

Programlama Sürecinde Dayanıklılık Ölçeğinin Türk Kültürüne Uyarlanması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

Neşe SEVİM ÇIRAK*
Osman EROL**

Öz: Bu araştırmanın amacı 12 madde ve 4 alt boyuttan oluşan Programlama Sürecinde Dayanıklılık Ölçeğinin Türk kültürüne uyarlanması ve ölçeğin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasının yapılmasıdır. Ölçeğin orijinal hali ilk olarak Türkçeye çevrilmiş ve BÖTE alanında uzman, Türkçe dil uzmanı ve İngilizce dil uzmanı akademisyenlerin görüşleri doğrultusunda ölçek çevirisinin son hali oluşturulmuş ve hedef kitleyi temsil eden 15 kişiye uygulanmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda ve deneme uygulaması sonucunda Türkçe çevirinin anlam bakımından orijinal çeviri ile uyumlu olduğu, Türkçe dil bakımından yeterli olduğu ve hedef kitle açısından da anlaşılır olduğu görülmüştür. Dilsel geçerliğinin sağlanmasının ardından yapı geçerliğini kanıtlamak için ölçeğin en son hali doğrulayıcı faktör analizi için hedef kitleye uygulanmış ve analiz sonucunda uyum indekslerine göre mükemmel ve iyi uyum elde edilen bir model ortaya çıkmıştır. Ölçeğin güvenilirliğinin hesaplaması için iç tutarlık katsayısı hesaplanmış ve ölçek güvenirlilik katsayısının kriter değerler arasında olduğu bulunmuştur. Tüm bu sonuçlar ölçeğin Türk kültürüne uygun olarak başarıyla adapte edildiğini ve geçerli ve güvenilir olduğunu göstermektedir. Bunun yanında ileriki araştırmalarda ölçeğin farklı örneklemelerde test edilmesi, ölçeğin geçerlilik ve güvenilirlik analizlerini daha kapsamlı bir şekilde incelemek açısından faydalı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Programlama, dayanıklılık, ölçek uyarlama

Adaptation of the Programming Resilience Scale to Turkish Culture: A Validity and Reliability Study

Abstract: The aim of this research is to adapt the Programming Resilience Scale, which consists of 12 items and 4 sub-dimensions, to Turkish culture and to conduct the validity and reliability study of the scale. The original version of the scale was first translated into Turkish and the final version of the scale translation was formed in line with the opinions of academicians who are experts in the field of CEIT, Turkish language experts and English language experts. Then, it was applied to 15 people representing the target group for trial purposes. In line with expert opinions and as a result of the trial application, it was found that the Turkish translation was compatible with the original translation in terms of meaning, was sufficient in terms of Turkish language and was understandable for the target audience. After ensuring linguistic validity, the final version of the scale was applied to the target audience for confirmatory factor analysis to prove its structural validity, and as a result of the analysis, a model with excellent and good fit was obtained according to the fit indices. In order to calculate the reliability of the scale, the internal consistency coefficient was calculated and it was found that the scale reliability coefficient was between the criterion values. All these results show that the scale was successfully adapted to Turkish culture and is valid and reliable. In addition, it would be useful to test the scale in different samples in future studies in order to examine the validity and reliability analyses of the scale more comprehensively.

Keywords: Programming, resilience, scale adaptation

*Doç. Dr., Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Burdur-Türkiye, 0000-0002- 5843-6291, nsevim@mehmetakif.edu.tr

** Sorumlu yazar, Doç. Dr., Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Burdur-Türkiye, 0000-0002-9920-5211, oerol@mehmetakif.edu.tr

Giriş

İnsanlar yaşamları boyunca birçok sorunla karşılaşabilmekte ve bu sorunlarla mücadele etmek zorunda kalabilmektedir. Kişilerin karşılaştıkları zor durumlarla mücadele etme yeteneği (Brooks, 2006; Fergus ve Zimmerman, 2005) olarak ifade edilen bu durum İngilizce "resilience" kelimesiyle ifade edilirken Türkçe alan yazında yılmazlık (Kaner vd., 2011; Özcan, 2005), kendini toparlama gücü (Terzi, 2008), psikolojik sağlamlık (Arslan ve Balkis, 2016 ; Kararımak, 2006), psikolojik dayanıklılık (Basım ve Çetin, 2011; Dane ve Olgun 2016) gibi birçok farklı tanımla belirtilmektedir. psikolojik dayanıklılık, bireylerin yaşadıkları zorlu veya tehdit edici unsurlara rağmen koşullara uyum sağlama ve başarı elde etme süreci (Hines vd., 2005; Howard & Johnson, 2000; Hunter 2001), kişilerin yaşadığı ciddi sağlık veya psikolojik sorunlar, trajediler, ailevi problemler, ilişkisel sıkıntılar, maddi veya işyerindeki sorunlara rağmen bu koşullara uyum sağlama (Tusaie & Dyer 2004), kendini toparlama gücü (Garmezy, 1991) veya yaşadıkları sıkıntıların üstesinden gelme yeteneği olarak ifade edilebilir (Wagnild & Young 1993).

Psikoloji dayanıklılık kavramı akademik alana da uyarlanarak akademik yılmazlık olarak adlandırılmıştır. Akademik yılmazlık öğrencilerin karşılaştıkları zorluklara rağmen akademik başarı göstermesi olarak tanımlanabilir (Wang vd.,1994). Akademik yılmazlık seviyeleri yüksek olan öğrenciler karşılaştıkları olumsuz koşullara ve zorluklara rağmen yüksek motivasyon geliştirebilir ve yüksek performanslarını sürdürebirler (Alva, 1991). Karşılaştıkları engellere rağmen başarı gösteren öğrencileri inceleyen araştırmaların çoğu, bu öğrencilerin akademik yılmazlık seviyelerinin yüksek olduğunu, yüksek düzeyde özsaygıya, öz-yeterliğe ve içsel motivasyona, gelecek için büyük hedeflere ve sıkı çalışma kapasitesine sahip olduğu (Martin & Marsh, 2009; OECD, 2013; Wang vd., 1994) okul etkinliklerinde daha aktif ve ilgili olduğu (Finn & Rock, 1997) göstermiştir. Martin ve Marsh (2006), akademik dayanıklılıkla ilişkili 5C modeli ile belirttikleri beş bireysel faktörü tanımlamışlardır. Bu faktörler, güven (öz-yeterlik), koordinasyon (planlama), kontrol, sakinlik (düşük anksiyete) ve azimdir. Bu faktörlerin yanı sıra, akademik yılmazlığın okuldan keyif alma, ders katılımı ve genel özsaygı olan üç eğitimsel ve psikolojik "sonuç" ortaya çıkardığını ifade etmektedirler.

Luthar (2006), akademik dayanıklılığın yalnızca genel bir kavram olarak değil, belirli alanlarda da incelenmesi gerektiğini önermiştir. Programlama süreci, dayanıklılığın ele alınması gereken önemli bir alan olarak öne çıkmaktadır. Programlama eğitiminin önem kazandığı günümüzde, öğretmenler, öğrencilerin programlama öğrenme sürecinde zorluklarla karşılaştıklarında ne yapacakları konusunda endişelenmektedirler (Bennedsen & Caspersen, 2019). Akademik dayanıklılık, programlama öğrenme sürecinde önemli bir gerekliliktir. Programlama öğrenmek zorlu bir süreçtir (Robins vd., 2003). Robins ve arkadaşlarının (2003) vurguladığı üzere, acemi programcılar pek çok zorluk ve eksiklikle karşılaşmakta; bu durum, programlama kurslarının genellikle zor olarak değerlendirilmesine yol açmaktadır. Özellikle genç programcılar akademik yılmazlık göstererek yılmadan karşılaştıkları sorunların üstesinden gelmekte ve programlamaya devam etmektedir. Bu makalede öğrencilerin programlama öğrenme sürecinde karşılaştıkları zorluklara rağmen olumlu bir tutum sergileyip öğrenmeye devam etmeleriyle tanımlanan programlama sürecinde dayanıklılık programcılar için önemli bir kişilik özelliği olarak ortaya çıkmaktadır (Fu vd., 2021). Bu bilgiler ışığında Fu ve diğerleri (2021), bilim ve mühendislik öğrencilerinin programlama sürecinde karşılaştıkları zorluklar karşısında takındıkları tutumları tanımlamak ve programlama öğrenimi bağlamında dayanıklılıklarını anlamak amacıyla, üniversite öğrencileri için geçerli ve güvenilir bir programlama sürecinde dayanıklılık ölçeği (PRSUS) geliştirmiştir. Bu ölçek, öğrencilere programlama dayanıklılık seviyelerini anlamalarının yanı sıra öğretmenlerin, öğretim yöntemlerinin öğrencilerin programlama öğrenimine devam etmelerine ve başarılı sonuçlar elde etmelerine ne ölçüde yardımcı olup olmadığını değerlendirmelerine yardımcı olmayı hedeflemektedir. Bu çalışmada İngilizce hazırlanan bu ölçeğin Türkçeye çevrilerek Türk alan yazına katkı sağlaması amaçlanmaktadır. Ayrıca alanyazın incelendiğinde programlama sürecine ilişkin dayanıklılığı veya yılmazlığı ölçen Türkçe hiçbir araç olmadığı görülmektedir. Bunun yanında programlama sürecindeki zor süreçlere karşı özellikle programlamaya yeni başlayanların dayanıklılığının belirlenmesi programlama öğretimi açısından da önemlidir. Tüm bunlar dikkate alındığında bu araştırmanın amacı Programlama Sürecinde Dayanıklılık Ölçeğinin Türk kültürüne uyarlanması ile geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasını yapmaktır.

Kuramsal Çerçeve

Programlama Süreci ve Acemi Programcılar

Programlama dilleri karmaşık yapay yapılardır (Robins, 2019), ve genel olarak bir acemi programcının uzman bir programcıya dönüşmesi için ortalama 10 yıllık bir deneyim gerektiği kabul edilmektedir (Winslow, 1996). Yaptıkları çalışmada von Mayrhauser ve Vans (1994), uzman yazılımcıların şu özelliklere sahip olduğunu belirlemiştir;

- Etkili bir şekilde organize edilmiş ve uzmanlaşmış bilgi şemaları.
- Bilgilerini, yüzeysel detaylardan ziyade, temel algoritmanın doğası gibi işlevsel özelliklere göre düzenleme.
- Hem genel problem çözme stratejileri (böl ve fethet gibi) hem de özel stratejileri kullanma yeteneği.

- Programları etkili bir şekilde analiz etmek ve anlamak için özel şemalar ve yukarıdan aşağıya genişlik öncelikli bir yaklaşım kullanma.
- Program anlama sürecinde esneklik gösterme ve sorgulanabilir hipotezlerden vazgeçme istekliliği.

Programlamada uzman kişilerin bilgi şemalarının, test etme ve hata ayıklama stratejileri ile ilişkili olduğu göstermektedir (Linn & Dalbey, 1989). Winslow (1996) acemilerin genel olarak yüzeysel organize edilmiş bilgilere sınırlı kaldığını, detaylı zihinsel modellere sahip olmadığını, ilgili bilgileri uygulamakta başarısız olduğunu ve programlamaya “satır satır” yaklaşarak anlamlı program “parçaları” veya yapıları kullanmadığını belirtmektedir. Lin ve Dalbey (1989)’ da acemi programcıların çeşitli spesifik programlama dili yapıları (değişkenler, döngüler, diziler gibi) konusundaki anlayışlarındaki eksikliklerine, kod planlama ve test etmedeki yetersizliklerine, önceden sahip olunan bilgilerin hata kaynağı olabileceğine vurgu yapmaktadır. Acemiler, programları anlama konusunda “çok yerel ve somut” bir yaklaşım sergilemektedirler (Winslow, 1996). Licorish ve MacDonell, (2017) hata düzeltme, yazılımın yeni özellikleri ve işlevleriyle ilgili olan görevlerde daha fazla yer aldığı için içsel ve dışsal motivasyon gibi kişisel unsurların programcıların performansını etkilediğini belirlemiştir. Kuusinen (2016) da belirttiği gibi motivasyon programcıların görev performansını etkileyen önemli unsurlardan biridir. Kuusinen (2016)’ a göre ilgi, keyif, hoş bir deneyim, zorluklar ile beceriler arasındaki doğru denge, yeterlilik ile kontrol duygularının programcı deneyimini geliştirebilir.

Programlama Sürecinde Dayanıklılığa İlişkin Alt Boyutlar

Azim

Alanyazın incelendiğinde azmin akademik yılmazlık için önemli bir değişken olarak ele alındığı görülmektedir. Martin ve Marsh (2006) azmin öğrencilerin akademik zorluklar ve baskılarla yüzleşme motivasyonunu, ayrıca yaşadıkları aksaklıkların ardından toparlanmalarını ve mücadele etmeye devam etmelerini açıklayabileceğine işaret etmektedir. Yazarlar bu noktadan yola çıkarak akademik dayanıklılık için bir 5-C modeli önermiş ve azmin önemli bir rol oynadığı bir Akademik Dayanıklılık Ölçeği geliştirmiştir (Martin & Marsh, 2006). Benzer şekilde Cassidy (2015) de akademik yılmazlık ölçülmesinde azmin önemli bir faktör olarak yer alması gerektiğini ifade eder. Geliştirdiği akademik yılmazlık ölçeğinde azim faktöründe sebat, çalışkanlığı, denemeyi, vazgeçmemeyi, planlara ve hedeflere sadık kalmayı, geri bildirim kabul etmeyi ve kullanmayı, hayal gücüyle problem çözmeyi ve zorlukları bir fırsat olarak görerek mücadele etmeyi ve gelişmeyi işaret eden maddelere yer vermiştir. Yine benzer şekilde Chisholm-Burns vd., (2019) ve Trigueros vd. (2020) geliştirdikleri ölçeklerde azmi önemli bir faktör olarak ele almaktadır. Geliştirilen bu ölçekte de programlama öğrenme bağlamında azim, öğrencilerin karşılaştığı programlama problemleri zor olsa veya yeterli destek alamazlar bile, mücadele etmeye devam etme psikolojik özelliğini ifade etmektedir (Fu vd., 2021).

Değer Verme

Programlama öğrenmeye karşı algılanan değer, beklenti-değer kuramıyla açıklanabilir (Rebuta vd., 2022). Bu kuram, motivasyonun bilişsel teorilerinden biri olup, bireylerin bir göreve başlama ve sürdürme sürecinde iki temel unsurun— beklenti ve değer—etkili olduğunu savunur (Bayrakçı vd., 2021). Bu modelde, çeşitli seçeneklerin göreceli değeri ve başarı olasılığı, seçimi etkileyen ana faktörlerdir ve başarı beklentileri, bireylerin yeterlik algılarından etkilenir (Schunk & Pajares, 2005). Bireylerin bir işteki başarı beklentileri, onların görevin zorluk seviyesine ve kendi zihinsel kapasitelerine dair yargılarına dayanır (Eccles, 2005). Benzer şekilde verilen görevin bireyin gelecekteki planlarıyla uyumlu olması da gerekmektedir (Wigfield, 1994). Eğer bir kişi, bir görevi başarıyla tamamlayabileceğine dair beklentileri düşükse veya o görevin değeri ona göre eksikse, bu durum bireyin motivasyonunu da olumsuz etkiler. Bir öğrenci, yaptığı bir işte ne kadar başarılı olmayı bekliyorsa, o göreve o kadar çok çaba harcar (Bayrakçı vd., 2021). Yapılan çalışmalarda da bilgisayar kullanma konusunda bilgi ve becerilerini fazla olduğuna inanların az olduğuna inananlara göre bilgisayar ile ilgili daha yüksek yeterlilik puanları elde ettikleri belirlenmiştir (Christoph vd., 2015; Volman vd., 2005). Bu çalışmada da algılanan değer, öğrencilerin programlama bilgisi ve becerilerinin onlar için ne kadar faydalı olacağı, bu konuların onlar için ne kadar önemli olduğu konusundaki düşüncelerini ifade etmektedir. Bu bağlamda, bir kişi programlamaya başlamadan önce, programlamayı yapabileceğine inanıyorsa ve bu alan kendisi için önemliyse, karşılaşılabileceği zorluklara rağmen süreci tamamlayacağı söylenebilir (Fu vd., 2021)

Algılanan zorluk

Algılanan zorluk bir öğrencinin karşılaştığı zorlukların sebeplerini nasıl açıkladığını ifade eder (Fu vd., 2021). Algılanan zorluk dayanıklılık ölçeklerinde kullanılan bir boyuttur. Örnek olarak, Kookan vd. (2016) tarafından geliştirilen Matematik Dayanıklılık Ölçeği verilebilir. Bu ölçekte yer alan mücadele, zorluk boyutu olarak görülebilir. Kookan vd. (2016), birçok öğrencinin matematik öğrenme konusunda zorluk yaşadığını ve başarılı olabilmeleri için daha fazla çaba sarf etmeleri gerektiğini belirtmektedir. Yazarlara göre, öğrenciler matematik öğrenme süreçlerinde karşılaştıkları zorlukların kendi yetersizliklerinin bir göstergesi değil, içeriğin zorluğundan kaynaklandığını düşündüklerinde, problemlere karşı daha hoşgörülü yaklaşarak akademik yılmazlık gösterebilirler.

Programlama dersleri, matematik derslerine benzerlik göstermektedir. Programlama, doğası gereği öğrenilmesi zor bir konudur (Lahtinen vd., 2005). Programlama, sürekli çaba, problem çözme ve mantıksal akıl yürütme gibi bir dizi beceri gerektirir (Cheah, 2020) ve soyut kavramların doğru bir şekilde anlaşılmasını zorunlu kılar (Lahtinen vd., 2005). Bu becerilerin kazanılması, ısrar gerektiren zahmetli bir deneme-yanılma sürecidir (Jiau vd., 2009). Öğrencilerin, karmaşık gerçek dünya problemlerini çözebilmek için programlamanın sadece sözdizimi ve akışından daha fazlasını anlamaları gerekir (Bosse & Gerosa, 2017). Bu nedenle, programlama öğreniminde birçok öğrenci öğrenme güçlükleriyle karşılaşmaktadır (Cheah, 2020).

Öğrencilerin teknik içeriğe yönelik tutumları, öğrenme sonuçlarını doğrudan etkiler (Law vd., 2010). Öğrencilerin tekrar eden başarısızlık deneyimleri, özellikle programlama dili öğrenmeye karşı içsel motivasyonlarının kaybolmasına neden olabilir (Law, vd., 2010). Bu çalışmada, algılanan zorluk, öğrencilerin programlama öğrenimi sırasında karşılaştıkları zorluklarla ilgili görüşlerini ifade eder. Eğer öğrenciler, programlama sürecinde karşılaştıkları sorunları öğrenmenin doğal bir parçası olarak görür ve bu zorlukların her öğrencinin karşılaştığı normal bir deneyim olduğunu düşünürlerse, algılanan zorluk içsel bir koruyucu faktör olarak işlev görebilir (Fu vd., 2021).

Programlama öğrenmeye inanç

Örtük zekâ teorisi, zekâ ile ilgili iki zıt inancı içermektedir; Varlık Teorisi (Entity Theory) ve Artımsal Teori (Incremental Theory) (Blackwell vd., 2007). Varlık teorisine göre, zekâ genetik kodlarla belirlenir ve sabittir, yani değiştirilemez (Ahmavaara & Houston, 2007). Diğer yandan, artımsal teoriye göre zekâ, doğuştan gelmeyip çevreyle etkileşim yoluyla gelişir (Çetin ve İlhan, 2013). Öğrencilerin zekâlarına dair inançları, öğrenmeye yaklaşımlarını ve başarısızlığa verdikleri tepkileri etkiler (Stump vd., 2009). Artımsal teoriyi benimseyen öğrenciler, öğrenmeye daha istekli bir tutum sergiler. Bu öğrenciler, öğrenme sürecinde daha fazla çaba harcar, zorlu görevleri seçer ve derin öğrenme stratejileri kullanarak ders materyalini öğrenmeye çalışırlar (Dweck, 2013; Weinstein vd., 2000). Varlık teorisine inanan öğrenciler ise, zekânın doğuştan olduğuna inandıkları için öğrenmeye karşı daha temkinli bir yaklaşım sergiler (Stump vd., 2009). Bu öğrenciler, yeteneklerini başkalarına karşı kanıtlama eğilimindedir ve genellikle daha kolay görevleri tercih ederler (Dweck, 2013). Çaba harcamak, zekânın düşük olduğunun bir göstergesi olarak görülür, bu yüzden daha az çaba sarf ederler. Yüzeysel öğrenme stratejileri kullanarak, karmaşık kavramları anlamada zorluk yaşarlar (Vermetten vd., 2001). Varlık teorisine inanan öğrenciler, karşılaştıkları zorluklarda genellikle vazgeçme eğilimindeyken, artımsal teoriye inanan öğrenciler ise zorlu görevleri seçme ve yeteneklerini geliştirmek için bu zorlukları aşma eğilimindedir (Zhen vd., 2020).

Mühendislik gibi "doğa bilimleri" alanlarında öğrencilerin zekâ ile ilgili inançlarını belirlemek oldukça önemlidir (Stump vd., 2009). Çünkü bu tür inançlar, öğrencilerin daha düşük çaba göstermelerine, daha az etkili öğrenme stratejileri kullanmalarına ve zorluklar karşısında özgüven kaybı yaşamalarına yol açabilmekte ve bu durum da mühendislik öğrencilerinin akademik başarılarını ve öğrenim sürekliliklerini olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Stump vd., 2009).

Örtük zekâ teorisi, öğrencilerin akademik yılmazlık seviyelerini de etkiler (Fu vd., 2021). Varlık teorisi, öğrencilerin akademik yılmazlık seviyelerini olumsuz etkilerken, artımsal teori bu durumu destekler ve geliştirir (Yeager & Dweck, 2012). Afro-Amerikan üniversite öğrencileri üzerine yapılan bir çalışmada, öğrencilere zekasının değişken olduğunu anlamalarına yardımcı olmanın, onların çalışmalarına bağlı kalmalarına ve daha iyi akademik sonuçlar elde etmelerine yardımcı olduğu belirlenmiştir (Aronson vd., 2002).

Inanç, öğrencilerin programlama öğrenme yeteneklerinin ve zekâlarının geliştirilebilir olduğuna dair algılarını ifade etmektedir. Eğer öğrenciler, zekânın ve bireylerin yeteneklerinin değişken olduğunu, programlamanın sadece yetenekli insanlar için değil, herkesin yeterince çaba gösterdiğinde, doğru şekilde çalıştığında ve yeterli yardım aldığında öğrenilebileceğini fark ederlerse, artımsal inanç içsel bir koruyucu faktör işlevi görür (Fu vd., 2021). Sonuç olarak, bu çalışmada programlama dayanıklılığının dört önemli içsel koruyucu faktörü (azim, değer verme, algılanan zorluk ve programlama öğrenmeye inanç) seçilmiştir.

Yöntem

Bu araştırma, öğrencilerin programlama sürecinde karşılaştıkları zorlukların üstesinden gelme ve dayanıklılık gösterme durumlarını ölçen ve Fu ve diğerleri (2021) tarafından geliştirilen "Programming Resilience Scale" ölçeğinin Türk kültürüne uyarlama çalışmasıdır.

Örneklem

Bu çalışmanın örneklemini Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi'nde Bilişim Teknolojileri alanındaki programlarda (Bilgisayar Mühendisliği, Bilişim Sistemleri Mühendisliği, Bilişim Sistemleri ve Teknolojileri, Bilgisayar Kullanımı ve Bilgisayar Sistemleri) öğrenim gören ve programlamaya ilişkin en az bir ders almış 234 üniversite öğrencisi oluşturmaktadır. Örneklem %66,2'si erkek, %33,8'i ise kadın öğrencilerden oluşmaktadır. Kline (2005)'a göre faktör

analizi çalışmaları için; değişken (madde) sayısının 10 katı kadar örneklem büyüklüğü yeterli olabilmektedir. Orijinal ölçekte 12 madde yer aldığına göre katılımcı sayısının faktör analizi için uygun olduğu söylenebilir.

Kullanılan Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada, Fu ve arkadaşları (2021) tarafından geliştirilen “Programming Resilience Scale” ölçeğinin Türk kültürüne uyarlaması yapılmıştır. Bu ölçek öğrencilerin programlama sürecinde karşılaştıkları zorlukların üstesinden gelme ve dayanıklılık gösterme durumlarını ölçmektedir. Ölçek 5’ li likert yapıda olup toplam 12 madde ve 4 alt boyuttan (Azim, Değer Verme, Algılanan Zorluk, Programlama Öğrenmeye İnanç) oluşmaktadır. Ölçeğin her bir maddesine katılımcılar “1- Hiç Katılmıyorum ile 5- Tamamen katılıyorum” arasında cevap verebilmektedirler.

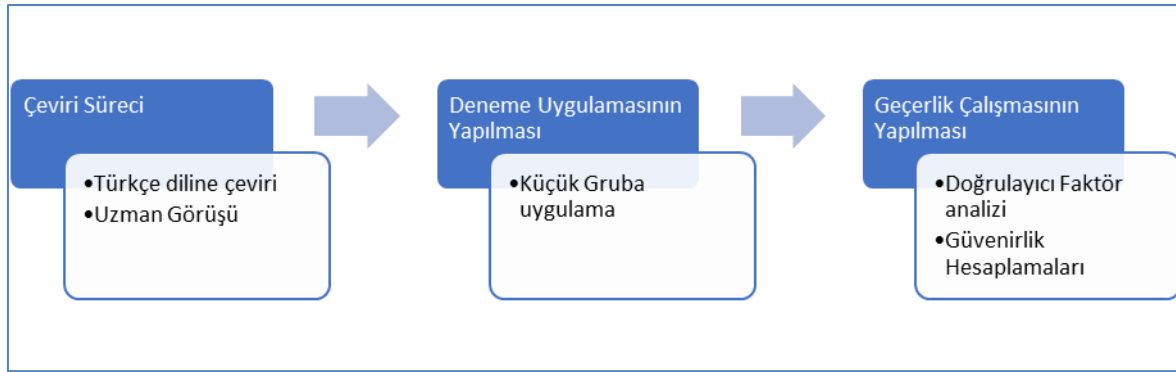
Ölçeğin orijinal geliştirme çalışmasında güvenirlik için Cronbach Alpha kat sayısı hesaplanmış ve ölçeğin bütününde 0,902, “Azim” alt boyutu için 0,866, “Değer Verme” alt boyutu için 0,806, “Algılanan Zorluk” alt boyutu için 0,811 ve “İnanç” alt boyutu için 0,764 bulunmuştur. Ölçeğin orijinal yapısal geçerlik çalışmasında ise açıklayıcı faktör analizi sonucunda 16 maddelik bir yapı ortaya çıkmış (KMO=0,902, Varyans=%66,264) ancak doğrulayıcı faktör analizi ile 4 madde ölçekten çıkarılmış ve 12 maddelik ölçek oluşturulmuştur. Ortaya çıkan ölçek yapısı test edilen tüm uyum indekslerinde (GFI, AGFI, NFI, RFI, IFI, TLI, CFI, RMSEA, SRMR) kriter değerleri karşılamıştır. Ayrıca, orijinal çalışmada alt boyutlarının tümünün ortalama varyansları (AVE) 0,5’ten büyüktür ve bileşik güvenirlik değerleri (CR) 0,7’den büyüktür; bu da ölçeğin iyi bir yakınsak geçerliliğe sahip olduğunu göstermektedir (Fu ve diğerleri, 2021).

Ölçek Uyarlama Süreci

Programlama Sürecinde Dayanıklılık Ölçeğinin Türk kültürüne uyarlama sürecinde aşağıdaki adımlar uygulanmıştır.

Şekil 1.

Ölçeğin Türk Kültürüne Uyarlama Süreci Adımları



“Programlama Sürecinde Dayanıklılık” ölçeğinin Türk kültürüne uyarlaması yapılmadan önce ölçeğin orijinalini geliştiren yazarlardan elektronik posta yoluyla gerekli izinler alınmıştır. Orijinal hali İngilizce olan ölçeğin Türkçe diline çevirisinin yapılabilmesi için Eğitim Fakültesi İngilizce Öğretmenliğinde görevli bir birbirinden bağımsız 2 öğretim üyesinden yardım alınmıştır. Çeviri araştırmacılar ve uzmanlar tarafından birlikte yapılmıştır. Daha sonra çeviri ve ölçeğin maddelerinin orijinal hali BÖTE alanında doktora derecesine sahip 3 akademisyene gönderilerek uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşü doğrultusunda yapılan değişikliklerden sonra ölçek tekrar İngilizceye çevrilmiş ve orijinal haliyle karşılaştırılmak üzere tekrar Eğitim Fakültesi İngilizce Öğretmenliğinde görevli 2 öğretim üyesine uzman görüşü için gönderilmiştir. Ayrıca ölçeğin son formunun açık ve anlaşılabilirliği için Türkçe dil uzmanından görüş alınmak üzere Türkçe Öğretmenliğinde çalışan 1 öğretim üyesinden uzman görüşü alınmıştır. Son olarak ölçeğin son hali hedef kitleyi temsil eden ancak geçerlik çalışmasında yer almayan küçük bir grup (n=15) üzerinde uygulanmıştır. Bu gruptaki katılımcılardan ölçekteki her bir maddeyi sesli şekilde okumaları ve ilgili maddeden ne anladıklarını ifade etmeleri istenmiştir. Böylelikle bu deneme uygulamasında yanlış anlaşılan bir madde olmadığı ve her bir maddenin anlaşılır olduğu belirlenmiştir. Yapılan uzman görüşleri doğrultusunda ve deneme uygulama sonucunda Türkçe çevirinin anlam bakımından orijinal çeviri ile uyumlu olduğu, Türkçe dil bakımından yeterli olduğu ve hedef kitle açısından da anlaşılır olduğu görülmüştür. Ölçeğin son hali doğrulayıcı faktör analizi için hedef kitleye uygulanmıştır.

İşlem

Veri toplama sürecinden önce Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’ nun 01/03/2022 tarihli ve GO2023/215 nolu kararı ile etik kurul izinleri alınmıştır. Bunun yanında Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi’ nde Bilişim Teknolojileri alanındaki programların bulunduğu birimlerden de ayrı ayrı araştırma izni

alınmıştır. Veri toplama sürecinde katılımcılara araştırmanın ne olduğu ve gizliliği hakkında gerekli açıklamalar araştırmacı tarafından yapılmıştır. Ayrıca veri toplama aracının en üst kısmında ayrıntılı şekilde açıklamaya yer verilmiştir. Araştırmaya katılmak istemeyen katılımcılara veri toplama aracı uygulanmamış sadece gönüllü katılımcılar çalışmaya dâhil edilmiştir.

Veri Analizi

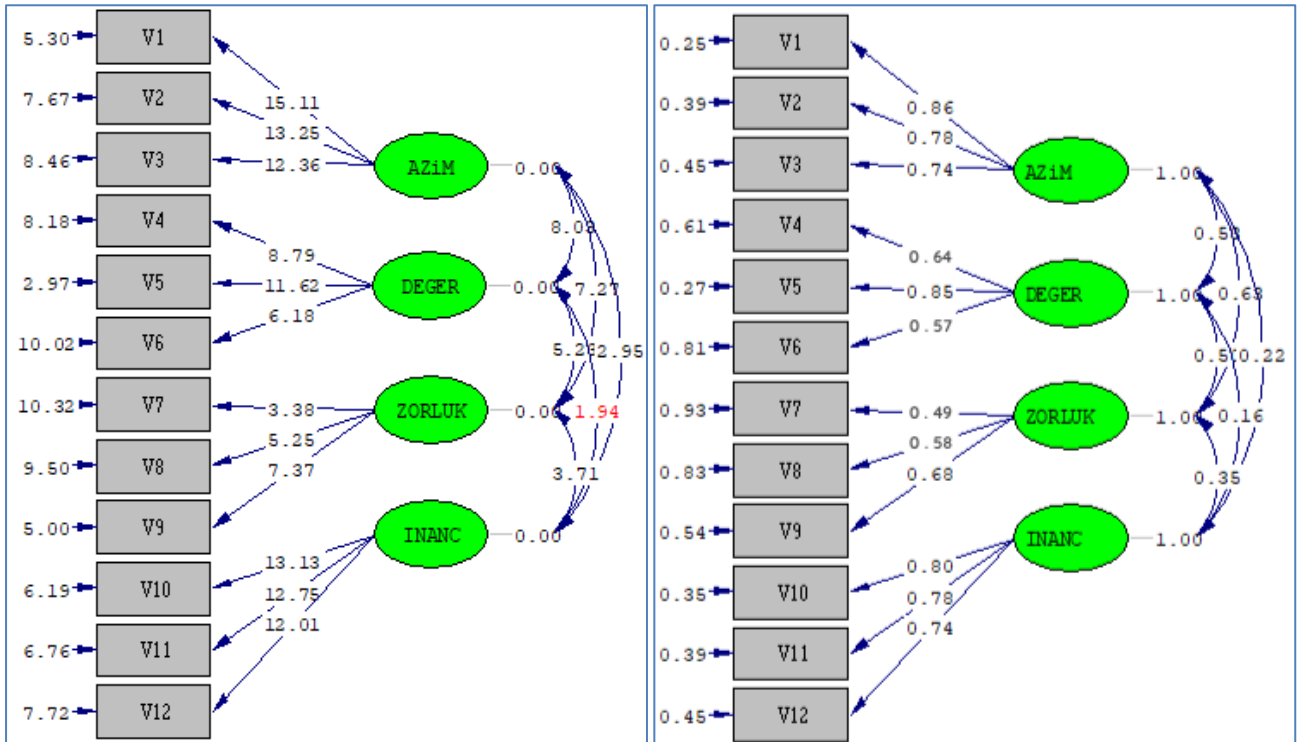
“Programlama Sürecinde Dayanıklılık” ölçeğinin Türk kültürüne uyarlama çalışmasını yapmak ve ölçeğin mevcut faktör yapısı içinde yapı geçerliğini test etmek için LISREL 8.7 paket programı kullanılarak doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır. Daha önceden geçerlik ve güvenilirlik kanıtlanmış ölçme araçlarının uyarlama çalışmalarında önceden açıklanan kuramsal yapı modelinin geçerliği doğrulayıcı faktör analizi kullanılarak incelenebilmektedir (Çokluk vd., 2014). Doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapı geçerliğini değerlendirmek amacıyla kullanılan (Floyd & Widaman, 1995; Kline, 2005) ve daha önceden tanımlanmış ve sınırlandırılmış bir yapının bir model olarak doğrulanıp doğrulanmadığının test edildiği bir analizdir (Çokluk vd., 2014; Maruyama, 1998). Test edilen modelin uyumunun değerlendirilmesinde χ^2 , χ^2/sd , RMSEA, RMR, SRMR, NFI, NNFI, CFI, GFI ve AGFI uyum indeksleri referans alınmıştır (Çokluk vd., 2014). Ölçeğin güvenilirliğini değerlendirmek için ise, ölçeğin bütünü ve alt-faktörler için Cronbach α katsayıları hesaplanmıştır. Bunun yanında verilerin analizine geçmeden önce veri setinin normallik varsayımı incelenmiş (çarpıklık ve basıklık değerleri, Histogram grafiği vb..) ve veri setinin normal dağılım gösterdiği bulunmuştur. Ayrıca gözlenen değişkenler ile gizil değişkenler (faktörler) arasındaki ilişkinin doğrusal olduğu, çoklu doğrusallık (Multicollinearity) açısından ise maddeler arasında yüksek korelasyon olmadığı, aykırılık bağlamında da Mahalanobis uzaklık değerlerinin kriter değer aralıklarında olduğu görülmüştür.

Bulgular

“Programlama Sürecinde Dayanıklılık” ölçeğinin Türkçe formunun yapı geçerliğini test etmek için doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır. Bu bağlamda ilk incelenmesi gereken gizil değişkenlerin gözlenen değişkenleri açıklama durumlarına ilişkin t değerleri ve standardize edilmiş yük değerleridir (Çokluk vd., 2014). Gözlenen değişkenlere ait t değerlerinin anlamlılık düzeylerine ilişkin yol şeması ve standardize edilmiş yük değerleri Şekil 2’ de verilmiştir.

Şekil2.

Gizil Değişkenlerin Gözlenen Değişkenleri Açıklama Oranlarına İlişkin t Değerleri ve Standardize Edilmiş Yük Değerleri



Şekil 2’ de gizil değişkenlerin gözlenen değişkeni açıklama durumlarına ilişkin t değerleri ve standardize edilmiş yük değerleri her bir faktör yapısı için oklar üzerinde gösterilmiştir. Çokluk ve arkadaşlarına (2014) göre parametre tahminleri, eğer t değerleri 1,96’yı aşarsa 0,05 düzeyinde, 2,56’yı aşarsa 0,01 düzeyinde anlamlıdır. Bu durumda Şekil 2 incelendiğinde tüm değerlerin 0,01 düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir.

Bunun yanında gözlenen değişkenlerin hata varyansları da incelenmiş olup yüksek hata varyansına sahip hiçbir değişken gözlenmemiştir. Tablo 1 de “Programlama Sürecinde Dayanıklılık” ölçeğine ilişkin uyum indeks değerleri verilmiştir.

Tablo 1.

Ölçek Modeline İlişkin Uyum İndeksleri

Uyum İndeksi	Değer	Kriter Değer	Durum	Kaynak
χ^2	89,24			
χ^2/sd	1,86	$\chi^2/sd < 2$	Mükemmel Uyum	Tabachnick & Fidell, 2001
RMSEA	0,061	RMSEA < 0,07	İyi Uyum	Steiger, 2007
RMR	0,042	RMR < 0,05	Mükemmel Uyum	Brown, 2006; Byrne, 1994
SRMR	0,057	0,05 < SRMR < 0,08	İyi Uyum	Brown, 2006; Hu & Bentler, 1999
NFI	0,93	NFI > 0,90	İyi Uyum	Kelloway, 1998; Schumacker & Lomax, 1996; Sümer, 2000; Tabachnick & Fidell, 2001; Thompson, 2004
NNFI	0,95	NNFI > 0,95	Mükemmel Uyum	Hu & Bentler, 1999; Sümer, 2000
CFI	0,97	CFI > 0,95	Mükemmel Uyum	Hu & Bentler, 1999; Sümer, 2000; Thompson, 2004
GFI	0,94	GFI > 0,90	İyi Uyum	Hooper, vd., 2008; Kelloway, 1998; Schumacker & Lomax, 1996; Sümer, 2000
AGFI	0,90	AGFI > 0,90	İyi Uyum	Hooper, vd., 2008; Kelloway, 1998; Schumacker & Lomax, 1996; Sümer, 2000

$\chi^2=89.24$; $sd=48$; $p<0.001$

Tablo 1’ de yer alan uyum indeksleri incelendiğinde ilk olarak beklenen kovaryans matrisi ile gözlenen kovaryans matrisi arasındaki farkın anlamlı olduğu görülmektedir ($\chi^2(48):89,24$; $p<0,001$). Fakat bu durum istenilen bir durum değildir. Çünkü bu değer anlamlı çıkmaması gerekmektedir. Fakat örneklem büyüklüğünden kaynaklı olarak birçok doğrulayıcı faktör analizi çalışmasında bu değer anlamlı çıkması normaldir. Bu yüzden bu durum görmezden gelinebilmektedir (Çokluk vd., 2014). Bir diğer uyum indeksi değeri ise χ^2/sd değerleridir. Tablo incelendiğinde bu oranın 1,86 olduğu görülmektedir. Bu değer Tabachnick ve Fidell (2001)’ a göre mükemmel uyuma karşılık gelmektedir. İncelenmesi gereken bir diğer uyum indeksi ise yol şemasında yer alan RMSEA (yaklaşık hataların ortalama karekökü) değeridir. RMSEA, popülasyon kovaryanslarını kestirmek amacıyla kullanılan bir indekstir (Çokluk vd., 2014). Tabloya göre RMSEA değeri incelendiğinde 0,061 değerinin iyi uyuma işaret ettiği görülmektedir (Steiger, 2007). Evrene ait kestirimsel kovaryans matrisi ile örnekleme ait kovaryans matrisleri arasındaki artık kovaryans ortalama değerlerini veren RMR ve SRMR değerleri incelendiğinde ise mükemmel uyuma ($<0,05$) ve iyi uyuma ($<0,08$) karşılık gelen değerler olduğu görülmektedir (Brown, 2006; Byrne, 1994; Hu & Bentler, 1999). Normlaştırılmış uyum indeksi (NFI) ve Normlaştırılmamış uyum indeksi değerleri (NNFI) incelendiğinde ise NFI indeksinde iyi uyuma ($>0,90$), NNFI indeksinde ise mükemmel uyuma ($>0,95$) rastlanmıştır (Hu & Bentler, 1999; Kelloway, 1998; Schumacker & Lomax, 1996; Sümer, 2000; Tabachnick & Fidell, 2001; Thompson, 2004). Karşılaştırmalı uyum indeksi (CFI) incelendiğinde ise elde edilen değer ($>0,95$) modelin mükemmel uyuma sahip olduğunu göstermektedir (Hu & Bentler, 1999; Sümer, 2000; Thompson, 2004). Son olarak model uyumunun örneklem büyüklüğünden bağımsız olarak değerlendirildiği iyilik uyum indeksi (GFI) ve düzenlenmiş iyilik uyum indeksi (AGFI) değerleri incelendiğinde her iki indeks değerinde de iyi uyum ($>0,90$) olduğu görülmektedir (Hooper, vd., 2008; Kelloway, 1998; Schumacker & Lomax, 1996; Sümer, 2000). Bu bağlamda elde edilen bu uyum indekslerine göre; Türk kültürüne uyarlaması yapılan “Programlama Sürecinde Dayanıklılık” ölçeği mükemmel ve iyi uyum elde edilen model ortaya koymuştur.

Ölçeğin yakınsak geçerliliği için ortalama varyans (AVE) ve birleşik güvenirlik (CR) değerleri hesaplanmıştır (Tablo 2). Ayrıca ölçeğin güvenirliğinin hesaplaması için iç tutarlık katsayısı hesaplanmış ve Cronbach Alpha katsayısı(α) kullanılmıştır. Ölçeğe ait yakınsak geçerlilik ve güvenirlik hesaplamaları Tablo 2’ de verilmiştir.

Tablo 2.*Ölçeğe İlişkin Yakınsak Geçerlilik ve Güvenirlilik (İç Tutarlık) Hesaplamaları*

Faktörler	Maddeler	AVE	CR	Cronbach' s Alpha
F1: Azim	M1 – M2 – M3	0,632	0,837	0,842
F2: Değer Verme	M4 – M5 – M6	0,503	0,747	0,659
F3: Algılanan Zorluk	M7 – M8 – M9	0,350	0,610	0,714
F4: Programlama öğrenmeye inanç	M10 – M11 – M12	0,599	0,817	0,807
Tüm Ölçek	Tüm Maddeler			0,810

Tartışma Sonuç ve Öneriler

"Programlama Sürecinde Dayanıklılık" ölçeğinin Türk kültürüne uyarlamasına ilişkin yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonuçları, ölçeğin mükemmel ve iyi uyum kriterlerini karşıladığını göstermektedir. Özellikle, RMSEA, RMR, SRMR, CFI ve GFI gibi uyum indekslerinden elde edilen değerlerin alanyazında kabul edilen eşik değerleriyle uyumlu olması, ölçeğin yapı geçerliğini sağladığını desteklemektedir. Ayrıca, NFI ve NNFI değerlerinin iyi ve mükemmel uyum aralıklarında bulunması, ölçeğin model uyumunun yeterli düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, ölçeğin Türkçe dil ve kültürel bağlamına uygun olarak başarıyla adapte edildiğini göstermektedir. Ayrıca elde edilen bu sonuçlar, ölçeğin Türk kültürüne uyarlamasının hem akademik araştırmalarda hem de uygulamalı çalışmalarda kullanılabilirliğini desteklemektedir. Ancak, uyum indekslerinin yorumlanmasında örneklem büyüklüğüne dayalı varyasyonlar gibi sınırlılıkların göz önünde bulundurulması gerektiği unutulmamalıdır. Bu durum, ölçeğin farklı örneklerde ve daha büyük popülasyonlarda tekrarlanacak çalışmalarla desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. İleriki araştırmalarda, ölçeğin farklı yaş gruplarında, eğitim düzeylerinde ve programlama deneyimi farklılıklarına sahip bireylerde test edilmesi, ölçeğin geçerlilik ve güvenilirlik analizlerini daha kapsamlı bir şekilde incelemek açısından faydalı olacaktır. Bu bağlamda, "Programlama Sürecinde Dayanıklılık" ölçeğinin farklı yaş grupları ve bağlamlarda uygulanabilirliği gelecekte yapılacak araştırmalarla derinleştirilebilir. Bu tür çalışmalar, ölçeğin hem akademik araştırmalarda hem de uygulamalı programlama eğitimlerinde yaygın bir şekilde kullanılmasını sağlayarak alanyazına önemli katkılar sunabilir.

Kaynakça

- Ahmavaara, A., & Houston, D.M. (2007). The effects of selective schooling and selfconcept on adolescents' academic aspiration: An examination of Dweck's selftheory. *British Journal of Educational Psychology*, 77(3), 613-632.
- Alva, S.A. (1991). Academic invulnerability among Mexican-American students: The importance of protective and resources and appraisals. *Hispanic Journal of Behavioral Sciences*, 13(1), 18-34.
- Aronson, J., Fried, C. B., & Good, C. (2002). Reducing the effects of stereotype threat on African American college students by shaping theories of intelligence. *Journal of Experimental Social Psychology*, 38(2), 113-125. <https://doi.org/10.1006/jesp.2001.1491>
- Arslan, G., & Balkis, M. (2016). Ergenlerde duygusal istismar, problem davranışlar, öz-yeterlik ve psikolojik sağlamlık arasındaki ilişki. *Sakarya University Journal of Education*, 6(1), 8-22.
- Basım, H. N., & Çetin, F. (2011). Yetişkinler için psikolojik dayanıklılık ölçeği'nin güvenilirlik ve geçerlilik çalışması. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 22(2), 104-114.
- Bayrakçıken, S., Oktay, Ö., Samancı, O., & Canpolat, N. (2021). Motivasyon kuramları çerçevesinde öğrencilerin öğrenme motivasyonlarının artırılması: Bir derleme çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25 (2), 677-698.
- Bennedsen, J., & Caspersen, M. E. (2019). Failure rates in introductory programming - 12 years later. *ACM Inroads*, 10(2), 30-35. <https://doi.org/10.1145/3324888>
- Blackwell, L. S., Trzesniewski, K. H., & Dweck, C. S. (2007). Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: A longitudinal study and an intervention. *Child Development*, 78(1), 246-263. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.00995.x>
- Bosse, Y., & Gerosa, M. A. (2017). Why is programming so difficult to learn? Patterns of difficulties related to programming learning Mid-Stage. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 41(6), 1-6. <https://doi.org/10.1145/3011286.3011301>
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. Guilford Press
- Brooks, J. E. (2006). Strengthening resilience in children and youths: Maximizing opportunities in the schools. *Children and Schools*, 28(2), 69-76.
- Byrne, B. M. (1994). *Structural equation modeling with EQS and EQS/Windows: Basic concepts, applications, and programming*. Sage Publications, Inc.
- Cassidy, S. (2015). Resilience building in students: The role of academic self-efficacy. *Frontiers in psychology*, 6, 1781.
- Cheah, C. S. (2020). Factors contributing to the difficulties in teaching and learning of computer programming: A literature review. *Contemporary Educational Technology*, 12(2), 272.
- Chisholm-Burns, M. A., Spivey, C. A., Sherwin, E., Williams, J., & Phelps, S. (2019). Development of an instrument to measure academic resilience among pharmacy students. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 83(6), 1390-6896. <https://doi.org/10.5688/ajpe6896>
- Christoph, G., Goldhammer, F., Zylka, J., & Hartig, J. (2015). Adolescents' computer performance: The role of self-concept and motivational aspects. *Computers & Education*, 81, 1-12.
- Çetin, B., & İlhan, M. (2013). The Turkish adaptation of implicit theory of intelligence scale the validity and reliability study. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1).
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve Lisrel uygulamaları*. Pegem Akademi.
- Dane, E., & Olgun, N. (2016). Hemodiyaliz hastalarının psikolojik dayanıklılık durumları ve etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi. *Nefroloji Hemşireliği Dergisi*, 11(1), 43-54.
- Dweck, C. S. (2013). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development*. Psychology press.
- Eccles, J. S. (2005). Subjective task values and the model of achievement related choices. A. J. Elliot & C. S. Dweck (Eds.). In *Handbook of competence and motivation* (105-121). Guilford Publications.
- Fergus, S., & Zimmerman, M. A. (2005). Adolescent resilience: A framework for understanding healthy development in the face of risk. *Annual Review of Public Health*, 26(1), 399-419.
- Finn, J. D., & Rock, D. A. (1997). Academic success among students at risk for school failure. *Journal of Applied Psychology*, 82(2), 221-234.
- Floyd, F. J., & Widaman, K. F. (1995). Factor analysis in the development and refinement of clinical assessment instruments. *Psychological assessment*, 7(3), 286.
- Fu, Q., Zhang, L. W., Hong, J. C., & Dong, Y. (2021). Development and verification of the programming resilience scale for university students. *Australasian Journal of Educational Technology*, 37(6), 141-155. <https://doi.org/10.14742/ajet.6833>
- Garmezy N (1991) Resilience and vulnerability to adverse developmental outcomes associated with poverty. *American behavioral scientist*, 34(4), 416-430.

- Hines, A. M., Merdinger, J., & Wyatt, P. (2005). Former foster youth attending college: Resilience and the transition to young adulthood. *American Journal of Orthopsychiatry*, 75(3), 381-394.
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. R. (2008). Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. *The Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1).
- Howard, S., & Johnson, B. (2000). What makes the difference? Children and teachers talk about resilient outcomes for children "at risk." *Educational Studies*, 26(3), 321-337.
- Hu, L.T., & Bentler, P.M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1-55.
- Hunter A. J. (2001). A cross-cultural comparison of resilience in adolescents. *Journal of Pediatric Nursing*, 16(3), 172-179
- Jiau, H. C., Chen, J. C., & Ssu, K. F. (2009). Enhancing self-motivation in learning programming using gamebased simulation and metrics. *IEEE Transactions on Education*, 52(4), 555-562. <https://doi.org/10.1109/TE.2008.2010983>
- Karairmak, Ö. (2006). Psikolojik sağlık, risk faktörleri ve koruyucu faktörler. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 3(26), 129-138.
- Kaner, S., Bayraklı, H., & Güzeller, C.O. (2011). Anne-babaların yılmazlık algılarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 12(2) 63-78.
- Kelloway, K. E. (1998). *Using Lisel for structural equation modeling: A researcher's guide*. Sage Publications.
- Kline, T. J. (2005). *Psychological testing: A practical approach to design and evaluation*. Sage Publications.
- Kooker, J., Welsh, M. E., McCoach, D. B., Johnston-Wilder, S., & Lee, C. (2016). Development and validation of the mathematical resilience scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 49(3), 217-242. <https://doi.org/10.1177/0748175615596782>
- Kuusinen, K. (2016, August). *Are software developers just users of development tools? Assessing developer experience of a graphical user interface designer*. Sözel Bildiri, 6th International Conference on Human-Centered Software Engineering HCSE 2016, Stockholm, Sweden.
- Lahtinen, E., Ala-Mutka, K., & Järvinen, H. M. (2005). A study of the difficulties of novice programmers. *Acm Sigcse Bulletin*, 37(3), 14-18.
- Law, K. M. Y., Lee, V. C. S., & Yu, Y. T. (2010). Learning motivation in e-Learning facilitated computer programming courses. *Computers & Education*, 55(1), 218-228.
- Licorish, S. A., & MacDonell, S. G. (2017). Exploring software developers' work practices: Task differences, participation, engagement, and speed of task resolution. *Information & Management*, 54(3), 364-382.
- Linn, M. C., & Dalbey, J. (1989). Cognitive consequences of programming instruction. In E. Wiedenbeck & J. C. Spohrer (Eds.), *Studying the novice programmer* (pp. 57-81). Lawrence Erlbaum.
- Luthar, S. S. (2006). Resilience in development: A synthesis of research across five decades. In C. Dante & J. C. Donald (Eds.), *Developmental psychopathology* (pp.739-795). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9780470939406.ch20>
- Martin, A. J., & Marsh, H. W. (2006). Academic resilience and its psychological and educational correlates: A construct validity approach. *Psychology in the Schools*, 43(3), 267-281.
- Martin, A. J., & Marsh, H.W. (2009). Academic resilience and academic buoyancy: Multidimensional and hierarchical conceptual framing of causes, correlates and cognate constructs. *Oxford Review of Education*, 35(3), 353-370.
- Maruyama, G. M. (1998). *Basics of structural equation modeling (First Edition)*. Sage Publications.
- OECD (2013). *PISA 2012 results: Excellence through equity: Giving every student the chance to succeed (Volume II)*. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/19963777>
- Özcan, B. (2005). *Annebabaları boşanmış ve annebabaları birlikte olan lise öğrencilerinin yılmazlık özellikleri ve koruyucu faktörler açısından karşılaştırılması*. (Tez No: 204978). [Yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi].
- Rebuta, K. M. N., Cabaron, I. M. P., Pucong, R. J. C., Bisquera, J. M. C., Llerado, R. T., & Buladaco, M. V. M. (2022). Relationship of programming skills and perceived value of learning programming among information technology education students in Davao Del Sur. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 6(6), 882-887.
- Robins, A. V. (2019). 12 Novice programmers and introductory programming. *The Cambridge handbook of computing education research*, 327-376.
- Robins, A., Rountree, J., & Rountree, N. (2003). Learning and teaching programming: A review and discussion. *Computer science education*, 13(2), 137-172. DOI: 10.1076/csed.13.2.137.14200
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (1996). *A beginner's guide to structural equation modeling*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Schunk, D. H., & Pajares, F. (2005). Competence perceptions and academic functioning. In A. J. Elliot & C. S. Dweck (Eds.), *Handbook of competence and motivation* (85-104). Guilford Press.
- Steiger, J. H. (2007). Understanding the limitations of global fit assessment in structural equation modeling. *Personality and Individual Differences*, 42(5), 893-898.

- Stump, G., Husman, J., Chung, W. T., & Done, A. (2009, October). *Student beliefs about intelligence: Relationship to learning*. 2009 39th IEEE Frontiers in Education Conference (pp. 1-6), San Antonio, TX, USA.
- Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: Temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3(6), 4974.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics (4th ed.)*. Allyn & Bacon.
- Terzi, Ş. (2008). Üniversite öğrencilerinde kendini toparlama gücünün içsel koruyucu faktörlerle ilişkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 297-306.
- Trigueros, R., Magaz-González, A. M., García-Tascón, M., Alias, A., & Aguilar-Parra, J. M. (2020). Validation and adaptation of the academic-resilience scale in the Spanish context. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 1-11. <https://doi.org/10.3390/ijerph17113779>
- Thompson, B. (2004). *Exploratory and confirmatory factor analysis: Understanding concepts and applications*. American Psychological Association.
- Tusaie, K., & Dyer, J. (2004). Resilience: A historical review of the construct. *Holist Nursing Practice*, 18, 3-8.
- Wagnild, G. M., & Young, H. M. (1993). Development and psychometric evaluation of the resilience scale. *J Nurs Meas*, 1, 165-178.
- Wang, M. C., Haertel, G. D., & Walberg, H. J. (1994). Educational resilience in inner cities. In M. C. Wang & E. W. Gordon (Eds.), *Educational resilience in inner-city America: Challenges and prospects* (pp. 45-72). Lawrence Erlbaum.
- Weinstein, C. E., Husman, J., & Dierking, D. R. (2000). Self-regulation interventions with a focus on learning strategies. *Handbook of self-regulation*, pp. 727-747.
- Wigfield, A. (1994). Expectancy-value theory of achievement motivation: A developmental perspective. *Educational Psychology Review*, 6(1), 49-78.
- Winslow, L.E. (1996). Programming pedagogy – A psychological overview. *SIGCSE Bulletin*, 28, 17-22.
- Volman, M., Van Eck, E., Heemskerk, I., & Kuiper, E. (2005). New technologies, new differences. Gender and ethnic differences in pupils' use of ICT in primary and secondary education. *Computers & Education*, 45(1), 35-55.
- Vermetten, Y. J., Lodewijks, H. G., & Vermunt, J. D. (2001). The role of personality traits and goal orientations in strategy use. *Contemporary Educational Psychology*, 26(2), 149-170.
- von Mayrhauser, A., & Vans, A.M. (1994). *Program understanding – A survey (Tech. Rep. CS-94-120)*. Colorado State University.
- Yeager, D. S., & Dweck, C. S. (2012). Mindsets that promote resilience: When students believe that personal characteristics can be developed. *Educational Psychologist*, 47(4), 302-314. <https://doi.org/10.1080/00461520.2012.722805>
- Zhen, R., Liu, R. D., Wang, M. T., Ding, Y., Jiang, R., Fu, X., & Sun, Y. (2020). Trajectory patterns of academic engagement among elementary school students: The implicit theory of intelligence and academic self-efficacy matters. *British Journal of Educational Psychology*, 90(3), 618-634. <https://doi.org/10.1111/bjep.12320>

Extended Abstract

Introduction

Psychological resilience refers to the process by which individuals achieve success by adapting to difficult or threatening conditions and is explained in the Turkish literature with different concepts such as resilience, resilience and psychological strength. In the academic context, this concept is defined as academic resilience, which is the ability of students to maintain their success despite the difficulties they face. Students with a high level of academic resilience are goal-oriented and hard-working individuals who have developed characteristics such as self-efficacy, self-esteem, and motivation. The programming learning process also stands out as an area where resilience is important, because learning programming is a difficult process and especially beginners may encounter various obstacles.

In this context the aim of this research is to adapt the Programming Resilience Scale developed by Fu et al. (2021) to Turkish Culture and to conduct the validity and reliability study of the scale. In the Turkish literature, there is no scale that measures resilience in the programming process, and this deficiency is especially important in terms of understanding the resilience of novice programmers. This scale aims to determine the programming endurance levels of students as well as to contribute to teachers' evaluation of the effectiveness of their methods. The research aims to make a significant contribution to the Turkish literature.

Method

In this study, the Turkish Culture adaptation of the “Programming Resilience Scale” developed by Fu et al. (2021) was made. This scale measures students' ability to overcome difficulties and demonstrate resilience during the programming process. The scale has a 5-point Likert structure and consists of a total of 12 items and 4 sub-dimensions.

The sample of this study consists of 234 university students studying in various programs in the field of Information Technologies at Burdur Mehmet Akif Ersoy University and who have taken at least one course related to programming. According to Kline (2005), since a sample size of 10 times the number of variables is considered sufficient for factor analysis, it was stated that the number of participants for this study was appropriate for factor analysis. The original version of the scale was first translated into Turkish and the final version of the scale translation was formed in line with the opinions of academicians who are experts in the field of CEIT, Turkish language experts and English language experts. Then, it was applied to 15 people representing the target group for trial purposes. In line with expert opinions and as a result of the trial application, it was found that the Turkish translation was compatible with the original translation in terms of meaning, was sufficient in terms of Turkish language and was understandable for the target audience. The final version of the scale was applied to the target population for confirmatory factor analysis, and as a result of the analysis, a model with excellent and good fit was obtained according to the fit indices. In order to calculate the reliability of the scale, the internal consistency coefficient was calculated and the reliability coefficient for the total scale was calculated as 0.810.

Result and Discussion

The results of confirmatory factor analysis show that the Programming Resilience scale meets the criteria of excellent and good fit. The fact that fit indices such as RMSEA, RMR, SRMR, CFI and GFI are compatible with the threshold values accepted in the literature supports the construct validity of the scale. In addition, the fact that NFI and NNFI values are in good fit ranges reveals that the model provides adequate fit. These findings show that the scale has been successfully adapted to the Turkish language and cultural context and can be used in both academic research and applied studies.

However, limitations based on sample size need to be taken into account when interpreting fit indices. Testing the scale on individuals with different age groups, education levels, and programming experiences will strengthen validity and reliability analyses. Further research can make significant contributions to the literature by deepening the applicability of the scale in various contexts and provide widespread use in programming education.