



Üstbilişsel Etkinlik Envanteri: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

The Metacognitive Activities Inventory: Validity and Reliability Study

Sinem Dinçol Özgür* , Senar Temel , Ayhan Yılmaz 

Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ankara, Türkiye

Öz

Bu çalışmada öğrencilerin kimya problemlerini çözerken kullandıkları üstbilis becerilerini değerlendirmek amacı ile geliştirilmiş olan Üstbilis Etkinlik Envanteri'nin (Metacognitive Activities Inventory- Cooper ve Sandi-Urena 2009, Sandi-Urena 2008) Türkçe'ye uyarlanarak, geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarının yapılması amaçlanmıştır. Özgün envanterin dili İngilizcedir ve envanter 27 maddeden oluşan 5'li Likert tipi bir ölçektir. Uyarlama çalışması için envanterin Türkçe'ye çevirisi yapılarak, dilsel eşdeğerlik sağlanmıştır. Envanterin kapsam geçerliği için alan uzmanlarının görüşleri alınmış ve envanter üç farklı devlet üniversitesinin eğitim fakültelerine devam eden 725 öğretmen adayına uygulanmıştır. Yapı geçerliğinin sağlanması amacıyla yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonucunda [χ^2 (295, n=725) = 834.35, p<0.000, RMSEA = 0.050, GFI = 0.92, CFI = 0.96, NNFI = 0.96], en iyi uyum değerlerini "ilişkili iki boyutlu" modelin verdiği belirlenmiştir. Maddelerin faktör yük değerlerinin 0.36 ile 0.93 arasında yer aldığı tespit edilmiştir. Envanter için hesaplanan Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0.847 olarak bulunmuştur. Yapılan analizler sonucunda, Türkçe'ye uyarlanması yapılan envanterin öğrencilerin kimya problemlerini çözerken kullandıkları üstbilis becerilerini değerlendirmede geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Geçerlik, Güvenirlik, Üstbilis, Ölçek uyarlama, Üstbilis Etkinlik Envanteri

Abstract

The aim of this study was to adapt the Metacognitive Activities Inventory to Turkish (Cooper and Sandi-Urena 2009, Sandi-Urena 2008) which was developed in order to assess students' metacognitive skillfulness when solving chemistry problems and to conduct validity and reliability studies. The original inventory is in English and composed of a total of 27 items with 5-point Likert-type scale. For the adaptation study, the inventory was translated into Turkish and linguistic equivalence was provided. Opinions of experts were obtained for content validity and the study was conducted with 725 prospective teachers from faculty of education of three public universities. Confirmatory Factor Analysis was used to provide the construct validity and it was determined that the most satisfactory goodness of fit indices was obtained by the "correlated two-dimensional model" [χ^2 (295, n=725) = 834.35, p<0.000, RMSEA = 0.050, GFI = 0.92, CFI = 0.96, NNFI = 0.96]. Factor loadings of the items were found to be between 0.36 and 0.93. The Cronbach's α reliability coefficient was calculated as .847 for inventory. As a result of the analysis, it could be said that the adapted inventory is a valid and reliable scale for assessing students' metacognitive skillfulness when solving chemistry problems.

Keywords: Validity, Reliability, Metacognition, Adaptation of scale, Metacognitive activities inventory


1. Giriş


Öğrenme, öğrenenlerin çeşitli zihinsel becerileri kullanmaları ile gerçekleşmektedir. Öğrenenlerin başarılı olabilmesi ise anlamlı öğrenmeler oluşturmaları ile mümkün olmaktadır. Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre, öğrenenler sunulan bilgiyi aynı şekilde almamakta, var olan bilgileri ile

yeni bilgileri karşılaştırarak zihinlerinde yapılandırmakta ve böylece anlamlı öğrenmeler oluşturmaktadır. Ün-Açıkgöz (2008), anlamlı öğrenme sürecinde, öncelikle var olan bilis yapıdan ilgili kavramların ayıklanarak yeni öğrenilenler ile öncekilerin bütünleştirildiğini ve var olan bilgiler ile yeni öğrenilenlerin yeniden yapılandırıldığını ifade etmiştir. Günümüz eğitim anlayışının temelini oluşturan yapılandırmacı yaklaşımda öğrenenler; kendi öğrenmelerinin farkında olan, kendi öğrenmelerini denetleyen ve düzenleyenler (Perkins 1999) olarak ifade edilmektedir. Bu noktada bilis (cognition) ve üstbilis (metacognition) kavramlarının önemi ortaya çıkmaktadır.

*Sorumlu yazarın e-posta adresi: sinemdincol@hacettepe.edu.tr

Sinem Dinçol Özgür  orcid.org/0000-0002-4078-8176

Senar Temel  orcid.org/0000-0001-6050-4794

Ayhan Yılmaz  orcid.org/0000-0003-4252-5510

Biliş, herhangi bir şeyin farkında olma, onu anlama; üst biliş ise herhangi bir şeyi öğrenmeye ve anlamaya ek olarak nasıl öğrendiğinin de farkında olma, nasıl öğrendiğini bilme olarak ifade edilmektedir (Senemoğlu 2011). Bireyin kendisi ve farklı görevlerle uğraşırken kullandığı olası stratejiler hakkında bilgisini de ifade eden üst biliş (Flavell 2000); bireyin kendi bilişsel sistemi hakkındaki bilgisi ve bunu kontrol etmesi (Brown 1987, akt: Yürük, Selvi ve Yakışan 2011) olarak ifade edilmektedir ve bilişsel çaba üzerinde birtakım somut ve önemli etkilere sahiptir (Flavell 1979). İlk olarak Flavell'in çalışmalarına dayanan üstbiliş terimi, kendi bilişsel faaliyetlerini izlemek ve düzenlemek için gerekli yönetici becerileri de kapsamakta (Flavell 2000) ve nasıl algıladığımız, hatırladığımız, düşündüğümüz ve davrandığımız yani "neyi bildiğimiz konusunda ne bildiğimiz" hakkındaki bilgimizi tasvir etmekte kullanılmaktadır (Puntambekar ve du Boulay 1999, akt: Gama 2000). Tosun ve Irak (2008), üstbiliş kavramını biliş kontrol eden, düzenleyen ve değerlendiren üst düzey bilişsel yapı, bilgi ve süreçler olarak tanımlamıştır.

Üstbilişi, bireyin kendi bilişsel süreçlerine ilişkin bilgisi ve sahip olduğu bu bilgisini bilişsel süreçlerini denetlemede kullanması olarak tanımlayan Flavell (1979) üst biliş üstbilişsel bilgiler (metacognitive knowledge) ve üstbilişsel deneyimler (metacognitive experiences) olarak iki boyuta ayırmıştır. Üstbilişsel bilgi kişinin kendisine, öğrenme birimine ve bilişsel stratejilere ilişkin bilgilerinin etkileşimi sonucunda ortaya çıkmakta, üstbilişsel deneyimler ise değerlendirme ve devam eden bilişin düzenlenmesi süreçlerini içermektedir. Flavell (1979) bireyin kendi bilişsel etkinliklerini üstbilişsel bilgi, üstbilişsel deneyim, öğrenme birimi (amaçlar) ve öğrenme stratejileri (eylemler) elemanlarının etkileşimi ile düzenlediğini belirtmiştir.

Öğrenenlerin belirli açıklamalar, bilgilerini destekleyecek kanıtlar sunmaları, elde ettikleri verileri kullanarak iddialarda bulunmaları ve araştırma sorularına ilişkin ulaştıkları verileri değerlendirerek yorumlayabilmeleri gibi yeterlikleri edinmeleri için üstbilişsel becerilere sahip olmaları beklenmektedir (Wallace, Prain ve Hand 2004). Bireyler farklı üstbiliş bilgi ve becerilere sahip oldukları için farklı öğrenme hız ve düzeylerine sahiptirler (Woolfolk 1998). Bireylerin iyi öğrenenler olabilmeleri için üstbilişsel bilgi ve becerilerini geliştirmeleri gerekmektedir (Wallace 2004). Üstbilişsel becerilerin geliştirilmesi genellikle öğrencilerin kendi öğrenme performanslarını açıkça izlemeleri ve üzerinde düşünmeleri istenerek sağlanmaktadır (Zion vd. 2005).

Üstbiliş, öğrenme verimliliği, eleştirel düşünme ve problem çözme kadar, öğrenilenlerin kazanımı, kavranması, kalıcı olması ve uygulanmasında etkili olduğu için özellikle önem taşımaktadır (Hartman 1998). Etkili fen öğretimi sadece öğrenmede artışa neden olmakla kalmayıp, ayrıca öğrencilere üst bilişsel becerileri geliştirmeleri ve gerektiğinde kavramsal bilgilerini ve prosedürel (yöntemsel) stratejilerini yeniden yapılandırmaları için yardımcı olmalıdır (Schraw vd. 2006). Öğrenme sürecinde üstbiliş bilgisine sahip olan ve üstbiliş becerilerini kullanabilen bireyler hangi öğrenme durumunda hangi öğrenme stratejisini kullanacağına karar verebilmektedir (Senemoğlu 2011). Literatür incelendiğinde; üstbilişsel becerilerin başarı ve motivasyonu arttırdığı, problem çözme ve soru sorma becerilerini geliştirdiği, ayrıca üstbiliş ile başarı arasındaki ilişkinin ve uygulanan öğrenme-öğretme yaklaşımlarının üstbilişe etkisinin incelendiği (Azevedo, Grene ve Moss 2007, Çakıroğlu 2007, Demir-Gülşen 2000, Desoete 2008, Howard vd. 2000, Jahangard vd. 2016, Kramaeski 2008, Mevarech ve Amrany 2008; Owo ve Ikwut 2015, Teong 2002, Vrugt ve Oort 2008, Vula vd. 2017) görülmektedir.

Öğrencileri sorular sorarak, hipotezler kurarak, araştırmalar tasarlamaya yönelterek üstbilişi kullanmaya teşvik eden laboratuvar ortamları, onların hem bedenlen hem de zihinsel deneyimler yaşayarak bilgiyi yapılandırmalarına yardımcı olmaktadır (Hofstein ve Lunetta 2004). Üstbilişin kimya konularını anlamada ve problem çözme becerilerinde büyük önem taşıdığı yürütülen pek çok çalışmada vurgulanmıştır (Cooper vd. 2008, Cooper ve Sandi-Urena 2009, Kaberman ve Dori 2009, Kipnis ve Hofstein 2008, Tsai 2001, Rickey ve Stacy 2000, Sandi-Urena vd. 2011, Schraw vd. 2005). Bu nedenle kimya eğitimcilerinin öğrenme ortamlarını öğrenenlerin sahip olduğu bilişsel ve duyuşsal özellikleri ile birlikte üstbilişsel becerileri de dikkate alarak düzenleyebilmeleri için öğrenenlerin üstbilişsel becerileri hakkında bilgi sahibi olmaları önem taşımaktadır. Bu amaçla, yürütülen bu çalışmada öğrencilerin kimya problemlerini çözerken kullandıkları üstbiliş becerilerini değerlendirmek amacı ile geliştirilmiş olan Üstbilişsel Etkinlik Envanteri'nin (Metacognitive Activities Inventory) Türkçe'ye uyarlanarak, geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarının yapılması ve kimya eğitimcilerinin kullanımına sunulması amaçlanmıştır.

2. Yöntem

2.1. Çalışma Grubu

Çalışmada uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmaya üç farklı devlet üniversitesinin Eğitim

Fakültelerinin 1., 2., 3., ve 4. sınıfında öğrenim gören toplam 725 öğretmen adayı katılmıştır. Örneklem seçiminde öğrencilerin “Genel Kimya I veya Genel Kimya II” derslerini almış olmaları dikkate alınmıştır. Öğretmen adaylarının yaşları 18 ile 25 arasında değişmektedir. Çalışmaya katılan öğrencilerin bölüm ve sınıflarına göre frekans ve yüzde dağılımlarına ilişkin bilgiler Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Öğrencilerin bölüm ve sınıflarına göre frekans ve yüzde dağılımları.

Bölüm	Sınıf	f	%
Kimya Öğretmenliği	1	36	4,97
	2	47	6,48
	3	42	5,80
	4	38	5,24
Fen Bilgisi Öğretmenliği	1	125	17,24
	2	148	20,41
	3	157	21,65
	4	132	18,21
Toplam		725	100

2.2. Veri Toplama Aracı:

Araştırmada Sandi-Urena (2008), Cooper ve Sandi-Urena (2009) tarafından öğrencilerin kimya problemlerini çözerken kullandıkları üstbiliş becerilerini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş olan Üstbilişsel Etkinlik Envanteri (ÜEE) kullanılmıştır. Envanter 27 maddeden oluşan ve maddeleri “tamamen katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” ve “tamamen katılmıyorum” derecelendirme aralığına sahip 5’li likert tipi bir ölçektir.

20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 ve 27. maddeler olumsuz ifadeler içermektedir. Sandi-Urena (2008) çalışmasında envanterin olumlu (pozitif) ve olumsuz (negatif) iki alt boyuttan oluştuğunu belirtmiştir. Olumlu alt boyut 19 maddeden oluşmaktadır ve Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0.93 olarak hesaplanmıştır. Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 8 maddeden oluşan olumsuz (negatif) alt boyutu için 0.76; envanterin tümü için ise 0.92 olarak hesaplanmıştır (Sandi-Urena 2008).

2.3. Uyarılama Süreci:

Öncelikle envanteri geliştiren araştırmacılardan envanterin Türkçe’ye uyarlanarak kullanılması için gerekli izin alınmıştır. Envanter maddelerinin İngilizce’den Türkçe’ye çevrisi iki kimya eğitimi alan uzmanı ve bir İngilizce dil uzmanı tarafından yapılmıştır. Türkçe’ye çevirisi yapılan ölçek maddelerinin özgün hali ile karşılaştırılması için Türkçe’den

İngilizce’ye çevirisi bir kimya eğitimi alan uzmanı ve bir dil uzmanı tarafından yapılmıştır. Özgün hali ile karşılaştırılması yapılarak hazırlanan envantere son halinin verilmesi ve uzman görüşü alınması amacıyla envanter; iki kimya eğitimi, bir ölçme ve değerlendirme ve bir dil uzmanı tarafından incelenmiştir. Böylece envanter geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarının yapılabilmesi için gerekli düzenlemeler yapılarak uygulamaya hazır hale getirilmiş ve uzman görüşü alınarak kapsam geçerliği sağlanmıştır.

Hazırlanan envanter 725 öğretmen adayına uygulanmıştır. Envanterin uygulanmasının ardından olumsuz maddeler ters kodlanarak, toplanan veriler geçerlik ve güvenilirlik analizleri için uygun hale getirilmiştir. Elde edilen veriler LISREL 8.7 ve SPSS 15.0 programları kullanılarak analiz edilmiştir.

2.4. Veri Analizi

Çalışmada envanterin faktör analizi için uygun olup olmadığı ve örneklemin yeterliliği Bartlett Küresellik testi ve Kaiser- Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ile incelenmiştir. Sonuçlar Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. KMO ve Bartlett küresellik testi.

Kaiser-Meyer-Olkin Örnekleme Uygunluk Ölçüsü		.897
Bartlett Küresellik Testi	Ki kare	5489.924
	sd	351
	p	.000

Örnekleme uygunluğunun sağlanması için KMO değerinin. 05’ den büyük olması beklenmektedir. Bu değer 1’e yaklaşması değişkenler arasındaki ilişkilerin net olması ve faktör analizinin güvenilir sonuçlar vereceği şeklinde ifade edilmektedir (Field 2009). Çizelge 2 incelendiğinde, verilerin faktör analizi için uygun olduğu tespit edilmiştir.

3. Bulgular

Çalışmada Türkçe’ye uyarlanan envanterin geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarına yönelik bulgulara bu bölümde yer verilmiştir. Envanterin yapı geçerliği doğrulayıcı faktör analizi yapılarak test edilmiştir. Veriler; tek boyutlu, çok boyutlu-ilişkisiz iki boyutlu, çok boyutlu-ilişkili iki boyutlu olarak üç birinci sıralı doğrulayıcı faktör modelleri kurularak analiz edilmiştir. Yapılan doğrulayıcı faktör analizi model uyum indekslerinin kabulü için belirlenen kesim noktalarına ilişkin bilgiler Çizelge 3’te verilmiştir (Hooper, Coughlan ve Mullen 2008, Hu ve Bentler 1999, Kelloway 1989, Kline

2005, Jöreskog ve Sörbom 1993, Schumacker ve Lomax 1996, Sümer 2000; akt: Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk 2010).

Kurulan modellerin analizleri sonucunda elde edilen mutlak ve görelî indis değerleri Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4 incelendiğinde ve modele ilişkin uyum değerleri karşılaştırıldığında, ilişkili iki boyutlu modelin (model III) en iyi uyum değerlerini verdiği görülmektedir. Bu aşamadan sonra programın modifikasyon önerileri de dikkate alınarak öğrencilerin kimya problemlerini çözerken kullandıkları üstbiliş becerilerini değerlendirmek amacıyla Model III'ün geliştirilmesine karar verilmiştir.

ÜEE'ye ait iki gizil değişken ve 27 maddeye ilişkin olarak herhangi bir sınırlama ya da maddeler arası bağlantı eklemeyen yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen uyum indeksleri [χ^2 (323, n=725) = 1140.89, $p < 0.000$, RMSEA = 0.059, GFI = 0.90, CFI = 0.95, NNFI = 0.94, $\chi^2 / sd = 3.53$; $\chi^2 / sd \leq 5$] incelendiğinde, ilişkili iki faktörlü modelin (Model III) iyi uyum verdiği belirlenmiştir (Çokluk vd. 2010). Ancak yapılan bu ilk analiz sonucunda 20. maddeye ilişkin faktör yükünün 0.14 olduğu, diğer maddelere ilişkin faktör yüklerinin ise 0.36 ile 0.90 arasında olduğu belirlenmiştir. Literatürde 0.60 ve üstü yük değerlerine sahip bir maddenin yüksek; 0.30 ile 0.60 arası yük değerlerine sahip maddelerinse orta düzeyde yapıyı ölçtüğü çıkarımları yapılabilmektedir ve bir maddenin belli bir yapı

veya boyutu ölçtüğünün söylenmesinde faktör yükünün 0.30 ve üzerinde bir değere sahip olması beklenmektedir (Kline 1994). Bir maddenin faktör yük değeri için asgari değerin 0.30 olduğu görüşü yaygındır (Çokluk vd., 2010). Bu nedenle 0.14 faktör yükü olan 20. maddenin envanterden çıkarılması uygun bulunmuştur.

20. madde ("Çözümü için gerekli kurallarını bilmediğim ve daha önceden bana öğretilmeyen problemler üzerinde az zaman harcarım.") çıkarıldıktan sonra ÜEE'ye ait iki gizil değişken ve 26 maddeye ilişkin olarak herhangi bir sınırlama ya da maddeler arası bağlantı eklemeyen yapılan ikinci analiz sonucunda uyum indeks değerlerine [χ^2 (298, n=725) = 1005.61, $p < 0.000$, RMSEA = 0.057, GFI = 0.90, CFI = 0.95, NNFI = 0.95, $\chi^2 / sd = 3.37$] ulaşılmış ve modifikasyon indekslerine bağlı olarak önerilen bağlantılar göz önünde bulundurularak 26 ile 27., 1 ile 2. ve 13 ile 14. maddeler bağlanmıştır. Pozitif üstbiliş gizil değişkeninin yordadığı 1. "Problem ifadesini tam olarak anlamak ve amacı belirlemek için dikkatlice okurum." ile 2. "Problemleri belirlediğimde, içerdiği kavramlar hakkında daha çok şey öğrenmeye çalışırım. Böylece bu bilgiyi problemleri test etmede kullanabilirim." ve 13. "Problemi çözmeye başlamadan önce problemi çözmeye bana yardımcı olabileceğini bildiğim şeyleri not ederim." ile 14. "Bir çözümü denemeden önce problemle ilgili kavramlar, faktörler arasında önemli ilişkileri bulmaya çalışırım." maddeler arasında bağlantılar kurulmuştur. Ve yine negatif üstbiliş

Çizelge 3. Doğrulayıcı faktör analizi model uyum indekslerinin kabulü için belirlenen kesim noktaları.

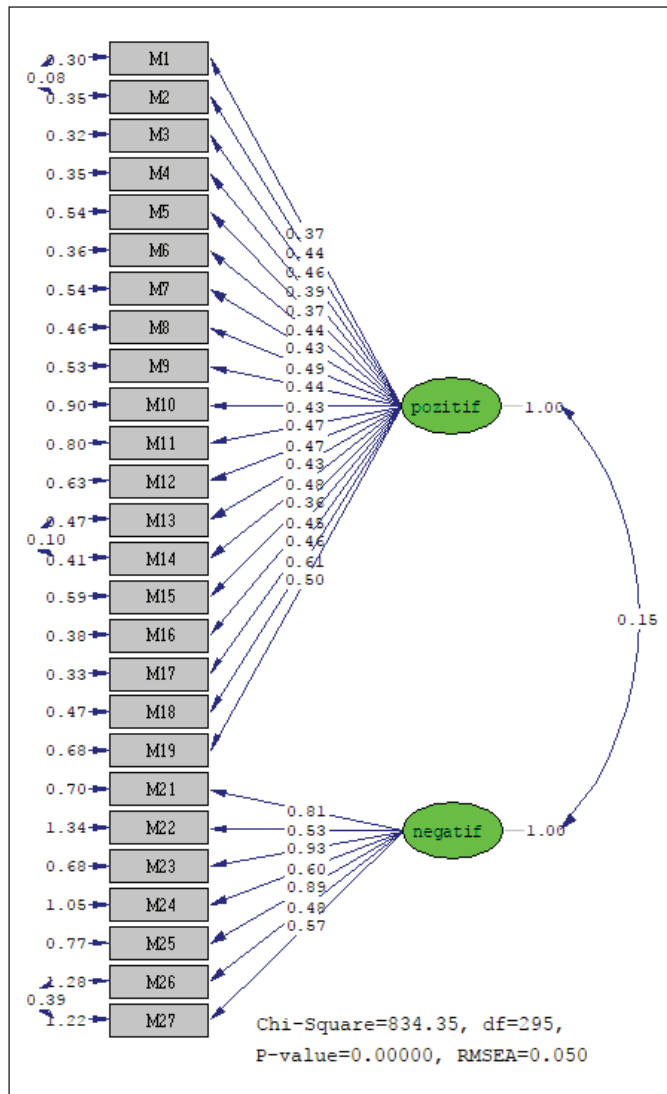
Uyum İndeksi	Kabul için Kesme Noktaları
χ^2 / sd	≤ 3 =mükemmel uyum (büyük örneklerde) ≤ 5 = iyi uyum (Kline 2005, Sümer 2000)
GFI (uyum iyiliği indeksi)	≥ 0.90 =iyi uyum (Kelloway 1989, Schumacker ve Lomax 1996, Hooper, Coughlan ve Mullen 2008)
RMSEA (yaklaşıklık hataların ortalama karekökü)	≤ 0.08 =iyi uyum (Hooper, Coughlan ve Mullen 2008, Jöreskog ve Sörbom 1993)
CFI (görelî uyum indeksi)	≥ 0.90 =iyi uyum (Hu ve Bentler 1999, Sümer 2000)
NNFI (normlaştırılmamış uyum indeksi)	≥ 0.90 =iyi uyum (Hu ve Bentler 1999, Sümer 2000)

Çizelge 4. Modeller ve uyum değerleri.

Model	Mutlak indisler			Görelî İndisler	
	χ^2 / sd	GFI	RMSEA	CFI	NNFI
I. Tek boyutlu model	8.36	0.78	0.101	0.87	0.86
II. İlişkisiz iki boyutlu model	3,56	0.89	0.059	0.94	0.94
III. İlişkili iki boyutlu model	3,53	0.90	0.059	0.95	0.94

gizil değişkeninin yordadığı 26. “Çözebileceğimden emin olmadığım problemler üzerinde az zaman harcarım.” ile 27. “Bir problemi birkaç denememe rağmen çözemediysem, birisinin bu problemi benim için çözmesini isterim ve bu çözüm yolunu ezberlemeye çalışırım.” maddeler arasında bağlantı kurulmuştur. Yapılan bağlantılar sonucunda 26 maddenin ilişkili iki yapıyı ölçtüğü modelin yol şeması ve standart katsayı değerleri Şekil 1’de verilmiştir.

Şekil 1 incelendiğinde, doğrulayıcı faktör analizi sonucunda $\chi^2 (295, n=725) = 834.35, p < 0.000, RMSEA = 0.050, GFI = 0.92, CFI = 0.96, NNFI = 0.96$ uyum indeks değerlerine ulaşılmıştır. Ayrıca analiz sonucunda ulaşılan $\chi^2 /sd (834.35/295)$ oranı (2.82; $\chi^2 /sd \leq 3$) incelendiğinde, ilişkili iki faktörlü modelin mükemmel uyum verdiği belirlenmiştir



Şekil 1. Üstbilişsel etkinlik envanteri yol şeması ve faktör yükleri.

(Çokluk vd. 2010). Envanterde yer alan maddelerin t değerlerinin ise 2.56 değerinden yüksek ve 0.01 düzeyinde anlamlı olduğu ve faktör yüklerinin 0.36-0.93 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda envanterin madde toplam korelasyon katsayılarının 0.395 ile 0.622 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Pozitif üstbiliş (19 madde) ve negatif üstbiliş (7 madde) olmak üzere 2 alt boyuttan ve 26 maddeden oluşan ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlilik katsayısı pozitif üstbiliş boyutu için 0.885; negatif üstbiliş boyutu için 0.776; envanterin tümü için ise 0.847 olarak hesaplanmıştır. Ulaşılan tüm değerler dikkate alındığında ölçeğin güvenirlilik kriterlerini sağladığı ve güvenilir bir ölçek olduğu söylenebilir.

4. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışma kapsamında Sandi-Urena (2008), Cooper ve Sandi-Urena, (2009) tarafından öğrencilerin kimya problemlerini çözerken kullandıkları üstbiliş becerilerini değerlendirmek amacı ile geliştirilen Üstbilişsel Etkinlik Envanterinin Türkçeye uyarlanarak, geçerlik ve güvenirlilik çalışmalarının yapılması amaçlanmıştır. Envantere ilişkin dilsel eşdeğerlik, geçerlik ve güvenirlilik çalışmaları yapılmıştır. Envanter üç farklı devlet üniversitesinin Kimya Öğretmenliği ve Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümlerine devam eden ve Genel Kimya I veya Genel Kimya II derslerini almış olan 725 öğrenciye uygulanmıştır. Envanterin yapı geçerliği için doğrulayıcı faktör analizi sonuçları incelendiğinde ilişkili iki faktörlü modelin yeterli düzeyde uyum gösterdiği belirlenmiştir [$\chi^2 (295, n=725) = 834.35, p < 0.000, RMSEA = 0.050, GFI = 0.92, CFI = 0.96, NNFI = 0.96, \chi^2 /sd (834.35/295 = 2.82; \chi^2 /sd \leq 3]$. Sonuç olarak pozitif üstbiliş (19 madde) ve negatif üstbiliş (7 madde) olmak üzere 2 alt boyuttan ve 26 maddeden oluşan ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlilik katsayısı pozitif üstbiliş boyutu için 0.885; negatif üstbiliş boyutu için 0.776; envanter için ise 0.847 olarak hesaplanmıştır.

Yapılandırıcı öğrenme kuramının vurguladığı anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinde etkili bir role sahip olan üstbilişin öneminden yola çıkarak yürütülen bu çalışma ile Türkçe’ye uyarlanan Üstbilişsel Etkinlik Envanteri’nin (EK-1) öğrencilerin kimya problemlerini çözerken kullandıkları üstbiliş becerilerini değerlendirebilmelerinde ve öğrenme ortamlarını bu verilere göre düzenlemelerinde kimya eğitimcilerine yol gösterici olacağı ve alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

5. Kaynaklar

- Azevedo R., Grene JA., Moos DC. 2007.** The effect of a human agent's external regulation upon college students' hypermedia learning. *Metacog. Learn.*, 2(2-3):67-87.
- Bannert M., Mengelkamp C. 2008.** Assessment of metacognitive skills by means of instruction to think aloud and reflect when prompted. Does the verbalisation method affect learning? *Metacog. Learn.*, 3(1): 39-58.
- Cooper, MM., Sandi-Urena, S. 2009.** Design and validation of an instrument to assess metacognitive skillfulness in chemistry problem solving. *J. Chem. Educ.*, 86 (2): 240-245.
- Cooper, MM., Sandi-Urena, S., Stevens, R. 2008.** Reliable multi method assessment of metacognition use in chemistry problem solving. *Chem. Educ. Res. Pract.*, 9: 18-24.
- Çakıroğlu, A. 2007.** Üstbiliş. *Türkiye Sos. Araş. Der.*, 11(2): 21-27.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., Büyüköztürk, Ş. 2010.** Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS Ve LISREL uygulamaları. Pegem Akademi, Ankara.
- Demir-Gülşen, M. 2000.** A model to investigate probability and mathematics achievement in terms of cognitive, metacognitive and affective variables. M. Sc. thesis, Boğaziçi University, İstanbul.
- Desoete A. (2008).** Multi-method assessment of metacognitive skills in elementary school children: how you test is what you get. *Metacog. Learn.*, 3 (3):189- 206.
- Field, A. 2009.** Discovering statistics using SPSS : (and sex and drugs and rock 'n' roll). Sage Publications, London.
- Flavell, JH. 2000.** Development of children's knowledge about the mental world. *Int. J. Behav. Dev.*, 24(1): 15-23.
- Flavell, JH. 1979.** Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psych.*, 34 (10): 906-911.
- Flavell, JH., Miller, PH., Miller, SA. 1993.** Cognitive development (3rd ed.). Englewood Cliffs, Prentice-Hall, NJ.
- Gama, CA. 2000.** The role of metacognition in interactive learning environments. International Conference on Intelligent Tutoring Systems - Young Researchers' Track Proceedings, pp: 25-28.
- Hartman, HJ. 1998.** Metacognition in Teaching and Learning: an Introduction. *Instr. Sci.*, 26: 1-3.
- Hofstein, A., Lunetta, VN. 2004.** The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Sci. Educ.*, 88(1): 28-54.
- Howard, BC., McGee, S., Shia, R., Hong, N. 2000.** Metacognitive self-regulation and problem-solving: expanding the theory base through factor analysis. American Educational Research Association, Roundtable, New Orleans. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED470973.pdf> (26.09.2017).
- Jahangard, Z., Soltani, A., Alinejad, M. 2016.** Exploring the relationship between metacognition and attitudes towards science of senior secondary students through a structural equation modeling analysis. *J. Balt. Sci. Educ.*, 15 (3): 340-349.
- Kaberman, Z., Dori, YJ. 2009.** Metacognition in chemical education: Question posing in the case-based computerized learning environment. *Instr. Sci.*, 37(5): 403-436.
- Kipnis, M., Hofstein, A. 2008.** The inquiry laboratory as a source for development of metacognitive skills. *Int. J. Sci. Math. Educ.*, 6: 601 -627.
- Kline, P. 1994.** An easy guide to factor analysis. Routledge, New York.
- Kramarski, B. 2008.** Promoting teachers algebraic reasoning and self-regulation with metacognitive guidance. *Metacog. Learn.*, 3(2): 83-99.
- Mevarech ZR., Amrany, C. 2008.** Immediate and delayed effects of metacognitive instruction on regulation of cognition and mathematics achievement. *Metacog. Learn.*, 3(2): 147-157.
- Owo WJ., Ikwut, EF. 2015.** Relationship between metacognition, attitude and academic achievement of secondary school chemistry students in Port Harcourt, Rivers State. *J. Res. Meth. Educ.*, 5 (6): 6-12.
- Perkins, DN. 1999.** The many faces of constructivism. *Educ. Leader.*, 57(3): 6-11.
- Rickey, D., Stacy, AM. 2000.** The role of metacognition in learning chemistry. *J. Chem. Educ.*, 77 (7): 915-920.
- Sandi-Urena, S., Cooper, MM., Stevens, RH. 2011.** Enhancement of metacognition use and awareness by means of a collaborative intervention. *Int. J. Sci. Educ.*, 33(3): 323-340.
- Sandi-Urena, S. 2008.** Design and validation of a multimethod assessment of metacognition and study of the effectiveness of metacognitive interventions. Doctoral Dissertation, Clemson University.
- Schraw, G., Crippen, KJ., Hartley, K. 2006.** Promoting self-regulation in science education: Metacognition as part of a broader perspective on learning. *Res. Sci. Educ.*, 36: 111-139.
- Schraw, G., Brooks, DW., Crippen, KJ. 2005.** Using an interactive, compensatory model of learning to improve chemistry teaching. *J. Chem. Educ.*, 82(4): 637-640.
- Senemoğlu, N. 2011.** Gelişim öğrenme ve öğretim. Pegem Akademi, Ankara.
- Teong, SK. 2002.** The effect of metacognitive training on mathematical word-problem solving. *J. Comp. Ass. Learn.*, 19: 46-45.
- Tosun, A., Irak, M. 2008.** Üstbiliş ölçeği-30'un türkçe uyarlaması, geçerliği, güvenilirliği, kaygı ve obsesif-kompulsif belirtilerle ilişkisi. *Türk Psi. Der.*, 19(1): 67-80.

- Tsai, C. 2001.** A review and discussion of epistemological commitments, metacognition, and critical thinking with suggestions on their enhancement in internet-assisted chemistry classrooms. *J. Chem. Educ.*, 78 (7): 970–974.
- Ün- Açıkgöz, K. 2008.** Aktif öğrenme. Biliş Eğitimi, İstanbul.
- Vrugt A., Oort FJ. 2008.** Metacognition, achievement goals, study strategies and academic achievement: pathways to achievement. *Metacog. Learn.*, 3(2): 123–146.
- Vula, E., Avdyli, R., Berisha, V., Saqipi, B., Elezi, S. 2017.** The impact of metacognitive strategies and self-regulating processes of solving math word problems. *Int. Elect. J. Elem. Educ.*, 10 (1), 49-59.
- Wallace, C. S. (2004).** Framing new research in science Literacy and language use: Authenticity, multiple discourses, and the“ThirdSpace”. *Sci. Educ.*, 88, 901–914.
- Wallace, CS., Prain, V., Hand, B. 2004.** Does writing promote learning in science? In Wallace, CS., Hand, B., Prain, V. [eds.], *Writing and learning in the science classroom*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht Boston, pp.1-10.
- Woolfolk, EA. 1998.** Educational psychology. Allyn Bacon, USA.
- Yürük, N., Selvi, M., Yakışan, M. 2011.** Üst kavramsal öğretim etkinliklerinin biyoloji öğretmen adaylarının tohumlu bitkilerle ilgili kavramsal anlamaları üzerindeki etkisi. *Kur. Uyg. Eğt. Bil.*, 11 (1): 447- 464.
- Zion, M., Michalsky, T., Mevarech, ZR. 2005.** The effects of metacognitive instruction embedded within an asynchronous learning network on scientific inquiry skills. *Int. J. Sci. Educ.*, 27 (8): 959–983.

EK 1

Üstbilişsel Etkinlik Envanteri	Tamamen katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum
1. Problem ifadesini tam olarak anlamak ve amacı belirlemek için dikkatlice okurum.					
2. Problemleri belirlediğimde, içerdiği kavramlar hakkında daha çok şey öğrenmeye çalışırım. Böylece bu bilgiyi problemleri test etmede kullanabilirim.					
3. Problem ifadesindeki bilgiyi sınıflandırır ve hangi bilginin ilgili olduğunu belirlerim.					
4. Bir sonuç elde edildiğinde, bunun benim beklediğim ile uyumlu olup olmadığını kontrol ederim.					
5. Daha önceki problem durumları ile ya da çözülmüş problemlerle, yeni problemler arasında ilişki kurmaya çalışırım.					
6. Problemin cevabının ya da sonucunun ne şekilde sunulacağını belirlemeye çalışırım.					
7. Bir problem birkaç hesaplama gerektirdiğinde, bu hesaplamaları ayrı olarak yaparım ve sonuçları hemen kontrol ederim.					
8. Çözüme başlamadan önce problemin amacını açıkça belirlerim.					
9. Problem ifadesinde verilmemiş olan gerekli bilginin ne olduğunu düşünürüm.					
10. Her şeyi iki kere kontrol ederim (problemi anlama, hesaplamalar)					
11. Problemi daha iyi anlamak için diyagramlar, çizelgeler kullanırım.					
12. Problemleri çözerken yaratıcılığımı geliştiririm.					
13. Problemi çözmeye başlamadan önce problemi çözmeye bana yardımcı olabileceğini bildiğim şeyleri not ederim.					
14. Bir çözümü denemeden önce problemle ilgili kavramlar, faktörler arasında önemli ilişkileri bulmaya çalışırım.					
15. Çözümümün problemin doğru cevabı olduğundan emin olurum.					
16. Problemi tam olarak çözmeye başlamadan önce, problemi nasıl çözeceğimi planlarım.					
17. Problemle ilgili olduğunu bildiğim şeyler hakkında iyice düşünürüm.					
18. Planımın her adımını ve her adımın uygunluğu analiz ederim.					
19. Başlangıç noktası bulabilmek için problemi parçalara ayırmaya çalışırım.					
20. Problemleri çözerken; çözümüne başlamadan önce problemle ilgili kavramları düşünmem.					
21. Bir problem tipini nasıl çözeceğimi bildiğim zaman, ilgili kavramları anlamak için zaman harcamam.					
22. Cevabın mantıklı olduğunu kontrol etmem.					
23. Bir problemi nasıl çözeceğimi tam olarak bilmiyorsam, hemen cevabı tahmin etmeye çalışırım.					
24. Problemleri çözmeye, problem ifadesinin tüm detaylarını okumadan başlarım.					
25. Çözebileceğimden emin olmadığım problemler üzerinde az zaman harcarım.					
26. Bir problemi birkaç denememe rağmen çözemediysem, birisinin bu problemi benim için çözmesini isterim ve bu çözüm yolunu ezberlemeye çalışırım.					