olarak, erkek örnekleminde FTMM karmaşıklık düzeyine ilgi matematik-fen benlik algısı ve tipik entelektüel eğilimden beslenmektedir ve FTMM alanında öğrenim görüyor olmaktan duyulan doyum ile ilişkilidir.

FTMM not ortalaması değişkeninin çıkarıldığı model kadın örnekleminde (N = 89) test edildiğinde, normal dağılım kuramına göre (Mardia  $Z = 1,16$ ) modelin veriye çok iyi uymadığı görülmüştür ( $\chi^2(7) = 13,39$ ,  $p = ,063$ ; GFI = ,95; CFI = ,89; RMSEA = ,11). LM testi modele bir regresyon parametresi daha eklenmesini önermiştir. Bu, matematik-fen benlik algısı ile alan doyumu ( $\chi^2(1) = 5,44$ ,  $p = ,020$ ) değişkenleri arasında önerilen yoldur. Kadın örneklemine eklenen bu parametre ile test edilen model veriye iyi uyum sağlamıştır ( $\chi^2(6) = 7,975$ ,  $p = ,257$ ; GFI = ,97, CFI = ,97; RMSEA = ,05). Şekil 2'de kadın örneklemini için kesik çizgilerle gösterilen regresyon yollarına göre FTMM ilgilerinin tipik entelektüel eğilim ( $\beta = ,34$ ), matematik-fen benlik algısı ( $\beta = ,23$ ) ve sayısal yetenek ( $\beta = ,20$ ) ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye sahiptir. Erkek örnekleminin aksine, FTMM ilgileri karmaşık bir meslek seçme niyetini ( $\beta = ,43$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde belirlemektedir. Yine erkek örnekleminde farklı olarak, alan doyumunu yalnızca matematik-fen benlik algısı ( $\beta = ,28$ ) anlamlı olarak yordamakta, FTMM ilgileri ise yordamamaktadır ( $\beta = ,01$ ).

Kadın örnekleminde (N = 43) FTMM ilgileri ve sayısal yeteneğin not ortalamasına etkisine ayrıca bakıldığında (Şekil 2'de gösterilen noktalı çizgiler), sayısal yetenek FTMM ilgilerini istatistiksel olarak anlamlı şekilde yordamaktadır ( $\beta = ,33$ ). FTMM ilgileri ile not ortalaması ilişkisi anlamlı çıkmamıştır ( $\beta = ,26$ ). Sayısal yeteneğin, FTMM not ortalaması üzerinde erkek örneklemindekine eşdeğer bir regresyon yüküne ( $\beta = ,23$ ) sahip olduğu bulunmakla birlikte, bu 43 kişilik örnekleminde istatistiksel anlamlılığa ulaşmamıştır. Şekil 2'de de yine istatistiksel olarak anlamlı bulunan regresyon değerleri yıldız işareti ile belirtilmiştir.



**Şekil 2.** Erkek ve kadın örneklerinde model testleri.

(Regresyon yolları erkek örnekleme (N = 79) için düz, kadın örnekleme kısmi modeli (N = 89) için kesik çizgilerle, kadın örnekleme FTMM ortalaması modeli (N = 43) için ise noktalı çizgilerle belirtilmiştir)

## Tartışma

Bu çalışma, karmaşık FTMM alanlarına ilgilerin öncül ve sonuç değişkenleri arasındaki aracı rolünü test etmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın hipotezleri, üniversitede bir FTMM alanında öğrenim görmekte olan kadın ve erkeklerden oluşan 122 kişilik bir örnekleme destek bulmuştur. Buna göre; FTMM ilgileri, matematik-fen benlik algısı ve tipik entelektüel eğilim öncül değişkenleri ile akademik alandan duyulan doyum ve karmaşık bir meslek seçme niyeti sonuç değişkenleri arasındaki ilişkide tam aracı değişken rolü oynamış, sayısal yetenek ve FTMM not ortalaması değişkenleri arasındaki ilişkide ise kısmi aracı değişken rolü oynamıştır. Bulgular, FTMM alanlarında değer verilen çıktılar olan akademik başarı, memnuniyet ve meslek seçimlerinin FTMM karmaşıklık düzeylerine ilgi değişkeni ile açıklandığını göstermektedir. Karmaşık FTMM alanlarına ilgilerin ölçütlerde açıkladığı %8 oranındaki varyansın, alanyazında geleneksel mesleki ilgi ölçümlerinin açıkladığı belirtilen varyans oranına göre daha iyi bir yordayıcı olduğu görülmektedir.



Sayısal yetenek puanlarının FTMM not ortalamasını doğrudan yordaması alanyazında bilişsel yeteneklerin yordama gücüne bakıldığında beklenen bir sonuçtur. Genel zihinsel yetenek ve okul başarısı arasında meta-analiz sonuçlarına göre 0,54 büyüklüğünde bir ilişki vardır (Roth ve diğerleri 118). Zihinsel yeteneklerin özellikle de karmaşıklık düzeyi yüksek olan meslek gruplarında (0,51 ila 0,58 arasında), karmaşıklık düzeyi daha düşük olan mesleklere göre (0,23 ila 0,40 arasında) performansı daha iyi yordadığı meta-analitik bir çalışma ile gösterilmiştir (Schmidt ve Hunter 162).

Cinsiyete göre modeller keşfedici olarak incelendiğinde erkek ve kadın grupları arasında birbirinden farklı yordama örüntüleri gözlenmiştir. Analizlerin dayandığı küçük örneklemelerden dolayı kesin sonuca varılamamakla ve genelleme yapılamamakla beraber, gözlemlenen bulgular değerlendirmeye ve ileriki çalışmalar için hipotez oluşturmaya değerlidir. Erkek örnekleminde kadınların aksine, sayısal yetenek FTMM ilgilerini yordamamıştır. Kadınlarda ise sayısal yeteneği yüksek olanların daha çok FTMM ilgisi olduğu orta düzeyde bir etki büyüklüğü ile gözlenmiştir. Bu bulgu bilişsel yetenekler ve mesleki ilgiler arasındaki meta-analitik ilişkiyi araştırmış olan en güncel çalışmanın bulguları ile tutarlıdır. Sayısal muhakeme yeteneği ile Holland'ın araştırmacı ve gerçekçi ilgiler arasında incelenmiş olan ilişkiler, kadın örnekleminde erkek örneklemine kıyasla biraz daha kuvvetlidir (Pässler, Beinicke ve Hell 40). Bu bulgu özellikle FTMM alanlarını tanımlayan gerçekçi ilgiler için geçerlidir. Benzer şekilde, sayısal yeteneklerin erkek örnekleminde kıyasla kadın örnekleminde mühendislik alanına yönelmenin daha iyi bir yordayıcısı olduğu bulunmuştur (Pässler ve Hell 489). Kadınların, FTMM alanındaki mesleki ilgilerinin gelişimi ve FTMM mesleklerine yönelimleri süreçlerinde, erkeklere göre sayısal yeteneklerinden daha fazla etkilendikleri öne sürülebilir.

Kadın örnekleminde sayısal yeteneğin FTMM not ortalaması üzerindeki yordayıcı gücü istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte erkek örneklemini ile eşit büyüklüktedir. Alanyazın meta-analizine göre de zihinsel yetenek ve okul başarısı arasındaki ilişki cinsiyetler arasında eşit büyüklüğe sahiptir (Roth ve diğerleri 118). Ne var ki, alanyazındaki meta-analiz çalışmaları mesleki ilgileri bir aracı değişken olarak içermemektedir. Dolayısıyla, sayısal yetenek ile FTMM not ortalaması arasındaki doğrudan yol daha büyük bir kadın örnekleminde yeniden test edilmelidir. Mesleki ilgilerin aracı değişken olduğu durumlarda bu yolun

yordama gücü düşüyor ve mesleki ilgilerin aracı değişken olarak yordayıcı gücü ortaya çıkıyor olabilir.

FTMM ilgileri erkeklerde not ortalaması üzerinde bir etkiye sahip değildir. Kadınların FTMM ilgilerinin not ortalaması üzerindeki etkisi bu küçük örnekleme istatistiksel anlamlılığa sahip olmamakla beraber, beklenen büyüklükte bir regresyon değerine sahiptir. Sonuç olarak, çalışma bulguları FTMM ilgilerinin sayısal yetenek ve akademik başarı arasındaki aracılık rolünü kadın örnekleme için destekler niteliktedir. Erkek örnekleminde ise not ortalamasının temel yordayıcısı sayısal yetenek olarak karşımıza çıkmaktadır.

Diğer bir örüntü farkı matematik-fen benlik algısında görülmüştür. Bu algılar kadınların alan doyumunu ile doğrudan ilişkili bulunmuştur. Bu bulguya erkek örnekleminde rastlanmamıştır. Bu bulgu da henüz genellenememekle beraber, FTMM alanlarında okuyan kadınların karşılaştığı kalıpyargılar dikkate alındığında önemsenmeli ve takibi yapılmalıdır. Kadınların bu alanda memnuniyetlerinin belirleyicisinin mesleki ilgilerinden çok kendilerini bu alanda ne kadar yetkin gördükleri ve alana ne kadar ait hissettikleri olduğu görülmektedir. Benlik algıları öznedir ve kadınlar için sayısal yetenek ile ilişkileri sıfırdır. Bununla beraber, erkeklerin hem sayıca egemen olduğu hem de erkek mesleği olarak görülen bir alanda çalışırken ve “yarışırken” kadınların mesleki doyum yaşayabilmeleri kendilerini “nerede” gördüklerinden etkilenmektedir. Örneğin, Ackerman ve diğerleri (Ackerman, Shapiro ve Beier 31) üniversite öğrencileri ile yaptıkları bir çalışmada, bireylere çeşitli mesleklere başladıklarını varsaydıklarında önlerindeki altı ay içerisinde iş performansı bakımından kendilerini yüzdeler dilimin neresinde gördüklerini sormuşlardır. Kadınlar “erkek mesleği” olarak algılanan ve matematik-temelli olan uygulamalı matematik ve muhasebecilik gibi mesleklere başladıklarını düşündüklerinde, öz-değerlendirme yolu ile toplanan “ileride beklenen görece performanslarının” erkeklerin öz-değerlendirme yolu ile toplanan “ileride beklenen görece performanslarından” daha düşük olduğunu, aradaki yüzdeler dilim farkının 10,3 puan olduğunu bulmuşlardır. İç-mimar, psikolojik danışmanlık, konuşma terapistleği gibi kadın meslekleri düşünüldüğünde ise kadınların erkeklere kıyasla kendilerini daha yetkin algıladıkları gözlenmiştir. Yani özetle, kadınlar erkek egemen ortamlarda kendilerini daha yetersiz algılamaktadırlar. Her ne kadar kadınların ve erkeklerin iş ve akademik performanslarında FTMM alanlarında bile istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmasa da (ki bu çalışmada da bulunmamıştır), kadınlar yine de kalıpyargı tehdidi nedeniyle etkileniyor olabilirler.

Performansta gözlemlenmeyen farklar, kadınların meslek doyumlarını etkilemektedir. Kadınların matematik-fen benlik algılarının çevresel etmenlerle şekilleniyor olabileceği savını destekler nitelikteki bir diğer bulgu da, bu araştırmada sayısal yetenek ve benlik algısı arasında bulunan sifıra yakın korelasyon değeridir. Erkeklerde ise bu ilişki orta büyüklüktedir. Görünen odur ki, kadınların mesleki benlik algıları, üzerinde durulması gereken önemli bir konudur.

Bu çalışmada erkeklerde akademik alandan duyulan doyumunu yalnızca FTMM ilgileri yordamıştır. Erkek örnekleminde görülen ilginç bir bulgu karmaşık bir meslek seçme niyetini FTMM ilgilerinin anlamlı olarak yordamamasıdır. Ancak, burada meslek seçme değişkeninin erkek grubunda çok kısıtlı bir varyansa sahip olduğunu vurgulamak gerekir. Erkek örnekleminin %81'i karmaşıklık düzeyi en yüksek olan kümede çalışmaya, ancak %3,8'i hiçbir FTMM mesleğinde çalışmamaya niyet belirtmişken, kadın örnekleminin %72'si en yüksek karmaşıklık kümesinde çalışmaya, %11,5'i de hiçbir FTMM mesleğinde çalışmaya niyeti olmadığını belirtmiştir. Kadınlarda karmaşık bir mesleğe geçmek için duyulan niyet de FTMM ilgileri ile şekillenmektedir. Dolayısıyla, erkek örnekleminde anlamlı bir sonuç bulunmamasının olası bir sebebi FTMM mesleğine yönelme niyetindeki varyansın darlığıdır. Bu bulguya alanyazından da destek gelmektedir. Bir FTMM alanında lisans eğitimine başlayan erkeklerin kadınlara kıyasla çok daha az alan değiştirdikleri görülmektedir (Frome ve diğerleri 360; Mau 234). Erkekler FTMM alanlarına kadınlara göre daha kararlı girmekte, sebat etme eğiliminde olmakta ve devam sağlamaktadırlar. Lisans eğitimleri süresince FTMM karmaşıklığına ilgilerde farklılaşan erkekler bile meslek hayatlarına karmaşıklık düzeyi yüksek olan bir alanda devam etmeye niyetleniyor görünmektedirler.

Çalışmanın kadın-erkek grupları arasında eşdeğer görünen bir bulgusu tipik entelektüel eğilimin karmaşık FTMM alanlarına ilgiyi yordama gücüdür; her iki örnekleme de beklendiği gibi orta büyüklükte bir etkiye sahiptir. Daha önce yürütülmüş bir çalışmada tipik entelektüel eğilimin fizik, matematik, kimya ve biyoloji derslerindeki başarıyı mesleki ilgilerin üzerinde bir artan geçerlik ile yordadığı bulunmuştur (Schroeders, Schipolowski ve Böhme 31). Bu çalışmada ise fen bilimleri alanındaki yüksek karmaşıklık düzeyine duyulan ilgilerin de tipik entelektüel eğilim ile yordandığı ve ilgilerin aslında aracı değişken olarak rol oynadığı gösterilmiştir. Tipik entelektüel eğilimin farklı alt boyutları (soyut düşünme, okuma eğilimi) düşünüldüğünde bu değişkenin farklı disiplinlerde mesleki ilgilerin gelişiminde rol oynaması da beklenebilir. Alanyazın

araştırmalarında önemi daha fazla anlaşılmış olan bu değişken mesleki danışmanlık uygulamalarında değinilmesi gereken önemli bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır.

### **Çalışmanın Kısıtlılıkları**

Yürütülmüş olan çalışmanın en büyük iki kısıtlılığı çalışmanın kesitsel deseni ve cinsiyet temelli gruplarda genellenebilir sonuçlar elde etmeyi kısıtlayan küçük örneklemeleridir. Çalışmada sadece katılımcıların SAT sayısal puanları sınav tarihi gereği boylamsal olarak incelenmiştir. Diğer değişkenlere ait veriler ise eş-zamanlı toplanmıştır. FTMM ortalaması belirli bir zaman aralığının sonunda elde edilmiştir ve kuramsal olarak önceki senelerde edinilen akademik başarının öncül değişkenlerden matematik-fen bilimleri benlik algısını ve mesleki ilgileri de etkilemiş olması beklenebilir.

### **Sonuç ve Öneriler**

Yetenek ve kişilik değişkenleri ile şekillendiği görülen karmaşık FTMM alanlarına ilgilerin önemi böylece vurgulanmıştır. Kısa formu oluşturulmuş olan FTMM Meslek Alanlarında Karmaşıklık Düzeyine İlgili envanteri üniversiteye geçiş aşamasında veya üniversite yıllarında alan değiştirmeyi düşünen bireylerin kendilerini daha iyi tanımalarına ve yönlenmelerine vesile olabilecek bir ölçüm aracıdır. Özellikle de FTMM alanlarında üniversite yıllarında veya meslek hayatına başladıktan sonra görülen mesleği bırakmalar, üzerinde durulması gereken ve öncülleri anlaşılması gereken bir konudur. Mesleki ilgilerin bu bağlamda önemi açıktır, lise düzeyinde geleneksel mesleki ilgi envanterleri ile yapılan değerlendirmelerin eksik kaldığı anlaşılmaktadır. Holland'ın Mesleki Kişilik Kuramı temelinde yapılan değerlendirmelerle kişinin ilgi duyduğu ana mesleki grupların tahlilinin yanı sıra karmaşıklık düzeyinin anlaşılması mesleki uyum ölçütlerinde açıklanan varyansın artmasını sağlayacaktır.

İleriki çalışmalarda karmaşık FTMM alanlarına ilgilerin öncül ve sonuç değişkenleri ile ilişkilerinin daha iyi anlaşılması için boylamsal araştırmalar yapılmalıdır. Özellikle de, lise çağından başlayarak akademik alan seçimi ve nihayetinde meslekte çalışmaya başlama aşamalarını kapsayacak bir çalışma, erkek ve kadın gruplarında mesleki ilgilerin nasıl şekillendiğini, değiştiğini, hangi aşamada hangi ölçüt üzerinde daha etkili olduğunu gösterecektir.

[**Teşekkür:** Bu makaleye verdiği değerli geribildirimler için Yrd. Doç. Dr. Afife Başak Ok'a çok teşekkür ederim.]

**KAYNAKÇA**

- Ackerman, Phillip L. ve diğerleri. "Determinants of Individual Differences and Gender Differences in Knowledge." *Journal of Educational Psychology* 93.4 (2001): 797–825.
- Ackerman, Phillip L. ve Maynard Goff. "Typical Intellectual Engagement and Personality: Reply to Rocklin (1994)." *Journal of Educational Psychology* 86. 1 (1994): 150–153.
- Ackerman, Phillip L. ve Eric D. Heggstad. "Intelligence, Personality, and Interests: Evidence for Overlapping Traits." *Psychological Bulletin* 121. 2 (1997): 219–245.
- Ackerman, Phillip L., Ruth Kanfer, ve Maynard Goff. "Cognitive and Non-cognitive Determinants of Complex Skill Acquisition." *Journal of Experimental Psychology: Applied* 1(1995): 270–304.
- Ackerman, Phillip L. ve Eric L. Rolfhus. "The Locus of Adult Intelligence: Knowledge, Abilities, and Nonability Traits." *Psychology and Aging* 14. 2 (1999): 314–330.
- Ackerman, Phillip L., Stacey Shapiro ve Margaret E. Beier. "Subjective Estimates of Job Performance After Job Preview: Determinants of Anticipated Learning Curves." *Journal of Vocational Behavior* 78 (2011): 31–48.
- Armstrong, Patrick, James Rounds ve Lawrence Hubert. "Re-conceptualizing the Past: Historical Data in Vocational Interest Research." *Journal of Vocational Behavior* 72 (2008): 284–297.
- Bandura, Albert. "Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change." *Psychology Review* 84 (1977): 191–215.
- Barrick, Murray R., Michael K. Mount ve Timothy A. Judge. "Personality and Performance at the Beginning of the New Millennium: What Do We Know and Where Do We Go Next?" *International Journal of Selection and Assessment* 9 (2001): 9–30.
- Byrne, Barbara M. *Structural Equation Modeling with EQS: Basic Concepts, Applications, and Programming* (2nd ed.). Mahwah, NJ: Erlbaum, 2006.
- Campbell, Nancy K. ve Gail Hackett. "The Effects of Mathematics Task Performance on Math Self-efficacy and Task Interest." *Journal of Vocational Behavior* 28 (1986): 149–162.

- Ferguson, Eamonn. "A Facet and Factor Analysis of Typical Intellectual Engagement (TIE): Associations with Locus of Control and the Five Factor Model of Personality." *Social Behavior and Personality* 27. 6 (1999): 545–562.
- Frome, Pamela M. ve diğeri. "Why Don't They Want a Male-Dominated Job? An Investigation of Young Women Who Changed Their Occupational Aspirations." *Educational Research and Evaluation: An International Journal on Theory and Practice* 12. 4 (2006): 359–372.
- Goff, Maynard ve Phillip L. Ackerman. "Personality–intelligence Relations: Assessment of Typical Intellectual Engagement." *Journal of Educational Psychology* 84. 4 (1992): 537–552.
- Gottfredson, Linda S. "Occupational Aptitude Patterns Map: Development and Implications for a Theory of Job Aptitude Requirements." *Journal of Vocational Behavior* 29 (1986): 254–291.
- Hogan, Joyce H. ve Brent Holland. "Using Theory to Evaluate Personality and Job-Performance Relations: A Socioanalytic Perspective." *Journal of Applied Psychology* 88 (2003): 100–112.
- Holland, John L. "A Theory of Vocational Choice." *Journal of Counseling Psychology* 6. 1 (1959): 35–45.
- Hunter, John E. ve Frank L. Schmidt. "Intelligence and Job Performance: Economic and Social Implications." *Psychology, Public Policy, and Law* 2. 3 (1986): 447–472.
- Hurtado, Sylvia ve diğeri. "Degrees of Success: Bachelor's Degree Completion Rates among Initial STEM Majors." University of California Los Angeles, Higher Education Research Institute. Web. 12 Temmuz 2010.
- Kanfer, Ruth, Mark B. Wolf ve Tracey M. Kantrowitz. "Ability and Trait Complex Predictors of Academic and Job Performance: A Person–Situation Approach." *Applied Psychology: An International Review* 59. 1 (2010): 40–69.
- Lent, Robert W., Steven D. Brown, ve Gail Hackett. "Toward a Unifying Social Cognitive Theory of Career and Academic Interest, Choice, and Performance." *Journal of Vocational Behavior* 45 (1994): 79–122.

- Lent, Robert W., Steven D. Brown ve Kevin C. Larkin. "Comparison of Three Theoretically Derived Variables in Predicting Career and Academic Behavior: Self-Efficacy, Interest Congruence, and Consequence Thinking." *Journal of Counseling Psychology* 34. 3 (1987): 293–298.
- Lent, Robert W. ve diğerleri. "Sources of Self-Efficacy and Outcome Expectations for Career Exploration and Decision-Making: A Test of The Social Cognitive Model of Career Self-management." *Journal of Vocational Behavior* 99 (2017): 107–117.
- Lent, Robert W. ve diğerleri. "Social Cognitive Predictors of Domain and Life Satisfaction: Exploring the Theoretical Precursors of Subjective Well-being." *Journal of Counseling Psychology* 52. 3 (2005): 429–442.
- Lindley, Lori D. ve Fred Borgen. "Generalized Self-efficacy, Holland Theme Self-efficacy, and Academic Performance." *Journal of Career Assessment* 10. 3 (2002): 301–314.
- Mau, Wei C. "Factors that Influence Persistence in Science and Engineering Career Aspirations." *The Career Development Quarterly* 51 (2003): 234 – 243.
- Nauta, Margaret M. "The Development, Evolution, and Status of Holland's Theory of Vocational Personalities: Reflections and Future Directions for Counseling Psychology." *Journal of Counseling Psychology* 57. 1 (2010): 11–22.
- Nauta, Margaret M. ve diğerleri. "Identifying the Antecedent in the Relation Between Career Interests and Self-Efficacy: Is It One, the Other, or Both?" *Journal of Counseling Psychology* 49. 3 (2002): 290–301.
- Pässler, Katja, Andrea Beinicke ve Benedikt Hell. "Interests and Intelligence: A Meta-analysis." *Intelligence* 50 (2015): 30–51.
- Pässler, Katja ve Benedikt Hell. "Do Interests and Cognitive Abilities Help Explain College Major Choice Equally Well for Women and Men?" *Journal of Career Assessment* 20. 4 (2012): 479–496.
- Randahl, Gloria J. "A Typological Analysis of the Relations between Measured Vocational Interests and Abilities." *Journal of Vocational Behavior* 38.3 (1991): 333–350.

- Roth, Bettina, ve diğerleri. "Intelligence and School Grades: A Meta-analysis." *Intelligence* 53 (2015): 118–137.
- Schaefer, Kathleen G., Douglas L. Epperson ve Margaret M. Nauta. "Women's Career Development: Can Theoretically Derived Variables Predict Persistence in Engineering Majors?" *Journal of Counseling Psychology* 44. 2 (1997): 173–183.
- Schmidt, Frank L. ve John Hunter. "General Mental Ability in the World of Work: Occupational Attainment and Job Performance." *Journal of Personality and Social Psychology* 86. 1 (2004): 162–173.
- Schroeders, Ulrich, Stefan Schipolowski ve Katrin Böhme. "Typical Intellectual Engagement and Achievement in Math and the Sciences in Secondary Education". *Learning and Individual Differences* 43 (2015): 31–38.
- Spokane, Arnold R., Elchanan I. Meir ve Michele Catalano. "Person-environment Congruence and Holland's Theory: A Review and Reconsideration." *Journal of Vocational Behavior* 57. 2 (2000): 137–187.
- Tabachnick, Barbara G. ve Linda S. Fidell. *Using Multivariate Statistics*. 5th Ed. Boston MA: Allyn and Bacon, 2007.
- Toker, Yonca ve Phillip L. Ackerman. "Utilizing Occupational Complexity Levels in Vocational Interest Assessments: Assessing Interests for STEM Areas." *Journal of Vocational Behavior* 80 (2012): 524–544.
- Toker, Yonca ve Mehmet Gültaş. "STEM Interest Complexity Inventory – Short form with IRT and DIF applications." *Değerlendirme aşamasında*.
- Tracey, Terence. J. G. ve Steven B. Robbins. "The Interest-major Congruence and College Success Relation: A Longitudinal Study." *Journal of Vocational Behavior* 69. 1 (2006): 64–89.
- Van Iddekinge, Chad H., Dan J. Putka, ve John P. Campbell. "Reconsidering Vocational Interests for Personnel Selection: The Validity of an Interest-based Selection Test in Relation to Job Knowledge, Job Performance, and Continuance Intentions." *Journal of Applied Psychology* 96. 1 (2011): 13–33.
- Wilk, Steffanie L., Laura B. Desmarais ve Paul R. Sackett. "Gravitation to Jobs Commensurate with Ability: Longitudinal and Cross-sectional Tests." *Journal of Applied Psychology* 80 (1995): 79–85.