

STEM ROL KİMLİKLERİ ÖLÇEĞİNİN TÜRKÇE'YE UYARLANMASI: GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI

ADAPTATION OF THE STEM ROLE IDENTITIES SCALE INTO TURKISH: A VALIDITY AND RELIABILITY STUDY

Emine EREN¹, İlbilge DÖKME²

ÖZ: Bu çalışmanın amacı ortaokul öğrencileri için geliştirilen STEM rol kimlikleri ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanmasıdır. Ölçeğin Türkçe formunun geçerlik ve güvenilirliğine ilişkin veriler 2022-2023 eğitim öğretim yılında Ankara ilinde öğrenim gören 225 ortaokul öğrencisinin katılımı ile elde edilmiştir. Orijinal ölçme aracı STEM rol kimliği dört faktörlü yapıya sahiptir. Ölçeğin Türk kültürüne uyarlanmış formunun da benzer yapıya sahip olup olmadığını belirlemek amacıyla doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır. DFA sonucunda orijinal ölçme aracı ile benzer şekilde dört faktörü yapı mükemmel ve iyi uyum değerleri ile doğrulanmıştır. Ölçeğin güvenilirliğini test etmek için Cronbach Alpha katsayısı hesaplanmıştır. Ölçeğin güvenilirliği 0,90 olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak STEM çalışmalarına kimlik perspektifinden bakmaya olanak sağlayacak geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı elde edilmiştir. Bu çalışma sonucunda STEM rol kimliği hakkında daha fazla araştırmanın önünü açacak nicel bir ölçme aracı ulusal literatüre kazandırılmıştır.

Anahtar sözcükler: STEM, Kimlik, Rol Kimliği

ABSTRACT: This study aimed to adapt the STEM role identities scale developed for secondary school students to Turkish. Data regarding the validity and reliability of the Turkish scale were collected from 225 secondary school students studying in Ankara during the 2022-2023 academic year. The original measurement tool reveals a four-factor structure for STEM role identity. A confirmatory factor analysis (CFA) was conducted to assess whether the Turkish version of the scale exhibited a similar structure. The results of the CFA confirmed a four-factor structure with excellent and good fit indices, resembling the original measurement tool. The scale's reliability was calculated using Cronbach's Alpha coefficient, yielding a value of 0.90. Consequently, a valid and reliable measurement tool has been obtained, enabling a view of STEM studies from an identity perspective. This study introduces a quantitative measurement tool into the national literature, paving the way for further research on STEM role identity.

Keywords: STEM, Identity, Role Identity

Bu makaleye atf vermek için:

Eren, E., & Dökme, İ. (2024). STEM rol kimlikleri ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Trakya Eğitim Dergisi*, 14(1), 356-367.

Cite this article as:

Eren, E., & Dökme, İ. (2024). Adaptation of the STEM role identities scale into Turkish: A validity and reliability study. *Trakya Journal of Education*, 14(1), 356-367.

¹ Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara/Türkiye, e-mail: emine.eren1@gazi.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1222-3992

² Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara/Türkiye, e-mail: ilbilgedokme@gazi.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0227-6193

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

STEM identity refers to how an individual sees himself in the fields of science, technology, engineering, and mathematics and what kind of identity he develops in these fields. According to Paul, Maltase, and Valdivia (2020), this identity is built on four basic structures: competence, performance, interest, and recognition. Competence reflects an individual's beliefs about how good he is in these areas, while performance relates to belief in his ability to perform tasks in these areas. While interest refers to curiosity in thinking about and learning about these fields, recognition involves the individual's recognition of himself and others as part of these fields. STEM identity begins to form early, and experiences in this field influence how individuals develop this identity. Therefore, measuring and understanding STEM identity is essential. Research shows that STEM identity is formed early on and affects future career choices (Tai et al., 2006). Research on STEM role identity is essential because it helps understand how individuals perceive themselves in relation to STEM fields such as science, engineering, and technology. It can help educators and outreach providers design effective strategies to engage elementary students in STEM and foster their STEM identity development over time. By measuring changes in STEM role identity over extended periods, researchers can assess the effectiveness of interventions and track the impact of educational initiatives on students' STEM identity development. For this purpose, the STEM role identification scale has been adapted to Turkish to lead further research into STEM identity.

Method

This study conducted a validity and reliability assessment of the Turkish version of the 'STEM Role Identity Survey' developed by Paul, Maltase, and Valdivia (2020). The original measurement tool had 26 items and a four sub-dimensions structure. These dimensions are competence, interest, self-knowledge, and recognition by others. The study group for the research consists of students aged 10–14 studying at a public school in Ankara in the 2022–2023 academic year. The total number of students participating in the research is 225. One hundred fourteen of these students are female, and 111 are male. In the adaptation process of the scale, permission was first obtained from the authors who developed the scale. Then, a Turkish translation form was prepared, and field expert opinions were consulted. Five bilingual field experts evaluated the scale items. As a result of expert opinions, a preliminary application was made to check the comprehensibility of the scale. After this application, the scale was finalized and applied to the target audience. The data obtained as a result of the application was analyzed. The validity of the four-factor model defined in the STEM Role Identities Scale was tested with confirmatory factor analysis (CFA). Confirmatory factor analysis was performed with the R program's RSP (R Shiny Psychometrics) package developed by Doğan and Aybek (2021). The SPSS version 26 package program was used for the reliability analysis of the scale.

Findings

When reporting the fit indices of the model in confirmatory factor analyses, it is recommended to report at least one index from each group, including exact goodness of fit (χ^2/df), RMR and SRMR values, tight fit indices RMSEA and comparative goodness of Fit indices CFI, NFI and NNFI (Büyükoztürk et al., 2019). The RMSEA value obtained from the analysis is 0,036, which means there is a perfect fit. Another important statistic is the fit statistic obtained by dividing the value by the degrees of freedom (χ^2/df), and this value is. Our findings show that the scale perfectly fits with a value of $\chi^2/df = 1.28$ CFI and NNFI fit indices being more excellent than 0,095 indicate perfect fit (Schumacher & Lomax, 2004). This scale proves an excellent fit with the values of CFI = 0,97 and NNFI = 0,98. Finally, it was determined that the SRMR value was determined as .075 and that this value was less than .1, indicating a good fit. It was determined that the Turkish version of the scale was above the accepted value of .70 for reliability, based on four factors and the entire scale. The reliability value for the sub-dimensions is between 0,79 and 0,83. The reliability value of the overall scale was measured as 0.90.

Discussion and Conclusion

This research was conducted to adapt and validate the STEM Role Identities scale developed by Paul, Maltase, and Valdivia (2020) in Turkish. The results of this study show that the Turkish version of the measurement tool is a valid and reliable tool to measure secondary school students' STEM role identities.

The results obtained can be summarized under the following four main headings: Validity and Reliability: The Turkish form of the measurement tool was found to have excellent fit indices due to CFA analysis. Additionally, the Cronbach alpha reliability coefficient of the scale was calculated as 0.90. These results show that the measurement tool can be used validly and reliably to measure the STEM identities of secondary school students. Sub-Factors: The measurement tool measures STEM identity through four sub-factors: interest, competence, and recognition by oneself and others. These subfactors have the potential to measure different aspects of STEM identity and provide more detailed information regarding students' STEM identity. Identity Development: Studies in the literature show that STEM identity begins to develop at early ages and is associated with pre-school experiences. Therefore, using this measurement tool with secondary school students provides an opportunity to understand the early development of STEM identity and to better design educational interventions in this area. Learning Environments and Interventions: STEM identity measurement helps design appropriate learning resources and student environments. Additionally, this measurement tool can be used to evaluate the effects of interventions that may positively or negatively impact STEM identity. In conclusion, this study aims to contribute to STEM identity research. Thanks to the measurement tool, obtaining more information about students' STEM identities will help shape the needs and expectations in future STEM fields. This measurement tool can significantly enhance the comprehensiveness and comparability of STEM identity research, ultimately guiding future educational strategies in the field.

GİRİŞ

Ben kimim? Kendimi nasıl tanımlarım? Bireyin bu sorulara verdiği cevaplar genellikle onu diğer insanlardan ayıran kimlik özellikleridir. Stanford Felsefe Ansiklopedisine (Stanford Encyclopaedia of Philosophy) göre, özel bir bağlılık ve sahiplik duygusu hissettiğimiz ve bizi olduğumuz kişi yapan özellikler kişisel kimliğimizi oluşturur. Kimliği belirli bir zaman ve mekanda varlık gösteren ve insanı yansıtan özellikler olarak açıklayan Gee (2000) bir insanın zaman ve mekânın değişmesiyle birden fazla kimliğe sahip olabileceğini savunmuştur. Bireyin yaşadığı sosyal çevre, toplumda üstlenilen roller farklı kimlik türlerini ortaya çıkarma potansiyeline sahiptir.

Kimlik teorileri en genel anlamda insanların benliklerini nasıl şekillendirdiğini, sosyal durumlarda nasıl bir karakter kazandıklarına ilişkin süreci inceler (Davis, Love ve Fares, 2019). Literatürde kimlik araştırmaları sosyal kimlik, kişisel kimlik ve rol kimliği olmak üzere üç temel bakış açısıyla ele alınır. Sosyal kimlik, bireyin kendini bir grup insanla aynı sosyal kategorinin üyeleri olarak görmesidir (Stets ve Burke, 2000). Sosyal kimliğin kökenleri Tajfel'in (1974) gruplar arası ilişki, çatışma, önyargı, ayrımcılık gibi sosyal algı üzerine yaptığı çalışmaya dayanır. Etnik ve ırksal kimlikler, cinsiyet kimliği, ülke ya da coğrafi bölge kimliği sosyal kimlik kategorisindedir.

Kişisel kimlik, kişisel özellikleri ile bireyi diğerlerinden ayıran özelliklerdir. Kişinin zaman içinde bilinçli olarak yaptığı ya da yapmadığı davranışlar ve bu davranışların anlamı kişinin kimliğini oluşturur (Burke, 2020). Davranışların tutarlılığı kişisel kimlik hakkında bilgiler verir. Bireyin tek seferlik seçimleri veya davranışları kişisel kimliği hakkında yeterli bilgi sağlamaz. Kişisel kimlik hakkında doğru yargılara ulaşabilmek için tutarlılık ve tekrar gösteren seçimler veya davranışlar gösterge olarak kabul edilir. Bireyin toplumda üstlendiği roller ve bu rollerin gerektirdiği performansı ortaya koyma rol kimliğinin göstergeleridir. Roller, toplumdaki sosyal konumlara bağlıdır ve beklentilerin bir sonucu olarak ortaya çıkarlar (Stets ve Serpe, 2013). Örneğin; öğrenci rolü için var olan beklentiler ve bu beklentileri karşılayacak çeşitli görevler veya performanslar bulunmaktadır. Öğrenci rol kimliğine sahip birey okula gitme, ders çalışma gibi rolü gerçekleştiren performanslar gösterir. Her rol kimliğinin en az bir karşı rol kimliği bulunur. Rolün yerine getirilebilmesi için karşı rol kimliği ile etkileşim gereklidir (Burke, 2020). Öğrenci örneğindeki rol kimliği için karşı rollerden biri öğretmen kimliğidir. Öğrencinin rollerini yerine getirip getirmediği, kimliğe sahip olup olmadığı karşı rollerle etkileşimi sonucu değerlendirilebilir. Öğretmenin olmadığı bir öğrenci rolünde öğrenci rol kimliğinin göstergesi olan ödev yapma, derse katılma gibi rollerini yerine getirmesini sağlayacak ortam oluşmamaktadır. Aynı örnek öğretmen için de verilebilir. Öğrencilerin olmadığı bir ortamda öğretmen kimliğinin rolleri olan ders anlatma, deney yapma, rehber olma gibi rollerini yerine getirecek bir ortam olamamaktadır. Bu sebeple bireyin rol kimliğini ortaya çıkaracak deneyimler yaşama ve ilişkiler kurma fırsatı olmalıdır.

Eğitim araştırmalarında kimlik kavramı, Carlone ve Johnson (2007) tarafından önerilen bilim kimliği modeli ile son yıllarda popüler olmuş ve devamında bir çok kimlik araştırmasına kapı aralamıştır. Bu modelde bilim kimliğini oluşturan üç yapıdan bahsedilir. Carlone ve Johnson'a göre (2007) bu üç yapı; yetkinlik, performans ve tanınmadır. Bireyin bilimsel bilgiye sahip olma ve bilgiyi anlamadaki

motivasyonu onun yetkinliğidir. Sahip olunan bilginin kullanılması veya paylaşılması performanstır. Bireyin hem kendini bilim yapan biri olarak görmesi hem de çevresi tarafından bilim insanı olarak görülmesi ise tanınmadır. Hazari ve diğerleri (2010) disiplin kimliği çalışmalarının sonucunda bilim kimliğinde tanımlanan performans, yetkinlik ve tanınma boyutlarını doğrulamış ve bu boyutlara ilginin de dahil edilmesi gerektiğini savunmuştur. İlginin, kimliği oluşturan boyutlardan biri olduğuna dair çalışmalar literatürde yer almaktadır. Örneğin; Tai, Liu, Maltese ve Fan (2006) ortaokul yıllarında matematik ilgisinin gelecekte fizik kariyeri seçmede önemli bir yordayıcı olduğunu ileri sürmüştür. Benzer şekilde fiziğe olan kişisel ilginin üniversitede ana dal ve uzmanlık olarak fizik alanı seçimi ile pozitif ilişkili olduğu bilinmektedir (Adams vd., 2006). Bir alana yönelik gösterilen ilginin, o alanla ilgili meslek tercihlerini ve dolayısıyla kimliği etkilemesini beklemek doğaldır. İlgisi sonucunda tercih edilen iş veya meslekler bireye bazı roller yükler (örneğin mühendis, bilim insanı, öğretmen rolü) ve bu durum rol kimliğinin şekillenmesine etki edebilir. Bunun yanı sıra mesleki tercihler bireyi sosyal bir çevreye dahil eder ve sosyal kimliğinin şekillenmesine de etki edebilir. İlginin de kimliğin bir parçası olduğu kabulünden hareketle Hazari vd.(2010) öne sürdüğü kimlik modelinde yer alan yapılar sırasıyla; ilgi (daha fazla öğrenme, gönüllü faaliyet ve anlamada isteklilik), yeterlilik (içeriği anlama yeteneğine olan inanç), performans (gerekli görevleri yerine getirme yeteneğine olan inanç) ve tanınmadır (kendi ve başkaları tarafından ilgili alanın insanı olarak tanınma). Oluşturulan bu yapı biyoloji, kimya (Hazari vd., 2013), matematik (Cribbs vd., 2015), mühendislik (Godvin vd., 2016) gibi disiplin kimliklerinde ve ilköğretim öğrencilerinin STEM kimliğini (Paul, Maltase ve Valdivia, 2020) araştıran çalışmalarda test edilmiş ve doğrulanmıştır. Önceki çalışmalarla doğrulanan kimlik modellerinden (Carlone ve Johnson, 2007; Hazari vd., 2010) ortaya çıkan ve STEM kimliğini açıklayan unsurları: “*yetkinlik*, STEM içeriğini anlama yeteneğine olan inanç; *tanınma*, STEM kişisi olarak başkaları ve kendisi tarafından tanınma; *performans*, STEM görevlerini yerine getirmeye olan inanç ve *ilgi*, STEM hakkında düşünme ve öğrenme merakı,” olarak tanımlamıştır (Aktaran, Galanti ve Holincheck, 2022 s.5).

STEM insanı bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarıyla özdeşleşen ve bunlarla ilgilenen bireyi ifade eder (Dou vd., 2019). STEM kimliği kavramı, bireylerin STEM alanlarına olan ilgilerini ve kariyer niyetlerini şekillendirmede önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir (Carlone ve Johnson, 2007). STEM kimliğini oluşturan yapılar hakkında bilgi sahibi olmak STEM kimliğinin ölçülebilir olmasına olanak sağlamaktadır. STEM kimliğini araştıran nicel çalışmalar, bireyin kendini STEM insanı rolünde nasıl gördüğünü veya bireyin o andaki ilgi, performans, yetkinlik ve tanınma gibi tepkilerine odaklanmaktadır. STEM kimliğini ölçen çalışmaların bazılarında “STEM” ifadesini kullanılırken (Mc Donald vd., 2019) bazıları “bilim” kelimesinin de aynı anlamı çağrıştırdığını savunmaktadır (Singer, Montgomery ve Schmoll, 2020). Literatürde doğrudan bilim-STEM kimliğini ölçmek için geliştirilmiş az sayıda ölçek bulunmaktadır. Lockhart ve diğerleri, (2022) lise öğrencilerinin bilim kimliğini ölçmek için keşif ve bağlılık boyutlarına sahip 31 maddelik bir araç geliştirmiştir. Chen ve Wei (2022) ortaokul ve lise öğrencilerin bilim kimliğini değerlendirmek için 24 maddelik bilim kimliği ölçeği geliştirilmiştir. Paul, Maltase ve Valdivia'nın (2020) geliştirdiği ölçme aracı ise ilkökul ve ortaokul öğrencileri için STEM kimliğini ölçmeye olanak sağlamaktadır. Literatürde STEM kimlik araştırmaları üniversite (McDonald vd., 2019; Kelly vd., 2020; Starr vd., 2020) örneklerinde yoğunlaşmaktadır. Ancak yapılan araştırmaların sayıları arttıkça kimliğin erken yaşlarda şekillendiğine dair kanıtlar artmaktadır (Cohen vd., 2021). Öğrencilerin fen, matematik ve mühendislikle ilgili ilk deneyimleri kim oldukları ya da kim olabilecekleri hakkındaki inançlarını etkilemektedir (Archer vd., 2010; Galanti ve Holincheck, 2022; Maltese ve Tai, 2010; Paul, Maltase ve Valdivia, 2020). Ancak alanyazında erken yaşlardaki öğrencilerin STEM kimliğini belirleyecek ölçme araçları oldukça kısıtlıdır. STEM kimliğini araştırmak öğrencilerin STEM'i oluşturan her şey (bilim, mühendislik, teknoloji, tasarım, matematik gibi) ile nasıl ilişki kurduğuna dair bir gösterge olacaktır (Pattison vd., 2020).

STEM kimliğe sahip olmak bu alana yönelik ilgi, yetkinlik, tanınma ve performansa sahip olmak anlamına gelmektedir. Bu durum öğrencilerin öğrenme süreçlerini olumlu etkileme ve onları bu alanlarla ilişkili mesleklere yönlendirme potansiyeline sahiptir. Aynı zamanda bu durum sadece STEM'e ilişkin olumlu durumları değil daha geniş etki alanını beraberinde getirecektir. Örneğin STEM kimliğinin beraberinde matematik, fen, teknoloji, mühendislik alanlarına ilgi, yetkinlik ve performans yönüyle etki etmesi beklenen bir durumdur (Hazari vd., 2013). Öğrenciler bir STEM etkinliği ya da dersi sonunda olumlu tutum, merak, motivasyon, ilgi geliştirebilirler ancak bu değişim benlik algılarında yani kimliklerinde nasıl karşılık bulmaktadır? Kimliğin nicel olarak ölçülmesi belirli bağlam ve zaman bağlı olan kimlik durumu göstermektedir. Ancak bu kesitsel bakışın STEM eğitimi için önemli olduğu görüşündeyiz. Motivasyonları, ilgileri, başarıları artan bireylerin kendilerini ne derecede STEM'le ilişkili gördükleri ve bu durumu kendileriyle ne kadar özdeşleştirdiklerini bilmek STEM eğitiminin

şekillenmesinde ve bireylerin gelecekteki seçimlerini öngörmeye kritik rol oynamaktadır. Bu anlamda uyarlanan bu ölçek ile yapılacak araştırmalar öğrencilerin STEM kimliğine sahip olmasını destekleyecek öğrenme ortamları ve materyalleri hakkında eğitimcilere ve araştırmacılara bilgi sağlayacaktır. Bu araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin STEM rol kimliklerini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş STEM rol kimlikleri ölçeğini Türkçe'ye uyarlamaktır. Uyarlanmış haliyle bu ölçme aracının ilköğretim ve ortaokul öğrencileri için STEM kimlik araştırmalarına katkı sağlaması beklenmektedir.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu çalışma nicel araştırma yönteminin takip edildiği bir ölçek uyarlama çalışmasıdır. Uyarlama yapılırken Uluslararası Test Komisyonu'nun (International Test Commissions) test uyarlama sürecine ilişkin önerileri dikkate alınmıştır (Hambleton, Charles ve Spielberger, 2017). Araştırmanın çalışma grubu, veri toplama aracı, uyarlama sürecinde izlenen yol ve verilerin toplanması ve analizi alt başlıkları altında detaylı bilgilere yer verilmiştir.

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim öğretim yılında Ankara'da bir devlet okulunda öğrenim gören ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Farklı sınıf seviyelerinde öğrenim gören 225 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin cinsiyet ve sınıf düzeylerine ilişkin bilgiler Tablo 1'de yer almaktadır. Katılıncılar arasında 8. Sınıf öğrencileri bulunmamaktadır. Çalışma tamamen gönüllülük esasına dayalı olarak yapılmıştır. 8. Sınıf öğrencileri liselere geçiş sistemi içinde sınavlara hazırlık önceliklerini dile getirdiklerinden çalışma dışında tutulmuştur.

Tablo 1.

Cinsiyet ve sınıf düzeyine ilişkin bilgiler

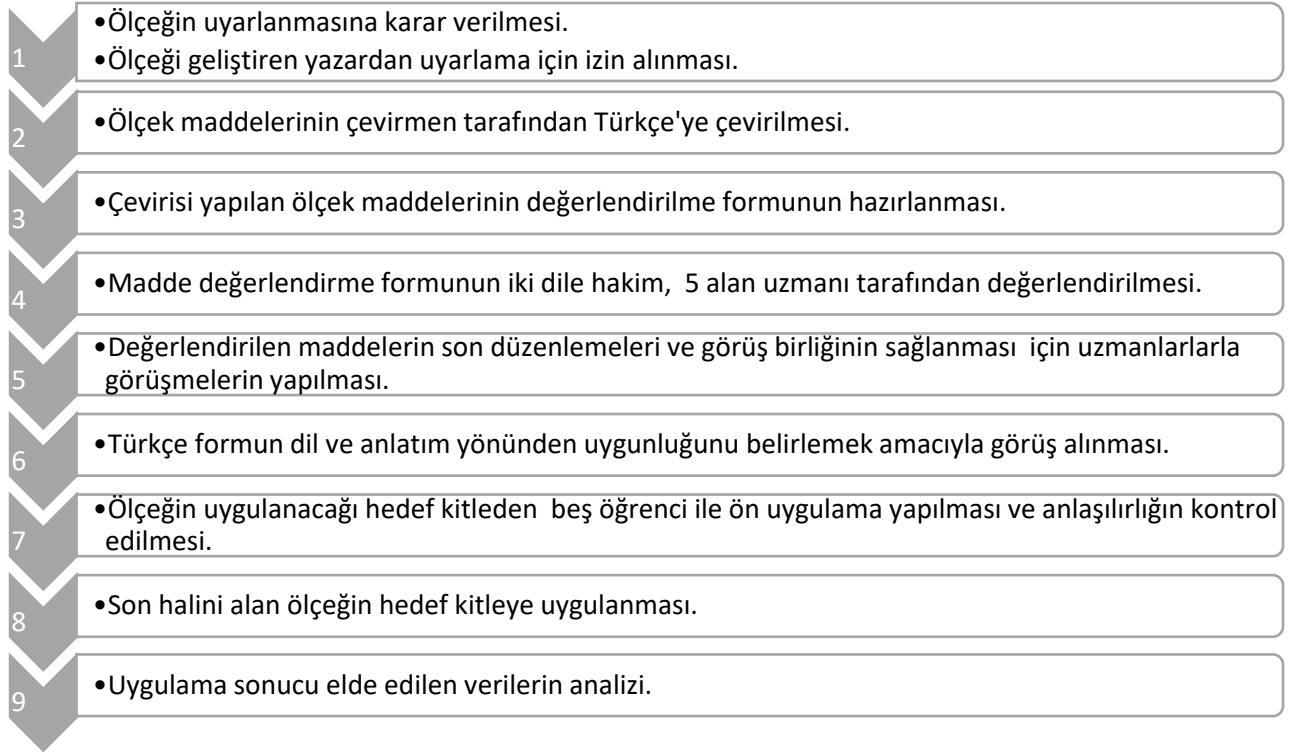
<i>Demografik Değişkenler</i>	<i>Frekans</i>	<i>Yüzde</i>
<i>Cinsiyet</i>		
Kız	114	50.66
Erkek	111	49.33
Toplam	225	100.00
<i>Sınıf Düzeyi</i>		
5. Sınıf	64	29.77
6. Sınıf	84	37.33
7. Sınıf	77	34.22
Toplam	225	100.00

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada Paul, Maltase ve Valdivia (2020) tarafından geliştirilen "STEM Rol Kimlikleri Ölçeği" (STEM Role Identity Survey) Türkçe versiyonunun geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Orijinal ölçeğin örneklemini Amerika Birleşik Devletleri'nin güneybatısındaki bir bölgede öğrenim gören 10-11 yaş grubundaki 678 oluşturmaktadır. Ek olarak orijinal ölçme aracını geliştiren araştırmacılar, bu ölçeğin STEM rol kimliğini belirlemede 12. Sınıf seviyesine kadar kullanımının uygun olduğunu belirtmiştir. Orijinal ölçme aracı 26 madde, dört faktörlü yapıya sahiptir. Ölçek dörtlü likert tipte olup "kesinlikle katılmıyorum (1)", "katılmıyorum (2)", "katılıyorum (3)" ve "kesinlikle katılıyorum (4)" olarak derecelendirilmiştir. Ölçek faktörleri sırasıyla; yetkinlik (1-7. maddeler), ilgi (8-14. maddeler), kendini tanıma (15-20. maddeler) ve başkaları tarafından tanınma (21-26. maddeler) faktörleridir. Faktörlere ait Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0,78 ile 0,88 aralığındadır. Ölçeğin yetkinlik faktöründe yer alan "STEM içeren etkinlikleri çok iyi yapabilirim" ifadesi, ilgi faktöründe yer alan "STEM ile ilgili şeyler öğrenmekten zevk alırım", kendini tanıma faktöründe yer alan "Kendimi bir STEM insanı olarak görüyorum" ve başkaları tarafından tanınma faktöründe ise "Başkaları iyi bir STEM insanı olacağımı düşünür" ifadeleri örnek olarak gösterilebilir.

Uyarlama Sürecinde İzlenen Yol

Orijinal ölçeğin Türkçe'ye uyarlanmasında izlenen yol aşağıda sırasıyla belirtilmiştir.



Şekil 1. Ölçeğin Türkçe'ye uyarlanmasında izlenen adımlar

Verilerin Toplanması ve Analizi

Veri toplama aşamasında katılımcı öğrencilere STEM kavramı hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Fen bilimleri ders kitabında “fen ve mühendislik uygulamaları” bölümlerde yapılan etkinlikler, deneyler, aktiviteler STEM eğitimi kapsamına girmektedir. Katılımcılara ölçek uygulanmadan önce bu ve benzeri etkinlikleri göz önünde bulundurarak öğrencilerin STEM’den ne anladığı bu kavramı nasıl değerlendirdiğine ilişkin fikir alışverişi yapılmıştır. Burada amaç STEM’i tanımlamak değildir. Her öğrencinin STEM’den ne anladığı ya da nasıl tanımladığı farklılık gösterebilir. Amacımız öğrencilerin STEM’i kendilerince nasıl anladıklarını fark ettirmektir. Bu sebeple örnek bir STEM etkinliği yapılmıştır. Öğrencilerin yapılan etkinlikler ve ders deneyimlerini dikkate alarak ölçekteki ifadeleri kendi fikirlerine uygun şekilde işaretlemeleri istenmiştir. Etkinlikle birlikte ölçeğin uygulanması toplamda 2 ders saati sürmüştür.

STEM Rol Kimlikleri Ölçeği’nde tanımlanan dört faktörlü modelin geçerliliği doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ile test edilmiştir. Literatürde DFA örneklem sayısına ilişkin farklı görüşler yer almaktadır. Örneklem büyüklüğünün ölçekteki madde sayısının 5 ile 10 katı arasında olması veya madde toplam puan kolerasyonu analizi için en az 200 katılımcının olması önerilmektedir (Şencan, 2005). DFA yapılmadan önce verilerin normal dağılım varsayımı kontrol edilmiştir. Çok değişkenli Henze-Zirkler (1990) ($HZ=1,00376$, $p=0$) normallik testi sonucuna göre veriler çok değişkenli normal dağılım göstermemektedir ($p<0.05$). DFA’da genellikle normal dağılıma sahip örneklemelerde Maximum Likelihood kestirim yöntemi tercih edilmektedir. Normallik varsayımının sağlanmadığı verilerde ise farklı kestirim yöntemleri kullanılmalıdır. Koğar ve Yılmaz-Koğar (2015) doğrulayıcı faktör analizlerinde farklı kestirim yöntemlerinin performanslarını karşılaştırdığı çalışmalarında Unweighted Least Squares (ULS) kestirim yönteminin daha güvenilir sonuçlar verdiğini söylemektedir. Bu çalışmada kestirim yöntemi olarak ULS tercih edilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi R programında Doğan ve Aybek (2021) tarafından geliştirilen RSP (R Shiny Psikometri) paketi ile yapılmıştır. Cronbach alfa katsayısı, , madde toplam korelasyonu ve t değerlerinin hesaplanmasında SPSS paket programı kullanılmıştır.

Araştırma Etik İzinleri

Yapılan bu çalışmada araştırma etiği ilkeleri gözetilmiş olup gerekli etik kurul izinleri alınmıştır. Etik kurul izni kapsamında; Gazi Üniversitesi kurumu tarafından 04.10.2022 tarihli ve E-77082166-604.01.02-474680 sayılı kararıyla verilen etik kurul izni bulunmaktadır. Araştırma 20.10.2022 tarihli ve E-14588481-605.99-61453885 sayılı izniyle Ankara Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından uygun görülmüştür.

BULGULAR

STEM Rol Kimlikleri ölçeğinin (Paul vd., 2020) Türkçe'ye uyarlanmasının yapıldığı bu çalışmada uyarlanan ölçeğe ait geçerlik ve güvenirlik bulguları sırasıyla sunulmuştur.

Doğrulayıcı Faktör Analizi

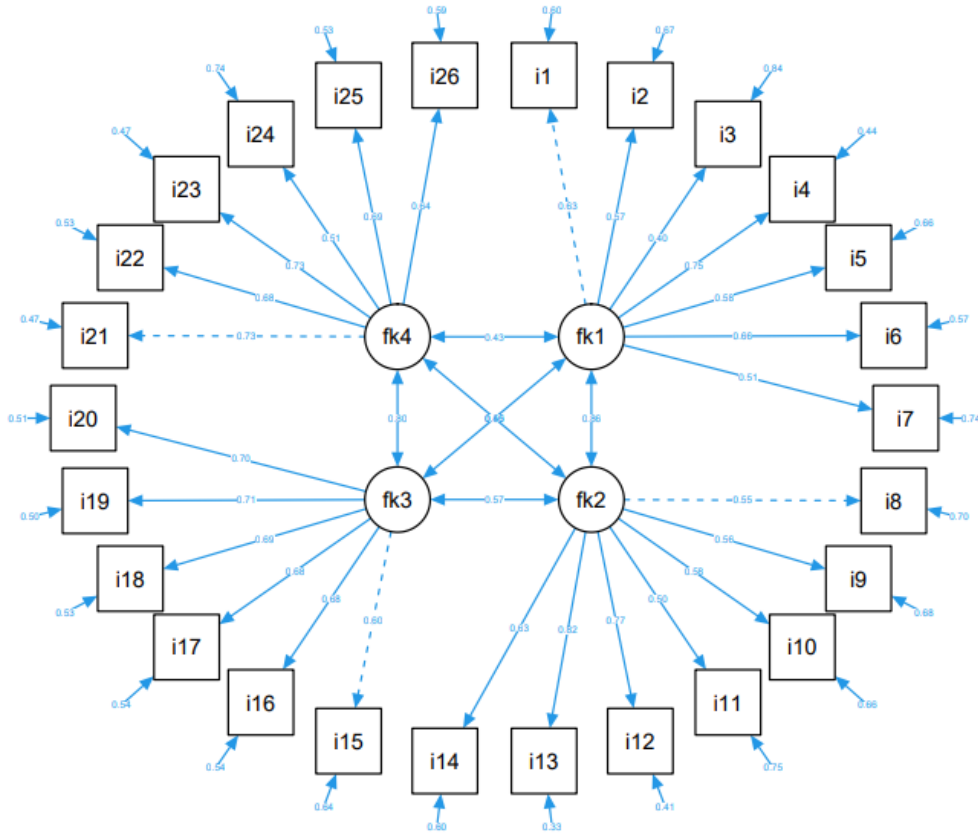
Doğrulayıcı faktör analizlerinde modelin uyum indeksleri raporlanırken, kesin uyum iyiliği (Ki kare/sd), RMR ve SRMR değerleri, sıkı uyum indeksleri RMSEA ve karşılaştırmalı uyum iyiliği indeksleri CFI, NFI ve NNFI olmak üzere her gruptan en az bir indeks raporlanması önerilmiştir (Büyüköztürk vd., 2019). Bu çalışmada Ki-kare uyum testi (Chi-Square Goodness), RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation), SRMR (Standardize Root Mean Square Residual), AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index), NNFI (Non-Normed Fit Index) ve CFI (Comparative Fit Index) indekslerine yer verilmiştir. Tablo 2'de literatürde kabul gören uyum indeksleri referans değerleri ve DFA sonucunda ulaşılan uyum indeksleri değeri yer almaktadır (Hooper, Coughlan ve Mullen, 2008).

Tablo 2.

Uyum iyiliği indeksleri

<i>Uyum İndeksi</i>	<i>Ölçüt</i>	<i>Model bulgusu</i>	<i>Sonuç</i>
X²/sd	<3	1.28	Mükemmel
RMSEA	<.08	0.03	Mükemmel
SRMR	<.10	0.07	İyi
AGFI	>.90	0.96	Mükemmel
NNFI	>.90	0.98	Mükemmel
CFI	>.90	0.97	Mükemmel

Tablo 2'ye göre model uyum indekslerinin mükemmel ve iyi uyum gösterdiği görülmektedir. Tabloda yer alan ölçüt değerlere ek olarak DFA'da bir modelin verilerle uyumunu yorumlarken Hu ve Bentler'in (1999) önerdiği değerler dikkate alınmıştır. Mükemmel uyum SRMR $\leq 0,08$, RMSEA $\leq 0,06$ ve CFI $\geq 0,95$ olarak önerilir (Hu ve Bentler, 1999). Analiz sonucunda elde edilen RMSEA değerinin 0,036 olması mükemmel bir uyumun olduğu anlamına gelmektedir. Önemli istatistiklerden bir diğeri ise X² değerinin serbestlik derecesine bölünmesi ile (X²/sd) elde edilen uyum istatistiğidir ve bu değer X²/sd ≤ 2 olması mükemmel uyuma işaret etmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2007). Bulgularımız X²/sd = 1,28 değeri ile ölçeğin mükemmel bir uyuma sahip olduğunu göstermektedir. CFI ve NNFI uyum indekslerinin 0,095'ten büyük olması mükemmel uyum anlamına gelmektedir (Schumacher ve Lomax, 2004). Bu ölçekte CFI = 0,97 değeri ile ve NNFI = 0,98 değeri ile mükemmel uyum olduğunu kanıtlamaktadır. Son olarak SRMR değerinin 0,075 olarak belirlendiği ve bu değer 0,1'den küçük değere sahip olarak iyi uyum gösterdiği belirlenmiştir. Analiz sonuçları ile ortaya çıkan uyum değerleri STEM Rol Kimlikleri ölçeğinin 26 madde ve dört faktörlü modelinin doğrulandığını göstermektedir. DFA sonucunda dört faktörlü yapıya ilişkin model Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Doğrulayıcı faktör analizi modeli

Şekil 2 incelendiğinde 26 madde ve dört faktörlü STEM Rol Kimlikleri Ölçeği'nin faktör yükleri; yetkinlik (fk1) alt boyutu için 0,40 ile 0,66 arasında, ilgi (fk2) alt boyutu için 0,50 ile 0,82 arasında, kendini tanıma (fk3) için ,60 ile ,71 arasında ve başkaları tarafından tanınma (fk4) alt boyutu için 0,51 ile 0,74 arasında değerlere sahip olduğu görülmektedir. Maddeler ve faktörler arasındaki anlamlılığı yorumlamada t değerlerine bakılmıştır. Modele ait t değerlerinin 2,56 değerini aşarak 5,77 ile 12,80 aralında olduğu ve bunun sonucunda tüm maddelerin $p < ,01$ düzeyinde anlamlı olduğu belirlenmiştir. Analizler sonucunda modifikasyon gerektiren bir bulguya rastlanmamıştır.

Madde Analizine İlişkin Bulgular

Ölçeği oluşturan tüm maddeler için madde toplam korelasyonu hesaplanmıştır. Ardından %27'lik alt ve üst grup için ayırt ediciliğini belirlemek amacıyla t testi yapılmıştır. Tablo 3'te madde toplam korelasyonu ve t değerleri yer almaktadır.

Tablo 3.

Ölçek maddelerine ilişkin madde toplam korelasyonu ve t değerleri

Faktörler/Maddeler	Madde Toplam Korelasyonu	%27 alt ve üst gruplar t* değeri
Faktör-1 Yetkinlik		
M1	0.494	7.459
M2	0.429	7.286
M3	0.322	5.966
M4	0.580	10.852
M5	0.449	8.085
M6	0.526	8.637
M7	0.385	6.766

Tablo 3 devamı...

<i>Faktörler/Maddeler</i>	<i>Madde Toplam Korelasyonu</i>	<i>%27 alt ve üst gruplar t* değeri</i>
Faktör-2 İlgisi		
M8	0.433	6.659
M9	0.438	6.916
M10	0.476	8.577
M11	0.430	7.756
M12	0.618	9.908
M13	0.656	12.139
M14	0.511	8.082
Faktör-3 Kendini tanıma		
M15	0.502	10.076
M16	0.631	11.809
M17	0.527	10.391
M18	0.531	9.318
M19	0.567	10.105
M20	0.575	11.865
Faktör-4 Başkaları tarafından tanınma		
M21	0.558	11.312
M22	0.488	8.951
M23	0.551	11.602
M24	0.422	7.793
M25	0.517	8.689
M26	0.478	9.846

*p<0,001

Ölçek maddelerinin ölçülmek istenen özelliği ölçüp ölçmediğini belirleyen madde toplam korelasyonunun ,30 ve üzerinde olması istenen bir durumdur. Tablo 3'e göre madde toplam korelasyonunun yetkinlik faktörü için, 0,322 ile 0,580 aralığında olduğu, ilgi faktörü için ,430 ile ,656 aralığında olduğu, kendini tanıma faktörü için 0,502 ile 631 aralığında olduğu, başkaları tarafından tanınma faktörünün ise 0,422 ile 0,558 aralığında olduğu görülmektedir. Tüm maddelerin 0,30'un üzerinde değerler aldığı belirlenmiştir. Böylece ölçekte yer alan maddelerin geçerli olduğu ve ölçülmek istenen özelliğe hizmet ettiği söylenebilir. Geçerliğe ilişkin diğer bir analiz, ölçme aracının ölçmek istediği özelliğe sahip olan ve olmayan kişileri ayırt edebilmesini belirlemeye yönelik olan %27'lik alt ve %27'lik üst gruba ilişkin t testi sonuçlarıdır. Değerlerin 6,659 ile 12,139 aralığında olduğu görülmektedir. Bulgular ışığında ölçekteki tüm maddelerin ölçülmek istenen özelliğe sahip olan ve olmayan kişileri ayırt edebildiği söylenebilir.

Güvenirliliğe İlişkin Bulgular

Bir ölçme aracında bulunması gereken özelliklerden biri de güvenirliliktir. Güvenirlik bir ölçme aracı ile karıştırlabilir koşullar altında tekrarlı ölçüm sonucunda elde edilen bulguların ne kadar tutarlı olduğunun bir göstergesidir (Ercan ve Kan, 2004). İç tutarlılığın bir ölçüsü olan Cronbach alfa ölçekteki maddelerin aynı yapıyı ne derecede ölçtüğünü ifade eder (Tavakol, Dennick, Tavakol 2011). Tablo 4'te ölçeğin tamamına ve ölçeği oluşturan dört faktöre ait güvenirlilik Cronbach alfa değeri yer almaktadır.

Tablo 4.

Cronbach alfa iç tutarlık katsayısına ilişkin değerler

<i>Faktörler</i>	<i>Madde Sayısı</i>	<i>Cronbach Alfa</i>
Yetkinlik	7	.79
İlgi	7	.81
Kendini tanıma	6	.83
Başkaları tarafından tanınma	6	.81
Toplam	26	.90

Ölçeğin Türkçe versiyonunun hem dört faktör bazında hem de ölçeğin tamamında güvenilirlik için kabul gören 0,70 değerinin üstünde değerlere sahip olduğu görülmektedir. Tablo 4’te yer alan bulgular ölçek maddelerinin güvenilir olduğunu ve maddelerin aynı yapıyı ölçtüğünü göstermektedir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada Paul, Maltase ve Valdivia (2020) tarafından geliştirilen STEM Rol Kimlikleri ölçeğinin Türkçe’ye uyarlanması ve doğrulanması yapılmıştır. Ölçme aracının Türkçe formunun ortaokul öğrencilerinin STEM rol kimliklerini belirlemede DFA analizi sonucunda mükemmel uyum indekslerine sahip ve Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı 0,90 ile güvenilir olduğu belirlenmiştir. STEM rol kimlikleri ölçeğinin Türkçe’ye uyarlanan formu dört faktörlü yapıya sahiptir. Bu faktörler “ilgi”, “yetkinlik”, “kendini tanıma” ve “başkaları tarafından tanınma” faktörleridir. Türkçe formunun uyum indekslerine bakıldığında “ $X^2/df = 1,28$; RMSEA = 0,036; SRMR = 0,075; NNFI = 0,98; CFI = 0,97” ölçeğin mükemmel uyum değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Buna göre ölçeğinin Türkçe formunun yapı geçerliğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Bu ölçme aracı ile ortaokul öğrencilerinin STEM rol kimlikleri ilgi, yetkinlik, kendileri ve başkaları tarafından tanınma alt faktörleri ile geçerli ve güvenilir şekilde belirlenebilir. Literatürde kimliği açıklayan yapılar (Carlone ve Johnson, 2007; Hazari vd., 2010) ile bu ölçekte yer alan yapı uyum göstermektedir. İlkokul-ortaokul yıllarının kimlik gelişimi için önemli yıllar olduğunu, STEM kimliğinin okul öncesindeki yaşantılar ile ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar literatürde yer almaktadır (Dou vd., 2019). Bu sebeple ortaokul yıllarında STEM kimliğinin nicel ölçümünü sağlayacak bu ölçme aracı birçok betimsel ve müdahale çalışmalarının kullanımına açıktır. STEM kimliğini ölçebilmek öğrencilerin kendilerini “STEM insanı” olma ile ne ölçüde örtüştürdükleri hakkında veri sağlayacaktır. Bu veri gelecekte ihtiyaç duyulan nitelikteki insan gücü ile bireylerin ne kadar uyumlu olduklarını gösterme potansiyeline sahiptir. Böylece öğrencilerin erken yaşlarda STEM kimliklerini geliştirebilmek için ihtiyaç duyulan öğrenme kaynaklarının ve öğrenme ortamlarının tasarlanmasına katkı sağlanacaktır.

Bu ölçek aşağıda belirtilen kullanım alanları ile öğretmenler ve araştırmacılar için değerlidir;

- Araştırmacılar için bu ölçek öğrencilerin STEM alanlarıyla ilgili olarak kendilerini nasıl algıladıklarını ve STEM kariyerlerini takip etme olasılıklarını anlamalarına yardımcı olacaktır.
- Öğretmenler bu ölçeği kullanarak STEM etkinliklerinde öğrencilerin ilgisi, yeterliliği, kendini tanıması ve başkaları tarafından tanınması hakkında fikir sahibi olabilir.
- Ölçek, öğrencilerin STEM rol kimliklerinde zaman içinde meydana gelen değişiklikleri değerlendirmek ve izlemek için kullanılabilir ve araştırmacıların STEM etkinliklerine katılımını teşvik etmeyi amaçlayan müdahalelerin ve eğitim programlarının etkinliğinin değerlendirmesinde kullanılabilir.
- STEM rol kimliği ölçeği ile öğrencilerin STEM kimliği hakkında mevcut durumları belirlenebilir ve STEM kimliğindeki değişiklikleri incelemek için de bu ölçekten yararlanılabilir.
- Ölçek, öğrencilerin STEM etkinliklerinin erken yaşlardaki etkisini anlamak için ilkokullarda kullanılabilir ve gelecekteki STEM kariyer hedeflerini şekillendirmelerine yardımcı olabilir.

KAYNAKÇA

- Adams, W.K., Perkins, K.K., Podolefsky, N.S., Dubson, M., Finkelstein, N.D., & Wieman, C.E. (2006). New instrument for measuring student beliefs about physics and learning physics: The Colorado Learning Attitudes about Science Survey. *Physical Review Special Topics—Physics Education Research*, 2, 1–14.
- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2010). “Doing” science versus “being” a scientist: Examining 10/11-year-old schoolchildren’s constructions of science through the lens of identity. *Science Education*, 94, 617–639. <https://doi.org/10.1002/sce.20399>
- Burke, P. (2020). Identity. In P. Kivisto (Ed.), *The Cambridge Handbook of Social Theory* (pp. 63-78). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/9781316677452.005
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2019). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.
- Carlone, H.B., & Johnson, A. (2007). Understanding the science experiences of successful women of color: Science identity as an analytic lens. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(8), 1187–1218.
- Chen, S., & Wei, B. (2022). Development and Validation of an Instrument to Measure High School Students’ Science Identity in Science Learning. *Research in Science Education* 52, 111–126. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09932-ychen>
- Cohen, S. M., Hazari, Z., Mahadeo, J., Sonnert, G., & Sadler, P. M. (2021). Examining the effect of early STEM experiences as a form of STEM capital and identity capital on STEM identity: A gender study. *Science Education*, 105(6), 1126-1150.
- Cribbs, J. D., Hazari, Z., Sonnert, G., & Sadler, P. M. (2015). Establishing an explanatory model for mathematics identity. *Child Development*, 86(4), 1048-1062.
- Davis, J. L., Love, T. P., & Fares, P. (2019). Collective Social Identity: Synthesizing Identity Theory and Social Identity Theory Using Digital Data. *Social Psychology Quarterly*, 82(3), 254–273. <https://doi.org/10.1177/0190272519851025>
- Doğan D.C. & Aybek, E., C. (2021). *R-shiny ile psikometri ve istatistik uygulamaları*. Etkileşimli E-Kitap. Pegem: Ankara.
- Dou, R., Hazari, Z., Dabney, K., Sonnert, G., & Sadler P. (2019). Early informal STEM experiences and STEM identity: The importance of talking science. *Science Education*. 103, 623–637. <https://doi.org/10.1002/sce.21499>
- Ercan, İ., & Kan, İ. (2004). Ölçeklerde güvenilirlik ve geçerlik. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30(3), 211-216.
- Galanti, T. M., & Holincheck, N. (2022). Beyond content and curriculum in elementary classrooms: conceptualizing the cultivation of integrated STEM teacher identity. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 1-10.
- Gee, J.P. (2000). Identity as an analytic lens for research in education. *Review of Research in Education*, 25, 99–125.
- Godwin, A., Potvin, G., Hazari, Z., & Lock, R. (2016). Identity, critical agency, and engineering: An affective model for predicting engineering as a career choice. *Journal of Engineering Education*, 105(2), 312–340. <https://doi.org/10.1002/jee.20118>
- Hambleton, R., Charles, M., & Spielberger D. (2017). *Eğitimde ve psikolojide kullanılan testlerin kültürlerarası değerlendirme amacıyla uyarlanması* (N. Koç., & A.Yıldırım Çev.) Ankara: Pegem Akademi.
- Hazari, Z., Sadler, P. M., & Sonnert, G. (2013). The science identity of college students: Exploring the intersection of gender, race, and ethnicity. *Journal of College Science Teaching*, 42(5), 82–91.
- Hazari, Z., Sonnert, G., Sadler, P. M., & Shanahan, M.-C. (2010). Connecting high school physics experiences, outcome expectations, physics identity, and physics career choice: A gender study. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8), 978–1003. <https://doi.org/10.1002/tea.20363>
- Henze, N., & Zirkler, B. (1990). A class of invariant consistent tests for multivariate normality. *Communications in statistics-Theory and Methods*, 19(10), 3595-3617.

- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. (2008). Evaluating Model fit: A Synthesis of the Structural Equation Modelling Literature. 7th European Conference on Research Methodology for Business and Management Studies, 195–200.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural equation modeling: a multidisciplinary journal*, 6(1), 1-55.
- Kelly, R., Garr, O. M., Leahy, K., & Goos, M. (2020). An investigation of university students and professionals' professional STEM identity status. *Journal of Science Education and Technology*, 29(4), 536-546. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09834-8>
- Koğar, H., & Yılmaz-Koğar, E. (2015). Comparison of different estimation methods for categorical and ordinal data in confirmatory factor analysis. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 6(2).
- Lockhart, M. E., Kwok, O. M., Yoon, M., & Wong, R. (2022). An important component to investigating STEM persistence: the development and validation of the science identity (SciID) scale. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 1-17.
- Maltese, A. V., & Tai, R. H. (2010). Eyeballs in the fridge: Sources of early interest in science. *International Journal of Science Education*, 32(5), 669–685. <https://doi.org/10.1080/09500690902792385>
- Mc Donald, M. M., Zeigler-Hill, V., Vrabel, J. K., & Escobar, M. (2019). *A single-item measure for assessing STEM identity*. In *Frontiers in Education* (p. 78). Frontiers.
- Pattison, S., Gontan, I., Ramos-Montañez, S., Shagott, T., Francisco, M., & Dierking, L. (2020). The identity-frame model: A framework to describe situated identity negotiation for adolescent youth participating in an informal engineering education program. *Journal of the Learning Sciences*, 29(4-5), 550-597.
- Paul, K. M., Maltese, A. V., & Valdivia, D. (2020). Development and validation of the role identity surveys in engineering (RIS-E) and STEM (RIS-STEM) for elementary students. *International Journal of STEM Education*, 7, Article 45. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00243-2>
- Schumachere, R., & Lomax, R. (2004). *A Beginner's guide to structural equation modelling*. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Starr, C. R., Hunter, L., Dunkin, R., Honig, S., Palomino, R., & Leaper, C. (2020). Engaging in science practices in classrooms predicts increases in undergraduates' STEM motivation, identity, and achievement: A short-term longitudinal study. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(7), 1093– 1118. <https://doi.org/10.1002/tea.21623>
- Stets, J. E., & Burke, P. J. (2000). Identity theory and social identity theory. *Social psychology quarterly*, 224-237.
- Stets, J. E., & Serpe, R. T. (2013). *Identity Theory*. *Handbooks of Sociology and Social Research*, 31–60. doi:10.1007/978-94-007-6772-0_2
- Singer, A., Montgomery, G., & Schmoll, S. (2020). How to foster the formation of STEM identity: studying diversity in an authentic learning environment. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 1-12.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*, (1. Baskı sy.112). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2007). *Using Multivariate Statistics* (5. edition). Boston: Allyn and Bacon.
- Tai, R.H., Liu, C.Q., Maltese, A.V., & Fan, X. (2006). Planning early for careers in science. *Science*, 312, 1143– 1144.
- Tajfel, H. (1974). Social identity and intergroup behaviour. *Social Science Information*, 13(2), 65-93.
- Tavakol, S., Dennick, R., & Tavakol, M. (2011). Psychometric properties and confirmatory factor analysis of the Jefferson Scale of Physician Empathy. *BMC medical education*, 11(1), 1-8.