GEFAD / GUJGEF 35(3): 443-456 (2015)

Lawson Mantıksal Düşünme Testinin (Çoktan Seçmeli Versiyonu) Uyarlanması*

Adaptation of Lawson's Classroom of Science Reasoning (Multiple-Choice Version)

Ahmet Volkan YÜZÜAK[1], İlbilge DÖKME[2]

[1] Bartın *Üniversitesi, İlköğretim,Fen Bilgisi Eğitimi.* ahmetvolkanyuzuak@gmail.com
[2]*Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği. ilbilgedokme@gmail.com*

ÖZ

Bu araştırmanın amacı Lawson (2000) tarafından geliştirilen mantıksal düşünme testini Türkçe'ye uyarlamaktır. Bu amaçla öncelikle testi geliştiren araştırmacıdan izin alınmış ve test maddeleri birinci yazar tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Ardından İngilizce-Türkçe uyumluluk derecelendirme formu ve Türkçe anlaşılabilirlik derecelendirme formu hazırlanıp, testin tercüme geçerliği incelenmiştir. Dil geçerliği sağlanan teste madde analizi uygulanmış ve asıl uygulama 779 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Testin Spearman Brown güvenirlik katsayısı 0.72 olarak hesaplanmıştır. Testin altboyutları ve toplam test puanları arasında pozitif ve 0.01 seviyesinde anlamlı bir ilişki vardır.Araştırma sonucunda elde edilen bulgular Lawson Mantıksal Düşünme Testi'nin (LMDT) güvenilir bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: *Mantıksal düşünme testi, Mantıksal düşünme becerileri, Piaget bilişsel gelişim kuramı*

ABSTRACT

Aim of this study was to adapt the test whose name is "Classroom Test of Scientific Reasoning" which was updated by Lawson (2000), into Turkish. After obtaining the permission from the researcher, the items of the test translated into Turkish by the researchers. After that, the forms which are English-Turkish compatibility rating form and Turkish intelligibility rating form were prepared and the translation validity was

*Bu çalışma Prof. Dr. İlbilge DÖKME danışmanlığında Arş. Gör. Ahmet Volkan YÜZÜAK tarafından hazırlanan "Lawson Mantıksal Düşünme Testinin Uyarlanması ve Uygulanması" isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

analyzed. Then, item analyse was used and the final form of test was administered to a group which included 779 students. The reliability coefficent of total test (Spearman Brown) was calculated as 0.72. And there is significant positive correlation between tests' sub-factors and total test scores.Research's findings revealed that adapted test can be used reliably.
Keywords: *Classroom test of scientific reasoning, science reasoning skills, Piaget's cognitive theory*

GİRİŞ

Öğrenme, çevremizi daha iyi anlayabilmemiz için sahip olduğumuz bilgiyi düzenleme ve uygulama süreci olarak tanımlanabilir (Southerland, Abrams, Cummins ve Anzelmo, 2001). Öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini açıklayan birçok kuram geliştirilmiştir fakat temelde iki kuram bulunmaktadır: Davranışçı Kuram ve Bilişsel Kuram. Davranışçı kuramcılar, öğrenmeyi davranışa sebep olan ve davranışı izleyen uyarıcıları gözleyerek açıklamaya çalışmışlardır. Davranışçılar, etki ile tepki arasında zihinde olup biten direkt olarak gözlenemeyen süreçlerle ilgilenmezler. Davranışçılar için önemli olan bireyin uyarana karşı verdiği tepkidir (Selçuk, 2007). Bilişsel gelişimi savunan kuramcılar ise eğitimde davranışçıların aksine sonuca değil sürece odaklanmışlardır (Özden, 2003).

Bilişsel gelişim kuramının en ünlü temsilcilerinden birisi Jean Piaget'dir (Özden, 2003; Lawson, 1995). Bilişsel gelişim dört dönemde incelenir: Duyu-motor (sensori motor stage) dönemi (0-2 yaş), işlem öncesi dönem (preoperational stage) dönem (2-7) yaş, somut işlemler (concrete operational stage) dönem (7-11 yaş), soyut işlemler (formal operational stage) dönemidir (11-18 yaş) (Inhelder ve Piaget, 1958). Inhelder ve Piaget'in soyut işlemler dönemi ile ilgili birçok problemi ve deneyi bulunmaktadır. Bunlara örnek olarak; renksiz ve kokusuz kimyasal sıvıların bileşimi deneyi, yatay düzlemde enerjinin korunumu deneyi, INRC (Identity Negation Reciprocal Correlative) deneyleri, basınç deneyi, eğik düzlemde hareket deneyi, merkezcil kuvvet deneyi verilebilir. Tüm bu deneylerin ortak sonucu; 12-15 grubu çocuklar ile somut işlemler döneminde bulunan 7-10 yaş grubu çocukların tutumu arasında belirgin bir fark vardır (Piaget, 1972; Inhelder ve Piaget, 1958). Piaget'nin bilişsel gelişim kuramında son

basamağı olan soyut işlemler dönemi 11/12 ve gençlik yaşları (18) arasındaki süreyi kapsamaktadır (Piaget, 2001).

Piaget'in bilişsel gelişim kuramı incelendiğinde, somut işlemler döneminde korunumun kazanılması ve mantıksal düşünme becerilerinin gelişmesi başlamaktadır. Soyut işlemler döneminde ise bireylerde hipotetik düşünme becerileri (Hypotetical thinking), değişkenleri değiştirme ve kontrol etme (Identification and Control of Variables), kombinasyonel düşünme becerileri (Combinatorial Thinking), korelasyonel düşünme becerileri (Correlational Thinking), olasılıklı düşünme (Probabilistic Thinking) ve oransal düşünme (Proportional Thinking) gibi mantıksal düşünme becerileri gelişir (Lawson, 1978; Senemoğlu, 2005). Bir diğer ifadeyle soyut işlemler dönemindeki bireyler, mantıksal düşünme becerilerini kullanarak hipotezler oluşturabilir ve oluşturdukları hipotezlerin doğruluğunu ya da yanlışlığını zihinlerinde test edebilirler. Ayrıca bu dönemdeki bireyler üst düzey düşünme becerisi gerektiren problemleri çözebilir ve bu problemleri çözmek için ürettiği düşünme becerilerini farklı ya da yeni problemlere aktarabilir (Kıncal ve Yazgan, 2010). Inhelder ve Piaget bu becerileri formal operasyonel düşünme becerileri olarak adlandırmıştır (Lawson, 2006).

Etkin ve verimli bir fen öğrenme ortamı oluşturmak için öğrencilerin hangi bilişsel gelişim düzeyine ve becerilere sahip olduğunun tespit edilmesi ölçme ve değerlendirme açısından önemlidir (Özmen, 2011). Formal operasyonel veya mantıksal düşünme becerilerine ilişkin ilk çalışmalardan birisi Lawson'a ait olup; Lawson sınıf içinde uygulanması kolay ve güvenilir bir mantıksal düşünme testi geliştirmiştir(Lawson, 1978; Lawson, Clark, Cramer-Meldrum, Falconer, Sequist ve Kwon, 2000). Bu araştırmanın amacı Lawson (2000) tarafından geliştirilen mantıksal düşünme testini (Classroom Test of Scientific Reasoning- Multiple Choice Version) Türkçe'ye uyarlamaktır.

YÖNTEM

Model ve Çalışma Grubu

Bu araştırmada genel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Bartın ilinde 9. ve 10. sınıflarda öğrenim gören 779 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin % 42.7'si kız (n=333), % 57.3'ü (n=446) erkektir. Çalışma grubunun % 53.4'ü (n=416) dokuzuncu sınıfta % 46.6'sı (n=363) onuncu sınıfta okumaktadır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak Lawson (2000) tarafından güncellenen Lawson Mantıksal Düşünme Testi (*Classroom Test of Scientific Reasoning),* İngilizce-Türkçe Uyumluluk Derecelendirme Formu ve Türkçe Anlaşılabilirlik Derecelendirme Formu kullanılmıştır.

Lawson Mantıksal Düşünme Testi

LMDT 'nin özellikleri aşağıdaki gibi açıklanabilir:

1. 24 maddeden oluşan testin orijinali Lawson (1978) tarafından geliştirilmiştir. Testin ilk versiyonunun güvenirliği (KR-20 değeri) .78 olarak bulunmuştur ve 15 madde içermektedir (Lawson, 1978).
2. Testin test-tekrar test güvenirlik katsayısı .65'tir. Güncellenmiş testte 11 orijinal soru ve iki yeni soru (11a-b, 12a-b) bulunmaktadır (Lawson ve diğerleri, 2000). Eklenen yeni sorularla puanlama sisteminde belirtilen "Seviye 2-düşünme becerilerinin" ölçülmesi amaçlanmıştır (Lawson ve diğerleri, 2000).
3. Test altı altboyuttan oluşmaktadır. Tablo 1'de soru dağılımı ve altboyutlar gösterilmiştir.

Tablo 1. Testin Soru Dağılımı ve İlişkili Mantıksal Düşünme Becerileri

Soru	Mantıksal Düşünme Becerileri
1a, 1b, 2a, 2b	Kütlenin ve hacmin korunumu
3a, 3b, 4a, 4b	Orantısal düşünme
5a, 5b, 6a, 6b, 7a, 7b	Değişkenlerin kontrolü
8a, 8b, 9a, 9b	Olasılıklı düşünme
10a, 10b	Korelasyonel düşünme
11a, 11b, 12a, 12b	Hipotetik düşünme

4. Sorulardan tam puan (1 puan) alınması için soruya ve sorunun açıklaması olan ilgili soruya doğru cevabın verilmesi gerekmektedir. Aksi durumda öğrenci sıfır (0) puan alacaktır (Lawson ve diğerleri, 2000).
5. Testin puanlama sistemi Tablo 2'de gösterilmiştir (Lawson ve diğerleri, 2000)

Tablo 2. Testin Puanlama Sistemi

0-3 puan	Seviye 0	Öğrenciler gözlemlenebilir olaylarda hipotezleri test edememişlerdir.
4-6 puan	Düşük Seviye I	Öğrenciler gözlemlenebilir olaylarda hipotezlerini çelişkili bir şekilde test etmişlerdir.
7-10 puan	Yüksek Seviye	Öğrenciler gözlemlenebilir olaylarda hipotezlerini tutarlı bir şekilde test etmişlerdir.
11-13 puan	Seviye II	Öğrenciler gözlemlenebilir olaylarda hipotezlerini test edebilmişlerdir.

İngilizce-Türkçe Uyumluluk Derecelendirme Formu

İngilizce-Türkçe uyumluluk derecelendirme formu ve Türkçe anlaşılabilirlik derecelendirme formu farklı çalışmalarda kullanılmıştır (Şenocak, 2011; Tosun, Şenocak ve Taşkesenligil, 2009; Baloğlu, 2005). Araştırmacı tarafından literatürden faydalanarak (Baloğlu, 2005) hazırlanan İngilizce-Türkçe uyumluluk derecelendirme formu her soru ve cevapları için 4 bölümden oluşmaktadır. Formun üst kısmında soru

maddesinin ve cevaplarının İngilizcesi bulunmakta, alt kısmında soru ve cevapların Türkçesi bulunmakta, sol alt kısmında ise tercüme uygunluk derecesini belirten bir ölçek bulunmakta ve en alt kısımda "Siz olsaydınız'' bölümü bulunmaktadır. Bu form aracılığıyla Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında doktorasını tamamlamış ve İngilizceye hakim 4 öğretim üyesinden Türkçe çevirinin orijinal soruyu hiç karşılamadığı düşünülüyorsa sıfır (0)'ı tamamen karşıladığını düşünüyorlarsa beş (5) aralığını işaretlemeleri istenmiştir. "Siz olsaydınız" bölümünde öğretim üyeleri çevirinin orijinal metini tam karşılaması için nasıl düzeltilebileceğine dair görüşlerini yazmaları istenmiştir.

Türkçe Anlaşılabilirlik Derecelendirme Formu

Araştırmacı tarafından literatürden faydalanarak (Baloğlu, 2005) hazırlanan Türkçe Anlaşılabilirlik Derecelendirme Formu yapı olarak İngilizce-Türkçe uyumluluk derecelendirme formuna benzemektedir. Bu form 4 bölümden oluşmaktadır: Birinci bölümde soru maddelerinin ve cevaplarının Türkçe çevirisi, ikinci bölümde alan uzmanlarının önerileri, üçüncü bölümde çevirinin anlaşılırlığına ve Türkçe dilbilgisi kurallarına uygunluğunu değerlendirme amaçlı bir ölçek ve dördüncü bölümde ise "Siz olsaydınız" bölümü bulunmaktadır. Derecelendirme 0 (Türkçe'ye hiç uygun değildir)–5 (Türkçe'ye tamamen uygundur) aralığındadır.

İşlem

Araştırmada uyarlama sürecinde aşağıdaki aşamalar takip edilmiştir:

1. Testin incelenmesi
2. İngilizce-Türkçe uyumluluk derecelendirme formunun hazırlanması ve uygulanması
3. Türkçe anlaşılabilirlik derecelendirme formunun hazırlanması ve uygulanması
4. Pilot uygulamanın yapılması
5. Uygulama ve madde analizi
6. Testin düzenlenmesi
7. Asıl uygulama ve güvenirlik analizi

LMDT'nin İngilizce olan özgün formu, testi geliştiren A. Lawson'dan elektronik posta yoluyla sağlanmış, testinTürkçe'ye uyarlama çalışmasının yapılabilmesi için gerekli izin alınmıştır. Özgün test maddeleri öncelikle birinci yazar tarafından Türkçe'ye çevrilmiş, ardından İngilizce-Türkçe uyumluluk derecelendirme formu aracılığıyla Fen Eğitimi alanında doktorasını tamamlamış dört öğretim üyesine incelettirilmiştir. Araştırmacılar, uzman önerilerini dikkate alarak Türkçe tercümede birtakım değişiklikler yapmıştır. Daha sonra çeviri maddeleri Türk dili uzmanları tarafından Türkçe anlaşılabilirlik derecelendirme formu aracılığıyla incelenmiştir.

Uzmanların önerileri doğrultusunda Türkçe test üzerinde bazı değişiklikler yapıldıktan sonra İngilizce ve Türkçe test sonuçlarının hangi derecede örtüştüğünü belirlemek amacıyla İngilizce eğitim yapan bir üniversitede öğrenimine devam etmekte olan 25 öğrencinin katıldığı bir uygulama yapılmıştır.

İngilizce-Türkçe uyumluluk ve Türkçe anlaşılabilirlik formlarından elde edilen puanların analizinden ve gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra pilot uygulama 89 öğrenci ile yapılmıştır. Uygulama sonrasında madde analizi yapılmıştır. Pilot uygulama sırasında testin cevaplanması için optimum sürenin bir ders saati (yaklaşık 45 dakika) olduğu belirlenmiştir. Pilot uygulama sonrasında yönergeler ve soru metinleri yeniden düzenlenmiştir.Örneğin 12 a-b maddelerinde "plastik torba" yerine "bağırsak parçası" ifadesi yazılması kararlaştırılmıştır. Bu ifadenin dilimize daha uygun olduğu düşünülmüştür. Pilot uygulamanın ardından asıl uygulama gerçekleştirilmiş ve Spearman Brown güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır.

BULGULAR

Yapı, Kavram ve Dil Eşitliği

Testin İngilizce form ve oluşturulan Türkçe form 25 öğrenciye üç hafta ara ile uygulanmıştır. Bu aşamaya ait Wilcoxon eşleştirilmiş çiftler testi (Wilcoxon Signed Rank Test) sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Wilcoxon Eşleştirilmiş Çiftler Testi Sonuçları

Maddeler	Z	p
1a	.905 [a]	.366
2a	378[a]	.705
3a	.728[a]	.467
4a	.832[a]	.405
5a	.500[a]	.617
6a	1,667[a]	.096
7a	1.500[a]	.134
8a	577[b]	.564
9a	1,155[a]	.248
10a	2,138[a]	.33
11a	2.309[a]	.021
12a	832[a]	.405
12b	905[a]	.366

a. Pozitif sıralar temelinde

b. Negatif sıralar temelinde

Yapılan uygulama sonucunda puanlar non-parametrik bir test olan Wilcoxon eşleştirilmiş çiftler testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda çoğu p değerinin .05'ten büyük olduğu görülmektedir. Buradan, 'İngilizce ve Türkçe sorulara verdiği doğru cevap sayılarında anlamlı bir değişim yoktur yani kişilerin İngilizce ve Türkçe metinlerden anladıkları hemen hemen aynıdır' sonucuna ulaşılabilir.

Pilot uygulama ve madde analizi

Pilot uygulama sonrasında alt ve üst gruplar belirlenmiş ve her maddenin güçlük indeksini ve ayırt edicilik indeksini tespit etmek amacıyla madde analizi yapılmıştır. Tüm grubun %27'lik alt ve üst kısımları madde analizi için ayrılmıştır. Madde analizleri sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Çoktan Seçmeli 13 Sorunun Madde Analiz Bulguları

Madde no	Gruplar	A	B	C	D	E	Boş	Doğru cevap yüzdesi	P	d	Karar
1a	ÜST	0	24*	0	0	0		100	1.00	0.00	kullanılabilir
	ALT		24*					100			
2a	ÜST	21*	2	1				87.5	0.62	0.50	tipik iyi bir madde
	ALT	9*	15	0	0	0		37.5			
3a	ÜST	1	20*	1	0	2		83.3	0.70	0.20	kullanılabilir
	ALT	3	15*	2	3	1		62.5			
4a	ÜST	3	0	0	20*	1		83.3	0.70	0.25	kullanılabilir
	ALT	0	0	4	14*	6		58			
5a	ÜST	0	2	0	0	22*		91.6	0.62	0.58	tipik iyi bir madde
	ALT	1	13	1	1	8*		33.3			
6a	ÜST	2	7*	15	0	0		29,1	0.16	0.25	kullanılabilir
	ALT	2	1*	15	5		1				
7a	ÜST	2	2	19*	1	0		79.1	0.50	0.54	tipik iyi bir madde
	ALT	6	4	6*	8			25			
8a	ÜST	1	0	23*	0	0		95.8	0.70	0.45	tipik iyi bir madde
	ALT	5	2	12*	2		1	50			
9a	ÜST	0	24*	0	0	0		100	0.66	0.50	tipik iyi bir madde
	ALT	6	8*	5	2		3	33.3			
10a	ÜST	18*	0	6	0	0		75	0.47	0.54	tipik iyi bir madde
	ALT	5*	10	9				20.8			
11a	ÜST	19*	1	2	1	1		79.1	0.50	0.58	tipik iyi bir madde

	ALT	5*	12	1	5	79			
12a	ÜST	12*	8	4		50	0.35	0.29	iyi bir madde
	ALT	5*	18	4		20.8			
12b	ÜST	5	23*	1		95.8	0.70	0.50	iyi bir madde
	ALT	5	11*	4		45.8			

**=Doğru cevabı göstermektedir, P=Madde güçlük indeksini, d=Madde ayırıcılık gücü indeksini göstermektedir.*

Testin ortalama güçlüğü (Puanların aritmetik ortalaması/Testten alınabilecek en yüksek puan-7.044/13) 0.54'tür. Testin orta güçlükte olduğu söylenebilir. Testin ortalama madde ayırıcılık gücüindeksi ise 0.4'tür. Ayırıcılık gücü indeksi 0.19 ve altı olan maddeler testten çıkarılmalı ya da tamamen gözden geçirilmelidir; 0.20-0.29 aralığında olan maddeler gözden geçirilmeli; 0.30- 0.39 aralığındaki maddeler düzeltme yapmadan veya küçük düzeltmelerle teste alınabilir; 0.40 ve üstü maddeler ise ayırtedici maddedir ve teste direkt alınabilir (Kan, 2008). İlgili aralıklara göre testin maddeleri tekrar değerlendirilmiştir.

Testin Güvenirlik Analizi

Güvenirlik bir ölçme aracının kararlılığı ve iç tutarlılığı ile ilgilidir. Güvenilirliği hesaplamak için test tekrar test yöntemi, paralel formlar yöntemi, iki yarı güvenirliği, Cronbach Alpha(α), Kuder Richardson 20, Kuder Richardson 21 katsayısı yöntemleri kullanılabilir (Özbek, 2008). Bu çalışmanın güvenirlik hesaplamasında iki yarı güvenirliği yöntemi kullanılmıştır.

İki yarıya bölme yöntemi (Spearman-Brown güvenirlik katsayısı)

İki yarıya bölme yöntemi aracılığıyla testin iki yarısı arasındaki tutarlılık hesaplanabilir. Bu amaçla, puanlar hesaplanmadan önce LMDT alt boyutları eşit dağılacak şekilde iki eşit forma ayrılmıştır. Test 13 maddeden oluştuğu için 7. madde her iki yarıda da

bulunmaktadır bu sayede eşitlik sağlanmıştır. Testin Spearman Brown güvenirlik katsayısı 0.72' dir. Tablo 8'de testin altboyutları ve toplam puan arasındaki ilişki açıklanmıştır.

Tablo 5. Testin Altboyutları ve Toplam Puan Arasindaki İlişki

Mantıksal Düşünme Becerileri	**Toplam puan**
Kütlenin ve hacmin korunumu	0.530*
Orantısal düşünme	0.565*
Değişkenlerin kontrolü	0.627*
Olasılıklı düşünme	0.564*
Korelasyonel düşünme	0.205*
Hipotetik düşünme	0.474*

*p< .01

Testin altboyutları ve toplam test puanı ile korelasyonu sırasıyla; korunum yasalarını kavrama r=0.530, oranlı düşünme r=0.565, değişkenlerin teşhisi ve kontrolü r=0.627, olasılıklı düşünme r=0.564, korelasyonel düşünme r=0.205, hipotetik düşünme r=0.474. Pearson korelasyon katsayısı -1 ile +1 arasında değerler almaktadır. Korelasyon katsayıları .205 ile .627 arasında yer almaktadır.

SONUÇ

Bu araştırmada, Lawson (2000) tarafından güncellenen *Classroom Test of Scientific Reasoning* (Lawson Mantıksal Düşünme Testi) isimli testin Türkçe'ye uyarlanması çalışması yapılmıştır. Bu doğrultuda, 24 maddeden oluşan özgün test öncelikle Türkçe'ye çevrilmiş, İngilizce olan özgün form ile Türkçe form arasında dil eşitliği sağlanmış ve 779 öğrenciye uygulanmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, testin orijinal formunda olduğu gibi 24 maddelik Türkçe formunun, Türkiye koşullarında kullanılmaya uygun olduğunu göstermektedir. Uyarlanan teste ilişkin, test madde toplam korelasyonlarının 0.205 ve 0.627 arasında değiştiği görülmektedir. Testin altboyutları ve toplam test puanı arasında

pozitif bir ilişki vardır ve 0.01 seviyesinde anlamlıdır. Testin güvenirlik çalışmalarından elde edilen bulgular incelendiğinde testin güvenirlik düzeyinin yüksek olduğu söylenebilir (Kayış, 2010).

Lawson Mantıksal Düşünme Testi'nin uyarlanması için araştırma kapsamında sunulan bulguların, farklı sınıf seviyeleri ve örneklem gruplarını içeren araştırmalarla desteklenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Baloğlu, M. (2005). Matematik kaygısı derecelendirme ölçeği' nin Türkçe'ye uyarlanması, dil geçerliği ve ön psikometrik incelemesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi,5*(1), 7-30.

Inhelder, B.& Piaget, J. (1958). *The growth of logical thinking from childhood to adolescence.* New York: Basic Books.

Kan, A. (2008). Ölçme aracı geliştirme., S. Tekindal (Editör). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme.* Birinci Baskı. Ankara. Pegem A Yayıncılık, ss. 246-284.

Kayış, A. (2010). Güvenilirlik analizi (Reliability analysis)., Ş. Kalaycı (Editör). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri.* Beşinci Baskı. Ankara. Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti, ss. 404-425.

Kıncal, R. Y.& Yazgan, A. D. (2010). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin formal operasyonel düşünme becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *İlköğretim Online, 9*(2), 723-733.

Lawson, A. E. (1978). The development and validation of classroom test of formal reasoning. *Journal of Research in Science Teaching, 15*(1), 11-24.

Lawson, A. E. (1995). *Science teaching and the development of thinking* (Second edition). Belmont, California: Wadsworth Publishing Company.

Lawson, A. E. (2006). Developing scientific reasoning patterns in college biology. In J.J. Mintzesand w. H. Leonard (Eds.). *Handbook of College Science Teaching*(pp. 109-118). Arling-ton, VA: NationalScienceTeacher'sAssociation.

Lawson, E. A., Clark, B., Meldrum- Cramer, E., Falconer, A. K., Sequist, M. J.&Kwon, Y. (2000). Development of scientific reasoning in college biology: Do two

levels of general hypothesis-testing skills exist? *Journal of Research in Science Teaching, 37*(1), *81-101.*

Özbek, Özlem Y. (2008). Ölçme araçlarında bulunması istenen nitelikler., S. Tekindal (Editör). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme.* Birinci Baskı. Ankara. Pegem A Yayıncılık, ss. 44-90

Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme.* (6. basım). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Özmen, H. (2011). Öğrenme kuramları ve fen bilimleri öğretimindeki uygulamaları., S. Çepni (Editör). *Kuramdan Uygulamaya Fen Ve Teknoloji Öğretimi,* Dokuzuncu Baskı. Ankara.Pegem A Yayıncılık, ss. 34-96.

Piaget, J. (1972). Intellectual evolution from adolescence to adulthood. *Human Development*, 15, 1-12.

Piaget, J. (2001). The Psychology of intelligence- Routledge Classics. (Transltr. Malcolm Piercy and D.E. Berlyne). London: Routledge. (First English edition published 1950).

Selçuk, Z. (2007). *Eğitim psikolojisi.* (14.basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim öğrenme ve öğretim.* (12.basım). Ankara: Yorum Matbaası.

Southerland, S. A., Abrams, E., Cummins, C. L.& Anzelmo, J. (2001). Understanding students' explanations of biological phenomena: Conceptual frameworks or p-prims? *Journal of Research in Science Teaching. 85, 311-327.*

Şenocak, E. (2011). Kimya dersi tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi, 8*(2), 114-129.

Tosun, C., Şenocak, E.& Taşkesenligil, Y. (2009). Endüstriyel kimya dersi öğrenme ortamı ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması çalışması. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 10*(2), 111-117.

SUMMARY

Learning can be defined as regulations of knowledge and implementation process to better understand our environment (Southerland, et. al., 2000). Even though many theories have been developed to explain learning, there are mainly two theories:

Behavioral Theory and Cognitive Theory. The proponents of cognitive theory focus on process (Selçuk,2007; Özden, 2003).

One of the most famous representatives of cognitive theory is Jean Piaget (Özden, 2003; Lawson, 1995).Cognitive development can be analyzed as four stages. These are sensori motor stage (0-2 years), preoperational stage (2-7 years), concrete operational stage (7-11 years) and formal operational stage (11-18 years) (Inhelder and Piaget, 1958). According to Piaget's cognitive theory preservation concept and science reasoning skills begin to develop in concrete operational stage. Science reasoning skills which are hypotetical thinking, identification and control of variables, correlational thinking, probabilistic thinking, proportional thinking develop during formal operational stage (Lawson, 1978; Senemoğlu, 2005).

To define students' cognitive stages and skills that they have is important for an efficient and effective science teaching environment. Lawson developed a simple and reliable science reasoning skills test and it can be implemented in classroom easily. Aim of this study was to adapt the test whose name is "Classroom Test of Scientific Reasoning" which was updated by Lawson (2000), into Turkish.

After obtaining the permission from the researcher, the items of the test translated into Turkish by the researchers. After that, the forms which are English-Turkish compatibility rating form and Turkish intelligibility rating form were prepared. The forms included four parts. For English-Turkish compatibility rating form similar parts included items in English and items in Turkish, a scale which is for translation suitability and a part for experts' opinions. After that, the translation validity was analyzed. Test items were organized according to experts' opinions and an implementation with 25 students who know both English and Turkish was conducted. The data were analyzed by Wilcoxon Signed Rank Test. Most p values were higher than 0.05. It can be said that according to results the test items can be understood as same for English and Turkish.Then, item analyse was conducted with 89 students and the final form of test was administered to a group which included 779 students. The reliability coefficent of total test (Spearman Brown) was calculated as 0.72.Tests' subfactors correlations are respectively; for conservation r=0.564,for proportional thinking r=0.565, for control of variables r=0.627, for probabilistic thinking r=0.564, for correlational thinkig r=0.205, for hypotetical thinking r=0.474. There is significant correlation between subfactors and test's total scores.

The findings of the study revaled that; reliability coefficient of the adaptation test indicated adapted test is reliable.Turkish version of test which includes 24 items as original version is suitable for Turkish usage. Adaptation test can be used to determine students' science reasoning level and developmental level of students.