

Programlamaya İlişkin Öz Yeterlilik Algısı Ölçeğinin Türkçe Formunun Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması

Arif ALTUN*

Hacettepe Üniversitesi

Sacide Güzin MAZMAN**

Hacettepe Üniversitesi

Özet

Bu çalışma ile Ramalingam ve Wiedenbeck (1998) tarafından geliştirilen “Programlamaya İlişkin Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği”nin, Türkçe’ye uyarlama çalışmasının yapılması ve bireylerin programlamaya ilişkin genel öz yeterlilik algılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu farklı bölümlerde öğrenim görmekte olan ve daha önce programlama dersi almış 152 üniversite öğrencisi oluşturmuştur. Orijinalinde 7’li likert tipi 32 madde ve 4 faktörden (bağımsızlık ve kararlılık, basit programlama görevlerini gerçekleştirme, karmaşık programlama görevlerini gerçekleştirme, öz düzenleme) oluşan ölçeğin, Türkçe formunun uygulanan örnekleme yapılan geçerlilik ve güvenirlik çalışmaları sonucu 9 madde ve 2 faktörden (basit programlama görevlerini gerçekleştirme ve karmaşık programlama görevlerini gerçekleştirme) oluştuğu bulunmuştur. Ölçeğin tümü için Cronbach Alpha katsayısı .928, konjenerik ölçümler için daha uygun sonuçlar verdiği ifade edilen McDonald’ın ω (omega) katsayısı ise .956 olarak hesaplanmıştır. Açımlayıcı faktör analizi sonunda dokuz madde toplam varyansın %80,814’ünü açıklamış ve bu yapıya ilişkin model doğrulayıcı faktör analizi ile de doğrulanarak programlamaya ilişkin öz yeterlilik algısını ölçen geçerli ve güvenilir bir araç elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: programlama, özyeterlilik algısı, ölçek uyarlama

Abstract

The purpose of this study is to adapt “Computer Programming Self-Efficacy Scale”, developed by Ramalingam and Wiedenbeck (1998), to Turkish and to examine individuals’ programming self-efficacy scores across demographic variables. The study group is consisted of 152 undergraduate students from different academic departments who have taken at least one programming course earlier. The original scale was a 7-likert type with 32 items in 4 factors (independence and persistence, ability to perform simple programming tasks, ability to perform complex programming tasks, self-regulation). In the adapted version, the scale was finalized with 9 items in 2 factors (ability to perform simple programming tasks and ability to perform complex programming tasks) in Turkish form. Cronbach alpha coefficient was found to be .928 and McDonald’s ω (omega), which is proposed as being more appropriate for congeneric measurement, was found to be .956. As a result of explanatory factor analysis, two factors have explained 80,814 % of the variance together and this factor structure has been confirmed with confirmatory factor analysis, which showed a valid and reliable scale to measure programming self efficacy.

Keywords: programming, self efficiency, scale adaptation

Öz yeterlilik inancı bireyin bir görevi başarımdaki etkinlik seçimini, harcanan çabanın seviyesini, zorluklarla başa çıkmadaki direncini ve en önemlisi de performansını etkilemektedir (Bandura, 1977). Bireyler aynı bilişsel beceri seviyesine sahip olsa da öz yeterlilik algısı yüksek olanların üst düzey zorluklarla başa çıkmada daha iyi oldukları ve hedefe ulaşmada daha sebatkar oldukları, öz yeterliliği düşük olan bireylerin ise problemleri gözlerinde daha da büyütme ve bu nedenle de strese girme ve depresif hissederek durumu daha da karmaşıklaştırmanın söz konusu olduğu ifade edilmektedir (Davidsson, Larzon ve Ljunggren, 2010). Bu nedenle, bireyin her hangi bir

* Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, altunar@gmail.com

** Arş. Gör., Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, s.guzin@gmail.com

bağlamdaki başarısında bilgi, beceri ve daha önceki başarımlarından çok, bireyin kendi becerilerine ve çabalarının sonuçlarına ilişkin inancı oldukça güçlü bir etkiye sahiptir (Pajares, 1996). Bu bağlamda öz yeterlilik, bireyin becerisine olan inancı olarak tanımlanıp, yeterli bilgi ve beceri olsa bile bireyin kendi performansına ilişkin şüpheleri varsa, motivasyonu düşükse ve başaracağına ilişkin algısı olumsuzsa bireyin başarısız olabileceği ifade edilmektedir (Aşkar ve Davenport, 2009).

Programlama becerisi üniversitede bilgisayar bilimi ile ilgili alanlarda oldukça önemli bir beceri olup, fen ve matematik derslerinin aksine, programlama dersi özellikle giriş seviyesinde öğrenciler tarafından oldukça zor olarak algılanan bir derstir (Aşkar ve Davenport, 2009). Bu nedenle bireylerin genellikle öz yeterlilik algılarının düşük olması nedeniyle, yani programlamayı baştan zor kabul etmeleri nedeniyle, programlama dersinde başarısız olmaları olasıdır.

İlgili alan yazında birçok konu alanındaki akademik başarı, öz yeterlilik ve demografik bilgiler arasındaki ilişkinin araştırılmış olmasına rağmen, öz yeterliliğin programlama becerisindeki rolüne ilişkin vurgu yapan çalışmaların sınırlılığına dikkat çekilmektedir (Aşkar ve Davenport, 2009).

Yapılan sınırlı sayıda çalışmada ise farklı bulgular söz konusudur. Jegede (2009) daha önce alınan programlamaya ilişkin derslerin sayısının ve dersteki yılsonu notlarının programlamaya ilişkin öz yeterliliği belirlediğini fakat programlama deneyimine ilişkin yılın bir etkisinin olmadığını ortaya koymuştur. Ramalingam, LaBelle ve Wiedenbeck (2004) ise önceki deneyimler, öz yeterlilik ve zihinsel modellerin programlama performansı üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmada bireylerin önceki deneyimlerinin ve zihinsel modellerinin öz yeterlilikleri ile doğrudan ilişkili olduğunu ve iyi oluşturulmuş zihinsel modellerle yüksek öz yeterlilik algısının birlikte programlama performansını anlamlı şekilde yordadığını ortaya koymuşlardır.

Davidsson, Larzon ve Ljunggren (2010) ise diğer çalışmalardan farklı olarak programlama dersi olarak bireylerin programlamaya ilişkin öz yeterlilik algılarının artacağını ileri sürmüş, fakat yaptıkları çalışma sonunda bireylerin programlamaya ilişkin öz yeterliliklerinde değişim bulamazken hata ayıklama, programı analiz etme ve yeniden tasarlama, programın çalışmasına ilişkin temel ilkeleri tanımlayabilme gibi becerilerinde artış gözlemlemişlerdir.

Aşkar ve Davenport (2009) yaptıkları çalışmada programlamaya ilişkin öz yeterlilik algısının cinsiyete ve bölümlere göre anlamlı farklılık gösterdiğini, erkeklerde ve bilgisayar mühendisliği öğrencilerinde öz yeterlilik algısının daha yüksek olduğunu, ayrıca bilgisayar kullanımına ilişkin deneyim yılının ve bilgisayar kullanım sıklığının programlama öz yeterliliğini anlamlı şekilde yordadığını ortaya koymuşlardır.

Öz yeterlilik algısı genellikle görev ya da bağlam bağımlı olduğundan bireylerin her türlü işlem için tek bir öz yeterlilik algısına sahip olduğunu söyleyemeyiz. Örneğin, bireyin herhangi bir ortamdaki bir göreve ya da bir alana ilişkin öz yeterlilik algısı düşükken farklı bir göreve ilişkin aynı ortamda ya da alanda öz yeterlilik algısı yüksek olabilir (Compeau & Higgins, 1995). Diğer yandan, benzer alandaki benzer adımlar içeren durumlara öz yeterlilik algısının genellenebilmesi ya da transfer edilmesi de mümkündür. Örneğin, bilgisayar kullanmaya ilişkin öz yeterliliği yüksek bireylerin bilgisayardaki çeşitli yazılımları kontrol etme, bilgisayar ortamındaki çeşitli görevleri tamamlama gibi durumlara ilişkin öz yeterlilik algılarının da yüksek olabileceği ifade edilmektedir (Compeau & Higgins, 1995).

Farklı alanlardaki farklı öz yeterlilik algılarının olması nedeniyle öz yeterlilik algısını ölçmeye dönük olarak hazırlanan ölçme araçları da farklılaşmaktadır. Türkçe ilgili alan yazında incelendiğinde bireylerin bilgisayar kullanımına ilişkin öz yeterlilik ölçeği (Aşkar ve Umay, 2001); eğitsel internet kullanım öz yeterlilik ölçeği (Şahin, 2009); eğitim yazılımı geliştirme öz yeterlilik algısı ölçeği (Aşkar ve Dönmez, 2004) gibi bireylerin bilgisayar alanındaki öz yeterlilik algılarını ölçmeye yönelik araçların geliştirildiği ya da uyarıldığı görülmektedir. Fakat, bireylerin bilgisayar programlamaya ilişkin öz yeterlilik algısını ölçen Türkçe bir ölçme aracının olmadığı görülmektedir. İlgili alan yazında programlamaya ilişkin öz yeterlilik algısını ölçen ölçme araçları incelendiğinde Ramalingam ve Wiedenbeck'in (1998) C++ programlama dili için geliştirdiği, güvenilirliği oldukça yüksek olan ölçme aracı bulunmaktadır. Bu ölçek Aşkar ve Davenport (2009) tarafından Türk örneklemini üzerinde İngilizce dilinde eğitim alan bir üniversitede İngilizce olarak kullanılmıştır.

Programlamaya ilişkin öz yeterlilik algısını Türkçe uygulanarak ölçen bir ölçme aracının bulunmaması nedeniyle bu çalışmada Ramalingam ve Wiedenbeck (1998) tarafından C++ programlama dilinde geliştirilen ve Aşkar ve Davenport (2009) tarafından Java programlama dillerine uyarlanan “Programlamaya İlişkin Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği”nin Türk dilindeki geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılarak Türkçe bir ölçme aracının geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca geliştirilen ölçme aracı ile elde edilen öz yeterlilik puanlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi hedeflenmektedir.

Yöntem

Çalışma Grubu

Programlamaya ilişkin öz yeterlilik algısı ölçeğinin Türkçe Formu'nun geçerlilik ve güvenilirlik çalışması için ölçek toplamda 152 üniversite öğrencisine uygulanmıştır. Bu öğrencilerin 44'ü (%28,9) kadın 108'i (%71,1) erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Öğrencilerin 138'i (%90,8) 18-25, 14'ü (%9,2) ise 26-35 yaş aralığındadır. 63 öğrenci (%41,4) 2. sınıf, 31 öğrenci (%20,4) 3. sınıf ve 58 (%38,2) öğrenci ise 4. sınıfa geçmiştir. Öğrencilerin bölümlere göre dağılımları ise 52 (%34,2) öğrenci Bilgisayar Mühendisliği, 61'i (%40,1) Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü (BÖTE), 31'i (% 20,4) Elektrik Elektronik Mühendisliği ve 8'i (%5,3) ise diğer bölümler şeklindedir.

Öğrencilerin 35'i (%23) programlamaya ilişkin bir ders, 21'i (%13,8) iki ders, 19'u (%12,5) üç ders, 20'si (%13,2) dört ders, 12'si (% 7,9) beş ders ve 40'ı (%26,3) beş üzeri ders almıştır. Program yazma yılları bakımından ise öğrencilerden 42'si (%27,6) bir yıldır, 30'u (%19,7) iki yıldır, 18'i (%11,8) üç yıldır, 24'ü (%15,8) dört yıldır, 11', (7,2) beş yıldır ve 25'i (% 16,4) ise beş yıldan fazladır program yazdıklarını ifade etmişlerdir.

Veri Toplama Aracı

Veriler iki bölümden oluşan bir ölçme aracı ile toplanmıştır. Ölçme aracının birinci bölümünü cinsiyet, yaş, sınıf, bölüm, program yazma yılı, alınan programlama dersi sayısı ve hangi programlama dillerinin bilindiğine ilişkin soruların yer aldığı demografik bilgi kısmı oluşturmuştur. İkinci bölümünde ise “Programlamaya İlişkin Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği'nin” Türkçeye çevrilmiş formu olan ve 32 maddeden oluşan sorular yer almıştır.

Programlamaya İlişkin Öz yeterlilik Ölçeği

Programlamaya ilişkin öz yeterlilik ölçeği ilk olarak Ramalingam ve Wiedenbeck (1998) tarafından üniversite öğrencilerinin bilgisayarda programlamaya yapmaya ilişkin algılanan öz yeterliliklerini ölçmek üzere geliştirilmiştir. Ölçekte toplamda 32 soru yer almakta olup sorular 7'li likert tipinde hazırlanmış ve 1= kendime hiç güvenmiyorum, 2= genellikle güvenmiyorum, 3= biraz güveniyorum, 4= %50/50, 5= oldukça güveniyorum 6=genellikle güveniyorum, 7=tamamen güveniyorum belirtecek şekilde puanlanmıştır.

Ölçeğin geçerlilik güvenilirlik çalışmaları için, ölçeğin tümü toplamda 421 üniversite öğrencisine C++ programlamaya giriş dersinde uygulanmıştır. Çalışmada açılımlı faktör analizi sonucunda ölçeğin tümünün toplamda dört faktörden oluştuğu bulunmuştur. Bu faktörler “bağımsızlık ve kararlılık”, “basit programlama görevlerini gerçekleştirme”, karmaşık programlama görevlerini gerçekleştirme”, ve “öz düzenleme” olarak isimlendirilmiştir. Güvenirlik çalışmaları için iç tutarlılık katsayısı hesaplanmış ve ölçeğin tümünün Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı 0.98 bulurken, alt faktörlerin güvenilirlik katsayıları ise yukarıda belirtilen sırada 0.94, 0.93, 0.94 ve 0.86 olarak bulunmuştur. Ramalingam ve Wiedenbeck (1998) tarafından C++ programlama dilinde geliştirilen bu ölçek daha sonra Aşkar ve Davenport (2009) tarafından Java programlama dili bağlamına uyarlanarak 326 üniversite öğrencisine uygulanmıştır. Aşkar ve Davenport (2009) uyguladıkları ölçeğin güvenilirlik katsayısını 0.99 olarak raporlamışlardır.

Ölçeğin Türkçe'ye Çeviri Çalışması

Ölçeğin Türkçe'ye uyarlama çalışması için gerekli izinler alınmıştır. Ölçeğin orijinalinde ifadeler C++ (Ramalingam & Wiedenbeck, 1998) veya Java (Aşkar & Davenport, 2009) programlama diline yönelik olup, adaptasyon süreci için maddeler herhangi bir programlama dilinden soyutlanarak genel programlama öz yeterliliğini içeren ifadelerle yeniden yazılmıştır.

Ölçeğin çeviri çalışmaları için, ilk olarak bir İngilizce alan uzmanından ve iki bilgisayar ve öğretim teknolojileri alan uzmanından orijinal ölçeği Türkçe'ye çevirmeleri istenmiştir. Elde edilen çeviriler iki alan uzmanı tarafından incelenerek, orijinaline anlam bakımından ve dil yapısı bakımından en uygun olduğu düşünülen maddeler seçilmiştir.

Elde edilen Türkçe form, üniversitede programlama derslerine giren bir öğretim üyesine inceletilerek kavramların ve ifadelerin öğrenciler tarafından anlaşılabilirliği açısından onay alınmıştır. Türkçe formuna son hali verildikten sonra, ölçek üç farklı alan uzmanına tekrardan İngilizceye çevirtilerek orijinal İngilizce form ile aralarındaki tutarlık incelenip, cümle yapılarının ve anlamının bozulup bozulmadığı kontrol edilmiştir.

Ölçek uygulamaya konulmadan önce üç lisansüstü öğrenciye bire bir uygulanarak, anlaşılmayan, net olmayan ya da yetersiz ifade edilen maddelere ilişkin görüşler alınmıştır. Bu görüşler doğrultusunda bazı maddelerin ifadelerinde düzeltme yoluna gidilmiştir.

Veri toplama süreci iki farklı şekilde gerçekleştirilmiştir. İlk olarak kağıt kalem tabanlı olarak öğrencilerin bir kısmına dağıtılarak uygulanmış, ikinci olarak ise anketin elektronik bir versiyonu hazırlanarak çevrimiçi ortamda toplanmıştır. Elektronik anketin adresi gönderilecek öğrencilerin öğreticilerine iletilmiş ve bu kişiler de öğrencilerin e-posta adreslerinin kayıtlı olduğu gruba anketi yönlendirmiştir. Veri toplama süreci toplamda 4 hafta devam etmiştir.

Veri Analizi

Çalışmada verilerin analizine geçmeden verilerin analizler için uygunluğu, normallik varsayımı ve kayıp değerlerin belirlenmesi yoluna gidilmiştir.

İlk olarak eksik veriler kontrol edilmiş ve eksik verilerin hiçbir madde de %5'in üzerinde olmadığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, tespit edilen eksik veriler o maddeye ilişkin ortalamayı değiştirmemesi nedeniyle ilişkili maddenin ortalamasıyla doldurulmuştur.

Maddelere ilişkin normallik varsayımını kontrol etmek için basıklık ve çarpıklık katsayıları hesaplanmış ve hiçbir maddenin basıklık ve çarpıklık katsayı değerinin $-10 < \text{basıklık} < 10$ ve $-3 < \text{çarpıklık} < 3$ aralığı dışında olmadığı (Bkz., Kline, 2005) doğrulanmıştır.

Örneklemin yeterliliğinin belirlenmesi ve verilerin faktör analizi için uygun olup olmadığının tespit edilmesi için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett Küresellik testleri yapılmıştır. KMO örneklem yeterlilik indeksi, %60'dan yüksek olması ve Bartlett küresellik testinin anlamlı çıkması (0.05) verilerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2007).

Bu çalışmadaki verilerin KMO ve Bartlett küresellik testi sonuçları Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 1. KMO ve Bartlett Küresellik Test Sonuçları

KMO Örneklem Yeterliliği Testi		,963
Bartlett's Küresellik testi	Ki Kare	6333,356
	sd	496
	Sig.	,000

Tablo 1'den görüldüğü gibi KMO değeri örneklem yeterliliğin iyi düzeyde olduğunu gösteren bir değer olan .963 bulunmuştur. Verilerin faktör analizi için uygunluğunu gösteren Bartlett küresellik testi sonucu da ($\chi^2= 6333,356$ $p<0.05$) anlamlı bulunmuştur.

Ölçeğin yapı geçerliliği için açılımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizinde kurulan modelin iyilik uyumunun değerlendirilmesinde iyilik uyum indekslerinden Ki Kare (χ^2), AGFI, GFI, NFI, CFI, RMSEA ve S-RMR değerleri esas alınmıştır.

Güvenirlilik çalışması için ölçeğin iç tutarlılık katsayısı (cronbach alpha) ile birlikte konjenerik ölçmeler (faktör yüklerinin birbirine eşit olmadığı durumlar) için uygun olduğu ifade edilen McDonalds'ın ω (omega) katsayısı (McDonald, 1985; Zinbarg, Revelle, Yovel ve Li, 2005; Yurdugül, 2006) hesaplanmıştır. Bunun yanı sıra her bir maddenin ölçeğin tümü ile tutarlılığını gösteren madde toplam korelasyonları hesaplanmıştır.

Bulgular

Madde Geçerliliğine İlişkin Bulgular

Türkçe'deki maddelerinin ayırt edicilik gücünün belirlenmesi, madde-toplam test korelasyon katsayıları ile yapılmıştır. Bu yöntem ile, testin her bir maddesinden alınan puan ile testin tamamından alınan ilişki gösterilmektedir. Madde toplam korelasyonlarının 0.3'ten küçük olması o maddenin diğer maddelerle aynı yapıyı ölçmediğini, yani maddenin ölçeğin geri kalanı korelasyonunun zayıf olduğunu gösterir (Field, 2005). Tablo 2'de ölçeğe ait madde toplam korelasyonları yer almaktadır.

Tablo 2. Madde Toplam Korelasyon Değerleri

F aktör	Madde	Madde Top. Kor.
Basit Programlama Görevleri	S4. "Merhaba Dünya" mesajının görüntülenebileceği bir program yazabilirim.	,561
	S5. Üç sayının ortalamasını hesaplayan bir program yazabilirim.	,564
	S6. Verilen herhangi bir sayı dizisinin ortalamasını hesaplayan bir program yazabilirim..	,674
Karmaşık Programlama Görevleri	S11. İstenilenler açıkça tanımlandığında bir problemin çözümüne yönelik oldukça karmaşık ve uzun bir program yazabilirim.	,855
	S12. Yazacağım bir programı modüler bir biçimde organize edip tasarlayabilirim	,839
	S17. Yazdığım uzun ve karmaşık bir programdaki tüm hataları ayıklayabilir ve çalışabilir hale getirebilirim.	,852
	S18. Uzun, karmaşık ve birden fazla dosya gerektiren bir programı kavrayabilirim.	,810
	S29. Bir programın daha okunabilir ve açık olması için uzun ve karmaşık kısımları yeniden yazabilirim.	,827
	S30. Çevrede bir sürü dikkat dağıtıcı olsa bile programa odaklanma yollarını bulabilirim.	,653

Tablo 2’den görüldüğü ölçeğe ilişkin hiçbir madenin madde toplam korelasyonu 0.3’ün altında olmayıp, toplamda dokuz madenin madde toplam korelasyonları 0,561 -0,855 arasında değişmektedir.

Yapı Geçerliliğine İlişkin Bulgular

İlk olarak ölçeğin tümüne toplamda 32 maddenin faktör yüklerini ve faktör yapılarını belirlemek amacıyla açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda faktörler altındaki yük değerleri incelenmiş, ortaya çıkan faktörler yüklerine göre 32 maddenin öz değeri 1’den büyük olan iki faktör altında toplandığı doğrulanmıştır. 4., 5. ve 6. Maddeler ikinci faktörde toplanırken geriye kalan 29 madde ilk faktörde toplanmıştır. Ölçeğin orijinalinde toplamda 4 faktör olması nedeniyle, bu faktörlerin toplanan verilerle doğrulanıp doğrulanmayacağını ortaya koymak amacıyla, orijinal ölçekteki faktörler ve maddelerle model kurularak doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Fakat bu modelin de iyilik uyum değerleri yeterli olarak ortaya çıkmadığından yapı doğrulanamamıştır.

Ölçeğin orijinali ile tutarlı faktöriyel yapı sağlanamaması nedeniyle ölçekteki maddeler incelenerek, maddeleri sadeleştirme yoluna gidilmiştir. Açımlayıcı faktör analizi sonucuna göre iki faktörde toplanan maddeler incelendiğinde ikinci faktörde toplanan üç maddenin de basit programlama görevlerini içeren maddeleri olduğu görülmüştür.

Diğer 29 maddenin tümü de tek bir faktörde toplandığı ve bu maddelerin bir çoğunun karmaşık programlama görevlerini içerdiği, ayrıca orijinal ölçekteki “öz düzenleme” ve “bağımsızlık ve kararlılık” faktörlerinin de karmaşık programlama görevleri ile aynı faktörde toplandığı görülmüştür. Bu nedenle ölçeğin basit ve karmaşık programlama görevlerine ilişkin öz yeterlilik algısı olacak şekilde yeniden faktörlenmesine karar verilmiştir. Bu nedenle karmaşık programlama görevlerine ilişkin öz yeterlilik algısını net bir şekilde ölçen maddeleri seçerek analize almak için iki ayrı alan uzmanının görüşüne başvurulmuş ve birinci faktörde toplanan 29 maddeden 6 madde yinelemeli analizlerle en uygun değerler elde edilecek şekilde seçilmiştir.

Ölçeğin Türkçe formunun son hali 6 madde (11., 12., 17., 18., 29., 30.) karmaşık programlama görevleri 3 madde (4., 5., 6.) ise basit programlama görevlerine ilişkin öz yeterlilik algısını belirlemek üzere 9 maddeden oluşacak şekilde biçimlenmiştir. Ölçek 7’li likert tipi ölçek olduğundan ölçekten alınabilecek maksimum puan 63, minimum puan ise 7 olarak belirlenmiştir.

Açımlayıcı Faktör Analizi Sonuçları:

Programlamaya ilişkin öz yeterlilik ölçeğinin, son hali verilen 9 maddelik Türkçe formuna temel bileşenler analizi tekniği kullanılarak açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda faktörler altındaki yük değerleri incelenmiş, ortaya çıkan faktörler yüklerine göre 6 maddenin öz değeri (eigenvalue) 1’den büyük olan (5,74, 1,52) iki faktör altında toplandığı bulunmuştur. İki faktör toplam varyansın %80,814’ünü açıklamıştır.

Programlamaya ilişkin öz yeterlilik ölçeğinin temel bileşenler analizi sonuçları Tablo 3’te verilmektedir.

Tablo 3: Programlamaya İlişkin Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği Temel Bileşenler Analizi Sonuçları

Faktör	Ma	Faktör	
		1	2
Basit programlama görevleri	S4		
	S5	911	
	S6	945	
			790

Karmaşık programlama görevleri	S1	.
	1	886
	S1	.
	2	840
	S1	.
	7	854
	S1	.
	8	852
	S2	.
9	866	
S3	.	
0	786	

Tablo 3'ten görüldüğü gibi faktör analizi sonuçlarına göre; “basit programlama görevleri” faktörü altında 3 madde yer almakta ve maddelerin yük değerleri ,911 ile ,79 arasında değişmektedir. Bu faktör değişkenliğin %16,968’ini açıklamaktadır. “Karmaşık programlama görevleri” faktörü altında ise toplamda 6 madde yer almakta maddelerin yük değerleri ,886 ile ,786 arasında değişmektedir. Bu faktör değişkenliğin %63,84’ünü açıklamaktadır.

Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Bulgular

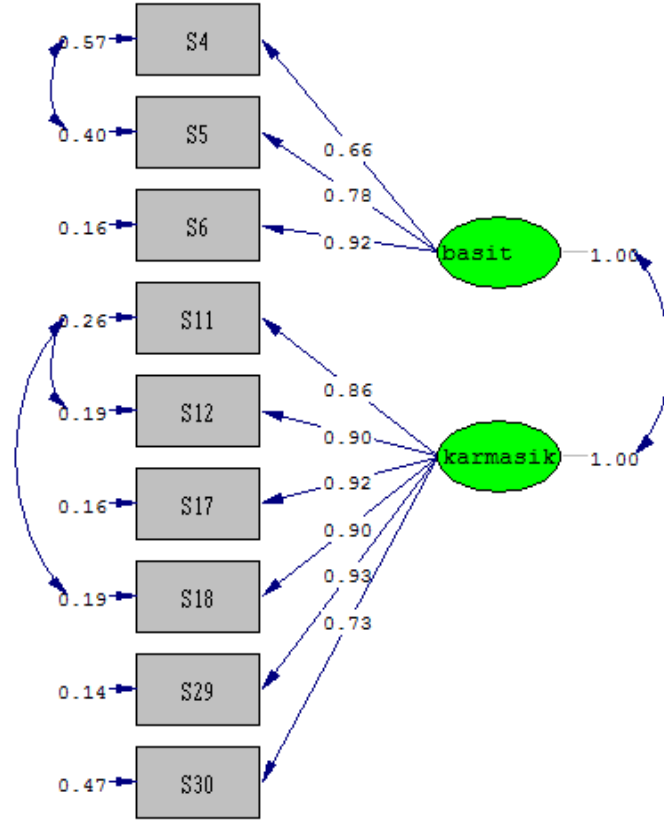
Açımlayıcı faktör analizi ile iki faktör (“basit programlama görevleri ve “karmaşık programlama görevleri”) ve 9 maddeden (gösterge değişken) elde edilen yapının doğrulanması amacıyla çalışma grubunun dışında daha önce programlama dersi almış farklı 143 üniversite öğrencisine ölçek 9 maddelik formunda uygulanmıştır. Elde edilen verilerle Lisrel 8.70 programı kullanılarak birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır.

İlk olarak iki gizil değişken (basit programlama görevleri ve karmaşık programlama görevleri) ve 9 gösterge değişken (S1, S2....S9) ile oluşturan model doğrulayıcı faktör analizine tabi tutularak elde edilen uyum indeksleri incelenmiştir. Elde edilen iyilik uyum indeksleri uygun değer aralığında bulunmadığından, öneriler modifikasyon indeksleri incelenerek ve aynı faktörün açıkladığı maddeler olan “S4 ve S5”, “S11 ve S12” ve “S11 ve S18” arasındaki hata kovaryansları serbest bırakılmıştır. Modifikasyonlar yapıldıktan sonra program tekrar çalıştırılarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen değerler [$\chi^2(35.72, N=143)= 23$ p= 0,044 RMSEA=0.062, S-RMR= 0.034, GFI=0.95, AGFI=0.90, CFI=0.99, IFI=0.99, NNFI=0.99, NFI=0.98] olarak bulunmuştur (Tablo 4).

Tablo 4: Birinci Düzey Doğrulayıcı Faktör Modeli Uyum İndeksleri

Uyum Ölçütleri	Mükemmel Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Model Değeri
χ^2/d	$\chi^2/d < 3$	$3 < \chi^2/d < 5$	1,55
RMSEA	$0 < RMSEA < 0,05$	$0,05 < RMSEA < 0,08$	0.062
S-RMR	$0 \leq S-RMR \leq 0,05$	$0,05 < S-RMR < 0,1$	0,034
NNFI	$0,97 \leq NNFI \leq 1$	$0,95 < NNFI < 0,97$	0,99
NFI	$0,97 \leq NNFI \leq 1$	$0,95 < NNFI < 0,97$	0,98
CFI	$0,97 \leq CFI \leq 1$	$0,95 < CFI < 0,97$	0,99
GFI	$0,95 \leq GFI \leq 1$	$0,90 < GFI < 0,95$	0,95
AGFI	$0,90 \leq AGFI \leq 1$	$0,85 < AGFI < 0,90$	0,90
IFI	$0,95 \leq IFI \leq 1$	$0,90 < IFI < 0,95$	0,99

Tablo 4'ten görüldüğü gibi modelin tüm değerlerinin oldukça iyi uyum gösterdiği bulunmuştur (Schermelleh-Engel & Moosbrugger, 2003; Sümer, 2000). Birinci Düzey Doğrulayıcı Faktör analizinin bağlantı diyagramı (path diagram) Şekil 1. 'de yer almaktadır.



Chi-Square=35.72, df=23, P-value=0.04403, RMSEA=0.062

Şekil 1. Birinci Düzey Doğrulayıcı Faktör Analizi Bağlantı Diyagramı (standart katsayılar)

Güvenirlik Analizine İlişkin Bulgular

Ölçeğin tümünün iç tutarlık katsayısı (cronbach alpha) .928, McDonald ω (omega) katsayısı ise .956 olarak bulunmuştur. Her bir faktör için hesaplanan güvenirlik katsayıları Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 5. Faktörlere ait güvenirlik katsayıları ve madde toplam korelasyonları

Faktör	Madde	α	ω
Basit Programlama Görevleri	S4		
	S5	,907	,861
	S6		

Karmaşık Programlama Görevleri	S11		
	S12		
	S17		
	S18	,943	,940
	S29		
	S30		

Tablo 5'ten görüldüğü gibi faktörlere ait güvenilirlik katsayılarının tümü (cronbach alpha ve omega) 0.8'in üzerinde olup ve bu sonuç ölçme aracının güvenilirliğini oldukça iyi olduğunu göstermektedir (George ve Mallery, 2003).

Ölçek Puanlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesine İlişkin Bulgular

Bireylerin programlamaya ilişkin öz yeterlilik algılarını etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla çeşitli değişkenler (cinsiyet, sınıf, bölüm, programlama deneyim yılı ve programlamaya ilişkin alınan ders sayısı) açısından öz yeterlilik puanları incelenmiştir.

Bireylerin cinsiyet, sınıf ve bölümlerine ilişkin ölçek puanlarının ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 6'de verilmektedir.

Tablo 6: Demografik Verilere İlişkin Ortalama ve Standart Sapmalar

	N	Ortalama	SS
Cinsiyet	44	44,1591	11,87129
Kadın	108	46,1296	12,80194
Erkek			
Bölüm			
Bilgisayar Mühendisliği	52	53,76	8,79
BÖTE.	61	45,16	11,08
Elektrik Elektronik Mühendisliği	31	35,67	10,13
Diğer	8	33,5	15,231
Sınıf			
2	63	41,74	12,345
3	31	44,96	12,642
4	58	50,01	11,388

Cinsiyete İlişkin Bulgular

İlk olarak bireylerin programlamaya ilişkin öz yeterlilik algılarının cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını ortaya koymak amacıyla bağımsız t testi yapılmıştır. Bağımsız t testi sonuçlarına göre bireylerin programlamaya ilişkin öz yeterlilik algılarının cinsiyete göre farklılaşmadığı bulunmuştur ($t = -.878, p = 0.381$).

Sınıf Düzeyine İlişkin Bulgular

Bireylerin sınıf düzeylerine göre öz yeterlilik algılarının değişip değişmediğini ortaya koymak amacıyla tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Analizi sonunda bireylerin sınıf düzeylerine göre öz yeterlilik algılarının anlamlı derecede farklılaştığı bulunmuştur ($F_{(2,149)} = 7,16; p < 0.05$). Farklılığın kaynağını ortaya koymak üzere çoklu karşılaştırmalardan Bonferonni testi yapılmıştır. Bonferonni testi sonuçlarına göre bireylerin sınıf düzeyi arttıkça öz yeterlilik algılarının da arttığı fakat bu farkın sadece 2. ve 4. sınıf düzeyleri arasında anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır. Bireylerin 4. sınıftaki bireylerin 2. sınıftakilere göre programlamaya ilişkin öz yeterlilik algıları anlamlı derecede yüksek olarak bulunmuştur.

Bölgümlere İlişkin Bulgular

Bireylerin devam ettikleri akademik bölümlere göre programlamaya ilişkin öz yeterlilik algılarının farklılaşıp farklılaşmadığını ortaya koymak amacıyla yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, akademik bölümlere göre farklılıklar olduğu ortaya çıkmıştır ($F_{(3, 148)}=23,739$; $p<0.05$). Farklılığın kaynağını belirlemek için yapılan çoklu karşılaştırmadan Bonferonni sonuçlarına göre “Bilgisayar Mühendisliği Bölümü” tüm bölümlerden anlamlı derecede yüksek öz yeterlilik algısına sahip olarak bulunurken, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü öğrencileri ise “Elektrik Elektronik Mühendisliği” ve “Diğer bölümler” grubundaki öğrencilerden anlamlı derecede yüksek programlama öz yeterliliği algısına sahip olarak bulunmuştur.

Programlamaya ilişkin Alınan Ders Sayısına İlişkin Bulgular

Programlama ilişkin alınan ders sayısı ve programlamaya ilişkin algılanan öz yeterlilik arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre programlamaya ilişkin alınan ders sayısı artıkça bireylerin algılanan öz yeterliliklerinin de arttığı ve alınan ders sayısının öz yeterliliğinin anlamlı bir yordayıcısı ($R=.558$, $R^2=.312$; $F_{(1,147)}= 66,569$ $p<0.05$) olduğu bulunmuştur. Bireylerin programlamaya ilişkin aldıkları ders sayısının algılanan öz yeterlilikteki varyansın %31’ni açıkladığı ortaya çıkmıştır.

Programlama Deneyim Yılına İlişkin Bulgular

Programlama deneyimine ilişkin yıl sayısı ve programlamaya ilişkin algılanan öz yeterlilik arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla yine basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre programlamaya ilişkin deneyim yılı artıkça bireylerin algılanan öz yeterliliklerinin de arttığı ve alınan deneyim yılının öz yeterliliğinin anlamlı bir yordayıcısı ($R=.524$, $R^2=.274$; $F_{(1,148)}= 55,957$ $p<0.05$) olduğu bulunmuştur. Bireylerin programlamaya ilişkin deneyimlerinin öz yeterliliklerine ilişkin varyansın %27’sini açıkladığı ortaya çıkmıştır.

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma ile Ramalingam ve Wiedenbeck (1998) tarafından C++ programlama dilinde geliştirilen ve Aşkar ve Davenport (2009) tarafından Java programlama dillerine uyarlanan “Programlamaya İlişkin Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği”nin Türk dilindeki geçerlilik ve güvenirlilik çalışmaları yapılmış, ayrıca bireylerin öz yeterlilik algılarının çeşitli değişkenler açısından farklılaşıp farklılaşmadığı ve alınan ders sayısı ve deneyim yılının programlama performansı üzerindeki etkisi ortaya konulmuştur.

Orjinalinde 32 madde ve dört faktörden oluşan ölçeğin, uygulanan örneklem grubunda geçerlilik ve güvenirlilik çalışmaları sonunda Türkçe formunun 9 madde ve iki faktörden oluştuğu bulunmuştur. İngilizce dilindeki orjinal ölçekte “ karmaşık programlama görevleri”, “ basit programlama görevleri”, “öz düzenleme” ve “bağımsızlık ve kararlılık” olarak dört farklı yapıdan oluşan ölçeğin, Türkçe dilinde ve uygulama grubu ile sınırlı olan Türk örnekleminde “ karmaşık programlama görevleri” ve “ basit programlama görevleri” olmak üzere öz yeterlilik algısının iki boyutunu ölçtüğü ortaya konulmuştur. Bu bulgu psikolojik yapıların, farklı ülkelerdeki ve dillerdeki kişilerin uygulamaya verdikleri değer, maddeleri algılama şekli ve çıkarılan anlam gibi pek çok unsur bakımından farklılık göstereceğinden, ölçme yapılarının de kültürler arası farklılık göstereceğini ortaya koymuştur (Hambleton, 1996). Diğer yandan, ölçme araçlarının orjinali olan İngilizce dilindeki versiyonlarından Ramalingam ve Wiedenbeck’in (1998) geliştirdiği C++, Aşkar ve Davenport’un (2009) kullandığı ölçek ise Java programlama dili olarak tek bir programlama dili bağlamında ifadeler içerirken, bu çalışma kapsamında genel programlama becerilerine ilişkin öz yeterlilik algısı hedeflendiğinden ölçek maddeleri genel programlama becerisini kapsamıştır. Bu da farklı faktör yapılarının ortaya çıkmasının nedenleri arasında yer alabilir. Sonuç olarak, elde edilen 9 madde ve iki faktörlü yapının iç tutarlılık katsayısı .928 bulunmuş, bu dokuz madde toplam varyansın %80,814’ünü açıklamış ve bu yapıya ilişkin model doğrulayıcı faktör analizi ile de doğrulanarak programlamaya ilişkin öz yeterlilik algısını ölçen geçerli bir güvenilir bir araç elde edilmiştir. İlerideki araştırmalarda

bu ölçek bireylerin programlamaya ilişkin öz yeterlilik algılarını ölçmek üzere farklı çalışmalarda kullanılabilir.

Programlamaya ilişkin öz yeterlilik algısı puanları çeşitli değişkenler açısından incelendiğinde, ilk olarak cinsiyet bakımından her ne kadar erkelerin öz yeterlilik algıları kadınlara göre yüksek olarak bulunsa da bu çalışmada bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu bulgu ilgili alan yazındaki bir çok araştırma ile paralellik göstermektedir (Ramalingam ve Wiedenbeck, 1998; Crews ve Butterfield, 2003; Byrne ve Lyons, 2001; Pillay ve Jugoo, 2005).

Akademik bölümler açısından bakıldığında ise beklenildiği üzere en yüksek programlamaya ilişkin öz yeterlilik algısına “Bilgisayar Mühendisliği” bölümünün sahip olduğu ve bu farkın anlamlı derecede diğer tüm bölümlerden yüksek olduğu bulunmuştur. İkinci sırada ise “Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü” yer alırken, bu bölüm de hem “Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümünde hem de “Diğer” kategorisindeki bölümlerden anlamlı derecede yüksek öz yeterlilik algısına sahip olarak bulunmuştur. Bu bulgu, Aşkar ve Davenport (2009) ortaya koyduğu Bilgisayar Mühendisliği Bölümü öğrencilerinin seçtikleri alan ve okudukları dersler dolayısıyla diğer mühendislik alanlarından daha yüksek bilgisayar programlama öz yeterliliğine sahip olduğu bulgusu ile örtüşmektedir. Benzer şekilde, bu çalışmada da alınan programlama dersi sayısı bakımından da ilk sırada Bilgisayar Mühendisliği'nin yer alırken ikinci sırada BÖTE bölümünün yer alması ve bunu Elektrik Elektronik Mühendisliği ve diğer bölümlerin takip etmesi bu bulguyu açıklamaktadır.

Sınıf düzeylerine göre programlamaya ilişkin öz yeterlilik algılarının değişip değişmediğine bakıldığında ise, öğrencilerin sınıf düzeyleri arttıkça öz yeterlilik algılarının da arttığı ve özellikle 2. sınıftaki öğrencilerle 4. sınıftaki öğrencilerin programlamaya ilişkin öz yeterlilik algıları arasında anlamlı farkın olduğu bulunmuştur. Bireylerin akademik bölümlerinde aldıkları dersler, yaptıkları ödevler ve projeler birer deneyim olarak kabul edildiğinde öz yeterlilik algılarının da bir sonraki sınıfta artması bu bulgunun nedenlerinden sayılabilir. Ramalingam, LaBelle ve Wiedenbeck (2004) de lise düzeyinde alınan programlama derslerinin dahi üniversitedeki programlamaya ilişkin öz yeterlilik algısını arttıracakları ortaya koymuşlardır.

Benzer şekilde, programlamaya ilişkin alınan ders sayısı ve program yazma yılına ilişkin deneyimlerin bireylerin öz yeterlilik algılarını anlamlı şekilde yordadığı bulunmuştur. Önceden alınan programlamaya ilişkin ders sayısı arttıkça ve bireylerin program yazmaya ilişkin deneyim yılları arttıkça öz yeterlilik algılarının da yüksek olduğu ortaya konulmuştur. Bu bulgu programlama dersi alma ile doğru orantılı olarak bireylerin öz yeterlilik algılarının da arttığı (Ramalingam ve Wiedenbeck, 1998; Jegede, 2009) ve program yazmaya ilişkin yıl sayının bireylerin programlamaya ilişkin öz yeterlilik algılarını anlamlı şekilde etkilediğine ilişkin (Ramalingam, LaBelle ve Wiedenbeck, 2004; Aşkar ve Davenport, 2009) bulguları destekler niteliktedir.

Kaynaklar

- Askar, P. Davenport, D. (2009). *An Investigation of Factors Related to Self-Efficacy for Java Programming Among Engineering Students*, The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET January. 8(1).
- Aşkar, P. ve Dönmez, Ö. (2004). Eğitim Yazılımı Geliştirme Öz-Yeterlik Algısı Ölçeği. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi*. 3(6). 259-274.
- Aşkar, P., Umay, A., (2001). İlköğretim Matematik Öğretmenliği Öğrencilerinin Bilgisayarla ilgili Öz- Yeterlik Algısı, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21. 1-8.
- Bandura, A. (1977). Self-Efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change, *Psychological Review*, 84:2. 191-215.
- Byrne, P. and Lyons, G. (2001). *The Effect of Student Attributes on Success in Programming*. Proceedings of ITICSE, pp 49-52.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Compeau, D.R. & Higgins, C.A. (1995). Computer self-efficacy: development of a measure and initial test. *MIS Quarterly*, 189-211.
- Crews, T., & Butterfield, J. (2003). Gender differences in beginning programming: an empirical study on improving performance parity. *Campus-Wide Information Systems*, 20(5), 186-192.
- Davidsson, K., Larzon, L. ve Ljunggren, K. (2010). Self-Efficacy in Programming among STS Students. <http://www.it.uu.se/edu/course/homepage/datadidaktik/ht10/reports>.
- Field, A., (2005). *Discovering Statistics Using SPSS*. 2nd ed. London: Sage.
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update* (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Hambleton, R. K. (1996). Guidelines for Adapting Educational and Psychological Test. *Paper Presented in the Annual Meeting of the National Council on Measurement in Education*. New York.
- Jegade, P. O. (2009). Predictors Of Java Programming Self Efficacy Among Engineering Students In A Nigerian University. *International Journal of Computer Science and Information Security*, 4(1 & 2).
- Kline, R.B. (2005), *Structural Equation Modeling*, 2nd ed., The Guilford Press, New York, NY.
- McDonald, R. (1985). *Factor analysis and related methods*. Hillsdale, N J: Erlbaum.
- Pajares, F. (1996) *Self-Efficacy Beliefs in Academic Settings, Review of Educational Research*, Winter 1996, Vol.66, No.4, pp. 543-578.
- Pillay, N. & Jugoo, V.R. (2005) An investigation into student characteristics affecting novice programming performance. *ACM SIGCSE Bulletin*, v.37 n.4, [doi>10.1145/1113847.1113888.
- Ramalingam V. & Wiedenbeck S. (1998). Development and validation of scores on a computer programming self efficacy scale and group analyses of novice programmer self-efficacy. *Journal of Educational Computing Research*, 19(4) 365-379.
- Ramalingam, V., LaBelle, D. & Wiedenbeck, S. (2004). Self-efficacy and mental models in learning to program, *Proceedings of the 9th annual SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education*, June 28-30, 2004, Leeds, United Kingdom.
- Schermelleh-Engel, K. and Moosbrugger, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Test of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*. 8(2). 23-74. University of Koblenz-Landau.
- Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: Temel Kavramlar ve Örnek Uygulamalar, *Türk Psikoloji Yazıları*. 3(6). 49-74. Aralık.
- Şahin, İ. (2009). Eğitsel İnternet Kullanım Özyeterliliği İnançları Ölçeğinin Geçerliliği ve Güvenirliliği. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 21.
- Yurdugül, H. (2006). Paralel, eşdeğer ve konjenerik ölçmelerde güvenirlilik katsayılarının karşılaştırılması. *A.Ü. Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 39(1). 15-37
- Zinbarg, R. E., Revelle, W., Yovel, I. & Li, W. (2005). Cronbach's a, Revelle's, b and McDonald's w: their relations with each other and two alternative conceptualizations of reliability. *Psychometrika*, 70(1), 1-11.