

Ortaokul Öğrencileri için Bireysel Yenilikçilik Yeterliliği Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

Development of Individual Innovation Competence Scale for Secondary School Students: Validity and Reliability Study

Osman Mutlu¹, Güliz Aydın²

¹ Sorumlu Yazar, Doktora Öğrencisi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, mutluosman@gmail.com, (https://orcid.org/0000-0002-3648-3994)

² Doç. Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, gulizaydin@mu.edu.tr, (https://orcid.org/0000-0001-5119-8238)

Geliş Tarihi: 17.01.2023

Kabul Tarihi: 26.04.2023

ÖZ

Giderek daha rekabetçi hale gelen Dünya’da yeni teknolojiler, ürünler ve hizmetler sunabilecek, yenilik yapma yeteneğine sahip bireylere ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır. Yenilikler, genellikle bireylerin yeni ve daha iyi bir şey yaratmak için farklı fikirleri birleştirdiği bir ekip çalışması sonucunda ortaya çıkmaktadır. Yenilikler sayesinde toplumlar, yüksek yaşam standartlarına, daha iyi yaşam kalitesine ve daha güçlü ekonomilere sahip olabilirler; bu yüzden toplumların yenilikçi bireyleri teşvik etmeleri ve desteklemeleri oldukça önemlidir. Bu araştırma, ortaokul öğrencilerinin bireysel yenilikçilik yeterliliği seviyelerini ölçmek için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın bulguları, Muğla ili Menteşe ilçesinde Fen Bilimleri dersine devam eden 933 ortaokul öğrencisinden toplanan verilere dayanmaktadır. Toplanan verilerle Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır. Ölçek, toplam varyansın % 55.373’ünü açıklayan ve teorik çerçeve ile uyumlu üç faktörlü bir yapıya sahiptir. Elde edilen faktörler: Davranışsal Beceriler, Sosyal Beceriler ve Duyuşsal Beceriler şeklinde isimlendirilmiştir. Ölçeğin, Cronbach Alfa güvenirlilik katsayıları her alt boyut için 0.693, 0.651 ve 0.717; ölçek geneli için ise 0.793 olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak, istatistiksel analizler geçerli ve güvenilir bir ölçeğin elde edildiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Bireysel yenilikçilik, yeterlilik, ölçek geliştirme, ortaokul.

ABSTRACT

In a world that is becoming more competitive, there is an ever-increasing demand for individuals who can offer new technology, goods, and services and have the ability to innovate. Innovation is often the outcome of teamwork, where individuals combine different ideas to create something new and better. Innovations can lead to higher standards of living, a better quality of life, and stronger economies; therefore, it is very important for societies to encourage and support innovative individuals. The goal of this research is to create a valid and reliable tool to assess the individual levels of innovation competency possessed by secondary school students. The findings of the study were based on data collected from 933 secondary school students attending science classes in the Menteşe district of the Muğla province. Exploratory Factor Analysis (EFA) was performed with the collected data. The scale has a three-factor structure that explains 55.373% of the total variance and is compatible with the theoretical framework. Factors are named as follows: Behavioral Skills, Social Skills, and Affective Skills. Cronbach’s Alpha reliability coefficients are 0.693, 0.651, and 0.717 for the sub-dimensions and 0.793 for the overall scale. Consequently, the statistical analyses showed that the scale is valid and reliable.

Keywords: Individual innovation, competence, scale development, secondary school.

GİRİŞ

Hızlı değişimlerin yaşanmakta olduğu dünyada, toplumların; değişime ayak uydurmak ve vatandaşlarına daha güzel bir gelecek sağlamak için yenilikçi bireylere ihtiyacı vardır. Modern dünyada pek çok yenilik ve icat; hayal gücü gelişmiş, vizyon sahibi, günlük yaşam problemlerini anlayıp çözüm bulmaya çalışan bireyler ve gruplar tarafından oluşturulmuştur. Bu yenilikler genellikle, bireylerin sahip oldukları farklı fikirleri işbirliği ve takım çalışması ile birleştirmeleri sonucunda ortaya çıkmıştır. Dünya Ekonomik Forumu (WEF), 2020 yılında yayınladığı raporda, eğitimde kaliteyi artırmak için önemli bazı değişiklikler yapılmasını önermiştir. Bireylere yenilikçilik ve yaratıcılık becerilerinin kazandırılması da bu değişikliklerin içinde bulunmaktadır. Rapora göre, yaratıcılık ve yenilikçilik, 21. yüzyıl toplumlarını oluşturan bireylerde bulunması gereken temel beceriler arasında yer almaktadır. Bu beceriler sayesinde bireyler, karmaşık durumlarda problem çözme, analitik düşünme ve sistematik analiz yapma yeterliliklerini kazanırlar (World Economic Forum, 2020).

Toplumlar için insan kaynağı sağlayan okullarda, yaratıcılık ve yenilikçilik gibi becerilerin geliştirilmesi için öğretim programlarında değişiklikler ve düzenlemeler yapılmaktadır. Yapılan değişikliklere bakıldığında, 2013 Fen Bilimleri Öğretim Programında analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması gibi becerilere vurgu yapılmıştır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). 2018 yılında güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında öğrencilere, 2013 öğretim programında kazandırılması hedeflenen becerilere ek olarak, yeni becerilerin kazandırılmasının da hedeflendiği görülmektedir. Bu beceriler; “Bilimsel Süreç Becerileri”, “Yaşam Becerileri” ve “Mühendislik ve Tasarım Becerileri” olarak üç temel başlık altında toplanmıştır. Analitik düşünme, karar verme, yaratıcı düşünme, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması olarak isimlendirilen beceriler, yaşam becerileri kategorisi altında ifade edilmiştir. Mühendislik ve Tasarım Becerilerinin açıklandığı kategoride ise sadece yenilikçi (inovatif) düşünme becerilerine yer verilmiştir. “Mühendislik ve Tasarım Becerileri” kategorisi ile öğrencilerin, günlük hayattaki bir ihtiyaca veya probleme yönelik çalışmalar yapmaları ve disiplinler arası bir bakış açısı kullanarak buluş ve yenilik oluşturmaları desteklenmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018).

Yenilikçilik (inovasyon) ve yaratıcılık, sık sık eş anlamlı olarak kabul edilen iki terimdir. Bu terimlerin araştırmacılar tarafından da sıklıkla birbirinin yerine kullanıldığı ifade edilmektedir (Pérez-Peñalver vd., 2018). Birçok araştırmacı ve teorisyen bireylerin yaratıcı ve yenilikçi olmasına sebep olan faktörleri anlamaya çalışmışlardır. Yaratıcılığın karmaşık ve çok yönlü bir yapıya sahip olması, bu kavramın anlaşılmasını zorlaştırmaktadır (Adams, 2005). Alanyazında yaratıcılık ve yenilikçilik üzerine yapılan tanımlardan bazıları aşağıda verilmiştir:

Hu ve Adey (2002), yaratıcılığı; sosyal veya bireysel değeri olan orijinal bir ürünü, verilen bilgiler yardımıyla zihinde belirli amaçlar doğrultusunda tasarlayarak üretmek veya üretme potansiyeline sahip olmak için gerekli olan yetenek veya entelektüel özellik olarak tanımlamışlardır. Cerinsek ve Dolinsek (2009) ise yaratıcılığı, zihinsel bir süreç olup, olası uygulanabilirlik ve gelecekte sağlayacağı katkıdan bağımsız olarak yeni fikir veya fikirler üretme yeteneği olarak ifade etmişlerdir. Yaratıcılık, yenilik oluşturma sürecindeki ilk adım olarak nitelendirilmektedir. Yenilikçilik; bilimsel bilgiyi ve teknolojiyi kullanarak geliştirilen yeni bir ürün, bir yöntem veya bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Keinänen vd., 2018). Sawyer (2006)’a göre yenilikçilik, paydaşlar ile oluşturulan fikirlerin uygulamaya konulması sırasında ortaya çıkan bir ürün veya başka bir nihai sonucu içeren bir süreç olarak ifade edilmiştir. Yenilikçiliğin alanyazında yaratıcılıktan farklı olarak ifade edildiği görülmektedir. Buna göre yaratıcılık, yeni ve faydalı fikirlerin geliştirilmesi olarak belirtilirken; yenilikçilik bu fikirlerin uygulamaya konulması anlamına gelmektedir (Hero vd., 2017). Bundan dolayı, yenilikçilik için yaratıcılığın bir ön koşul olduğu söylenebilir. Oysa yaratıcılık içeren her faaliyetin yenilikçi olduğu ifade edilemez. Sawyer (2006), bilgi toplumunda, okulların hem bireysel hem de sosyal

yenilikçiliği desteklemesi gerektiğini belirtmekte; okullarda öğrencilere, yenilikçilik yeterliliklerini geliştirebilecekleri öğrenme ortamları sağlanması gerektiğini ifade etmektedir. Bu ortamı sağlayan okullarda yenilikçilik, desteklenmesi gereken temel bir 21. yüzyıl becerisi olarak kabul edilmektedir (Ovbiagbonhia vd., 2019).

Kirton (1976) tarafından ortaya atılan kuramda bireyler, yenilikleri benimseme durumlarına göre; yenilikçiler ve uyum sağlayan bireyler olarak iki farklı profilde tanımlanmıştır. Yenilikçilik veya yenilik üreten bireyler konusunda farklı alt boyutlar (beceriler) içeren çalışmalar görülmüştür. Bireysel farklılıklar, yeniliklere verilen tepkilerin farklılaşmasına sebep olmaktadır (Goldsmith & Foxall, 2003). Bireysel yenilikçilik, bireylerin yeni olan şeylere verdikleri tepkiler ve sosyal farklılıklar temelinde kavramsallaştırılmaktadır.

Hero vd. (2017) tarafından yapılan meta-analizde bireysel yenilikçilik yeterliliği, karmaşık bir yapıya sahip birçok alt boyut içeren bir kavram olarak tanımlanmıştır. Yapılan çalışmada bireysel yenilikçilik yeterliliği, 6 üst faktörün altında yer alan 17 alt faktörden oluşmaktadır. Bu üst faktörler; bireysel özellikler, gelecek odaklı olma, eleştirel düşünme becerileri, sosyal beceriler, proje yönetim becerileri, içerik bilgisi-yapma becerileri olarak isimlendirilmiştir. Bireysel özellikler üst faktörünün altında esnek olma, motivasyon-katılım, başarı yönelimi, öz saygı ve öz denetim alt boyutları bulunmaktadır. Gelecek odaklı olma üst faktörünün altında gelecek düşüncesi ve yeni fırsatlara karşı uyanık olma alt boyutları vardır. Eleştirel düşünme becerilerinin altında yaratıcılık becerileri ve bilişsel beceriler bulunmaktadır. Sosyal beceriler üst faktörünün işbirliği, ağ oluşturma ve iletişim becerileri gibi alt becerilerden oluştuğu görülmektedir. Proje yönetim becerileri, üst boyut ile aynı isimdeki tek bir alt boyuta sahiptir. İçerik bilgisi-yapma becerileri boyutunun altında ise yönetim becerileri, içerik bilgisi, yapma becerileri ve teknik beceriler bulunmaktadır.

Scott ve Bruce (1994), yenilikçi davranışların oluşmasını sağlayan ve birbirleriyle etkileşim içinde olan dört alt boyuta (Bireysel özellikler/Individual attributes, Liderlik/Leadership, Çalışma grubu/Work group ve Yenilik oluşması için ortam/Climate for innovation) sahip bir model önermişlerdir. Bu modelde yenilikçilik, fikirler oluşturmayı ve oluşturulan fikirlerin uygulanmasını içeren bir süreç olarak tanımlanır. Bazı bireylerin söz konusu süreçte yenilikçilik için gerekli bütün davranışları gösteremedikleri, bazılarının ise bu davranışları daha iyi şekilde sergileyebildikleri ifade edilmiştir. Çalışmada özellikle, uygulama sürecinde problem çözme stillerinin yenilikçi davranışlar üzerinde etkileri olduğu belirtilmiştir. Sistematik problem çözme davranışlarının yenilikçiliği engellediği; sezgisel problem çözme davranışlarının ise yenilikçiliği olumlu etkilediği belirtilmiştir. Kleysen ve Street (2001), işletmelerdeki yenilikçi davranışları belirlemeye yönelik, beş alt boyuttan oluşan bir model önermişlerdir. Bu alt boyutlar; fırsatların keşfedilmesi (opportunity exploration), üretkenlik (generativity), biçimlendirici araştırma (formative investigation), mücadele verme (championing) ve uygulamadır (application). Hurt ve diğerlerinin (1977) çalışmalarında, bireysel yenilikçilik davranışlarını incelemişler ve bu davranışları değerlendirmek için bir ölçek geliştirmişlerdir. Bu ölçek, Kılıçer ve Odabaşı (2010) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Bu ölçekte, bireylerin yenilikleri benimsemeye yönelik davranışlarına odaklanıldığı söylenebilir. Marin-Garcia ve diğerleri (2013) de çalışmalarında, üniversite öğrencilerinin bireysel yenilikçilik düzeylerini ölçmek için bir ölçek geliştirmişlerdir. Bu ölçeğin; bireysel (individual), kişiler arası (interpersonal) ve ağ (network) olmak üzere üç alt boyutu bulunmaktadır. Keinänen vd. (2018), Marin-Garcia vd. (2013) tarafından ortaya atılan üç alt boyuttan oluşan modeli geliştirerek beş alt boyuta genişletmişlerdir. Bunlar; Yaratıcılık (Creativity), Eleştirel düşünme (Critical thinking), Takım çalışması (Teamwork), Girişkenlik (Initiative) ve Sosyal ilişki ağı (Network)'dır. Morad vd. (2021), öğretmen adaylarının yenilikçi düşünme yeterliliklerini ölçmek amacıyla dört alt boyuttan oluşan bir ölçme aracı geliştirmişlerdir. Eğitim alanında kullanılmak için geliştirilen aracın alt boyutları; Gözlemeleme (Observing), Sorgulama (Questioning), Fikir ağı (Idea networking) ve Deney yapma/Uygulama (Experimenting)'dir. Chell ve Atheyde (2009) tarafından hazırlanan araştırma raporunda, 14-19 yaş aralığında

İngiltere’de öğrenim gören lise öğrencilerinin yenilikçilik özelliklerini belirlemeye yönelik bir ölçme aracının geliştirildiği ifade edilmiştir. Anket türünde hazırlanan ölçme aracında, öğrencilerin yeniliklere olan tutumlarını belirlemeye yönelik beşli likert tipinde 31 ifade bulunmaktadır. Bu ifadelere ek olarak öğrencilerin yenilikçi bir kariyer yolu takip etme durumlarını belirlemek için altı ifade daha kullanılmıştır. Geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılan ölçme aracı; liderlik, yaratıcılık, enerji, öz yeterlilik ve risk eğilimi olarak isimlendirilen beş alt boyuttan oluşan bir yapıdadır. Akkaya (2016), yüksek lisans tez çalışmasında Chell ve Atheyde (2009)’nin geliştirdiği ölçeği Türkçe’ye uyarlayarak, 7. sınıf öğrencilerinin inovasyon becerilerini değerlendirmek için kullanmıştır.

Yenilikçilik konusunda yapılan çalışmalarda kullanılan ölçme araçlarının üniversite (Marín García vd., 2013; Keinänen vd., 2018) ve lise öğrencilerine (Chell & Atheyde, 2009) veya işletmelerdeki çalışanlara (Cerinsek & Dolinsek, 2009; Ettlíe & O’Keefe, 1982; Lukes & Stephan, 2017; Scott & Bruce, 1994) yönelik olduğu görülmektedir. Chell ve Atheyde (2009) tarafından lise öğrencileri için geliştirilen ölçme aracı Akkaya (2016) tarafından Türkçe’ye uyarlanarak 7. sınıf ortaokul öğrencilerinin inovasyon becerilerini değerlendirmek için kullanılmış olsa da, ortaokul öğrencilerinin yenilikçilik yeterliliklerinin belirlenmesinde kullanılabilecek bir ölçme aracına ihtiyaç olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma kapsamında geliştirilen ölçme aracının, bireysel yenilikçilik yeterliliğine ilişkin kavramsal yapıya sahip olmasına ve ortaokul öğrencilerin yaş düzeylerine uygun sayıda madde içermesine dikkat edilmiştir. Küçük yaşlardaki bireylerin dikkatlerinin daha üst yaşlardaki bireylere göre daha çabuk dağıldığı ifade edilmektedir (Cooley & Morris 1990). Ölçekteki madde sayısının fazla olduğu durumlarda, uzun doldurma süreleri sebebiyle ortaokul düzeyindeki öğrencilerin dikkatleri dağılabilmekte ve bu da ölçme aracının özensiz bir şekilde cevaplanmasına sebep olabilmektedir. Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin bireysel yenilikçilik yeterliliği düzeylerini belirlemeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçme aracının geliştirilmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM

“Bireysel Yenilikçilik Yeterliliği Ölçeği” (BYYÖ)’nün geliştirilmesi sürecinde kullanılan araştırma deseni, ölçek geliştirme sürecinde yapılan çalışmalar, çalışma grubu ve verilerin analizi aşağıda sunulmuştur.

2.1. Araştırma Deseni

Araştırma, ortaokul öğrencilerinin bireysel yenilikçilik yeterliliklerini belirlemeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmeyi hedefleyen, tarama modelinde betimsel bir çalışmadır. Bu tür çalışmalarda var olan bir olay, birey, durum veya yapı kendi şartları içinde nitel veya nicel yönden olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır (Karasar, 2012). Tanımlanmaya çalışılan bir yapının geçerliliğini incelemek için kullanılan faktör analizi, Sosyal Bilimlerde ölçek geliştirme çalışmalarında yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir (Seçer, 2015). Bu inceleme ile ölçülmek istenen psikolojik yapı veya kavram, gözlenebilen veya ölçülebilen değişkenler yardımıyla açıklanmaya çalışılır. Faktör analizi ile geliştirilen ölçekte bulunan maddelerin, yapıyı veya kavramı ölçüp ölçmediklerine ilişkin bir inceleme gerçekleştirilir (Büyükoztürk, 2018).

2.2. Ölçek Geliştirme ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Ölçek geliştirme adımları, alanyazında belirtildiği şekilde (DeVellis, 2016; Erkuş, 2019) gerçekleştirilmiştir. Ölçek geliştirmeye başlamadan önce, alanyazın taraması yapılmıştır. Ölçek geliştirme çalışmalarında, madde havuzunun oluşturulmasında farklı yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir. Bir kurama dayalı olarak oluşturulacak madde havuzlarında alanyazın taraması

veya tutum gibi yapıların ölçülmesi durumlarında ise örneklem grubuna benzer yapıdaki gruplara kompozisyon yazdırılması veya görüşmeler yapılmasının tercih edilebileceği belirtilmektedir (Erkuş, 2019). Alan yazında yenilikçilik üzerine yapılan çalışmalar (Chell & Atheyde, 2009; Ettlie & O’Keefe 1982; Hurt vd., 1977; Keinänen vd., 2018; Kleysen & Street 2001; Lukes & Stephan 2017; Manning vd., 1995; Watts vd., 2012) ayrıntılı bir şekilde incelenerek, bu çalışmalardaki yenilikçilik tanımları ve yenilikçi bireylerin özellikleri dikkate alınmış; yenilikçilik ölçeklerinin maddelerinden de yararlanılarak madde havuzu oluşturulmuştur. Madde havuzu oluştururken yararlanılan çalışmalardan bazıları üniversite öğrencileri düzeyinde, bazıları lise öğrencileri düzeyinde ve bir kısmı ise işletmelerdeki çalışmalara yöneliktir. Alan yazındaki kaynaklardan yararlanılarak elde edilen maddelere ek olarak, ortaokul düzeyindeki öğrencilerin yenilikçilik yeterliliklerini kapsayan maddeler elde etmek amacıyla odak grup görüşmesi yapılmasına karar verilmiştir. Bunun için, alan yazın taraması sonrası elde edilen kavramsal yapıya uygun olarak öğrencilerin yenilikçilik kavramına ilişkin düşüncelerini ve yenilik üretmek için sahip olunması gereken becerileri ifade etmeleri amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Bu form hazırlanırken alan yazından elde edilen maddelerin ortaokul öğrencilerinin yaş ve sınıf seviyelerine uygun olup olmadığı değerlendirilmiştir. Oluşturulan görüşme formu, yenilikçi bireylerin özellikleri, yenilik oluşturma sürecindeki davranışları ve yaşanabilecek sorunlara yönelik sorular içermektedir (Örnek soru: Geleceğin yenilikçi ürünlerini oluşturacak bireylerde -öğrencilerde- ne gibi özellikler olması gerektiğini düşünüyorsunuz?). Araştırmacıların oluşturdukları form, iki fen bilimleri öğretmeni ve altı öğretim elemanından oluşan sekiz uzmanın görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan gelen dönütlere göre gerekli düzenlemeler yapılarak, forma son şekli verilmiştir. Verilerin odak grup görüşmeleri ile toplanabilmesi için öğrencilerin rızaları, velilerin olurları ve gerekli resmi izinler alınmıştır.

Odak grup görüşmeleri, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında belirlenen bir devlet ortaokulundaki 5., 6. ve 7. sınıf seviyelerinde öğrenim görmekte olan 6’şar öğrenci (9 kız, 9 erkek-toplam 18 öğrenci) ile üç farklı oturum halinde gerçekleştirilmiştir. Odak grup görüşmesindeki öğrenciler, benzeşik (homojen) örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Küçük, benzeşik yapıdaki grup ve gruplardan belirgin bir alt grup tanımlanarak odak grup görüşmeleriyle verilerin elde edilebileceği ifade edilmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2005). Bu tür görüşmelerde, 5-8 katılımcıdan oluşan küçük gruplar ile verilerin toplanabileceği belirtilmektedir (Patton, 2002).

Her bir sınıf düzeyindeki odak grup görüşmesi, yaklaşık 40’ar dakika sürmüştür. Odak grup görüşmesinden elde edilen verilerin analizinden sonra alan yazınla ilişkili olup hazırlanmış olan madde havuzundakiler ile örtüşen maddeler seçilmiş; sadece odak grup görüşmesinden elde edilen birkaç madde de dâhil edilerek, 42 maddelik madde havuzu oluşturulmuştur. Bu havuzdaki maddelerin belirli bir kısmı olumsuz cümleye dönüştürülmüş ve ortaokul öğrencilerinin düzeylerine uygun olarak dörtlü likert türünde (Tamamen katılıyorum, Biraz katılıyorum, Fikrim yok ve Katılmıyorum) ölçek hazırlanmıştır. Yetişkinler için kullanılan ölçme araçlarında en uygun seçeneğin beşli likert tipi olduğu ama çocuklar için bunun uygun olmadığı, daha az seçenekli yapıların daha uygun olduğu ifade edilmiştir (Seçer, 2018). Borgers, Sikkel ve Hox (2004) tarafından 8-16 yaşları arasındaki çocuklarla yapılan araştırmada, çocuklar için en uygun seçeneğin dörtlü likert tipi olduğu belirtilmiştir. Tezbaşaran (1997)’ın da önerdiği gibi, madde havuzunu oluşturan maddelerin ölçülmek istenen özelliği kapsama durumunu belirlemek için tekrar uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşlerinden gelen dönütlere göre, bazı maddeler yeniliklerin yapısına yönelik (örneğin; Yenilikler -fikir, ürün, uygulama vb.- mantığa aykırı olmamalıdır.) ve bazı maddeler ise yenilik oluşturma sürecinin yapısına yönelik olduğu için (örneğin; Yenilik oluşturma sürecinde -ürün, icat, uygulama vb.- grup uyumunu olumsuz etkileyen kişiler çalışmalara dahil edilmemelidir.) toplam 12 maddenin madde havuzundan çıkarılmasına karar verilmiştir. Yapılan düzenlemeler sonucunda, öğrencilerin bir yenilik oluşturma sürecinde sahip olmaları gereken bireysel yenilikçilik yeterliliklerini

belirlemeye yönelik madde havuzunun son hali oluşturulmuştur. Alan yazın taramasından ve odak grup görüşmelerinin analizinden elde edilen kavramsal yapıya göre üç boyuta sahip 30 maddeden oluşan ölçeğin son taslağı hazırlanmıştır.

Bir sonraki aşamada, öğrencilerin anlamakta zorlandıkları kelime ve kavramları tespit etmenin yanı sıra, ölçme aracının dil uygunluğunu ve anlaşılabilirliğini belirlemek amacıyla ön deneme uygulaması yapılmıştır. Bunun için 30 maddeden oluşan BYYÖ, 12 altıncı sınıf öğrencisine tek bir oturumda uygulanmıştır. Testin cevaplanma süresi, yaklaşık 30 dakika olarak belirlenmiştir. Ön deneme sürecinde öğrencilerin verdikleri dönütler dikkatli bir şekilde not edilmiştir. Değerlendirme süreci, ölçekten hiçbir maddenin çıkarılmaması ve mevcut maddelerde bazı küçük değişiklikler yapılmasıyla sonuçlanmıştır.

Ölçme aracı, açımlayıcı faktör analizi (AFA) için 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Muğla ili Menteşe ilçesinde bulunan biri özel, altısı devlet ortaokulu olmak üzere yedi ortaokulda toplam 731 beşinci, altıncı ve yedinci sınıf öğrencisine Google Forms aracılığıyla çevrim içi olarak Fen Bilimleri derslerinde uygulanmıştır. Ayrıca doğrulayıcı faktör analizi (DFA) için 2022-2023 öğretim yılında Muğla ili Menteşe ilçesindeki daha önce uygulama yapılan devlet ortaokullarında beşinci, altıncı ve sınıf düzeylerinde öğrenimlerine devam eden farklı 202 öğrenciye (95 kız, 107 erkek öğrenci) ölçek uygulanmış ve elde edilen veriler ile DFA gerçekleştirilmiştir.

2.3. Çalışma Grubu

Çalışma grubunu Muğla ili Menteşe ilçesindeki ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Bireysel Yenilikçilik Yeterliliği Ölçeği geliştirmek için seçkisiz olmayan uygun örneklem seçimi yapılmıştır. Seçkisiz olmayan uygun örnekleme yönteminde; zaman, para ve işgücü kaybını önlemek için en ulaşılabilir seviyedeki katılımcılara ulaşmaya kadar çalışma grubuna dahil etme işlemi devam eder (Büyüköztürk vd., 2013). Ortaokullarda öğrenim gören 933 öğrenci (Açımlayıcı faktör analizi için uygulama yapılan 731 öğrenci ve doğrulayıcı faktör analizi için 202 öğrenci) araştırmaya dahil edilmiştir. Araştırmada örneklem büyüklüğü belirlenirken, alan yazında belirtilen kriterler dikkate alınmıştır. Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) için örneklem büyüklüğünün genel bir kural olarak en az 300 katılımcıdan oluşması gerektiği ifade edilmektedir (Çokluk vd., 2018; Field, 2018). Ayrıca örneklem büyüklüğünün, madde sayısının 10 katı veya daha fazla olması da genel bir kural olarak tavsiye edilmektedir (Şencan, 2005). Araştırmada, toplam 30 madde için yapılan AFA analizlerine 731 ortaokul öğrencisi dahil edilmiştir. Bu öğrencilere ilişkin demografik bilgiler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Araştırmanın İlk Bölümüne Katılan Öğrencilere Ait Demografik Bilgiler

Özellikler		N	%
Cinsiyet	Kadın	392	53.70
	Erkek	338	46.30
Sınıf	5. sınıf	152	20.79
	6. sınıf	241	32.97
	7. sınıf	338	46.24

Tablo 1’de, araştırmaya katılan öğrencilerin sınıf düzeylerine ve cinsiyetlerine ilişkin bilgiler yer almaktadır. Öğrencilerden biri cinsiyetini belirtmemiştir. 8. sınıfta öğrenim gören öğrenciler araştırmaya dahil edilmemiştir. Bunun sebebi, bu sınıf düzeyindeki öğrenciler lise giriş sınavlarına yoğunlaştıkları için bazı okul yöneticileri ve öğretmenler tarafından araştırmalara katılmalarının uygun görülmemesidir. Yapılan bir çalışmada da öğretmenler,

sekizinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin bilimsel araştırmalar için yapılan uygulamalara katılmalarını uygun bulmadıkları yönünde görüş belirtmişlerdir (Karamustafaoğlu & Baran, 2020). Akbulut vd., (2013) de “Doktora Tez Sürecinde Karşılaşılan Problemlerin Belirlenmesi: Eğitim Fakültesi Örneği” başlıklı çalışmalarında, okullarda bilimsel çalışma yapmak için izin almanın zor olduğunu, izin alınsa dahi bazı okullarda uygulama konusunda problemler yaşandığını ifade etmişlerdir.

2.3. Verilerin Analizi

BYÖ'nün geliştirilmesi için yapılan geçerlik çalışmalarına ek olarak, ölçeğin ortaokul öğrencilerine uygulanmasından elde edilen veriler kullanılarak güvenilirlik çalışmaları da gerçekleştirilmiştir. Yapı geçerliğini belirlemek amacıyla öncelikle açımlayıcı faktör analizi (AFA), bir sonraki aşamada ise doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır. Madde analizi, madde-test korelasyonuna bakılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin güvenilirliğini tespit edebilmek için Cronbach Alfa katsayısı hesaplanmıştır.

BULGULAR

Aşağıda, Bireysel Yenilikçilik Yeterliliği Ölçeğinin geliştirilmesine ilişkin bulgular yer almaktadır.

3.1. BYÖ için Yapılan Açımlayıcı Faktör Analizine İlişkin Bulgular

Bireysel Yenilikçilik Yeterliliği Ölçeği geliştirilirken Samuels (2017) tarafından belirtilen aşamalar takip edilmiştir. Buna göre öncelikle madde analizi için Madde-Test korelasyonuna bakılarak, çoklu-eşdoğrusallık sorunlarının olup olmadığı kontrol edilir. Bir sonraki aşamada faktörleştirme ve döndürme tekniğine karar verildikten sonra, ortak varyans tablosuna göre özdeğeri 0.20'den küçük maddelerin olup olmadığına bakılır. Belirtilen değerden daha küçük olan maddeler çıkarıldıktan sonra analiz tekrarlanır. Ölçekte kalan maddeler binişiklik yönünden incelenir ve binişik maddeler çıkarılır. Faktör sayısını belirlemek için bir faktörde en az üç madde bulunmadığı durumlarda, faktör sayısı bir azaltılarak işlemlere devam edilir. Faktör sayısı sabitlendikten sonra işlem tekrarlanır; binişik ve yük değeri 0.30'dan düşük maddeler ölçekten çıkarılır. Ölçekte bulunan sorunlu maddeler çıkarılıp ölçeğin son haline ulaşıldıktan sonra, korelasyon değerleri incelenir. Buna göre, Samuels (2017) tarafından belirtilen aşamalar izlenerek; öncelikle madde analizi için Madde-Test korelasyonuna bakılmıştır. Bunun için iki değişkenli korelasyon (bivariate correlation) testi uygulanmış ve ölçekte 0.80'den daha yüksek iki değişkenli korelasyon değerine sahip maddelerin olup olmadığı araştırılmıştır. Korelasyon matrisinde 0.8'den büyük değerlerin çoklu-eşdoğrusallık sorunlarını gösterdiği ifade edilmektedir (Field, 2018). Yapılan analizler sonucunda, hiçbir maddenin belirtilen değerin üstünde olmadığı gözlenmiştir. Bu nedenle hiçbir madde ölçekten çıkarılmamıştır. Ortak varyans tablosu incelenerek, özdeğeri 0.20'den daha küçük olan maddeler testten çıkarılmış; analiz 0.20'den küçük madde kalmayınca kadar tekrar edilmiştir. Tablo 2'de Ortak Varyans (Communalities) değeri 0.20'den küçük olan maddeler gösterilmiştir.

Tablo 2

Ortak Varyans Tablosu

Ortak Varyans (Communalities)					
Madde No	Başlangıç	Çıkarma	Madde No	Başlangıç	Çıkarma
M1*	0.093	0.117	M16	0.344	0.415
M2*	0.141	0.18	M17	0.243	0.318
M3	0.374	0.469	M18	0.403	0.451
M4	0.34	0.482	M19	0.402	0.401

M5	0.172	0.259	M20	0.277	0.344
M6*	0.164	0.163	M21	0.369	0.428
M7	0.297	0.369	M22	0.37	0.382
M8*	0.207	0.196	M23	0.257	0.293
M9*	0.105	0.117	M24	0.439	0.544
M10	0.273	0.288	M25	0.373	0.393
M11	0.311	0.363	M26	0.296	0.327
M12*	0.496	0.73	M27	0.282	0.316
M13	0.297	0.316	M28	0.25	0.277
M14	0.504	0.533	M29	0.222	0.325
M15	0.094	0.126	M30*	0.164	0.177

*Ortak varyans değeri 0.20'den küçük maddeler.

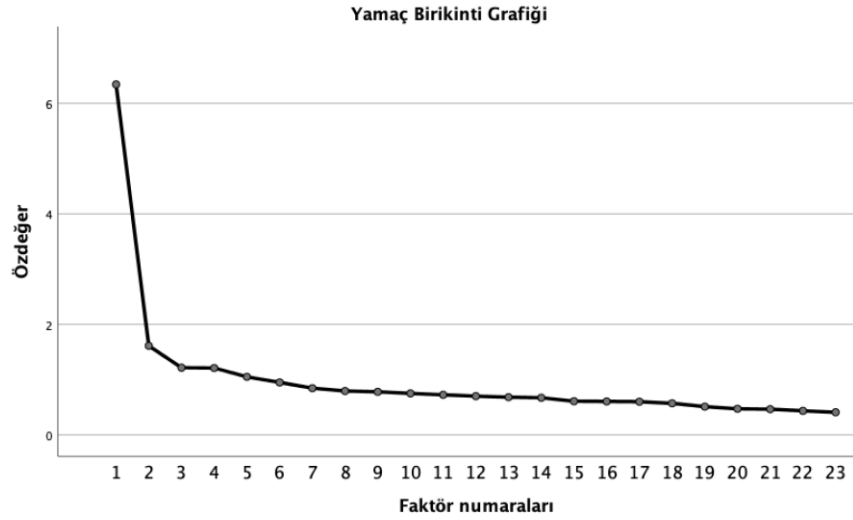
Tablo 2'ye göre, ortak varyans değeri 0.20'den küçük olan yedi madde (M1, M2, M6, M8, M9, M12 ve M30) ölçekten çıkarılmış ve bir sonraki aşamaya geçilmiştir.

AFA öncesi örneklem büyüklüğünün faktörleştirmeye uygun olup olmadığının belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla, kalan 23 madde ile Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Testi gerçekleştirilmiştir (Kaiser & Rise, 1974). KMO katsayı değeri 0 ile 1 arasında bir değer almaktadır (Bursal, 2019). Yapılan işlem sonucunda, KMO değeri 0.917 olarak bulunmuştur. Elde edilen KMO katsayı değerlerinin 0.90'dan büyük olduğu durumlarda örneklem yeterliği, mükemmel olarak nitelendirilmektedir (Çokluk vd., 2018; Field, 2018). Bartlett testi sonucunda p değerinin 0.01 seviyesinde anlamlı olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre, veri setindeki değerlerin normal dağılım gösterdiğine yönelik yeterli delil olduğu söylenebilir. Bartlett küresellik testindeki ki-kare değerinin istatistiksel anlamda uygun olduğu söylenebilir ($X^2(253) = 4096.265; p=0.00 < 0.01$).

BYÖ'de bulunan faktör desenini ortaya çıkarabilmek amacıyla faktörleştirme yöntemi olarak, temel faktörler analizi (Principal Factors Analysis) kullanılmıştır. Döndürme yöntemi olarak ise sosyal bilimlerde yaygın olarak kullanılan dik döndürme yöntemlerinden biri olan Varimax yönteminin (Çokluk vd. 2018) kullanılmasına karar verilmiştir. Analizden elde edilen veriler ışığında, çalışmada faktör analizi yapılmasının uygun olduğu çıkarımı yapılabilir. Bu doğrultuda, elde edilen verilerin çok değişkenli normal dağılım kaynaklı olduğu kabul edilmiştir. Alan yazında belirtildiği şekilde, faktör yük değeri için kesme noktası 0.30 alınmıştır (Çokluk vd., 2018; Field, 2018; Samuels, 2017). Başlangıçta yapılan analiz verilerine göre, 23 madde için özdeğeri 1'den daha büyük toplam beş faktör olduğu gözlenmiştir. Özdeğeri 1'den daha büyük olan toplam beş faktörün toplam varyansı açıklama oranı %49.693'tür. Faktör analizi çalışmalarında faktör sayısının belirlenmesinde, birden fazla teknik kullanılarak karar verilmesinin daha doğru olacağı ifade edilmektedir (Seçer, 2015). Şekil 1'de yamaç birikinti grafiği (scree plot) görülmektedir.

Şekil 1

BYYÖ Yamaç Birikinti Grafiği SPSS Çıktısı



Özdeğerlere ait noktalar arasında çizilen yamaç birikinti grafiğinin yatay konum almadan yani yatay eğim almadan önce sahip olduğu keskin düşüşlerinin sayısına göre faktör sayısının belirlenebileceği ifade edilmektedir (Bursal, 2019; Çokluk vd. 2018). Özdeğerler ile yamaç birikinti grafiği (Şekil 1) beraber değerlendirildiğinde; üç bileşenin varyansa önemli ölçüde katkı sağladığı, 4. bileşenden sonraki bileşenlerin katkılarının hem küçük ve hem de yaklaşık olarak aynı düzeyde olduğu gözlemlenmiştir. Bundan dolayı BYYÖ için faktör sayısı üçe sabitlenmiş ve analizler tekrarlanmıştır. Bir ölçme aracında bulunan bir madde, aynı anda farklı faktörlerde belirlenen alt sınırdan (0.30) daha büyük yük değerine sahip olmasının yanında, farklı faktörlerde aldığı yük değerleri arasındaki fark 0.10 değerinden az ise bu maddeye binişik madde denilmekte olup; ölçek geliştirme çalışmalarında binişik maddeler geçerlilik yönünden önemli bir tehdit oluşturmaktadır (Bursal, 2019). Analiz sonucunda, Döndürülmüş Bileşenler Matrisi tablosundaki binişik maddeler incelenmiş ve Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3

Döndürülmüş Bileşenler Matrisi Faktör Yük Değerleri

Döndürülmüş Bileşenler Matrisi (Rotated Factor Matrix)			
	Faktör		
	1	2	3
M18	0.553		
M07	0.529		
M22	0.527		
M21	0.51		
M19	0.503		0.377
M13*	0.424		0.345
M04*	0.415	0.354	
M23	0.415		
M25*	0.401	0.307	0.328
M17	0.328		
M05			
M16		0.636	

M03		0.59	
M11		0.519	
M20*		0.443	0.348
M26*	0.363	0.398	
M27		0.395	
M28		0.392	
M29		0.39	
M12	0.313		0.656
M14	0.37		0.6
M10			0.509
M24*	0.368		0.444

*Binişik maddeler

Üç faktörlü yapıdaki ölçeğin maddeleri, binişiklik ve faktör yük değerlerinin kabul düzeyini karşılayıp karşılamaması açısından değerlendirilmiştir. Faktör yükleri arasındaki fark 0.10'dan küçük olan binişik maddelerin ölçme aracından çıkarılması gerektiği ifade edilmektedir (Bursal 2019; Çokluk vd., 2018). Ölçek geliştirme çalışmalarında yer alan faktörlerin birbirinden bağımsız olmasının hedeflendiği durumlarda, binişiklik değerinin 0.15 veya 0.20 değerine çıkarılabileceği belirtilmektedir (Can, 2014). Başlangıçta altı maddenin (4., 13., 20., 24., 25. ve 26. maddeler) binişik olduğu görülmüştür. 26. maddeden başlanılarak binişik maddeler sırasıyla ölçekten çıkarılmıştır. Madde çıkarma işlemi gerçekleştirilirken binişiklik miktarının fazla olduğu, diğer bir ifadeyle bir maddenin farklı faktörlerde aldığı yük değerlerinin az olduğu maddelerden başlanması önerilmektedir (Çokluk vd., 2018). Öncelikle binişik maddeler, bir sonraki aşamada ise faktör yük değeri 0.30'un altında olan maddeler analiz dışı bırakılmış; on adım sonrası kalan 13 maddeden oluşan ölçeğin faktör yük değerleriyle ortak faktör varyans değerleri incelenmiştir. Şencan, (2005), ortak faktör varyansları 0.2'den küçük olan maddelerin ölçekten çıkarılarak analizin tekrarlanması gerektiğini ifade etmektedir. Bu sebeple, ortak faktör varyansı 0.173 olan 17. madde ve 0.178 olan 29. madde ortak faktör varyansları 0.2'den küçük oldukları için ölçekten çıkarılıp, analiz tekrarlanmıştır. 11 maddeden oluşan ölçeğin faktör yük değerleri ve ortak faktör varyans değerleri Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4

Maddelerin Faktör Yük ve Ortak Faktör Varyans Değerleri

Sıra no	Maddeler	Davranışsal Beceriler	Sosyal Beceriler	Duyuşsal Beceriler	Ortak Faktör Varyansı (h ²)
1	22	0.594			0.424
2	18	0.539			0.386
3	21	0.514			0.330
4	07	0.502			0.294
5	23	0.410			0.246
6	03		0.636		0.441
7	16		0.615		0.423
8	11		0.488		0.314
9	12			0.748	0.645
10	14	0.336		0.645	0.572
11	10			0.486	0.265

Yapılan analize göre, ölçekte bulunan maddelerin, kuramsal olarak tanımlanan bileşenler altında toplandığı gözlenmiştir. Tablo 4'te ölçeğin alt faktörlerine ait yük değerleri Davranışsal Beceriler alt ölçeği için 0.410 ile 0.594 arasında, Sosyal Beceriler ölçeği için 0.488 ile 0.636 arasında ve Duyuşsal Beceriler ölçeği için 0.486 ile 0.748 arasında değişmektedir. Genel olarak 0.30 ile 0.59 arasındaki yük değeri orta, 0.60 ve üzerindeki ise yüksek olarak kabul edilir (Büyüköztürk, 2018). Üç faktörlü ölçeğe ait Özdeğer (Eigenvalues) istatistik değerleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

Üç Faktörlü Yapıya Ait Özdeğer (Eigenvalues) İstatistik Değerleri

Faktör	Başlangıç Özdeğerleri		
	Toplam	Açıklanan Varyans (%)	Kümülatif açıklanan Varyans (%)
1	3.785	34.413	34.413
2	1.236	11.236	45.649
3	1.07	9.724	55.373

Tablo 5'te yer alan verilere göre, her bir faktörün toplam varyansa yaptıkları bireysel katkı; birinci faktör için %34.413, ikinci faktör için % 11.236 ve üçüncü faktör için ise % 9.724 olarak bulunmuştur. Elde edilen üç faktörlü yapının varyansa yaptığı toplam katkı ise % 55.373'tür.

3.2. BYYÖ için Yapılan Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Bulgular

AFA tamamlandıktan sonra, 11 maddeden oluşan 3 faktörlü ölçeğin faktör yapısının uygunluğunu belirlemek için ölçek daha önce uygulama yapılan ortaokullardaki 5., 6., ve 7. sınıflarda öğrenim gören farklı 202 öğrenciye uygulanmış; AMOS 22 programı kullanılarak, elde edilen verilerle Yapısal Eşitlik Modelinin (YEM) bir türü olan DFA gerçekleştirilmiştir. DFA, önceden faktör yapısı bilinen modellerin, veri tarafından doğrulanıp doğrulanmadığını belirlemek için kullanılır (Gürbüz, 2019). Tablo 6'da, Schumacker ve Lomax, (2004)'ün önerdiği DFA'da kullanılan model uyum indeksleri ve eşik değerler doğrultusunda BYYÖ'den elde edilen bulgular yer almaktadır.

Table 6

BYYÖ Uyum İndeks Değerleri ve Eşik Değerler

Uyum İndeksleri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	BYYÖ için Sonuçlar
CMIN/DF	$0 \leq \text{CMIN/DF} \leq 2$	$2 \leq \text{CMIN/DF} \leq 5$	1.8
RMSEA	$0 \leq \text{RMSEA} \leq 0.05$	$0.05 \leq \text{RMSEA} \leq 0.08$	0.063
NFI	$0.95 \leq \text{NFI} \leq 1$	$0.90 \leq \text{NFI} \leq 0.95$	0.945
CFI	$0.95 \leq \text{CFI} \leq 1$	$0.95 \leq \text{CFI} \leq 0.97$	0.975
GFI	$0.95 \leq \text{GFI} \leq 1$	$0.90 \leq \text{GFI} \leq 0.95$	0.939
AGFI	$0.90 \leq \text{AGFI} \leq 1$	$0.85 \leq \text{AGFI} \leq 0.90$	0.901

Üç faktöre sahip BYYÖ için DFA sonrası elde edilen model uyum indeks değerleri incelenmiştir. DFA ile uyum durumu sınanan modellerde farklı uyum indekslerinin kullanabildiği ifade edilmektedir (Seçer, 2015). Yapısal eşitlik modeli araştırmalarında örneklem büyüklüğünün 250'den büyük olduğu durumlarda CMIN ve buna ait p değeri, CMIN/DF, CFI, SRMR veya RMSEA değerlerinin raporlanması önerilmiştir (Gürbüz, 2019). Bu araştırmada yapılan DFA sonucunda, CMIN = 73.782, DF = 41, $p < 0.01$, CMIN/DF = 1.800, RMSEA = 0.063, NFI = 0.945, CFI = 0.975, GFI = 0.939 ve AGFI = 0.901 olarak elde edilmiştir. Yapılan analiz sonucu BYYÖ için elde edilen değerler ile eşik değerler karşılaştırıldığında;

RMSEA değerinin kabul edilebilir düzeyde, diğer uyum indeks değerlerinin ise iyi uyum düzeyinde olduğu görülmektedir.

Analiz sonrası yol katsayıları incelenmiştir. Faktör yük değerinin 0.50'nin üzerinde olması arzu edilmekte olup; 0.50'nin altında olması durumunda, ölçekten çıkarılması önerilmektedir (Gürbüz, 2019). DFA sonuçlarına göre bütün maddelerin faktör yük değerlerinin 0.50'den daha büyük olduğu görülmektedir. DFA analizi sonuçlarına göre, ölçeğin faktörlerine ait maddelerin standart ve standart olmayan yol katsayı değerleri Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7

DFA Analizi Standart ve Standart Olmayan Yol Katsayı Değerleri

Madde	Faktör	β_0	β_1	S.E.	C.R.	p
D1	Davranışsal B.	0.762	1.000			
D2	Davranışsal B.	0.890	1.280	0.096	13.139	<0.01
D3	Davranışsal B.	0.597	0.695	0.082	8.498	<0.01
D4	Davranışsal B.	0.775	1.033	0.091	11.388	<0.01
D5	Davranışsal B.	0.547	0.756	0.098	7.723	<0.01
S1	Sosyal B.	0.620	1.000			<0.01
S2	Sosyal B.	0.607	1.003	0.145	6.936	
S3	Sosyal B.	0.852	1.399	0.170	8.242	<0.01
DU1	Duyuşsal B.	0.931	1.000			
DU2	Duyuşsal B.	0.886	0.898	0.046	19.709	<0.01
DU3	Duyuşsal B.	0.808	0.796	0.050	16.051	<0.01

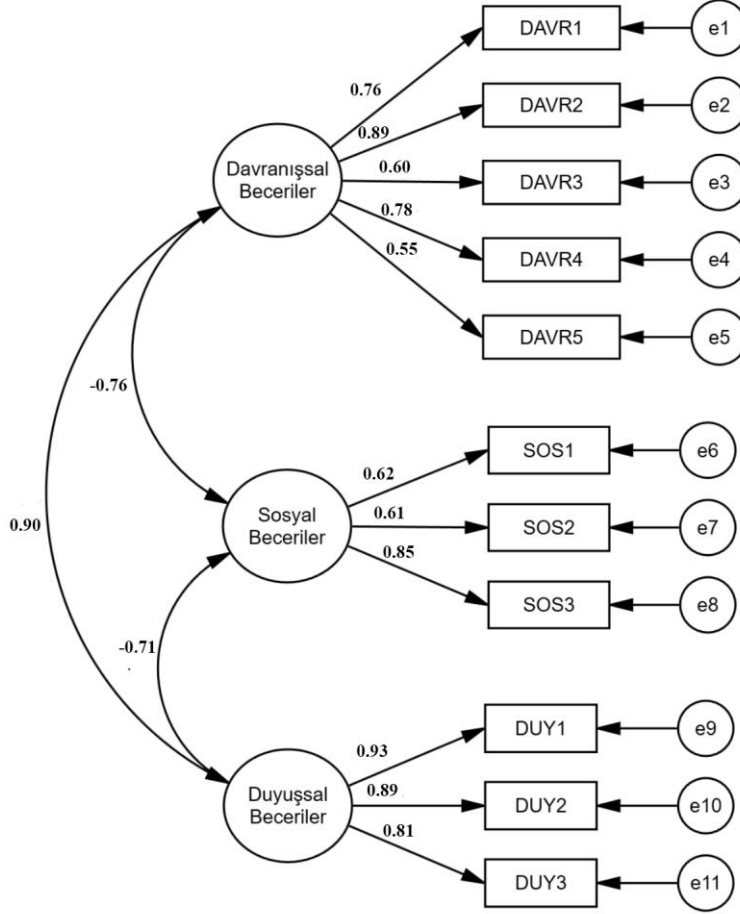
β_0 : Standart yol katsayıları, β_1 : Standart olmayan yol katsayıları

Tablo 7'de, ölçeğe ait standartlaştırılmış yol katsayı değerleri gösterilmiştir. Bu katsayı değerleri 0.10'dan az ise "küçük etki"; 0.11-0.49 arasında bir değere sahip ise "orta düzeyde etki" ve 0.50'nin üzerinde değerler için ise "büyük etki" gösterdiği anlamına gelmektedir (Aksu vd., 2017). Davranışsal Beceriler faktörü için etki değeri en fazla olan maddenin D2 olduğu görülmektedir ($\beta_0 = .890$). Davranışsal beceriler faktörü altında yer alan bütün maddelerin yol katsayı değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. D2 için yol katsayısı değeri $\beta_1 = 1.280$, D3 için $\beta_1 = 0.695$, D4 için $\beta_1 = 1.033$ ve D5 için $\beta_1 = 0.756$ olarak bulunmuştur. Standartlaştırılmış yol katsayı değerleri incelendiğinde, Sosyal beceriler faktöründe etki değeri en büyük olan maddenin S3 olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($\beta_0 = 0.852$). Duyuşsal beceriler faktöründe etki değeri en büyük olan maddenin DU1 olduğu görülmektedir ($\beta_0 = 0.931$). Duyuşsal Beceriler faktörü altında bulunan tüm maddelere ait yol katsayı değerleri istatistiksel olarak anlamlıdır. DU2 için yol katsayısı $\beta_1 = 0.898$ ve DU3 için $\beta_1 = 0.796$ elde edilmiştir.

Doğrulananan modele ilişkin standart yol katsayılarını içeren yol diyagramı Şekil 2'de gösterilmiştir.

Şekil 2

BYÖ'ye ilişkin Yol Diyagramı ve Yol Katsayıları



CMIN = 73.782; DF = 41; CMIN/df = 1.800; p = 0.001; RMSEA = 0.063; CFI = 0.975; GFI = 0.939

Şekil 2’de, ölçekteki maddelere ait standart yol katsayıları sunulmuştur. AFA sonrası ölçeğin, herhangi bir modifikasyon yapılmasına gerek duyulmayacak şekilde kabul edilebilir olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, BYÖ’nün alt faktörlerinin kendi içerisinde ve bir bütün olarak uyumlu olduğu söylenebilir. Belirlenen üç faktör ve bu faktörlere ait maddeler, kuramsal çerçeveye uygun olarak isimlendirilmiştir. Faktörler ve faktörlerin maddeleri Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8

BYÖ’deki Faktör İsimleri ve Faktörlere Ait Maddeler

Faktörler	Faktörlere ait maddeler
Davranışsal Beceriler	1-İş konusunda (proje, grup çalışması, araştırma, ödev vb.) çalışkan bir yapıya sahibim. 2-Bir işe başladığımda (proje, grup çalışması, araştırma, ödev vb.) pes etmem. 3-Hayal ettiğim yenilikleri gerçekleştirebilirim. 4-Dikkatli bir dinleyiciyimdir.

	5-İş yaparken (proje, grup çalışması, araştırma, ödev vb.) risk almaktan çekinmem.
Sosyal Beceriler	1-Yenilikleri (fikir, ürün, uygulama vb.) deneme konusunda çekimser bir yapıya sahibim.*
	2-Grup çalışmalarında, fikirlerimi açıklama konusunda çekimserimdir.*
	3-Bir yenilik oluştururken (ürün, proje, uygulama vb.) ortaya çıkabilecek sorunlara karşı dayanıklı değilim.*
Duyuşsal Beceriler	1-Yenilikleri (ürün, uygulama, fikir vb.) keşfetmeyi severim.
	2-Yeniliklere meraklı (fikir, ürün, uygulama vb.) bir kişiyim.
	3-İnsanları şaşırtacak yenilikler (ürün, icat, uygulama vb.) yapmak isterim.

*Ters maddeler

Tablo 8’de görüldüğü üzere; ölçekteki Sosyal beceriler boyutunda bulunan üç madde, olumsuz anlamından dolayı ters puanlanmıştır. Davranışsal ve Duyuşsal beceriler boyutunda bulunan toplam sekiz madde ise düz puanlanmıştır.

Ölçeğin iç tutarlılığını belirlemek için yaygın kullanılan tekniklerden biri olan Cronbach Alfa katsayısı tekniği kullanılmıştır. Bu teknik ile hesaplanan güvenilirlik katsayısı, maddeler arasındaki tutarlılığı ölçmektedir. Maddelerin birbirleri arasındaki uyumun artması durumunda güvenilirlik katsayısı değerinin arttığı ifade edilmektedir (Yaratan, 2017). Tablo 9, ölçeğin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı değerlerini göstermektedir.

Tablo 9

BYYÖ Güvenirlik İstatistiği Değerleri

Faktör	Cronbach Alfa	Madde Sayısı
Faktör 1	0.693	5
Faktör 2	0.651	3
Faktör 3	0.717	3
Toplam	0.793	11

Tablo 9’da BYYÖ’nün güvenilirlik değerleri; Faktör 1 için 0.693, Faktör 2 için 0.651, Faktör 3 için 0.717 ve ölçeğin tamamı için 0.793 olarak hesaplanmıştır. Cronbach Alfa değeri için genel olarak kabul edilen alt sınırın 0.70 olduğu (Field, 2018) belirtilmesine karşın; keşfedici araştırmalarda bu değer 0.60’a kadar düşebileceği (Hair vd., 2019) ifade edilmektedir.

Tablo 10’da BYYÖ’den alınan toplam puan ile ölçeğin alt faktörlerinden alınan puanlara ilişkin Pearson Momentler Çarpımı korelasyon analizi bulguları yer almaktadır.

Tablo 10

BYYÖ ve Alt Faktörlere Ait Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Değerleri

	Davranışsal Beceriler	Sosyal Beceriler	Duyuşsal Beceriler	BYYÖ
Davranışsal Beceriler	1			
Sosyal Beceriler	0.434**	1		
Duyuşsal Beceriler	0.489**	0.352**	1	
BYYÖ	0.853**	0.781**	0.706**	1

** Korelasyon $p < 0.01$ düzeyinde anlamlıdır.

BYÖ ölçęęi ve ölçęęi oluşturan faktörler arası ilişkiyi belirlemek için yapılan korelasyon analizinde, ölçęęin toplam puanı ile ölçęęi oluşturan faktörler arasında anlamlı ve yüksek düzeyde pozitif bir ilişkinin olduğu görölmüştür. Korelasyon değerlerinin 0.70-1.00 arasında olması yüksek; 0.69-0.30 arasında olması orta; 0.29-0.00 arasında olması ise, düşük düzeyde bir ilişki olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, 2018). Faktörler arasındaki korelasyon değerlerine bakıldığında; her bir faktörün diğer faktörle orta düzeyde bir ilişkiye sahip olduğu görölmektedir.

TARTIşMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Mühendislik ve Tasarım Becerileri kategorisine yenilikçi (inovatif) düşünme becerileri eklenmiştir. Bu çalışmada; yapılacak olan betimsel ve deneysel araştırmalarda ortaokul öğrencilerinin yenilikçilik yeterliliklerini ölçmek için kullanılabilir ve geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirilmiştir.

Bireysel Yenilikçilik Yeterliliği Ölçeği (BYÖ) geliştirme çalışmasında, AFA'dan ortaya çıkan üç faktöre sahip ölçęęin varyansa yaptığı toplam katkı %55.373 olarak bulunmuştur. Seçer (2018), açımlayıcı faktör analizinin kullanıldığı çok faktörlü desenler için açıklanan toplam varyans değerinin %40'tan daha fazla olması gerektiğini belirtirken, Çokluk vd. (2018) bu değerin %40 ile %60 arasında olmasının yeterli olduğunu ifade etmişlerdir. AFA sonucu ortaya çıkan üç faktörlü yapı için model uyumu, DFA ile değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmelere göre, model uyum indekslerinin yeterli olduğu görölmüştür.

Geliştirilen ölçekte bulunan alt faktörler ve bu alt faktörlerin altındaki maddeler incelendiğinde; bireysel yenilikçilik yeterliliği ölçęęinin davranışsal beceriler, sosyal beceriler ve duyuşsal beceriler olmak üzere üç alt faktörden oluştuğu görölmüştür. Elde edilen yapının, Marin-Garcia vd. (2013) tarafından yükseköğretimde öğrenim gören öğrencilerin yenilikçilik yeterliliklerini ölçmek için geliştirilen ölçme aracındaki bireysel (individual), kişilerarası (interpersonal) ve çevre (network) olarak isimlendirilen üç alt boyut ile benzer sonuç verdiği görölmüştür. Faktör isimleri benzer olsa da, içerikteki maddelerde farklılıklar olduğu gözlenmiştir. Söz konusu araştırmacılar bireysel boyutta yenilikçi bir bireyi; görevlerin yerine getirilmesinde aktif, öngörölü, istekli, azimli, risk alabilen ve hedeflerine ulaşmaya çalışan bir birey olarak nitelendirmişlerdir. Yapılan bu araştırmada ise davranışsal beceriler faktörünün altında yenilikçi bir birey; çalışkan, azimli, risk almaktan çekinmeyen, hayallerine inanan ve dikkatli bir dinleyici olarak ifade edilmektedir. Marin-Garcia vd. (2013), kişilerarası boyuttaki maddelere göre yenilikçi bir bireyi; fikirlerini diğer bireylere aktarmada başarılı, takım arkadaşlarını dinleyen, diyaloğa ve işbirliğine açık, grup çalışmalarına katkı sağlayan, inisiyatif alan, yapıcı ve grup üyelerini motive eden bir kişilik olarak belirtmişlerdir. Yapılan bu araştırmada, sosyal beceriler faktöründe yenilikçi birey; fikirlerini diğer bireylere açıklamada ve yenilikleri denemede cesur olmasının yanında, yenilik oluşturma sürecinde çıkabilecek sorunlara karşı dayanıklı bir birey olarak nitelendirilmiştir. Marin-Garcia vd. (2013) tarafından çevre boyutunda yenilikçi bireyler; etik değerlere sahip, farklı disiplinler ve farklı kültürler bağlamında işbirliğine açık, yabancı dil bilen, yerel veya uluslararası paydaşlarla iyi ilişkiler kurabilen kişiler olarak nitelendirilmiştir. Geliştirilen bu ölçekte Marin-Garcia vd. (2013)'nin yaptığı araştırmadan farklı olarak, duyuşsal beceriler olarak isimlendirilen faktörde yenilikçi bireyler; yenilikleri keşfetmeyi seven, meraklı ve insanları şaşırtacak yenilikler oluşturmaya istekli bireyler olarak nitelendirilmiştir. Üniversite öğrencileri ile ortaokul öğrencilerinin, özellikle çevre ve duyuşsal beceriler boyutları açısından farklılaştığı görölmektedir. Bireylerin eğitim seviyesinin zamanla artması, duyuşsal beceriler ve çevre boyutunda değişimlerin yaşanmasına da sebep olabilir. Yaşanan bu değişimler sebebiyle bireyler, yenilikçiliği farklı şekilde algılamış ve tanımlamış olabilirler. Yenilikçiliğin farklı şekilde algılanması ve

tanımlanması, yenilikçilik kavramının daha iyi anlaşılmasına ve yenilikçi bireylere ait özelliklerin nasıl geliştirilebileceğine dair ipuçları sunabilir.

Odak grup görüşmelerinde öğrencilerin yenilikçi bireyleri nitelendirirken, davranışsal becerileri daha fazla vurguladıkları görülmüştür. Bu da, yenilik oluşturma sürecinde; fikir üretme yerine, fikirleri uygulamaya daha fazla odaklanıldığını göstermektedir. Yenilik oluşturma sürecinde neler yapılması gerektiği sorulduğunda, öğrencilerin sosyal becerileri vurguladıkları ancak yeni fikirlerin üretilmesine pek değinmedikleri görülmüştür. Alan yazında üniversite öğrencilerinin ve işletmelerdeki bireylerin yenilikçilik yeterliliklerini değerlendirmek için oluşturulan mevcut ölçme araçları ile bu çalışmada geliştirilen ölçek karşılaştırıldığında; yenilik oluşturmak için kullanılan beceriler konusunda ortaokul öğrencilerin davranışsal becerilere daha fazla odaklandıkları söylenebilir. İşletmelerdeki yenilikçi iş davranışlarını ölçme amacıyla hazırlanan araçlara bakıldığında ise, fikir oluşturma süreçlerine daha fazla vurgu yapıldığı görülmektedir (De Jong & Den Hartog, 2010; Lukes & Stephan, 2017). Odak grup görüşmelerinde, sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin yenilikçi bireylere ilişkin daha az özellik ifade ettikleri gözlenmiştir. Alanyazında, yenilikçilik üzerine yapılan bazı çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilirken; farklı örneklerle yapılan bazı çalışmalarda ise farklı sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Örneğin, Öztürk (2019) tarafında yapılan çalışma sonuçlarına göre, 17-19 yaş üniversite öğrencilerinin, 23 yaş ve üzeri diğer öğrencilere göre daha yüksek yenilikçilik puanlarına sahip oldukları görülmüştür. Ceylan (2019) tarafından yapılan çalışmada ise hemşirelik öğrencilerinin yenilikçilik düzeylerinin yaş veya cinsiyet ile ilgili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Odak grup görüşmesinde, beşinci sınıf öğrencilerinin yenilikçi bireylere yönelik özelliklerden pes etmemeye çok vurgu yapmaları dikkat çekicidir. Altıncı sınıf öğrencileri ise grup olarak bir yeniliğin planlanması sürecinde yapılacaklara yönelik daha fazla öneride bulunmuşlardır. Bu, öğrencilerin beşinci sınıflara göre yenilikçi süreci daha iyi anlamaya başladıklarının bir göstergesi olabilir. Görüşmelerde, yenilik oluşturma sürecinde en çok hangi konularda sorunlar yaşanabileceği sorulduğunda, öğrencilerin grup çalışmaları konusunda endişeli oldukları görülmüştür. Alanyazında, pandemi sürecinin öğrencilerin iletişim becerilerini ve takım çalışmalarında işbirliği yapmalarını negatif etkilediği ifade edilmektedir (Wildman vd., 2021). Buna göre, yenilik oluşturma sürecinde öğrenciler iletişim ve işbirliği konusunda zorluklar yaşayabilirler. Bu zorluklar, yenilikçi sürecin başarısı için önemli bir engel olabilir.

Birinci faktör olan davranışsal beceriler altında bulunan maddelere göre yenilik oluşturacak bir öğrenci; çalışkan, azimli (pes etmeyen) hayal ettiği yenilikleri gerçekleştirebileceğine inanan, risk almaktan çekinmeyen, aynı zamanda yenilik geliştirme çalışmalarında takım arkadaşlarının fikirlerini dinleyen bir birey olarak tanımlanmaktadır. Davranışsal beceriler faktörünün ilk maddesi olan “İş konusunda (proje, grup çalışması, araştırma, ödev vb.) çalışkan bir yapıya sahibim.” ifadesine benzer bir ifade Watts vd. (2012) tarafından yenilikçi bir bireyin özelliklerini belirtirken “Aktif olarak çalışır.” şeklinde ifade edilmiştir. Keinänen vd. (2018), yükseköğretimdeki öğrencilerin yenilikçilik yeterliliklerini ölçmek için geliştirdikleri ölçme aracında, yenilikçi bir bireyin hedeflerine ulaşmak için ısrarla çalıştığını ifade etmişlerdir. Davranışsal beceriler faktörünün ikinci maddesi olan “Bir işe başladığımda (proje, grup çalışması, araştırma, ödev vb.) pes etmem.” maddesine benzer ifade, Lukes ve Stephan (2017) tarafından yapılan yenilikçi davranışlara yönelik mevcut ölçeklerin değerlendirildiği çalışmada, “Başkaları yapamaz dese bile asla pes etmem.” şeklinde yer almıştır. Davranışsal beceriler faktörünün üçüncü maddesi olan “Hayal ettiğim yenilikleri gerçekleştirebilirim.” ifadesi, odak grup görüşmesindeki öğrenci görüşlerinden alınmıştır. Davranışsal beceriler faktöründeki dördüncü madde olan “Dikkatli bir dinleyiciyimdir.” ifadesi, Watts vd. (2012) tarafından yenilikçilik yeterliliğine sahip bir bireyi nitelerken, “Takım arkadaşlarını dinler.” şeklinde ifade edilmiştir. Davranışsal beceriler faktörünün beşinci maddesi olan “İş yaparken (proje, grup çalışması, araştırma, ödev vb.) risk almaktan çekinmem.” ifadesine benzer ifadenin, Watts vd. (2012) tarafından yapılan çalışmada “Akıllı risk alır.”

şeklinde yer aldığı görülmektedir. Yenilikçi bir bireye ait davranışların belirlenmesi için Kleysen ve Street (2001) tarafından yapılan çalışmada da yenilikçiler, “Yeni fikirlerin desteklenmesi konusunda risk alma” davranışını gösteren bireyler olarak ifade edilmişlerdir.

Sosyal beceriler olarak isimlendirilen ikinci alt faktördeki maddelere göre ise yenilikçi bir birey; yenilikleri deneme konusunda cesur, takım arkadaşlarına fikirlerini açıklama konusunda çekimser olmayan ve yenilik oluşturma sürecinde ortaya çıkabilecek sorunlara dayanıklı bir birey olarak belirtilmektedir. Sosyal beceriler faktörünün ilk maddesi olan “Yenilikleri (fikir, ürün, uygulama vb.) deneme konusunda çekimser bir yapıya sahip değilim.” ifadesine benzer ifadenin Manning vd. (1995) tarafından “Sürekli olarak yeni ürünleri deneme arayışı içerisindeyim.” şeklinde belirtildiği, Lukes ve Stephan (2017) tarafından yapılan çalışmada ise “İş yerinde bir şeyler yapmanın yeni yollarını denerim.” şeklinde yer aldığı görülmektedir. Ettlle ve O’Keefe (1982) tarafından bir organizasyondaki yenilikçi tutum, değer ve niyetlerin araştırıldığı çalışmada da “Yeni fikirler ve sorunlara yönelik yeni yaklaşımlar denerim.” ifadesiyle de yeniliklerin denenmesinde çekimser bir yapıya sahip olunmamasına vurgu yapıldığı söylenebilir. Benzer şekilde Kleysen ve Street (2001)’in çalışmalarında da “Yeni fikir ve çözümlerle deneme yaparım.” ifadesine yer verilmiştir. Sosyal beceriler faktörünün altında bulunan ikinci maddedeki “Grup çalışmalarında, fikirlerimi açıklama konusunda çekimserimdir.” biçiminde ters olarak kullanılan ifadeye benzer bir ifade, Kirton (1976)’un çalışmasında yenilikçiler olarak ifade edilen bireylerin, fikir üretme sürecinde çekimser davranmayıp, fikir birliğine ulaşamadığı durumlarda ise kendi fikirlerini keskin bir şekilde savundukları şeklinde yer almaktadır. Sosyal beceriler faktörünün üçüncü maddesi olan “Bir yenilik oluştururken (ürün, proje, uygulama vb.) ortaya çıkabilecek sorunlara karşı dayanıklı bir bireyimdir.” ifadesine benzer ifade, Lukes ve Stephan (2017)’in çalışmalarında “Bir fikrin uygulanması sürecinde ortaya çıkan engellerin üstesinden gelme konusunda ısrarlıyım.” şeklinde yer almaktadır.

Üçüncü faktör olan duyuşsal beceriler faktöründeki maddelere göre yenilikçi öğrenciler; yenilikleri keşfetmeyi seven, yeniliklere meraklı olmanın yanında diğer bireyleri şaşırtmak amacıyla yenilik oluşturma eğilimindeki bireyler olarak nitelendirilmektedir. Duyuşsal beceriler faktörünün altında yer alan “Yenilikleri (ürün, uygulama, fikir vb.) keşfetmeyi severim.” ifadesine benzer bir ifadenin Hurt vd. (1977) tarafından yenilikçiliğin ölçülmesi için geliştirilen ölçekte “Yeni fikirleri denemekten hoşlanırım.” şeklinde yer aldığı görülmektedir. “Yeniliklere meraklı bir kişiyim.” ve “İnsanları şaşırtacak yenilikler yapmak isterim.” ifadeleri ise odak grup görüşmelerinden elde edilen verilerden alınmıştır.

Duyuşsal beceriler faktörü, en yüksek faktör yük değerlerine ve en yüksek güvenilirlik ortalamalarına sahiptir. Bu sonuç, ortaokul öğrencilerinin duyuşsal özelliklerinin, sosyal ve davranışsal özelliklere göre daha baskın olduğu şeklinde yorumlanabilir. Hurt vd. (1977), yeni fikirleri denemekten hoşlanan bireyleri yenilikçiler olarak nitelendirmişlerdir. İnsanları şaşırtacak yenilikler oluşturma eğilimi, duyuşsal faktörün sosyal beceriler faktörü ile yüksek düzeyde bir ilişkiye sahip olduğu yönünde ipucu içermektedir. Bu sebeple, duyuşsal beceriler ile sosyal beceriler arasındaki korelasyona yönelik yapılacak çalışmaların, bireysel yenilikçilik yeterlilik kavramının daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada, sekizinci sınıf öğrencileri, lise giriş sınavına hazırlandıkları için araştırmaya dahil edilmemişlerdir. Bu sebeple geliştirilen ölçeğin, 5., 6. ve 7. sınıf düzeylerindeki öğrencilerle yapılacak çalışmalarda uygulanması önerilmektedir.

Elde edilen sonuçlar, Bireysel Yenilikçilik Yeterliliği Ölçeğinin geçerlik ve güvenilirliğinin yeterli olduğunu göstermektedir. Geliştirilen bir ölçeğin güvenilir kabul edilebilmesi için güvenilirlik katsayısı değerinin 0.70 ve üzerinde olması gerektiği belirtilmektedir (Field, 2018). Bireysel Yenilikçilik Yeterliliği Ölçeğinin tamamı için güvenilirlik katsayısı 0.791 olarak hesaplanmıştır. Geliştirilen bu ölçek, ortaokul öğrencilerinin bireysel yenilikçilik yeterliliklerinin belirlenmesinde ve yapılacak faaliyetlerin yenilikçilik yeterlilikleri

üzerine etkilerinin değerlendirilmesinde kullanılabilir. Ölçek geliştirilirken her bir grupta gerçekleştirilen odak grup görüşmelerine okul yöneticisinin izni doğrultusunda birer ders saati (40'ar dakika) ayrılabilmiştir. Bireysel yenilikçilik yeterliliği pek çok alt boyut içeren geniş bir kavram olduğundan, yapılacak benzer çalışmalarda böyle uygulamalara daha çok zaman ayrılması önerilmektedir. Ölçeğin alt faktörleri olan Davranışsal Beceriler, Sosyal Beceriler ve Duyuşsal Beceriler boyutlarının birbirleriyle ve ölçeğin tamamıyla korelasyon düzeyini ortaya koyan farklı çalışmalar yapılması da önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Adams, K. (2005). *The sources of innovation and creativity*. (Research Report. July 2005), 1-58. Washington, DC: National Center on Education and the Economy (NCEE).
- Akbulut, H. İ., Şahin, Ç., & Çepni, S (2013). Doktora tez sürecinde karşılaşılan problemlerin belirlenmesi: Eğitim fakültesi örneği. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 50-69.
- Akkaya, D. (2016). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin inovasyon becerilerinin değerlendirilmesi*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Adnan Menderes Üniversitesi.
- Aksu, G., Eser, M.T., & Güzeller, C. O. (2017). *Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi ile yapısal eşitlik modeli uygulamaları*. Detay Yayıncılık.
- Borgers, N., Sikkels, D., & Hox, J. (2004). Response effects in surveys on children and adolescents: The effect of number of response options, negative wording, and neutral mid-point. *Quality and Quantity*, 38, 17-33. doi:10.1023/B:QUQU.0000013236.29205.a6
- Bursal, M. (2019). *SPSS ile temel veri analizleri* (2. Baskı). Anı Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (24. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (14. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Cerinsek, G., & Dolinsek, S. (2009). Identifying employees' innovation competency in organisations. *International Journal of Innovation and Learning*, 6(2), 164-177. doi:10.1504/IJIL.2009.022811
- Chell, E., & Athayde, R. (2009). *The identification and measurement of innovative characteristics of young people: Development of the Youth*. (Research Report. July 2009), 1-44. London: U.K. NESTA.
- Ceylan, S. S. (2019). Innovativeness levels and perceived barriers to innovativeness of nursing students. *Gümüşhane University Journal of Health Sciences*, 8(4), 363-371.
- Cooley, E. L., & Morris, R. D. (1990). Attention in children: A neuropsychologically based model for assessment. *Developmental Neuropsychology*, 6(3), 239-274. doi:10.1080/87565649009540465
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları* (5. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- DeVellis, R. F. (2016). *Scale development: Theory and applications* (4th ed.). Sage Publications.

- De Jong, J., & Den Hartog, D. (2010). Measuring innovative work behaviour. *Creativity and Innovation Management*, 19(1), 23-36. doi:10.1111/j.1467-8691.2010.00547.x
- Erkuş, A. (2019). *Psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme-I temel kavramlar ve işlemler* (4. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ettlie, J. E., & O'Keefe, R.D. (1982). Innovative attitudes, values, and intentions in organizations. *Journal of Management Studies*, 19(2),163-182. doi:10.1111/j.1467-6486.1982.tb00066.x
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). London Sage Publications.
- Goldsmith, R. E., & Foxall, G. R. (2003). *The measurement of innovativeness*. In L. V. Shavinina (Ed.), *The international Handbook on Innovation* (s.321-330). Elsevier.
- Gürbüz, S. (2019). *AMOS ile yapısal eşitlik modellemesi*. Seçkin Yayıncılık.
- Hair J. F., Black W. C., Babin B. J., & Anderson R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage Learning.
- Hero, L. M., Lindfors, E., & Taatila, F. (2017). Individual innovation competence: A systematic review and future research agenda. *International Journal of Higher Education*, 6(5),103-121. doi:10.5430/ijhe.v6n5p103
- Hu, W., & Adey, P. (2002). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403. doi:10.1080/09500690110098912
- Hurt, H. T., Joseph, K., & Cook, C. D. (1977). Scales for the measurement of innovativeness. *Human Communication Research*, 4(1), 58-65. doi:10.1111/j.1468-2958.1977.tb00597.x
- Kaiser, H. F., & Rice, J. (1974). Little Jiffy, Mark IV. *Educational and Psychological Measurement*, 34(1), 111-117. doi:10.1177/001316447403400115
- Karamustafaoğlu, O. & Baran, S. (2020). 'Kuvvet Kapmaca' eğitsel oyunu ile fen öğretimine yönelik öğretmen görüşleri. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 8(1), 76-91.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi* (23. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım.
- Keinänen, M., Ursin, J., & Nissinen, K. (2018). How to measure students' innovation competences in higher education: Evaluation of an assessment tool in authentic learning environments. *Studies in Educational Evaluation*, 58, 30-36. doi:10.1016/j.stueduc.2018.05.007
- Kirton, M. (1976). Adaptors and innovators: A description and measure. *Journal of Applied Psychology*, 61(5), 622-629. doi:10.1037/0021-9010.61.5.622
- Kılıçer, K. & Odabaşı, H. F. (2010). Bireysel yenilikçilik ölçeği (BYÖ): Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 150-164.
- Kleysen, R. F., & Street, C. T. (2001). Toward a multi dimensional measure of individual innovative behavior. *Journal of Intellectual Capital*, 2(3), 284-296. doi:10.1108/EUM0000000005660
- Lukes, M., & Stephan, U. (2017). Measuring employee innovation. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 23(1), 136-158. doi:10.1108/IJEBR-11-2015-0262

- Manning, K. C., Bearden, W. O., & Madden, T. J. (1995). Consumer innovativeness and the adoption process. *Journal of Consumer Psychology*, 4(4), 329-345. doi:10.1207/s15327663jcp0404_02
- Marin-Garcia J. A., Pérez-Peñalver, M. J., & Watts, F. (2013). How to assess innovation competence in services: The case of university students. *Dirección y Organización*, 50, 48-62.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Morad, S., Ragonis, N., & Barak, M. (2021). The validity and reliability of a tool for measuring educational innovative thinking competencies. *Teaching and Teacher Education*, 97, 1-11. doi:10.1016/j.tate.2020.103193
- Ovbiagbonhia, A. R., Kollöffel, B., & Brok, P. D. (2019). Educating for innovation: Students' perceptions of the learning environment and of their own innovation competence. *Learning Environments Research*, 22, 387-407. doi:10.1007/s10984-019-09280-3
- Öztürk, H. (2019). Individual innovativeness levels of university student. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 21(3), 481-489.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). Sage Publications.
- Pérez-Peñalver, M. J., Aznar-Mas, L. E., & Montero-Fleta, B. (2018). Identification and classification of behavioural indicators to assess innovation competence. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 11(1), 87-115. doi:10.3926/jiem.2552
- Samuels, P. (2017). *Advice on exploratory factor analysis*. Birmingham: Centre for Academic Success, Birmingham City University.
- Sawyer, R. K. (2006). Educating for innovation. *Thinking Skills and Creativity*, 1(1), 41-48. doi:10.1016/j.tsc.2005.08.001
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2004). *A beginner's guide to structural equation modeling* (3rd ed.). Routledge.
- Scott, S. G., & Bruce, R. A. (1994). Determinants of innovative behavior: A path model of individual innovation in the workplace. *Academy of Management Journal*, 37(3), 580-607. doi:10.5465/256701
- Seçer, İ. (2015). *SPSS ve LISREL ile pratik veri analizi* (2. Baskı). Anı Yayıncılık.
- Seçer, İ. (2018). *Psikolojik test geliştirme ve uyarlama süreci: SPSS ve LISREL uygulamaları*. Anı Yayıncılık.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*. Seçkin Yayıncılık.
- Şimşek, Ö. F. (2007). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş: Temel ilkeler ve LISREL uygulamaları*. Ekinoks.
- Tezbaşaran, A. (1997). *Likert tipi ölçek geliştirme kılavuzu*. Türk Psikologlar Derneği Yayınları.

- Watts, F., Marin-Garcia, J. A., Carbonell, A. G., & Aznar-Mas, L. E. (2012). Validation of a rubric to assess innovation competence. *Working Papers on Operations Management*, 3(1), 61-70. doi:10.4995/wpom.v3i1.1159
- Wildman, J. L. Nguyen, D. M. Duong, N. S., & Warren, C. (2021). Student teamwork during COVID-19: Challenges, changes, and consequences. *Small Group Research*, 52(2), 119-134. doi:10.1177/1046496420985185
- World Economic Forum [WEF] (2020). *Schools of the future: Defining new models of education for the fourth industrial revolution*. (Report. 2020, 14 January), 1-34. Geneva: Switzerland. World Economic Forum.
- Yaratan, H. (2017). *Sosyal bilimler için temel istatistik SPSS uygulamalı*. Anı Yayıncılık.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (5. Baskı). Seçkin Yayıncılık.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

In a rapidly changing world, societies need innovative citizens to keep up with change and provide a better future. In the modern world, individuals and groups should have great imaginations, visions, and understanding of everyday problems to invent and create many innovations. Innovation can be defined as the change in how we create and deliver products, services, and processes (Keinänen et al., 2018). The characteristics of innovators allow them to excel at certain things and make their presence felt in the different aspects of life. In the 21st century, innovation and creativity skills are described as skills that every individual should have for society. World Economic Forum (WEF) proposed crucial educational changes to ensure quality education in 2020. According to WEF, innovation and creativity skills are essential for these changes. Thanks to these skills, individuals gain the competence to solve problems and think analytically and systematically in complex situations.

Nowadays, schools that provide human resources for societies try to increase their competencies in order to be able to be competitive in a global context change and make arrangements in the curricula in order to acquire skills such as creativity and innovation (MEB, 2018). Innovation and creativity are being used interchangeably by researchers (Pérez-Peñalver et al., 2018). Creativity is defined as the ability or intellectual property required to produce or have the potential to produce an original product with social or individual value by designing it for specific purposes in mind with the help of the information given (Hu & Adey, 2002). Many researchers and theorists have tried to understand the factors that cause individuals to be creative and innovative. Despite considerable advances in our knowledge about being creative and innovative, there is still ongoing controversy between theorists and many hypotheses. That is why it remains to be fully substantiated (Adams, 2005). Innovation skills are important for individuals and society. To promote these skills, it is crucial to measure individual innovation competencies at an early age and carry out relevant activities to develop them further. The purpose of this study is to create a data collection instrument that is valid and reliable that measures secondary school students' individual innovation competence levels.

Methods

In order to develop a scale, a literature review was conducted first on innovation. The procedure used in this research was accomplished by following these steps in the literature (DeVellis, 2016; Erkuş, 2019). A literature review was conducted at the beginning of the scale development process. After the literature review, eighteen students in grades five, six, and seven at a public secondary school in the Menteşe district of Muğla province during the 2019-2020 school year participated in focus group interviews. Following the completion of the analysis of the focus group interviews, a pool of items consisting of items from both the literature and the focus group interviews was prepared. This item pool contained a total of 42 items and was designed to determine the individual innovativeness competency of secondary school students. According to experts' opinions, some items were removed from the scale and the final scale consists of 30 items. 731 students from all secondary school grades from one private and six public secondary schools in the province of Muğla took the 30-item scale online during the 2020-2021 academic year. According to the Exploratory Factor Analysis (EFA) results, a three-factor scale was obtained. In the 2022-2023 academic year, the scale was given to different 202 students from grades five through seven at the public schools in Muğla as part of a Confirmatory Factor Analysis (CFA).

Findings

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) analysis was used to determine if a sufficient number of data points existed for factorization before EFA was conducted. KMO is .917, and Bartlett's test p-value is smaller than 0.01, which means that there is sufficient evidence to say that there is a normal distribution in the data set. The significance of the chi-square test was shown by Bartlett's analysis. It appears that factor analysis can be performed on this data.

The factor pattern derived for the remaining 11 items, after eliminating some of them from the scale, factor loading values of the scale, and common factor variances were calculated. In light of the findings, theoretically defined items were gathered under their own factors. The total variance explained for scale is 55.373%. After EFA, in order to test the factor structure and see whether it was enough, AMOS 22 was used to conduct a CFA. The scale was found at an acceptable level without any modification. The internal consistency of the scale was calculated using a popular method known as the Cronbach Alpha coefficient. Cronbach Alpha values are 0.693 for Factor 1, 0.651 for Factor 2, 0.717 for Factor 3, and 0.793 for the scale. Field (2018) states that a Cronbach Alpha value above 0.70 is sufficient for reliability. On the other hand, it is stated that this value may decrease to as low as 0.60 in exploratory studies (Hair et al., 2019). The final form of the Individual Innovation Competence Scale; consists of 11 items, five in the behavioral skills sub-dimension, three in the social skills sub-dimension, and three in the affective skills.

Discussion and Conclusion

The Individual Innovation Competence Scale is similar to Marin-Garcia et al. (2013), who found a three-dimensional structure with individual, interpersonal, and social skills. Secondary school students utilize practice-oriented behaviors to generate innovations. In future studies on innovative behaviors, investigating the factors that enable students at this age level to create more new ideas may benefit from novel approaches. Examining the methods used to measure innovative business behaviors in organizations, it can be seen that there is a greater emphasis on idea-generating processes (De Jong & Den Hartog, 2010; Lukes & Stephan, 2017). It is believed that secondary school pupils need to strengthen their critical thinking and creativity skills to generate ideas. This can be accomplished by providing activities that promote the growth of students' critical thinking and creative abilities.