

Bilgisayar Programlama Derslerinde Öğrenme Motivasyonu Ölçeğinin Türkçe Uyarlaması: Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışması

The Adaptation of Learning Motivation in Computer Programming Courses Scale into Turkish: The Study of Validity and Reliability

Ümmühan AVCI, Halil ERSOY

ÖZ

Bu araştırmanın amacı Law, Lee ve Yu (2010) tarafından geliştirilen Bilgisayar Programlama Derslerinde Öğrenme Motivasyonu Ölçeği'ni Türkçe'ye uyarlamaktır. Bu amaçla geçerlik ve güvenilirlik analizlerini yapmak üzere altı faktör (bireysel tutum ve beklenti, zorlayıcı amaçlar, belirgin hedefler, ödül ve takdir, ceza, sosyal baskı ve rekabet) ve 19 maddeden oluşan altılı Likert tipindeki ölçek, özel bir üniversitede okuyan 312 mühendislik fakültesi öğrencisine uygulanmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi sonuçları incelendiğinde, ölçeğin altı faktörden oluştuğu doğrulanmış ve ölçeğin uyum iyiliği indislerinin yeterli düzeyde olduğu görülmüştür. Ölçeğin güvenilirliği Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı ile değerlendirilmiştir. Cronbach alfa katsayısının ölçeğin tamamında 0.90 olduğu ve faktörler bazında 0.71 ile 0.83 arasında değiştiği görülmüştür. Bu sonuçlar ölçeğin, bilgisayar programlama derslerinde öğrenme motivasyonunun ölçülmesinde geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: Bilgisayar programlama dersleri, Öğrenme motivasyonu, Ölçek uyarlama, Geçerlilik, Güvenilirlik

ABSTRACT

The aim of this study is to adapt the Learning Motivation in Computer Programming Courses Scale developed by Law, Lee ve Yu (2010) to Turkish. In order to determine its validity and reliability, the scale consisting of 19 six-point Likert-type items within six factors (individual attitude and expectation, challenging goals, clear direction, reward and recognition, punishment and social pressure and competition) was applied to 312 engineering faculty students at a private university. When the results of the confirmatory factor analysis were examined, it was confirmed that the scale had six factors, and the goodness of fit indices are at an acceptable degree. The reliability of the scale was assessed by the Cronbach alpha internal consistency coefficient. The Cronbach's alpha coefficients were found to be 0.90 for the whole scale and between 0.71 and 0.83 for the factors. These results show that scale is a valid and reliable measuring tool for learning motivation in computer programming courses.

Keywords: Computer programming courses, Learning motivation, Scale adaptation, Validity, Reliability

Ümmühan AVCI (✉)

ORCID ID: 0000-0001-7007-1478

Başkent Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara, Türkiye
Başkent University, Faculty of Education, Department of Computer Education and Instructional Technology, Ankara, Turkey
uavci@baskent.edu.tr

Halil ERSOY

ORCID ID: 0000-0003-1598-7656

Başkent Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara, Türkiye
Başkent University, Faculty of Education, Department of Computer Education and Instructional Technology, Ankara, Turkey

Geliş Tarihi/Received : 21.02.2017

Kabul Tarihi/Accepted : 15.09.2017

GİRİŞ

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde son 50 yılda yaşanan gelişmeler, eğitimi birçok açıdan etkilemiş ve değişime yol açmıştır. Günlük hayatımızın vazgeçilmez birer parçası haline gelen bu teknolojiler hem eğitim müfredatlarında yeni öğrenme alanları olarak yer almış, hem de öğretim yöntemlerinin uygulanmasına olanak sağlayan yeni ortamlar şeklinde kullanılmaya başlanmıştır. Öyle ki birçok eğitim sisteminde orta ve yükseköğretim müfredatlarında bilişim okuryazarlığı dersleri, alandan bağımsız şekilde, zorunlu dersler olarak okutulmaktadır (International Society for Technology in Education, 2016). Bu okuryazarlık, sayısal uçurumu aşmak için gerekli bilgi ve becerileri kapsasa da tek başına yeterli olmamaktadır (Seferoğlu, Avcı & Kalaycı, 2008). Son yıllarda eğitim sistemlerinde bilişim okuryazarlığının ötesinde bilgisayarca/bilgi işlemsel düşünmeyi (“computational thinking”) ve üretmeyi amaçlayan yeni hedefler ve uygulamalar ortaya çıkmaktadır (Wing, 2008; Grover & Pea, 2013). Programlama dersleri bu hedeflere yönelik ilk akla gelen uygulamalardır. Bilgisayar programlama dersleri, öğrencilerin programlama becerilerini geliştirmeleri ve yoğun bir şekilde uygulama yapmalarını gerektirmesi nedeniyle öğrenciler tarafından zor olarak algılanan derslerdir. Bununla birlikte, günümüzde öğrenciler tekrarlayan başarısızlığa maruz kaldıklarında, programlamanın öğrenilmesindeki isteklerini de kolayca kaybedeceklerdir. Bu nedenle, bilgisayar programlamanın öğretilmesi ve öğrenilmesinin geliştirilmesine duyulan ihtiyaç, öğrencilerin öğrenme motivasyonuna özel dikkat göstermeyi gerektirmektedir (Jenkins, 2001).

Günümüzde dünyadaki gelişmelere paralel olarak Türkiye’de de giderek önemi artan ve eğitim-öğretim müfredatında yerini alan bilgisayar programlamaya yönelik sınırlı sayıda Türkçe ölçek olduğu görülmektedir (Altun & Mazman, 2012; Askar & Davenport, 2009; Kukul, Gökçearslan, & Günbatar, 2017). Ancak bu çalışmalar arasında programlama derslerinde öğrenme motivasyonu üzerine geliştirilmiş ya da uyarlanmış herhangi bir ölçeğe rastlanmamıştır. Türkiye’de programlama eğitiminde bilimsel çalışmalarda motivasyonu ölçebilmek amacıyla Türkçe ölçeğe ihtiyaç olduğu düşüncesinden hareketle, Law, Lee ve Yu’nun 2010 yılında bilgisayar programlama derslerinde öğrenme motivasyonunu ölçmek üzere hazırladıkları ölçek bu çalışma kapsamında ele alınmıştır. Law, Lee ve Yu (2010) çalışmalarında programlama dersi öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını ölçmek amacıyla bir ölçek geliştirmişlerdir. Araştırmacıların geliştirdikleri bu ölçekte yükseköğretimde programlama öğrenimine yönelik öğrenme motivasyonu içsel, dışsal ve sosyal faktörler olarak ele alınmıştır.

Bu çalışma kapsamında Law, Lee ve Yu (2010) tarafından orijinali İngilizce olarak hazırlanmış ve test edilmiş olan Bilgisayar Programlama Derslerinde Öğrenme Motivasyonu ölçeğinin Türkçe’ye uyarlanması amaçlanmış, bu doğrultuda geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır.

Bilgisayar Programlamayı Öğrenme

Bilgisayar programlama başlı başına bir uzmanlık alanı, meslek veya akademik alan olduğu gibi farklı alanlarda ve kademelerdeki öğrencilere farklı öğrenim kazanımlarına ulaşmada dolaylı

yoldan fayda sağlayan bir strateji olarak da kabul görmektedir (Kynigos, 1992; Serafini, 2011). Günümüzde farklı öğretim kademelerinde farklı saat, farklı dil veya araçlar ile programlama öğretilmektedir. Daha önceleri sadece meslek liseleri veya yükseköğretimde bilgisayar ile doğrudan ilgili bölümlerin müfredatlarında yer alan programlama dersleri, son birkaç yıldır ilköğretimden liseye, güzel sanatlardan eğitim fakültelerine kadar birçok farklı bölüm ve alan içinde yer almaktadır.

İlköğretim düzeyinde, asıl amacı profesyonel yazılım geliştirmekten ziyade öğrencilerin algoritmik düşünme becerilerini somut adımlar şeklinde uygulayarak öğrenmelerini ve programlamaya yönelik tutumlarını küçük yaşlarda olumlu biçimde geliştirmelerini sağlayan Scratch®, Alice® ve Kodu® gibi birçok araç mevcuttur. Daha üst kademelerde asıl amacı profesyonel yazılım üretmek ve/veya ortaya çıkan yazılım ile diğer alanlardaki problemlere çözüm bulmak olan programlama derslerinde, endüstri standartlarına paralel biçimde popüler programlama dilleri ve ortamları kullanılmaktadır. 2017 yılı Ocak ayı itibarıyla yapılan bir sıralamada bu derslerde en çok kullanılan dillerden olan Java, C, C++ , C# ve Python, en çok popüler olan programlama dilleri listesinde ilk beş sırayı almışlardır (TIOBE, 2017). Genellikle bu dillerin tercih edildiği yükseköğretim kademesindeki programlama dersleri, öğrenciler için “zor” olarak nitelendirilen derslerdendir (Jenkins, 2001, 2002). Jenkins (2002), çalışmasında bu zorlukları şu şekilde gruplamıştır:

- Birden fazla bilişsel beceri gerektirmesi
- Birden fazla işlemin paralel yürütülmesi gereği
- Seçilen programlama dilinin öğreniminin pedagojik kolaylık sağlamaması
- Öğrencilerin alışık olmadıkları “radikal yenilikler” içermesi
- Derslerin ilgi çekici olmaması
- Dersin öğrenciler arasında ününün “zor” olması
- Bireysel öğrenme hızı farklılıklarına aykırı öğrenme ortamlarının kullanılması
- Konuların ardışık yapısından dolayı eksik bilgi ile ilerlenememesi

Bahsedilen bu zorluklardan kimileri diğer derslerde de mevcutken, kimileri ise programlamaya has zorluklardır. Jenkins (2002), bu zorlukları öğrenme stili ve motivasyon gibi iki bilişsel faktörden kaynaklandığını ileri sürmüştü ve öğrencilerin çoğu zaman “derinlemesine” ve “yüzeysel” olarak adlandırılan iki öğrenme stilinden birini kullandıklarını, ancak programlamada her ikisini birden kullanmaları gerektiğinden ve öğrencilerin dışsal motivasyona sahip olmaları nedeniyle derste zorlandıklarını belirtmiştir.

Öğrenme ve Motivasyon

Öğrenme ve motivasyon insan davranışının karmaşık yönleridir. Motivasyon insanların kendi deneyimleri ile öğrenmeleri sürecinde karşımıza çıkan belirleyicilerden birisidir. Motivasyonun öğrenme ve akademik başarı için bir destekleyici olduğuna inanılmaktadır (Linnenbrink & Pintrich, 2002; Lynch, 2006).

Motivasyon diğer öğrenme alanlarında olduğu gibi programlamada da önemli bir başarı faktörüdür (Bergin & Reilly, 2005; Lynch, 2006). Özellikle uygulamaya yönelik etkinliklere sıklıkla yer verilen bilgisayar programlama derslerinde, öğrencilerin performansını artırmak amacıyla motivasyonun sürekli biçimde desteklenmesi gerekmektedir (Jenkins, 2001). Bergin ve Reilly (2005) motivasyonu öğrencilerin öğrenme etkinliklerine katılmaya ve başarılı olmaya yönelik istek, arzu, ihtiyaç ve dürtüleri olarak tanılamıştır. Ryan ve Deci (2000) ise motivasyonu sadece “var” ya da “yok” denebilecek tek boyuttan oluşmadığını, farklı “düzeyde” ve farklı “yönelimler” sonucu ortaya çıktığını belirtmiştir. Yazarlara göre motivasyon düzeyi az ya da çok olabilir ve paralel biçimde farklı etkiye sebep olabilir. Yönelim ise öğrencinin sahip olduğu motivasyonu ortaya çıkaran tutum ve/veya hedefleridir. Yönelim açısından motivasyon içsel (“intrinsic”) veya dışsal (“extrinsic”) sebeplerden dolayı kaynaklanabilir.

İçsel motivasyon, öğrencinin öğrenmeyi sevmesi, başarıyı kişisel olarak başka bir sebep olmadan istemesi ve çalışmaktan haz duyması olarak ifade edilebilirken, dışsal motivasyon ise öğrencinin aynı çalışma azmini, sonucunda elde edeceği ödül veya dereceye ulaşmak için sergilemesidir (Ryan & Deci, 2000). Örneğin içsel motivasyona sahip olan öğrencilerin programlamaya gerçek ilgisi olabilir. Dışsal motivasyonda öğrenme azmi ve başarı bir başka amaca ulaşmak için kullanılan enstrümandır. Ryan ve Deci (2000), dışsal motivasyonu aynı zamanda istenmeyen durumlardan ya da sonuçlardan kaçınma veya korunma olarak da tanılamıştır. Örneğin dışsal motivasyona sahip olan öğrenciler programlama öğrenmeyi yüksek gelir getiren bir kariyer için araç olarak görüyor olabilirler (Jenkins, 2002), bu durumda da motivasyonun yüksek olması söz konusudur. Jenkins (2002) dışsal motivasyona ek olarak, ailenin veya yakın çevrenin memnun edilmesi veya saygısının kazanılması amacıyla başarılı olma isteği biçimde sosyal motivasyon terimini de kullanmıştır. Araştırmacıya göre motivasyon, her ne olursa olsun, öğrencilerin öğrenmelerini etkileyen bir faktör gibi görünmektedir.

Birçok çalışma motivasyon ve akademik başarı arasında anlamlı ilişki olduğunu ortaya koymuştur (Kusurkar et al., 2013; Ahmed & Bruinsma, 2006; Fortier, Vallerand, & Guay, 1995; Bergin & Reilly, 2005). Dolayısı ile öğrenci motivasyonunu ölçebilmek eğitimcilerle süreç ve sonuç değerlendirmede doğru çıkarımlar yapmayı sağlamada oldukça önemlidir. Ek olarak öğrencinin öğrenme motivasyonuna sahip olması, öğrenme sürecinin başarısının önemli bir unsurudur.

YÖNTEM

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu özel bir üniversitenin mühendislik fakültesinde okuyan Bilgisayar Yazılımı ve Programlama Laboratuvarı derslerini almış olan toplam 312 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan öğrencilerin 126’sı (%37.1) birinci sınıf, 186’sı (%55.9) ise ikinci sınıf öğrencisidir. Bu öğrencilerin 173’ü (%52) dersi ilk kez, 92’si (%27.6) ikinci kez, 21’i (%6.3) üçüncü kez ve 26’si (%7.8) ise daha fazla kez aynı dersi almaktadırlar. Katılımcıların 115’i (%34,5) kadın, 197’si (%59.2) ise erkektir.

Orijinal Ölçme Aracı

Bilgisayar Programlama Derslerinde Öğrenme Motivasyonu Ölçeği Law, Lee ve Yu (2010) tarafından bilgisayar programlama derslerini alan bilgisayar bilimi ve mühendislik öğrencileri arasında öğrenmeyi etkileyen motivasyon faktörlerini araştırmak amacıyla geliştirilmiştir. Araştırmacılar 2010’daki çalışmalarında ilk olarak 2009’da geliştirdikleri programlamayı öğrenme motivasyonu faktörlerini ölçen Likert tipinde 23 madde ve altı faktörden oluşan bir anketi temel almışlardır (Law, et al., 2009). 2010’daki çalışmalarında programlama dersini alan üniversite öğrencilerine, dersin değerlendirme sürecinde destek ve ders saatleri dışında pratik yapma amaçlı bir e-öğrenme sistemi (“programming assignment assessment system [PASS]”) sunmuşlardır (Law, Lee & Yu, 2010). Bu sistemde öğrencilere normal derslere ek olarak elektronik ortamda öğretim elemanı tarafından önceden hazırlanmış programlama soruları sunulmaktadır. Sistem sayesinde öğrencilere cevaplarına göre önceden hazırlanmış geri dönütlerin anında verilmesi sağlanmıştır. Araştırmacılar bu öğrencilerin motivasyonunu, öz yeterliliklerini ve e-öğrenme sisteminin etkisini ölçmek üzere toplam 24 maddeden oluşan bir anket hazırlamışlardır. Bu anketin ilk 20 sorusu programlamayı öğrenme motivasyonunu, iki sorusu öz yeterliliği ve iki maddesi de e-öğrenme sisteminin etkisini ölçmek üzere kullanılmıştır. Araştırmacıların ilk çalışmalarında ve orijinal ölçekte yer alan maddeler, bilgisayar programlama derslerine yönelik öğrenme motivasyonunu ölçen maddelerden oluşturulmuş olup, e-öğrenme sistemini içermemektedir. Araştırmacılar motivasyonu ölçen 20 maddelik ilk kısmı, Law ve ark. (2009) tarafından geliştirilen 23 maddelik motivasyon anketinden elde etmişlerdir.

Law, Lee ve Yu (2010), orijinal ölçeği iki aşamada geliştirmişlerdir. İlk olarak, soruların uygunluğunu değerlendirmek için pilot bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu sonuçlar geliştirmenin temelini sağlamıştır. Daha sonra çalışma Hong Kong City Üniversitesi’nden üç akademik personel tarafından gözden geçirilmiş ve düzeltme okuması (“proof-read”) yapılmıştır. Ölçek, öğrenmeyi olumlu yönde etkileyen faktörlerin belirlenmesini sağlayan 20 madde içermektedir ve bireysel tutum ve beklenti (“individual attitude and expectation”), zorlayıcı amaçlar (“challenging goals”), belirgin hedefler (“clear direction”), ödül ve takdir (“reward and recognition”), ceza (“punishment”) ve sosyal baskı ve rekabet (“social pressure and competition”) olmak üzere altı faktörden oluşmaktadır. Bireysel tutum ve beklenti faktörü, öğrencinin öğrenmeye yönelik tutum ve beklentisine ilişkin dört maddeden; zorlayıcı amaçlar faktörü, öğrenmede zorlayıcı amaçlarla ilgili üç maddeden; belirgin hedefler faktörü, öğrenmede açıkça belirtilmiş hedeflerle ilgili üç maddeden; ödül ve takdir faktörü ödül, takdir ve teşvik gibi olumlu desteklerle ilgili üç maddeden; ceza faktörü, cezalandırmaya bağlı olumsuz destek ile ilgili üç maddeden ve sosyal baskı ve rekabet faktörü ise akranların baskısı ve rekabet gücü ile ilgili dört maddeden oluşmaktadır. Ceza faktöründeki üç maddeden biri daha sonra, geçerliliği olumsuz etkileyen faktör yüklemeye değerinin istatistiksel olarak düşük olması nedeniyle bu çalışmada araştırmacılar tarafından sonraki analizden çıkarılmıştır. Böylece araştırmacılar tarafından motivasyonun

içsel, dışsal ve sosyal nedenlerini ölçen 19 madde ve altı faktörden oluşan altılı Likert tipinde bir ölçek elde edilmiştir. Ölçek maddeleri "1- hiç katılmıyorum" ile "6- tamamen katılıyorum" arasında derecelendirilmiştir. Ölçeğin ayırıcı noktası, ortası olan 3,5 olarak belirlenmiştir; öyle ki 3.5'ten yüksek bir puan, öğrenme üzerinde olumlu bir motivasyon etkisini temsil etmektedir. Ölçekte olumsuz madde bulunmamaktadır.

Ölçek, geçerlik ve güvenilirlik açısından doğrulanmıştır. Eğik döndürme açımlayıcı faktör analizi ("oblique rotation exploratory factor analysis") ile yapı geçerliğine bakılmıştır. Faktör yüklemelerinin değeri, düşük faktör yüklemeye değerinden dolayı "ceza" faktörünün maddelerinden birinin hariç tutulması dışında, tüm yapıların geçerliğini doğrulamaktadır. Bu nedenle ilgili madde ölçekten çıkarılmıştır.

Ölçeğin güvenilirliğini test etmek için maddeler arası korelasyonun ortalama değerine (Cronbach alfa) bakılmıştır. Anket sorularının güvenilirlik katsayısını (α) elde etmek için SPSS 18.0 istatistik programı kullanılmıştır. α değerinin (0.95) değerinin 1'e yakın olması nedeniyle, ölçekten yüksek düzeyde iç güvenilirlik elde edildiği belirtilmiştir.

Son olarak, her bir yapının ayırt edici geçerliği, çoklu-özellikler matrisi ("multi-traits matrix") kullanılarak kontrol edilmiştir. Araştırmacılar 0,66 ile 0,88 arasında değişen güvenilirlik katsayısı elde etmişlerdir. Böylece her bir yapının güvenilirlik katsayısının, bu yapının tüm çiftlerinin diğerleriyle olan korelasyon katsayılarından daha büyük olduğunu gözlemlemişlerdir. Bu gözlem, bireysel bir yapının iç güvenilirliğinin, yapılar arası güvenilirlikten (Churchill, 1979) daha yüksek olduğunu ve bunun da ayırt edici geçerliği için güçlü deneysel bir destek olduğunu göstermektedir.

Ölçeğin Türkçe Formunun Oluşturulması ve Uygulanması

Ölçeğin Türkçe'ye uyarlama çalışması için yazarlara e-posta aracılığıyla ulaşılmıştır. Sorumlu yazar olan Kris M. Y. Law'dan gerekli izin alındıktan sonra araştırmacılar tarafından ölçeğin taslak Türkçe formu oluşturulmuştur. Daha sonra bu formun incelenmesi için Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Bölümü ile Mühendislik Fakültesinde görevli alan uzmanı öğretim elemanlarına ve İngilizce Öğretmenliği Bölümü'nde öğretim görevlisi olan bir dil uzmanına başvurulmuştur. Uzmanların önerileri doğrultusunda ölçeğin Türkçe formu üzerinde değişiklik ve düzenlemeler yapılmış, ölçeğin anlaşılabilirliği ve okunabilirliği kontrol edilmiştir. Taslak ölçeğe son hali verildikten sonra ölçek kâğıt-kalem formatında 312 öğrenciye uygulanmıştır. Kline (2005)'a göre değişken (madde) sayısının 10 katı kadar örneklem büyüklüğü, faktör analizi için uygundur. Bu nedenle çalışma grubundan elde edilen verilerin faktör analizine uygun olduğunu söylemek mümkündür.

Verilerin Analizi

Ölçeğin yapı geçerliğinin incelenmesinde kullanılan temel yöntemlerden biri olan doğrulayıcı faktör analizinde (DFA) değişkenler arasındaki ilişkiye dair daha önce belirlenen bir hipotezin, teorisinin ya da modelin sınanması söz konusudur (Tabachnick & Fidell, 2013). Bu nedenle bu çalışmada ölçeğin daha önceden belirlenmiş özgün faktör yapısını değiştirmeden,

var olan yapının doğrulanmasını test etmek amacıyla DFA yapılmıştır. Ölçeğin orijinal kültürdeki faktör yapısının doğrulanması olmasına ilişkin deneysel kanıtlar mevcuttur. Böyle bir durumda söz konusu aracın faktör deseninde hedef kültürde korunup korunmadığı DFA ile test edilebilir (Şimşek, 2007; Çokluk, Şekercioğlu & Büyüköztürk, 2010). DFA'da, modelin geçerliliğini değerlendirmek için çok sayıda uyum indeksi kullanılmaktadır. Bu çalışmada kullanılan uyum indeksleri arasında ki-kare uyum testi ("chi-square goodness"), iyilik uyum indeksi ("goodness of fit index, GFI"), karşılaştırmalı uyum indeksi ("comparative fit index, CFI"), normlaştırılmamış uyum indeksi ("non-normed fit index, NNFI"), normlaştırılmış uyum indeksi ("normed fit index, NFI"), fazlalık uyum indeksi ("incremental fit index, IFI"), ortalama hataların karekökü ("root mean square residuals, RMR") ve yaklaşık hataların ortalama karekökü ("root mean square error of approximation, RMSEA") yer almaktadır (Schermele-Engel, Moosbrugger & Müller, 2003). Verilerin analizinde Lisrel 8.80 programı kullanılmıştır.

Ölçekte yer alan maddelerin ayırt ediciliklerinin belirlenmesi amacıyla madde-toplam puan korelasyonları hesaplanmıştır. Ayrıca toplam puana göre belirlenmiş alt-üst %27'lik grupların faktör puanları ve madde puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla t-testi yapılmıştır. Ölçeğin güvenilirliğini belirlemek için Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısına bakılarak ölçeğin geneli ile alt faktörlerinin güvenilirliği hesaplanmıştır. Ayrıca faktörler arasındaki ilişki Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı kullanılarak ölçülmüştür. Verilerin analizi gerçekleştirilmeden önce veriler, normal dağılım (çarpıklık ve basıklık) gösterip göstermediği ve faktör analizine uygunluğu yönüyle incelenmiştir. Yapılan bu istatistiksel işlemlerde SPSS 18.0 programı kullanılmıştır.

BULGULAR

Ölçeğin Türkçe formunun maddelerine ilişkin betimsel bulgular Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1'e göre ölçek maddelerinin ortalama değerlerinin 2.38 ile 4.68 arasında, standart sapma değerlerinin 1.27 ile 1.64 arasında, çarpıklık değerlerinin -0.93 ile 0.77 arasında ve basıklık değerlerinin -1.13 ile 0.09 arasında değiştiği görülmektedir. Kline (2005)'a ve Tabachnick ve Fidell (2013)'e göre madde puanları normal dağılım göstermektedir.

Ayrıca verilerin faktör analizine uygunluğunu belirlemek amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett testi yapılmıştır. KMO değeri 0.897 ve Bartlett'in sferisite testi değeri $\chi^2 = 2769.176$, $df=171$, $p < 0.01$ olarak bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlı bulunan bu değer, doğrulayıcı faktör analizi yapılabileceğinin ve örneklem büyüklüğünün uygunluğunun bir göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Doğrulayıcı Faktör Analizi

Bilgisayar Programlama Derslerinde Öğrenme Motivasyonu Ölçeğinin orijinal formunda bulunan faktör yapısı DFA ile değerlendirilmiştir. Yapılan DFA ile modelin özgün ölçekte belirtildiği gibi altı faktörlü bir yapı sergilediği ve uyum iyiliği indislerinin yeterli olduğu görülmüştür. DFA sonucunda elde edilen uyum indeksleri $\chi^2=363.75$, $df=137$, $p=.000$; $RMSEA=0.073$; $\chi^2/$

df=2.65; NFI=0.94; NNFI=0.96; SRMR=0.06; CFI=0.96; GFI=0.89; AGFI=0.85; IFI=0.96 olarak bulunmuştur (Tablo 2). Büyük örneklemelerde ki-kare'nin serbestlik derecesine oranlanması ile elde edilen değerin oranının 3'ün altında olması mükemmel uyuma; 5'in altında olması orta düzeyde uyuma karşılık gelmektedir (Carmines & McIver 1981; Kline, 2005; Çokluk, Şekercioğlu & Büyüköztürk, 2010). Bu çalışma sonucunda elde edilen χ^2/df oranının mükemmel uyuma işaret ettiği görülmektedir. RMSEA değerinin 0.08 veya altında olmasının iyi uyum gösterdiği ifade edilmektedir (Schermele-Engel, Moosbrugger & Müller, 2003; Şimşek, 2007; Çokluk, Şekercioğlu & Büyüköztürk, 2010). Elde edilen RMSEA=0.07 değeri iyi uyumu göstermektedir. SRMR

Tablo 1: Ölçeğin Maddeleriyle İlgili Betimsel Bulgular

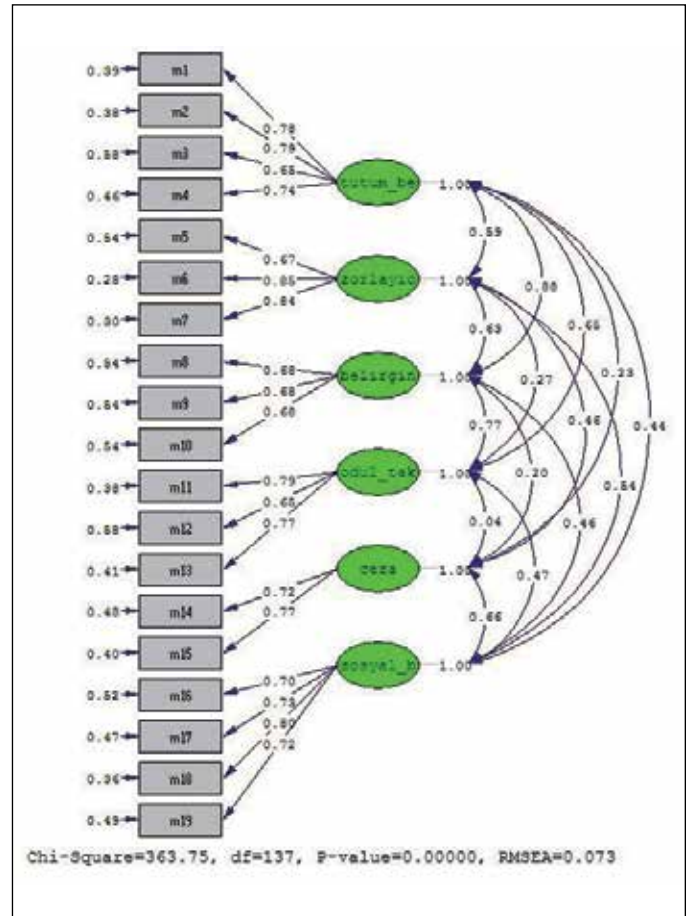
Madde	Ortalama	SS	Çarpıklık	Basıklık
1	4.48	1.39	-0.65	-0.36
2	4.58	1.34	-0.83	0.09
3	4.61	1.38	-0.82	-0.05
4	4.42	1.34	-0.53	-0.55
5	3.95	1.38	-0.16	-0.75
6	3.21	1.56	0.26	-0.91
7	3.07	1.62	0.25	-1.10
8	4.27	1.39	-0.51	-0.47
9	4.58	1.27	-0.71	-0.03
10	4.23	1.45	-0.53	-0.45
11	4.43	1.40	-0.58	-0.57
12	4.60	1.40	-0.80	-0.21
13	4.68	1.39	-0.93	-0.03
14	2.38	1.53	0.77	-0.59
15	2.83	1.63	0.37	-1.13
16	3.08	1.63	0.31	-1.04
17	3.29	1.64	0.13	-1.10
18	3.30	1.53	0.16	-0.89
19	3.22	1.59	0.15	-1.01

Tablo 2: Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonucu Hesaplanan Uyum İndeksleri

Uyum İndeksi	Sınır değerler	Ölçek Modelinde Gözlenen Değer
χ^2/df	≤ 3	2.65
RMSEA	≤ 0.08	0.07
SRMR	≤ 0.08	0.06
NFI	≥ 0.90	0.94
NNFI	≥ 0.90	0.96
CFI	≥ 0.90	0.96
GFI	≥ 0.85	0.89
AGFI	≥ 0.80	0.85
IFI	≥ 0.90	0.96

değerinin de 0.08 veya altında olmasının iyi uyumu gösterdiği ifade edilmektedir (Brown, 2006; Çokluk, Şekercioğlu & Büyüköztürk, 2010). SRMR=0.06 değeri ile iyi uyumu ifade etmektedir. CFI, NFI ve NNFI değerlerinin 0.90 ve üzerinde olması iyi uyumu ifade etmektedir (Schermele-Engel, Moosbrugger & Müller, 2003; Çokluk, Şekercioğlu & Büyüköztürk, 2010; Tabachnick & Fidell, 2013). Elde edilen CFI= 0.96, NFI=0.94 ve NNFI=0.96 değerlerinin iyi uyumu ifade ettiği görülmektedir. IFI değerinin 0.95 ve üzerinde olması mükemmel uyumu, ifade etmektedir (Schermele-Engel, Moosbrugger & Müller, 2003). Elde edilen IFI değeri 0.96 ile mükemmel uyumu göstermektedir. GFI değerinin 0.85'in ve AGFI değerinin 0.80'in üzerinde olması kabul edilebilir bir uyumu ifade etmektedir (Anderson & Gerbing, 1984; Marsh, Balla, & McDonald, 1988; Bentler, 1992). Bu çalışmada elde edilen GFI değeri 0.89 ve AGFI değeri 0.85 ile kabul edilebilir uyumu göstermektedir.

Şekil 1'de verilen DFA sonuçları incelendiğinde maddelerin faktör yüklerinin 0.65 ile 0.85 arasında değiştiği görülmektedir. Bütün ağırlıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ve standartlaştırılmış faktör yüklerinin 0.5 değerinden büyük olması ölçütü sağlanmıştır. Ayrıca ölçeğin boyutları arasında 0.04 ile 0.88 değerleri arasında değişen çift yönlü ilişki olduğu görülmektedir.



Şekil 1: Doğrulayıcı faktör analizi bağlantı diyagramı (standart katsayılar).

Güvenilirlik

Ölçeğin güvenilirliğini belirlemek için Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısına bakılmış ve ölçeğin tamamı için $\alpha=0.90$ olarak bulunmuştur. Faktör puanları bazında Cronbach alfa katsayıları 0.71 ile 0.83 arasında değişmektedir (Tablo 3). Güvenilirlik düzeyinin her bir faktör için 0.70'den büyük olması iyi bir istatistiksel sonuç olarak kabul edilmektedir (Johnson & Wichern, 1998).

Tablo 3: Bilgisayar Programlama Derslerinde Öğrenme Motivasyonu Ölçeği için Güvenilirlik Çalışması Sonuçları

Faktörler	Madde Sayısı	Güvenilirlik Katsayısı (α)
Tutum ve Beklenti	4	0.82
Zorlayıcı Amaçlar	3	0.83
Belirgin Hedefler	3	0.71
Ödül ve Takdir	3	0.78
Ceza	2	0.71
Sosyal Baskı ve Rekabet	4	0.82
Toplam	19	0.90

Madde Analizleri

Ölçekte yer alan maddelerin öğrencilerin bilgisayar programlama derslerinde öğrenme motivasyonlarını ne derece ayırt ettiğini incelemek amacıyla hesaplanan madde-toplam kore-

lasyonları ve ölçek faktör puanlarına göre alt ve üst %27'lik grupların madde puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4'te ölçek maddelerinin madde-toplam korelasyonları 0.288 ile 0.620 aralığında değişmektedir. Madde-toplam korelasyonu 0.30 ve daha yüksek olan maddelerin bireyleri iyi derecede ayırt ettiği, 0.20'den daha düşük maddelerin ise teste alınmaması gerektiği söylenebilir (Büyüköztürk, 2007: 171). Bunun yanında ilişkisiz t-testi sonuçları, üst %27'lik grubun madde ortalama puanının, alt %27'lik grubun madde ortalama puanından anlamlı bir şekilde ($p<.001$) yüksek olduğunu göstermiştir. Bu bulguya göre ölçekteki maddelerin güvenilirliklerinin yüksek ve aynı davranışı ölçmeye yönelik oldukları söylenebilir. Bir başka deyişle bu anlamlılık testin iç tutarlığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir (Büyüköztürk, 2007).

Tablo 5'te ölçeğin faktörlerinin ortalama ve standart sapma değerleri ile faktörler arası ve faktör-toplam puanlar arası korelasyonları verilmiştir. Ölçekten alınan ortalama puanlar toplam için 73.19 ($S=16.45$), tutum ve beklenti faktörü için 18.08 ($S=4.41$), zorlayıcı amaçlar faktörü için 10.22 ($S=3.96$), belirgin hedefler faktörü için 13.07 ($S=3.28$), ödül ve takdir faktörü için 13.71 ($S=3.48$), ceza faktörü için 5.21 ($S=2.79$), sosyal baskı ve rekabet faktörü için 12.89'dur ($S=5.15$). Ölçeğin toplam puanı ile faktör puanları arasındaki korelasyonlar 0.49 ile 0.79; faktör puanları arasındaki ikili korelasyonlar 0.02 ile 0.69 arasında değişmektedir. Faktörler arasındaki ikili korelasyonlar incelendiğinde, en yüksek ilişki tutum-beklenti ile belirgin hedefler arasında olduğu bulunmuştur. Tutum-beklenti ve belirgin

Tablo 4: Madde Analizi Sonuçları

Faktör Adı	Madde No	Düzeltilmiş Madde-Toplam Korelasyonu ¹	t (Alt%27-Üst%27) ²
Tutum ve beklenti	1	.615	-13.27***
	2	.608	-12.89***
	3	.517	-10.05***
	4	.601	-12.77***
Zorlayıcı amaçlar	5	.599	-12.93***
	6	.563	-12.68***
	7	.563	-13.37***
Belirgin hedefler	8	.542	-10.65***
	9	.505	-9.82***
	10	.620	-14.04***
Ödül ve takdir	11	.555	-12.73***
	12	.405	-8.55***
	13	.469	-9.95***
Ceza	14	.288	-6.30***
	15	.401	-7.81***
Sosyal baskı ve rekabet	16	.552	-14.28***
	17	.579	-13.68***
	18	.581	-13.51***
	19	.478	-11.60***

¹ $n=312$ ² $n_1=n_2=84$ *** $p<.001$.

Tablo 5: Ölçek Faktörlerinin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri ile Faktörler Arası Korelasyon Değerleri

Faktör		S	Korelasyonlar					
			Tutum ve Beklenti	Zorlayıcı Amaçlar	Belirgin Hedefler	Ödül ve Takdir	Ceza	Sosyal Baskı ve Rekabet
Tutum ve Beklenti	18.08	4.41	-	0.51**	0.69**	0.54**	0.16**	0.38**
Zorlayıcı Amaçlar	10.22	3.96		-	0.52**	0.25**	0.34**	0.46**
Belirgin Hedefler	13.07	3.28			-	0.59**	0.14*	0.36**
Ödül ve Takdir	13.71	3.48				-	0.02	0.36**
Ceza	5.21	2.79					-	0.52**
Sosyal Baskı ve Rekabet	12.89	5.15						-
Toplam	73.19	16.45	0.79**	0.74**	0.77**	0.65**	0.49**	0.76**

* $p < .05$ ** $p < .01$.

hedefler ile ceza arasında; zorlayıcı amaçlar ile ödül ve takdir arasında istatistiksel olarak anlamlı, ancak düşük düzeyli bir ilişki gözlenmiştir. Ödül ve takdir ile ceza arasında ise istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir ilişki gözlenmiştir. Diğer faktörler arasında ise pozitif orta düzey bir ilişki olduğu bulunmuştur.

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu çalışmada Law, Lee ve Yu (2010) tarafından geliştirilen Bilgisayar Programlama Derslerinde Öğrenme Motivasyonu Ölçeğini Türkçe'ye uyarlamak amacıyla mühendislik fakültesi öğrencilerinden oluşan bir grup üzerinde ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik analizleri incelenmiştir. On dokuz maddeden ve altı faktörden oluşan özgün ölçek, öncelikle Türkçe'ye çevrilmiştir. Ölçeğin İngilizce özgün formu ile taslak Türkçe formu arasında dil ve madde eşdeğerliği çalışması, bir dil uzmanı ve iki alan uzmanı tarafından sağlanmış ve ölçek daha sonra 312 mühendislik fakültesi öğrencisine uygulanmıştır.

Ölçeğin yapı geçerliği için DFA uygulanmıştır. DFA sonucunda özgün ölçekteki altı faktörlü yapı doğrulanarak ölçeğin Türkçe formu oluşturulmuştur. Bu altı faktör bireysel tutum ve beklenti, zorlayıcı amaçlar, belirgin hedefler, ödül ve takdir, ceza, sosyal baskı ve rekabettir. Ölçeğin güvenilirliğini incelemek için Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısından yararlanılmıştır. Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısının ölçeğin geneli için 0.90 olduğu, faktörler için 0.71 ile 0.83 arasında değiştiği görülmüştür. Ölçekteki maddelerin madde-toplam korelasyonlarının 0.288 ile 0.620 arasında değiştiği görülmüştür. Bu bulgu ölçekteki tüm maddelerin ve alt ölçeklerin ayırt edici olduklarını göstermektedir. Bunun yanında alt ve üst %27'lik grupların madde ortalama puanları anlamlı ($p < .001$) bir şekilde farklılaşmışlardır. Bu bulgu ölçekteki maddelerin güvenilirliklerinin yüksek ve aynı davranışı ölçmeye yönelik olduklarını göstermektedir. Yapılan analizler sonucunda Bilgisayar Programlama Derslerinde Öğrenme Motivasyonu Ölçeğinin, Türkçe olarak kullanılabilir geçerlik ve güvenilir bir ölçek aracı olduğu söylenebilir.

Son yıllarda eğitimin farklı kademelerinde önem kazanmaya devam eden bilgisayar programlama derslerinde hedeflenen kazanımlara ulaşılabilmesi için sadece akademik başarının

değil, aynı zamanda öğrencilerin öğrenmelerine etki eden özyeterlik ve motivasyon gibi farklı değişkenlerin de incelenmesi gerekmektedir. Bilgisayar programlama dersinin öğrencilerin yansıtıcılık ve yaratıcılık yeteneklerini geliştirerek, bilişsel gelişimlerine katkıda bulunduğunu, bu nedenle eğitim-öğretimin farklı kademelerinde öğrenci düzeyine uygun biçimde müfredata yerleştirilmesi önerilmektedir (Akpınar & Altun, 2014). Öte taraftan, tüm öğretim ortamlarında olduğu gibi, motivasyonun da programlama eğitiminde öğrenme üzerinde etkili olduğu görülmektedir (Jenkins, 2001). Kori ve ark. (2016)'na göre programlama derslerinin zorluğu ve motivasyonun düşük olması nedeniyle öğrencilerin dersten kopması söz konusudur. Bu durum, öğrenme çıktılarını olumsuz biçimde etkilemektedir. Bu nedenle programlama gibi zor ve karmaşık olan öğrenme sürecinde öğrencilerin motivasyonunu doğru ölçebilmek ve artırabilmek için ileri çalışmalarda öğrencilerin programlama derslerinde öğrenme motivasyonunu incelemek önemlidir. Bu amaçla Türkçe'ye uyarlanan ve bilimsel olarak geçerliği ve güvenilirliği sağlanmış olan bu ölçekten faydalanılabilir. Bu ölçekten elde edilecek bulgular, ilgili dersin süreç ve ürün değerlendirmesi ile öğretim tasarımı sürecine katkı sağlayabilir.

Çalışma grubu programlama dersi alan üniversite öğrencilerinden oluşan bu uyarlama çalışması sonucunda elde edilen bu ölçek, benzer örneklem gruplarında öğrencilerin bilgisayar programlamaya yönelik öğrenme motivasyonlarını ölçmede kullanılabilir. Bilgisayar programlama dersi, güncelliğini yıllardır koruması yönüyle farklı kademelerde (ilk ve orta öğretim vb.) yer bulan bir derstir. Dolayısıyla, ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları farklı örneklem üzerinde yeniden gerçekleştirilebilir.

KAYNAKLAR

- Ahmed, W., & Bruinsma, M. (2006). A structural model of self-concept, autonomous motivation and academic performance in cross-cultural perspective. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 4(3), 551-576.
- Akpınar, Y., & Altun, A. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *Elementary Education Online*, 13(1), 1-4.

- Altun, A., & Mazman, S. G. (2012). Programlamaya ilişkin öz yeterlilik algısı ölçeğinin türkçe formunun geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 3(2),297-308.
- Anderson, J. C., & Gerbing, D. W. (1984). The effect of sampling error on convergence, improper solutions, and goodness of fit indices for maximum likelihood confirmatory factor analysis. *Psychometrika*, 49, 155-173.
- Askar, P., & Davenport, D. (2009). An investigation of factors related to self-efficacy for Java programming among engineering students. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 8(1), 26-32.
- Bentler, P. M. (1992). On the fit of models to covariances and methodology to the Bulletin. *Psychological Bulletin*, 112(3), 400-404.
- Bergin, S., & Reilly, R. (2005). The influence of motivation and comfort-level on learning to program. In P. Romero, J. Good, E. Acosta-Chaparro, & S. Bryant, (Eds), *Proc. PPIG 17*, 293-304. Retrieved from <http://eprints.maynoothuniversity.ie/8685/1/SB-Influence-2005.pdf>
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York: Guilford Press Brown.
- Büyükoztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi elkitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum*. (7. Baskı). Ankara: Pegem A Yayınları.
- Carmines, E. G., & Mclver, J. P. (1981). Analyzing models with unobserved variables: Analysis of covariance structures. In G. W. Bohrnstedt, & E. F. Borgatta, (Eds.), *Social measurement: Current issues* (pp. 65–115). Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Churchill, G. A. (1979). A paradigm for developing better measures of marketing constructs. *Journal of Marketing Research*, 16, 64–73.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyükoztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik. SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Fortier, M. S., Vallerand, R. J., & Guay, F. (1995). Academic motivation and school performance: Toward a structural model. *Contemporary Educational Psychology*, 20(3), 257-274.
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12 review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43.
- International Society for Technology in Education. (2016). The 2016 ISTE standards for students. Retrieved from <http://www.iste.org/standards/standards/for-students-2016>
- Jenkins, T. (2001). *The motivation of students of programming*. (A thesis for the degree of master of science). The University of Kent, Canterbury, United Kingdom. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.95.5098&rep=rep1&type=pdf>
- Jenkins, T. (2002). On the difficulty of learning to program. In proceedings of the 3rd annual conference of the LTSN centre for information and computer sciences (4, 53-58). Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.596.9994&rep=rep1&type=pdf>
- Johnson, R., & Wichern, D. (1998), *Applied multivariate statistical analysis*. Singapore: Prentice-Hall International.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling* (2nd ed.). New York: Guilford Press
- Kori, K., Pedaste, M., Leijen, Ä., & Tõnisson, E. (2016). The role of programming experience in ICT students' learning motivation and academic achievement. *International Journal of Information and Education Technology*, 6(5), 331-337.
- Kukul, V., Gökçearsan, Ş., & Günbatar, M. S. (2017). Computer programming self-efficacy scale (CPSES) for secondary school students: Development, validation and reliability. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(1), 158-179.
- Kusurkar, R. A., Ten-Cate, T. J., Vos, C. M. P., Westers, P., & Croiset, G. (2013). How motivation affects academic performance: A structural equation modelling analysis. *Advances in Health Sciences Education*, 18(1), 57-69.
- Kynigos, C. (1992). Insights into pupils' and teachers' activities in pupil-controlled problem-solving situations: A longitudinally developing use for programming by all in a primary school. In J. P. Ponte, et al. (Eds.), *Mathematical Problem Solving and New Information Technologies*. (pp. 219-238). Berlin: Springer-Verlag.
- Law, K. M. Y., Lee, V. C. S. & Yu, Y. T. (2010). Learning motivation in e-learning facilitated computer programming courses. *Computers & Education*, 55, 218-228.
- Law, K. M. Y., Sandnes, F. E., Jian, H., & Huang, Y. (2009). A comparative study of learning motivation among engineering students in South East Asia and beyond. *International Journal of Engineering Education*, 25(1), 144–151.
- Linnenbrink, E. A., & Pintrich, P. R. (2002). Motivation as an enabler for academic success. *School Psychology Review*, 31(3), 313–327.
- Lynch, D. J. (2006). Motivational factors, learning strategies and resource management as predictors of course grades. *College Student Journal*, 40(2), 423-429.
- Marsh, H. W., Balla, J. R., & McDonald, R. P. (1988). Goodness of fit indexes in confirmatory factor analysis: The effect of sample size. *Psychological Bulletin*, 103, 391-410.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H. & Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8(2), 23-74
- Seferoğlu, S. S., Avcı, Ü., & Kalaycı, E. (2008). Sayısal uçurum: Türkiye'deki durum ve mücadelede uygulanabilecek politikalar. 25. Ulusal Bilişim Kurultayı, 19-21.
- Serafini, G. (2011). Teaching programming at primary schools: Visions, experiences, and long-term research prospects. In International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives (pp. 143-154). Berlin: Springer-Verlag.
- Şimşek, Ö. F. (2007). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş. Temel ilkeler ve Lisrel uygulamaları*. Ankara: Ekinoks.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- TIOBE Index for January 2017. (2017). Retrieved from <http://www.tiobe.com/tiobe-index/>
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 366, 3717–3725. Retrieved from <https://www.cs.cmu.edu/~wing/publications/Wing08a.pdf>

EK 1. Bilgisayar Programlama Derslerinde Öğrenme Motivasyonu Ölçeği

Tutum ve beklenti

- | | |
|---|---|
| 1 | Program yazmadaki yüksek performansın yüksek not almamda bana yararlı olacağını bilirse programlamada daha başarılı olurum. |
| 2 | Programlama öğrenmeme yönelik olumlu tutumum programlamada daha iyi olmama yardımcı olur. |
| 3 | Yüksek not beklediğim zaman, programlamada daha başarılı olmak için motive olurum. |
| 4 | İyi bir program elde etmeyi ne kadar istersem, o kadar sıkı çalışırım. |

Zorlayıcı amaçlar

- | | |
|---|--|
| 5 | Daha önce hiç karşılaşmadığım bir problemi çözmek için bir program yazmak gerektiğinde, programı tamamlamaya ve bu süreçte yeni öğrenme deneyimleri elde etmeye motive olurum. |
| 6 | Programlama çalışması zor gözüktüğünde, daha iyi yapmak için motive olurum. |
| 7 | Zorlayıcı programlama çalışmaları beni daha sıkı çalışmaya motive eder. |

Belirgin hedefler

- | | |
|----|--|
| 8 | Programlama çalışmasının amacı hakkında net olduğumda daha iyi yapmaya motive olurum. |
| 9 | Programlama çalışmasında neye ulaşacağımı ayrıntılı olarak bildiğimde daha iyi yaparım. |
| 10 | Dersten en yüksek notu almayı hedeflersem, programlama hakkında yeni bilgi öğrenmeye ve kavramaya motive olurum. |

Ödül ve takdir

- | | |
|----|---|
| 11 | Yüksek performansım diğerleri (sınıf arkadaşlarım ve öğretmenim) tarafından takdir edilirse, programlama yapma performansım daha da yükselir. |
| 12 | Uygun bir ödül (ekstra puan, yüksek not) verildiğinde, programlama çalışmalarını daha iyi yapmak için motive olurum. |
| 13 | Öğretmenin cesaretlendirmesi ve hakkımda olumlu yorum yapması programlama öğrenmek için beni motive eder. |

Ceza

- | | |
|----|---|
| 14 | Programlarımda hata yaptığımda uygun ceza (örn. not azaltma) verilirse, programlama öğrenmeye daha fazla motive olurum. |
| 15 | Eğer notlarımın kırıldığını bilirse, programlamada daha az hata yaparım. |

Sosyal baskı ve rekabet

- | | |
|----|---|
| 16 | Sınıf arkadaşlarım ile rekabet etmek beni programlamada daha başarılı olmaya iter. |
| 17 | Öğretmenin zorlaması beni programlamayı daha iyi öğrenmeye ve programlamaya daha sıkı çalışmaya iter. |
| 18 | Sınıf arkadaşlarım daha başarılı olurlarsa, onları yakalamak için programlamayı daha iyi öğrenmeye motive olurum. |
| 19 | Sınıf arkadaşlarımda zorlaması beni programlamayı daha iyi öğrenmeye iter. |