

The Scale for Determining the Views of Primary School Students about the Existence Domain of Scientific Knowledge¹

Gül ÜNAL ÇOBAN* Ömer ERGİN**

ABSTRACT. The purpose of this research is to develop a reliable and valid instrument in order to determine the primary school students' views towards the existence domain of scientific knowledge. A total of 467 students attending to 6th, 7th and 8th grades from 5 different primary schools were participated in the study. It was identified that the instrument was composed of totally 15 items with five factors namely, scientific works and entities (4 items), the true correspondence of scientific works (4 items), the scientific entities (3 items), continuity of the entities (2 items) and reaching the reality (2 items). The instrument has a reliability coefficient of cronbach $\alpha=0.75$. At the same time, this instrument is also an original one developed for determining the primary school students' views about the existence domain of scientific knowledge in Turkey.

Keywords: Science education, scientific knowledge (epistemology), existence domain of scientific knowledge (ontology), philosophy of science.

SUMMARY

Purpose and significance: Our understanding and perceiving of the things and events result in our behaviors and attitudes those develop depending on how we conceptualize these (epistemology) rather than what they really are (ontology). For example, our behaviors about a bee are determined by knowing that it has the potential of biting. In the same way, what determines our behaviors about the earthquake is not just the earthquake itself as a phenomena but our knowledge about itself and its results. These examples show that it is highly important to have understanding and conceptualizing of the life with the scientific facts especially beginning from the primary school years. The main aim of the primary science may be described as to give students scientific literacy and true understanding of the nature through scientific works. Therefore, the science education should be presented the philosophical principals over the science has established with realist ontology and its corresponding epistemology. By this way students' awareness develops about how science works, develops and scientific knowledge is produced as a way of object-subject relation and how its validity is supplied or how it exists as a domain. When the literature is examined it was seen that there is not any such instrument developed adressing to the understandings of the primary students about the existence domain of the scientific knowledge from this point of view. The purpose of the study is to develop a valid and reliable scale to determine understandings of primary school students about the existence domain of scientific knowledge.

Methods: The study was conducted with 467 students attending to 6th, 7th and 8th grades of the primary schools in İzmir. Stratified sampling method was used for the participants. The scale development studies were composed of the preparation of scale items, having expert views about the items for the scope validity, pilot study, the analysis of construct validity and reliability. The analysis showed the scale has 5 factors "scientific works and entities (4 items), the true correspondence of scientific works (4 items), the scientific entities (3 items), continuity of the entities (2 items) and reaching the reality (2 items)" and 15 items in total. Besides, the reliability coefficients for the five factors were found as 0.70; 0.63; 0.60; 0.62 and 0.63 respectively and the reliability of the whole scale was found to be 0.75.

Findings and Results: The results showed that the developed scale is a vaild and reliable scale($\alpha =.75$) that can be used in the field of education

Recommendations: The scale developed can easily be used by both reserachers who directly or indirectly interested in the subject area or the science teachers as it is valid, reliable and established over the base of science itself.

¹ This article is a part of the doctoral thesis of the 1st author supervised by the 2nd author titled as "The Effects of Model Based Science Education on Students' Conceptual Understanding, Science Process Skills, Understanding of Scientific Knowledge and its Domain of Existence: The Sample of 7th Grade Unit of Light" in Dokuz Eylül University, Instute of Educational Sciences that was completed in 2009.

* Res. Assistant Dr., Dokuz Eylül University. gul.unal@deu.edu.tr

** Prof. Dr., Dokuz Eylül University. omer.ergin@deu.edu.tr

İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Bilginin Varlık Alanına Yönelik Görüşlerini Belirleme Ölçeği²

Gül ÜNAL ÇOBAN* Ömer ERGİN**

ÖZ. Bu çalışmanın amacı, ilköğretim öğrencilerinin bilimsel bilginin varlık alanına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmektir. Araştırmaya 5 ilköğretim okulunun 6., 7. ve 8. sınıflarında öğrenim görmekte olan toplam 467 öğrenci katılmıştır. Ölçek geliştirme çalışmaları sonunda ölçeğin Bilimsel Çalışma ve Varlıklar (4), Bilimsel Çalışmaların Gerçek Karşılığı (4), Bilimsel Varlıklar (3), Varlığın Sürekliliği (2), Gerçekliğe Ulaşma (2) olmak üzere toplam beş faktör ve 15 maddeden oluştuğu ve ölçeğin tamamının cronbach α güvenirlik katsayısının ise 0.75 olduğu belirlenmiştir. Ölçek aynı zamanda, ilköğretim öğrencilerinin bilimsel bilginin varlık alanına yönelik görüşlerini belirlemek üzere ülkemizde geliştirilen özgün ölçek olma niteliğini taşımaktadır.

Anahtar Sözcükler: Fen eğitimi, bilimsel bilgi (epistemoloji), bilimsel bilginin varlık alanı (ontoloji), bilim felsefesi

GİRİŞ

İlköğretim çağında öğrenciler, fen derslerinin de yardımıyla doğa hakkında sahip oldukları bilgilerinin artmasıyla birlikte çevrelerinde olup bitenleri anlamlandırmaya çalışırlar. Doğayı anlamlandırma okul öncesinden başlayarak, ilköğretim çağına ve yetişkinliğe değin uzanan bir süreçtir. Bu süreçte, hem öğrencilerin hem de yetişkinler olarak bizlerin doğadaki herhangi bir olay ya da varlık karşısında davranışlarımız, büyük ölçüde, olayın ya da varlığın kendisinden daha çok olay ya da varlık hakkında sahip olduğumuz bilgi ile belirlenmektedir. Örneğin, arıya karşı davranışımız, onun sokmasından değil sokabileceğini bilmemizden kaynaklanır. Deprem karşısında davranışımızı belirleyen, depremin sadece kendisi değil, aynı zamanda sonuçları hakkında sahip olduğumuz bilgilerdir. Buna göre çevremizi algılamamız, yorumlamamız ve tüm bunların sonucu ortaya çıkan davranışlarımız, onların gerçekten ne olduklarına (ontoloji) değil, ne oldukları hakkında sahip olduğumuz bilgiye (epistemoloji) bağımlı olarak gelişmektedir. Burada akıllara sahip olduğumuz bilginin gerçek dünyayı yansıtıp yansıtmadığı veya ne ölçüde yansıttığı sorusu gelebilir. Bu noktada da, *bireylere yaşamı bilimsel doğrularla anlama, kavrama anlayışının kazandırılması* açısından fen eğitiminin ne kadar önemli bir rol üstlendiğine dikkat çekmek yararlı olacaktır.

Bilgi edinmenin de bilgiyi kullanarak dünyayı değiştirmenin de türlü yolları olmasına rağmen, tek tek bilimlerin sağladığı bilgileri kullanarak bu bilgilerin şekillendirdiği dünyayı bir bütün olarak anlayamayız (Baç, 1995). Doğa bilimleri bize madde ve devinimi için açıklamalar sunsa da, bazı sorular için yetersiz kalmaktadır. Bu noktada yaşantımızı ve onu oluşturan unsurları sorgulamamız, felsefe yapmamız gerekir.

Séré ve diğ. göre (2001), bilim felsefesinde bilimsel bilginin durumu ve doğası ile ilgili tartışmalar iki boyutta gerçekleşmektedir:

- 1- Bilimsel modeller ve onların deneysel karşılıklarına hitap eden ontolojik boyut
- 2- Bilgiyi oluşturan açıklamaların güvenirliğini garantileyen epistemolojik boyut.

Fen eğitimi yoluyla bilimsel okur-yazarlığın sağlanabilmesi, bilimin ve bilimsel çabaların doğru anlaşılmasına bağlıdır (Hodson, 1999). Fen eğitiminin bu amaca ulaşabilmesi için bilimin üzerinde kurulduğu felsefi temelleriyle, gerçekçi (realist) ontoloji ve buna karşılık gelen epistemoloji ile sunulması gerekir (McCharty & Sears, 2000:376). Ancak bu sayede, öğrencilerde bilimin, bilimsel

² Bu çalışma, ilk yazarın ikinci yazar danışmanlığında Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsünde 2009 yılında tamamladığı “Modellemeye Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine, Bilimsel Süreç Becerilerine, Bilimsel Bilgi ve Varlık Anlayışlarına Etkisi: 7. Sınıf Işık Ünitesi Örneği” başlıklı doktora tezinin bir bölümüdür.

* Arş.Gör.Dr., Dokuz Eylül University. gul.unal@deu.edu.tr

** Prof. Dr., Dokuz Eylül University. omer.ergin@deu.edu.tr

kuramların, bilimsel bilginin, bilimsel yöntemin ve bilimsel bilginin nesnesinin *ne* olduğu konusunda sağlıklı gelişimler gerçekleşebilir.

Driver ve arkadaşları (1995) öğrencilerin akıl yürütme girişimlerinin, yeni ontolojik varlıkların evrimine, akıl yürütme stratejilerinin gelişimine ve epistemolojik ifadelerindeki değişikliklere bağlı olduğunu belirtmiştir. Buradan da görüldüğü gibi, öğrencilerin bilimsel bilgiye ve bu bilginin ait olduğu varlıklara, yapılarla ilişkin görüşleri düşünme ve dolayısıyla öğrenme üzerinde etkilidir.

Bilimsel Bilginin Varlık Alanı (Ontoloji): Hardy (1995)'e göre ontoloji, bilginin işlerliği ve olasılığı ile ilgili varsayımlarımızın sorgulanmayan zeminini göstermektedir. Hartmann (1989) bilginin varlığın içine yerleştirildiğini belirterek bilgi oluşumunu ve bilmeyi temelde varolan özne ve varolan nesne arasındaki varlık ilişkisi olarak görmektedir. Bu açıdan, olayları ontolojik bakış açısıyla ele almak bilgi ilişkisini bir varlık ilişkisi olarak açıklamak demektir. Bilgi ilişkisi de, aynı nesne ile ilgili tasarımın farklılaşması, değişmesi, ilerlemesi ve bu şekilde nesnenin ve bilgi oluşumunun varlık tarzına göre çözümlenmesidir. Bunu, Hartman, bir örnekle aşağıdaki gibi açıklamaktadır:

Örneğin, güneşin dünyanın etrafında döndüğüne ilişkin eski görüşün bir gün yanlış olduğu anlaşılırsa, bunun anlamı, bu görüşün önceleri de yanlış olduğudur. Görüşün kendisi değişmiştir. Bu da tasarımın değişmiş olması demektir (Hartman, 1989:13).

Hartman'a göre gerçek olarak varolanın bulunabilmesi ve bilinebilmesi için bilimsel yöntemle ihtiyaç vardır. Bilginin niteliğini (doğruluk, kesinlik, v.b gibi) belirleyen onun ontolojik temelidir. Ontolojik temel de özünde iki ayrı varlık tarzına –ideal ve real (gerçek) varlık- dayandırılmaktadır. Real varlık, kendi başına varolan şeylerin, kişilerin, olayların, eylemlerin varlığıyla ideal varlık genellik özelliği ve gerçekleştirilmelerinden bağımsız olanların varlığıdır. Real varlığın temel özellikleri oluş-yok oluş, zamansallık, bireysellik, teklik, bir kerelik, gerçek olarak belirlenimlik v.b. olarak ifade edilebilir. İdeal varlığın özellikleri ise real varlığın özelliklerinin dışındaki özellikler (deneyin olmaması, genel olanın olması v.b. gibi) olarak düşünülebilir. Varlık tarzının şekillendirdiği real (gerçek) varlığın bilgisi hem *a priori* (doğruluğu gözlem ve deney gerektirmeyen bilgi) hem *a posteriori* (doğruluğu ancak deney ve gözlemlerle kanıtlanabilen bilgi) iken ideal varlık bilgisi sadece ve doğal olarak *a priori*dir. Hartman'ın varlık tarzlarının temeline oturttuğu real ve ideal varlık tarzları ve bilgileri, idealist ve realist felsefi akımları olarak karşımıza çıkmaktadır. Yukarıda değinilen gerçek varlık, gerekse bu varlıkların bilgileri özelliklerinin daha kolay anlaşılabilmesi için idealist ve realist (gerçekçi) akımların özellikleri çeşitli kaynaklardan derlenerek (Yore, 2001; Packer ve Goicoechea, 2000; Demirel, 1998; Hançerlioğlu, 1975; Hilav, 1970) Tablo 1'de sunulmuştur.

Mengüşoğlu (içinde Husserl, 1995) varlıkla ilgili yaşantıyı (bilinç) ve şeyi (gerçeklik) birbirinden kesin olarak ayrı tutmak gerektiğini belirtmiştir. Bu ayrımı yaparken içsel ve hem içsel-hem dışsal tutarlılık yönünden bilinci ve gerçekliği incelemiştir. Örnek olarak da, bir duygunun yaşanabileceğini (içsel tutarlılık), herhangi bir şey gibi görülemeyeceğini ancak, bakışımızı kendimize çevirdiğimizde algıladığımız şeyin mutlak olduğunu (hem içsel hem dışsal tutarlılık), farklı bir şey göremeyeceğimizi vermiştir.

Ontolojinin temel sorunu “ne tür varlıklar vardır?” sorusuna yanıt aramaktır (Sommers, 1963). Burada sözü edilen tür sınıfı göstermektedir. O halde ontolojinin temel sorunu sınıflandırma olarak düşünülebilir. Sommers (1963) bu fikre dayanarak, ontolojinin anlamının kategoriler bilimi olduğunu belirtmektedir. Ontolojinin aynı zamanda bir şeyin kırmızı ya da yeşil renkte olup olmadığı ile değil, daha üstel bir bakış açısıyla o şeyin renkli olup olmadığı ile ilgilendiğini de eklemektedir. Buradan, ontolojik olarak ele alınan bir kategoridekilerin aynı kategoride olmalarının nedeni ortak olarak sahip oldukları özelliklerdir sonucuna varılabilir. Bu görüşü, Sosa'da (1972) “ontolojik sadelik/basitlik, nesnelere anlaşılmaz, karmaşık ve indirgenemez kategorilere ayırmaktan kaçınmayı gerektirir” şeklinde ifade ederek desteklemektedir.

Tablo 1. Realizm ve İdealizmin Karşılaştırmalı Özellikleri

Realizm	İdealizm
Bilgi hem a priori hem a posterioridir ³	Bilgi a prioridir ⁴
Düşünceden bağımsız varlıklar bulunur	Zihinde tüm mutlak doğrular vardır,
Gerçeklerin algılanması önemlidir	Salt akılla doğruya ulaşılabilir
Elde etmek için bilimsel yöntem kullanılmalıdır	Tümdengelim esastır
Deney gözlem araştırmaya önem verilmelidir	
Tümevarım esastır	
Doğa yasalarına uygunluk esastır	
Evrende bir düzen vardır, insan bu düzeni anlayıp değiştirebilir	Sezgi ağırlıklı olarak kullanılır
Gerçekliğin kaynağı doğadır	Akıl her davranışın ölçütüdür
Gerçeklik belli bir zamanda ve mekanda varolur	Ders bilgileri değişmez doğrudur
	Asıl gerçeklik insan zihnindedir, dolayısıyla duyu organları ile kavranamaz

Fen Eğitimi Bağlamında Bilimsel Bilginin Varlık Alanı (Ontoloji): Fen eğitimi kapsamında ontolojik görüş ile amaçlanan öğrencilerin bilimsel gerçekçilik temelinde bilimsel varlıkların hangi şartlarda ortaya çıktığı, oluşturulduğu, tanımlandığı ve bu gibi konularda sahip oldukları görüşleridir (Eflin ve diğ. 1999). Bilimsel yöntemle üzerinde yaşadığımız dünyayı, daha da ötesi evreni ve hatta birey olarak kendimizi anlama çabası da bu amaca dâhil edilebilir.

Bilimsel gerçekçiliği anlayabilmek için öncelikle gerçekçiliği (realizm) ve gerçekçi tutumu anlamamız gerekir. Gerçekçi tutuma göre bizi çevreleyen dünya, bilgimize konu olan şeyler ya da varlıklar bizden bağımsız olarak vardır. Gerçekçilik düşünce ve dilimizden etkilenmez (Devitt, 1997). Bunun yanı sıra, bireylerin düşünceleri ve sözleri de bu gerçeklik kapsamındadır. Düşünmemizin, konuşmamızın ve buna bağlı olarak çalışmamızın temel nedeni bizi çevreleyen şeyleri etkilemek ve dönüştürmektir (Godfrey-Smith, 2003). Bireylerin düşüncelerinde anlamların farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bilgi yapısı kavramlardır ve bir sözcükle ifade edilirler (Ülgen, 2004). Tüm bunları bilimsel gerçekçi çerçevede ele aldığımızda bilimsel gerçekçi tutumun, düşünceleri ve sözleri, bilimsel gelişmelere kaynaklık eden dış gerçeklikle bir tutarak varlık-kavram örgüsünü kurduğunu söyleyebiliriz. Bunun doğal sonuçlarından biri olarak da gerçekçi tutum, bireylerin dünya hakkında farklı görüşlere ve bakış açılarına sahip olacağını kabul etmiş bir tutumdur.

Genel hatlarıyla yukarıdaki paragrafta özetlenmeye çalışılan ve bilginin nesnesini zihinden bağımsız nesnel bir varlık olarak ele alan gerçekçilik yaklaşımının karşısında yer alan görüş **karşı-gerçekliktir**. Karşı-gerçekliğin en büyük tezi dilden ve zihinden bağımsız bir gerçeklik düşüncesinin olamayacağıdır. Dolayısıyla bilginin nesnesini zihne bağımlı olarak ele almaktadır (Aslan, 1993; Hussey, 2000). Bu düşünceye göre, tüm bilimler dil ya da sembolik sistemlerden kuruludur. Bu nedenle kavramların ve teorilerin zihinden bağımsız bir gerçekliği yansıtmak üzere kullanılması olanaksızdır. Dünyaya ve gerçekliğe ilişkin teorilerimiz, düşüncelerimiz ayrıca içinde bulunduğumuz sosyal çevreden ve kültürel faktörlerden de etkilenir. Karşı gerçekçiliğin bu yaklaşımı ayrıca gerçekçiliğin tam tersine birden fazla doğru ve gerçek olduğunu düşündürmektedir.

Bilimsel Bilginin Varlık Alanına Yönelik Çalışmaların Durumu: Gerek ulusal gerekse uluslararası düzeyde öğrencilerde “bilimsel bilgi”nin gelişimini, öğrencilerin “bilimsel bilgi” anlayışlarını inceleyen, bu konuda araçlar ortaya koyan pek çok çalışma bulunurken, bilimsel bilginin varlık alanı (ya da ontoloji) çok fazla ele alınmayan bir konu durumundadır. Bilimsel bilgi anlayışının derinlemesine çalışılmasını çağrıştıran bu konuda uluslararası düzeyde yapılan çalışmalardan örnekler aşağıda sunulmuştur.

Wellman ve Estes (1986) 5 yaşına kadar çocukların gerçek fiziksel varlıkları zihinsel varlıkları üç temel ölçüte göre ayırabildiklerini ortaya koymuşlardır. Varlıkların dokunabilirliği, görülebilirliği

³ Bilginin doğruluğu için (bilginin yapısına bağlı olarak) gözlem ve deney gerekebilir.

⁴ Bilginin doğruluğu için gözlem ve deney gerekmez.

ve işlenebilirliğine bağlı olarak davranışsal-duygusal kanıtlama; diğer insanlarında varlığı deneyimlemelerine bağlı olarak herkesin varlığı olma ve varlığın zamanla sürekli varolmasına bağlı devamlı varlık olma olarak belirlemiştir.

Mariani ve Ogborn (1991) öğrencilerin varlıkları nasıl gördükleri ile ilgili olarak yaşları 14-17 arasında değişen öğrencilerle yürüttükleri çalışmalarında öğrencilere “madde, enerji, zaman, uzay, hareket, ısı, ışık, ses, kuvvet” kavramlarını sorgulatmışlardır. Öğrencilerin yukarıda sayılan varlıkları “dinamik-durağan, yere benzer- yerleşik, neden-sonuç, kesikli-sürekli” olmak üzere dört ikili boyutta sınıfladıkları görülmüştür

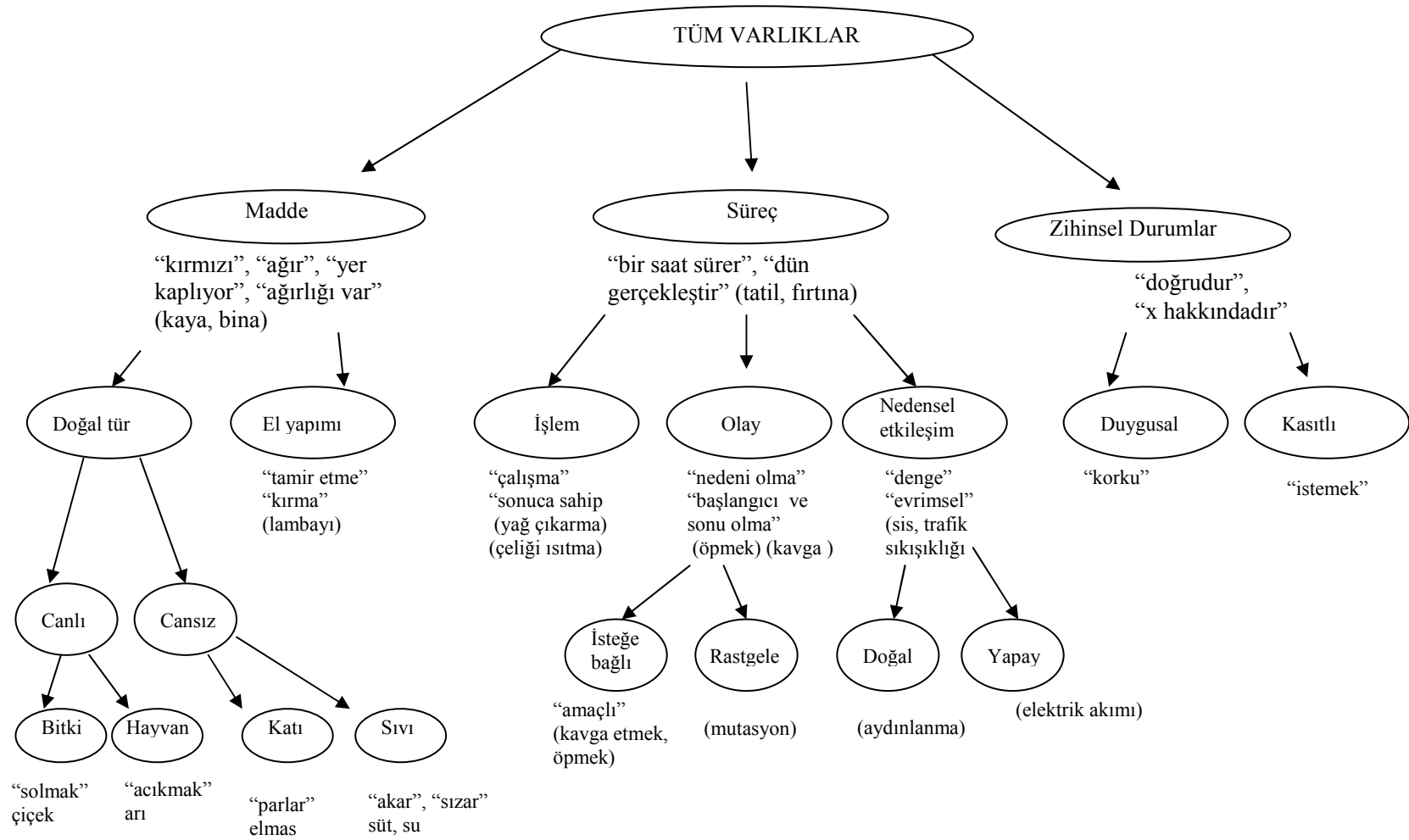
Wellman ve Gellman (1992) Nesne kavramının bilişsel gelişimin fiziksel alan içerisinde ontolojik olarak -günlük yaşamda deneyimlediğimiz fizik gibi- merkezde yer aldığını belirten yazarlar, bu alanın içerisinde fiziksel varlıklar ve fiziksel mekanik nedenselliklerin temel çatıları oluşturduğunu savunmaktadırlar. Fiziksel varlıkları sınırlı kütleler (katı cisimler), sınırsız kütleler (kum, kar, sıvı, gaz v.b.), varlıkların içi, sağlam malzeme olarak ayırırken; fiziksel mekanik nedensellikleri de cisimlerin dinamiği (cisimlerin birbiriyle etkileşmesi örneğin, kapının kapanması v.b.) ve süreçler (uçuş, dalga hareketi, yanma ve erime v.b.) olarak ayırır.

Chi ve Slotta (1993)’da belli fen kavramlarının öğrenilmesinde yaşanan güçlüklerin temelini varlığın ait olduğu kategori dışında başka bir kategoride görülmesinden kaynaklandığını (örneğin, madde kategorisinde yer alan varlıkların, süreç kategorisinde görülmesi ya da kütleler arası çekim kuvveti gibi süreç kategorisindeki belirgin başlangıç ya da bitişten yoksun olan kavramların nedenselliğe dayanan olay kategorisinde görülmesi gibi) belirtmektedirler. Chi ve Slotta (1993)’ya göre ontolojik kategoriler Şekil 1’de sunulmuştur. Buna göre, öğrencilerin çoğu ısı, enerji, kuvvet, elektrik, ışık gibi fiziksel süreçlere madde özellikleri yüklemekte ve dolayısıyla ontolojik olarak yanlış sınıflandırmaktadırlar. Ancak, eğitimin bireylerde yanlış yapılan varlıkların kategoriler arası uygun geçişe yardımcı olabileceğini ileri sürmektedirler. Chi ve Slotta (1993) aynı zamanda, kavramsal değişimlerin gerçekleşmesinin kavramların bireylerde ait oldukları ontolojik kategoriden sıyrılarak bir başka ontolojik kategoriye atfedilmeleriyle olanaklı olduğunu belirtmişlerdir. Örneğin, bireyler deneyimlerinden yola çıkarak, fizikteki kuvvet kavramını ontolojik olarak nesnelere arasındaki ilişkiler kategorisinde görebilirler. Ancak, günlük yaşamdaki deneyimleri, kuvvet kavramının nesnelere özellikleri kategorisinde yer almasını engeller. Bunun bir sonucu olarak da, kuvvet genellikle, güçlü insanlara ve hayvanlara ait bir özellik olarak görülür (Duit ve Treagust, 1998). Oysa ister zayıf ister güçlü olsun ya da olmasın kuvvet tüm mikro ya da makro, canlı ve cansız süreçlerde yer alır (kütle çekim kuvveti, elektriksel çekim kuvveti v.b.). Buradan da görüleceği gibi, kavramsal değişimlerin güç olmasının altındaki neden bireylerin olgulara ilişkin sahip oldukları ontolojik görüşlerdir.

Reiner ve diğ. (2000)’ne göre, öğrenciler yeni konuları, varolan ve günlük yaşantılarında çoğunlukla maddesel varlıkların ve diğer türlerin nasıl davrandığı konusunda deneyimleyerek edindikleri ön bilgileri üzerine kaynaştırmak için çaba gösterirler. Elektrik akımı, ışın kırılması gibi soyut konuları basit maddesel varlık özellikleri ve kendi aralarındaki ilişkileri kullanarak kavramaya çalışırlar. Bunda, maddeselleştirilmiş dilin de katkısı büyüktür (“soğuk içeri girmesin, kapıyı kapat”, “karanlığa ışık tut” v.b.). Bu nedenle doğal olarak öğrenciler soyut fizik kavramlarına maddelere ait özellikler atfederek öğrenmeye çalışırlar. Örneğin öğrencilerin çoğu kuvveti hareket eden cisimlerin bir özelliği olarak görür.

Nadiren de olsa, yukarıda da vurgulandığı üzere, alan yazınındaki çoğu ontolojik görüş belirleme çalışmalarının aksine, kavramlar üstü bir bakış açısıyla ontolojik görüşlerin incelendiği çalışmalara da rastlanmaktadır.

Örneğin, Kwak (2001), öğretmen adaylarının yapılandırmacı öğrenmeye dayalı epistemolojik ve ontolojik görüşlerini belirlediği çalışmasında öğretmen adaylarının epistemolojik ve ontolojik görüşlerini realist, radikal ve idealist olmak üzere üç farklı kategoride değerlendirmiştir



Şekil 1. Chi ve Slotta’ya göre Ontolojik Kategoriler (1993:253)

Görüldüğü gibi öğrencilerin bilimsel bilgi ile ilgili konularda verdikleri yanıtların ve varsayımlarının zeminini sorgulayan bu alanda yeterli çalışmalar bulunmamaktadır. Giriş bölümünde de değinildiği üzere, fen eğitimi yoluyla bilimsel okur-yazarlığın sağlanabilmesi, bilimin ve bilimsel çabaların doğru anlaşılabilmesi için bilimin üzerinde kurulduğu felsefi temellerinden yola çıkarak öğrencilerin bilim, bilimsel kuramlar, bilimsel bilginin ve bilimsel yöntemin nesnesinin *ne* olduğu konusunda gelişimlerini saptamaya ihtiyaç vardır. Bu noktadan hareketle, bu çalışmada ilköğretim öğrencilerinin bilimsel bilginin varlık alanına yönelik görüşlerini belirlemek üzere Bilimsel Bilginin Varlık Alanına Yönelik Görüş Ölçeği geliştirme süreci ele alınmıştır.

YÖNTEM

Bilimsel Bilginin Varlık Alanına Yönelik Görüş Ölçeğini (VYGÖ) oluşturma süreci; ölçek maddelerini hazırlama, kapsam geçerliği için uzman görüşü alma, deneme uygulaması, yapı geçerliği ve güvenilirlik analizleri bölümlerinden oluşmuştur.

Ölçek Maddelerini Hazırlama

Ölçek maddeleri belirlenirken, bilim felsefesi ile ilgili alan yazınından yararlanılmıştır. Ayrıca, temel kaynaklardan edinilen bilgiler ve öğrenci görüşleri doğrultusunda ölçek maddeleri yazılmıştır. Daha önce de değinildiği üzere, fen eğitimi alan yazınında öğrencilerin ontolojik görüşlerini araştıran (kategori tabanlı) çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada, öğrencilerin bilimsel çalışmaların işaret ettikleri, tanımladıkları varlık yapısını, gerçeklik olgusunu bilimsel gerçekçi zeminde sorgulamayı amaçlamıştır. Bu alanda özellikle küçük yaştaki öğrencilerle yapılan çalışmaların azlığı nedeniyle ölçek maddelerinin hazırlama süreci uzun sürede tamamlanabilmiştir. Ölçek maddeleri hazırlanırken, bilim felsefesi alanında uzman bir öğretim üyesi ile birlikte çalışılmıştır.

Ölçek maddeleri oluşturulurken, bilimin dayandığı gerçekçi dünya görüşünü temsil eden *bilimsel gerçekçilik*⁵ temel alınmıştır. Bu çerçevede, bilim-varlık ilişkisi, bilimsel etkinlik-varlık ilişkisi ve bilim-sosyal çevre-varlık ilişkisi konuları göz önünde bulundurularak öğrenci görüşlerinden yararlanabilmek için açık uçlu sorular hazırlanmıştır. Açık uçlu sorulardan örnekler şu şekilde sıralanabilir: “Bilim insanların çalışma konusu nedir?”, “Bilimsel çalışmalar bize ne hakkında bilgi verir?”, “Bilim insanların çalışmalarıyla ortaya koydukları varlıklar (elektron, atom vb.) gerçekten var mıdır? Bunu nasıl anlarız?”, “Bilim insanların çalışmalarıyla ortaya koydukları şeyler neler olabilir?”, “Bilim insanların çalışmalarıyla ortaya koydukları şeyler toplumdaki topluma değişir mi? Nasıl değişir?” vb. İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıfa devam eden 50 öğrenciden alınan yanıtlar doğrultusunda 42 ölçek maddesi hazırlanmıştır.

Ölçekteki maddelere, 5’li Likert tipinde, “kesinlikle katılmıyorum”dan (1) “kesinlikle katılıyorum”a (5) uzanan bir yanıt aralığı verilmiştir. Ölçek maddeleri hazırlanırken kullanılan dilin basit, sade ve anlaşılır olmasına özen gösterilmiştir. Ölçek maddeleri hazırlandıktan sonra önermelerin dilbilgisine uygunluğu ve açıklığı gibi yönlerden net ve tek bir anlam taşımalarını kontrol açısından Türkçe eğitimi uzmanından görüş alınmıştır.

Kapsam Geçerliği

Ölçeğin ölçme amacına uygunluğu ve ölçülmek istenen amacı temsil ettiğini sınamak için kapsam geçerliği çalışması gereklidir (Fraenkel ve diğ., 1996). Ölçeğin kapsam geçerliğini sağlamak üzere; bilim felsefesi, fen eğitimi, fizik eğitimi alanlarında uzman toplam 4 öğretim üyesi, 1 felsefe bölümü ikinci sınıf öğrencisi, 2 fen bilgisi öğretmenliği son sınıf öğrencisi ve 1 fen ve teknoloji öğretmeninin ölçekteki maddeler ve ölçeğin ölçmek istediği konuya uygunluğu konularında görüşleri alınmıştır. Gelen öneriler ışığında, öğrenci seviyesinin üzerinde görülen 6 madde ölçekten çıkarılmıştır. Ölçeğin dili sadeleştirilerek ve bazı maddelerde gerekli düzeltmeler yapılmış ve ölçeğe

⁵ Giriş bölümünde de değinildiği gibi bilim, realist (gerçekçi) bir dünya görüşüne dayanmakta, yani bizim dışımızda bir nesnel dünyanın varlığını kabul etmekte, nesnel dünyanın anlaşılır olduğuna inanmakta ve nesnel dünyasına ilişkin ileri sürdüğü önermelerin doğruluğunun gösterilebileceğini kabul etmektedir (Aydın, 2007).

son hali kazandırılmıştır. Başlangıçta hazırlanan deneme ölçeği, 10'u olumsuz toplam 34 maddeden oluşmaktadır.

Deneme Uygulaması

Ölçeği geliştirme çalışmaları, İzmir ili Buca ilçesinin farklı sosyo-ekonomik bölgelerinden tabakalı örneklem yoluyla belirlenen 5 ilköğretim okulunda 6., 7. ve 8. sınıflarda öğrenim görmekte olan toplam 489 öğrenci ile yapılmıştır. VYGÖ'nin deneme uygulamasının örnekleme ilişkin özellikler Tablo 2'de sunulmuştur. Ölçeği özensiz dolduran ve hatalı işaretlemeler yapan toplam 21 öğrencinin verileri çalışma kapsamının dışında tutulmuştur. Ölçeğin yapı geçerliği ve güvenilirlik çalışmaları 467 öğrenciden elde edilen verilerle yapılmıştır.

Tablo 2. VYGÖ Örnekleme Özellikleri

Sınıf	Cinsiyet (n=sayı)		Toplam (n=sayı)
	Kız	Erkek	
6.	61	86	147
7.	76	92	168
8.	65	87	152
Toplam	202	265	467

Yapı Geçerliğini Belirleme

Bir ölçeğin yapı geçerliği, ölçülen yapının birbiriyle yüksek korelasyon gösteren özelliklerinin birer faktör altında kümelenmesi (faktör analizi) ve ölçülen yapının homojen olduğu varsayımının sınanması (iç tutarlılık) ile belirlenebilir (Erkuş, 2003; Tavşancıl, 2002).

Bu çalışmada, ontolojik görüşlere ait değişkenler arası ilişkilerden yola çıkarak ölçeğin hangi alt yapılardan oluştuğunu belirlemek için (yapı geçerliğini sağlamak üzere) açıklayıcı faktör analizi kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2002:117). Açıklayıcı faktör analizi, bilinmeyen bir kuramsal yapıyı ölçmek için oluşturulan ölçme aracından elde edilen sonuçlara dayanarak, söz konusu yapının nasıl olduğunu açıklama amacına yönelik kullanılmaktadır (Erkuş, 2003:90).

Çalışmada değişkenler arasındaki ilişkiye yönelik önceden saptanan bir hipotezin test edilmesi amaçlanmadığından (Büyüköztürk, 2002:117) yapı geçerliği için doğrulayıcı faktör analizine başvurulmamıştır. Ancak, Campbell (1957, aktaran Yurdugül & Aşkar 2008) ise yapı geçerliğini "içsel geçerlik" (internal validity) ve "dışsal geçerlik" (external validity) olarak iki bölümde ele almaktadır. İçsel geçerlik faktör analizlerine dayalı bulgulardan oluşurken, geliştirilen ölçeğin amacına yönelik ölçümlerin diğer yapılarla bağlantısı ve farklı veri kümelerinden elde edilecek verilerle ölçüm aracının yapısının belirlenmesi de dış geçerliği oluşturmaktadır (Goodwin, 1999 ve Clark & Watson, 1995 aktaran Yurdugül & Aşkar 2008). Bu açıdan ele alındığında bu çalışmada sadece içsel geçerlik bulgularının sunumu yapılmaktadır.

Faktör analizi uygulanırken Tavşancıl, (2002:50) ve Büyüköztürk (2002)'ten yararlanılarak aşağıda belirtilen noktalara dikkat edilmiştir:

a- *Örnekleme büyüklüğü:* Küçük örneklemelerden hesaplanan korelasyon sayıları daha az güvenilir olma eğiliminde olduğundan, örneklemde elde edilen verilerin yeterliğinin saptanması için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testinin yapılması (KMO değeri 1'e yaklaştıkça mükemmel, 0.8 çok iyi, 0.60 vast, 0.50 ve altı ise kötü olarak değerlendirilir).

b- *Normallik:* Faktör analizinin yapılabilmesi için evrendeki dağılım normal olması gerekmektedir. Elde edilen verilerin normal dağılıma ait bir evrenden gelip gelmediği Bartlett testi ile sınanmaktadır. Test sonucu ne kadar yüksek ise anlamlı olma olasılığı o kadar yüksektir.

c- *Doğrusallık ve Ortak Faktör Varyansının Yüksek Olması:* Değişkenlerin her bir çiftinin ve değişkenlerle faktörler arasındaki ilişkinin doğrusallığı gereklidir.

d- *Yük değerleri:* Maddelerin faktörlerle olan ilişkisini ortaya çıkarmak üzere faktör yük değerleri hesaplanması gerekir. Maddelerin yer aldıkları faktördeki yük değerlerinin yüksek olması, maddenin içinde yer aldığı faktörü/kavramı ölçtüğü anlamına gelmektedir. Faktör yük değerinin 0.45 ya da daha yüksek olmasının iyi

bir ölçü olarak kabul edilir ancak, uygulamada madde sayısının az olması durumunda ise bu sınır değeri 0.30'a kadar indirilebilir.

e- Binişik Maddelerin Ayıklanması: Faktör analizi sırasında dikkat edilmesi gereken bir diğer önemli nokta da her bir maddenin tek bir faktörde yüksek değere diğerlerinde ise düşük değerlere sahip olmasıdır. Yüksek iki yük değeri arasındaki farkı en az 0,10 olmasına dikkat edilmelidir. Çok faktörlü yapılarda birden çok faktörde yüksek yük değeri veren binişik maddeler ölçekten çıkartılır.

Yapılan faktör analizi sonucunda KMO değeri 0.795 ve Barlett testinin ise anlamlı ($p=0,000<0,05$) olduğu görülmüştür. Bu değerler ölçeğin normal özellikler gösteren yeterli büyüklükteki örnekleme geliştirdiğinin göstergesi olarak kabul edilebilir.

Başlangıçta 34 maddeden oluşan ölçeğin maddelerinin yük değerleri incelenerek, 10 adet binişik madde ölçekten ayıklanmıştır. Geriye kalan maddelerin sayısının az olması nedeniyle faktör yük değerleri için 0.30 sınır değer olarak kabul edilerek toplam beş faktörde 26 maddenin yer aldığı görülmüştür. Geriye kalan 26 madde ile yeniden faktör analizi yapılarak 9 maddenin yük değerlerinin binişik olduğu görülerek ölçekten çıkartılmasına karar verilmiştir. Son haliyle 15 maddeden oluşan ölçekteki maddelerin faktörlere göre dağılımları, faktör ortak varyansları, temel bileşenler analizi (PCA) ve Döndürme sonrası yük değerleri Tablo 3'te sunulmuştur. Faktörlerin kendileriyle yüksek ilişki veren maddeleri kapsamı ve kolay yorumlanabilir olması açısından dik döndürme tekniklerinden varimax (yük değerini bir factored 1.0'a yaklaştırır) döndürme tekniği kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2002).

Analizler sonunda elde edilen VYGÖ'nin toplamda 15 maddeden ve dört faktörden oluştuğu görülmektedir. Faktörlerden birincisi ölçeğe ilişkin toplam varyansın %20'sini, ikinci faktör %19'unu, üçüncü faktör %10'unu, dördüncü faktör %8'ini ve son faktör %6'sını açıklamaktadır. Faktörlerin tümünün birlikte açıkladıkları toplam varyans %65.54'tür.

Faktör döndürme sonrası, birinci faktörün 4 maddeden (1, 18, 20, 26), ikinci faktörün 4 maddeden (7, 15, 30, 31), üçüncü faktörün 3 maddeden (8, 14, 32), dördüncü faktörün 2 maddeden (10, 17) ve son faktörün 2 maddeden (4, 16) oluştuğu belirlenmiştir. Döndürme sonrası, birinci faktördeki yük değerlerinin 0.650-0.888; ikinci faktördeki yük değerlerinin 0.526-0.752; üçüncü faktördeki yük değerlerinin 0.809-0.561 ve dördüncü faktördeki yük değerlerinin 0.561-0.602 ve son faktördeki yük değerlerinin 0.596-0.589 arasında değiştiği görülmektedir. Faktörlere maddelerin içerikleri dikkate alınarak isim verilmeye çalışılmıştır. Her faktörde yer alan maddeler ve faktörlere verilen isimler Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 3. VYGÖ Faktör Analizi (Döndürülmüş Temel Bileşenler Analizi) Sonuçları

Madde No.	Faktör Varyansı	Ortak Yük Değeri (PCA)	-1. Faktör Yüğü	Döndürme Sonrası Yük değeri
1	0.630		0.688	0.850
18	0.650		0.549	0.724
20	0.566		0.594	0.650
26	0.809		0.470	0.888
7	0.585		0.575	0.526
15	0.746		0.578	0.752
30	0.636		0.652	0.706
31	0.842		0.741	0.689
8	0.737		0.640	0.809
14	0.673		0.660	0.579
32	0.677		0.699	0.742
10	0.489		0.539	0.561
17	0.761		0.419	0.602
4	0.536		0.523	0.589
16	0.751		0.458	0.596

Açıklanan Varyans: Toplam: %65.54; Faktör-1: %19.78; Faktör-2: %18.92; Faktör-3: %10.52; Faktör-4: % 8.32; Faktör-5: % 6.00

Tablo 4. VYGÖ Alt Faktörleri ve İlgili Maddeleri

Faktörler	Maddeler
Bilimsel çalışma ve varlıklar	1- Bilim insanları gerçekten varolan şeylerle ilgili çalışırlar. 7- Bilimsel çalışmalar toplumsal olaylardan etkilenir. 10- Bilim insanları deney ve gözlem yaparak gerçekler hakkında bilgi sahibi olabilir. 15- Bilim insanlarının düşüncelerinde tasarladıkları deneylerinde kullandıkları varlıklar ile gerçek deneylerinde kullandıkları varlıklar aynı değildir.
Bilimsel çalışmaların gerçek karşılığı	13- Bilimsel çalışmaların öne sürdüğü varlıklar (atom, elektron, virüs v.b. gibi) gerçekten vardılar. 11- Üzerinde bilimsel çalışma yapılan olayların ya da nesnelere görülebilmesi gerekli değildir. 14- Bilim insanlarının düşündüklerinin gerçek yaşamda karşılığı vardır. 2- Yapılan deneylerde varolduğunu kabul ettiğimiz şeyler, deney dışında da varlıklarını sürdürürler.
Bilimsel Varlıklar	*5- Elle tutulup, çıplak gözle görülemeyen varlıklarla deney yapılamaz. *12- Bilim insanları gözlemleyemediği ve deneyemediği şeyleri incelemeyizler. *8- Bilim insanları doğrudan gözleriyle göremedikleri varlıkları deneylerinde incelemeyizler.
Varlığın sürekliliği	*6- Bilimsel bir çalışmanın artık işe yaramadığı anlaşılınca, o çalışmanın ortaya koyduğu varlıklar da genellikle yok olur.-6 *9- Bilim insanlarının çalışmalarıyla ortaya koyduğu varlıklar toplumdan topluma değişir.
Gerçekliğe ulaşma	4- Bilimsel çalışmaların sonucu her zaman doğru olmasa bile bize gerçek hakkında bilgi verir. 3- Evrendeki varlıkların çoğunun bilinebilmesi için teknoloji kullanmaya ihtiyaç vardır.

*İşaretili maddeler ters kodlanarak analize dahil edilmiştir.

İlk faktörde yer alan maddeler bilimsel çalışma ve varlık hakkında önermeler içerdiğinden bu faktöre “Bilimsel çalışma ve varlıklar” adı verilmiştir. İkinci faktörde yer alan maddeler bilimsel çalışmaların gerçek yaşamda karşılığı üzerine yoğunlaştığından bu faktör “Bilimsel çalışmaların gerçek karşılığı” olarak adlandırılmıştır. Üçüncü faktörde ise bilimsel çalışmaların yürütüldüğü varlıkları içeren ifadeler yer aldığından “Bilimsel varlıklar” adı verilmiştir. Dördüncü faktörde yer alan ifadeler varlıkların değişmezliğini ve sürekliliği ile ilgili anlamlar içerdiğinden “Varlığın sürekliliği” olarak adlandırılmıştır. Son faktör ise anlam olarak gerçeği anlamaya yönelik düşünülmüş ve “Gerçekliğe ulaşma” olarak adlandırılmıştır.

Elde edilen ölçme aracının ölçüt geçerliliğini sınamak (maddeler ile alt boyut toplam puanları arasındaki ilişkinin anlamlı olup olmadığını görmek) ve ölçeğin iç tutarlılığını ölçmek üzere maddeler ve alt boyut toplam puanlar temel alınarak madde toplam korelasyonu hesaplanmıştır. Bunun yanında, ölçeğin değerlendirilmesinde kullanılmak üzere alt boyutlardan ve ölçeğin tamamından alınabilecek en düşük ve en yüksek puanlar da hesaplanarak tabloya eklenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. VYGÖ Ölçüt Geçerliği Sonuçları

Madde No.	Madde-Test Korelasyonu	Ortalama	Standart Sapma	Alınabilecek En Yüksek Ve En Düşük Puan (Ortalama Puan)
1	0.511*	3.47	1.34	
7	0.553*	3.74	0.99	
10	0.471*	4.26	1.00	20-5
15	0.557*	3.25	1.03	(1.,5)
1. Faktör	0.438*	15	2.28	
13	0.621	4.62	0.93	
11	0.661*	3.22	1.30	
14	0.647*	3.69	1.10	20-5
2	0.608*	3.63	1.14	(12.5)
2. Faktör	0.640*	14.82	2.89	
5	0.330*	1.34	0.96	
12	0.227*	1.35	1.03	15-3
8	0.274*	1.38	1.04	(9)
3. Faktör	0.502*	9.98	3.06	
6	0.752*	3.03	1.16	10-2
9	0.771*	2.66	1.20	(6)
4. Faktör	0.329*	5.70	1.80	
4	0.761	3.95	0.94	10-2
3	0.810	4.07	1.04	(6)
5. Faktör	0.311*	8.02	1.50	
Toplam	1	53.3	5.44	75-15 (45)

* Korelasyon 0.01 seviyesinde çift yönlü olarak anlamlı bulunmuştur.

Tablo 5'ten elde edilen sonuçlara göre, ölçek ile ölçüt alınan ontolojik görüş puanları arasında hesaplanan korelasyon 1. faktör için 0.438 ($p<0.01$), 2. faktör için 0.640 ($p<0.01$), 3. faktör için 0.502 ($p<0.01$), 4. faktör için 0.329 ($p<0.01$) ve 5. faktör için 0.311 ($p<0.01$) olarak bulunmuştur. Hem madde hem de faktör temelinde elde edilen madde-test korelasyon katsayıları negatif, sıfır ya da sıfıra yakın bulunmadığından (Tavşancıl, 2002:54), aracın iç tutarlılığının yüksek ve dolayısıyla yapı geçerliğinin var olduğu söylenebilir. Elde edilen ölçeğin son halinin 15 maddeden oluştuğu, ölçeğin 5'li Likert tipinde hazırlandığı ve puanların tek yönlü kodlandığı göz önünde bulundurulursa ölçekten toplam ve alınabilecek en yüksek puan 75, en düşük puan ise 15'tir. Ayrıca her faktörden alınabilecek en yüksek ve en düşük puanlarda sırasıyla 20-5, 15-3 ve 10-2 olarak hesaplanmıştır. Ölçek değerlendirilirken, öğrencilerin her maddeden aldıkları ortalama puan incelenebilir ve ortalaması 3'ün altında olan maddelere için (örneğin 14. (1.35) ve 8. (1.34)), öğrencilerin gelişmemiş ontolojik görüşlere sahip olduğu söylenebilir. Her bir faktörle ilgili değerlendirme yapılırken de, öğrencilerin faktörlerden aldıkları ortalama puanlar ile alınabilecek en yüksek ve en düşük puanın ortalaması olan puanlarla değerlendirilebilir. Örneğin, ölçeğin 2. faktörünün elde edilen ortalama puanı (14.82), alınabilecek en yüksek ve en düşük puanın ortalamasından (12.5) yüksek olduğundan öğrencilerin 2.Faktör ile ilgili (Bilimsel çalışmaların gerçek karşılığı) ortalamasının üzerinde görüşe sahip oldukları sonucuna varılabilir. Ölçekteki madde puanlarının standart sapması incelendiğinde maddelerin standart sapmalarının 0,94 ile 1.34 arasında değişen değerlere sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca faktör ve toplam puan ortalamalarının standart sapmalarının da 1.5 ile 5.44 arasında değiştiği görülmektedir. Bu durumda, grubun dağılım ölçüsünün küçük (grubun benzeşik) dolayısıyla geliştirilen ölçeğin madde, faktör temellerinde ve toplamda hitap ettiği grupla ilgili olarak güvenilir olduğu söylenebilir.

Tablo 6. VYGÖ'nin Alt ve Üst %27'lik Gruplarının Madde, Faktör ve Toplam Puanlar açısından t-testi Ayırt Edicilik Puanları

Madde Numarası	Grup	N	\bar{x}	ss	sd	t	p*
1	Alt	126	3.56	1.15	250	-3.104	0.007
	Üst	126	3.78	1.38			
7	Alt	126	3.43	1.01	250	-7.935	0.000
	Üst	126	4.24	0.76			
10	Alt	126	3.53	1.11	250	-11.920	0.000
	Üst	126	4.80	0.43			
15	Alt	126	3.23	0.97	250	-2,402	0.017
	Üst	126	3.54	1.07			
1. Faktör	Alt	126	13.67	2.28	250	-9,615	0.000
	Üst	126	16.08	1.64			
13	Alt	126	3.69	1.16	250	-9,094	0.000
	Üst	126	4.76	0.59			
11	Alt	126	2.90	1.14	250	-6.506	0.000
	Üst	126	3.87	1.22			
14	Alt	126	3.26	1.09	250	-8.107	0.000
	Üst	126	4.26	0.85			
2	Alt	126	3.08	1.06	250	-7.567	0.000
	Üst	126	4.07	0.99			
2. Faktör	Alt	126	12.96	2.80	250	-13.273	0.000
	Üst	126	16.97	1.92			
5	Alt	126	2.54	1.27	250	-10.781	0.000
	Üst	126	4.17	1.06			
12	Alt	126	2.63	1.30	250	-6.143	0.000
	Üst	126	3.65	1.33			
8	Alt	126	2.63	1.24	250	-11.820	0.000
	Üst	126	4.30	0.99			
3. Faktör	Alt	126	7.84	2.55	250	-14.134	0.000
	Üst	126	12.14	2.58			
6	Alt	126	2.72	1.10	250	-2.951	0.003
	Üst	126	3.13	1.11			
9	Alt	126	2.38	0.94	250	-4.988	0.000
	Üst	126	2.99	1.14			
4. Faktör	Alt	126	4.96	1.26	250	-5,587	0.000
	Üst	126	6.12	1.97			
4	Alt	126	3.67	1.02	250	-3.564	0.000
	Üst	126	4.11	0.95			
3	Alt	126	3.53	1.08	250	-6.131	0.000
	Üst	126	4.31	0.94			
5. Faktör	Alt	126	7.20	1.63	250	-6,192	0.000
	Üst	126	8.44	1.52			
Toplam	Alt	126	46.65	2.84	250	-36.390	0.000
	Üst	126	59.77	2.87			

*p<0.05 için anlamlı

Yukarıdaki incelemelere ek olarak, ölçek maddelerinin ontolojik görüşler açısından düşük ve yüksek puanlı bireyleri ayırt edip etmediği de araştırılmıştır. Ölçekten aldıkları puan açısından araştırmaya katılan 467 öğrencinin ölçekten toplamda en yüksek puanlı alan %27'si (n=126) ile en

düşük puanı alan %27'si her bir madde, faktor ve toplam puan açısından t-testi ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6'da sunulan veriler karşılaştırıldığında grupların tek tek ölçek maddeleri, faktör yapıları ve toplam puanda birbirlerinden anlamlı derecede farklılaştığı görülmektedir ($p<0.05$). Elde edilen t değerleri ölçekteki maddelerin, faktörlerin ve ölçeğin bütününe ayırt edici olduğunu göstermektedir.

Güvenirlilik

Geçerli bir ölçek aynı zamanda güvenilir bir ölçektir (Fraenkel ve diğ., 1996) Güvenirlilik, ölçme aracının ölçtüğü özellikleri ne derece bir kararlılıkla, tutarlılıkla, hatalardan arınık ölçtüğünün göstergesidir (Tekin, 2000). Yapı geçerliği analizleri tamamlanılarak elde edilen 15 maddelik ölçeğin alt faktörlerinin ve tamamının güvenirliliği Cronbach α katsayısı hesaplanarak elde edilmiştir. Ayrıca, ölçeğin kararlılığını ortaya koymak üzere farklı bir örneklem grubuna -İzmir ili Buca ilçesindeki bir ilköğretim okulunun 6., 7. ve 8. sınıflarında öğrenim gören toplam 120 öğrenciye- 4 hafta ara ile (Büyüköztürk, 2002) ölçek yeniden uygulanmış ve elde edilen puanlar arasındaki ilişki incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. VYGÖ Alt Faktörlerinin Cronbach α Değerleri

	n	1. faktör	2. faktör	3. faktör	4. faktör	5. faktör	Toplam
Cronbach α	407	0.70	0.63	0.60	0.62	0.63	0.75
Test-tekrar test Güvenirliliği	120	0.81	0.83	0.79	0.86	0.82	0.83

Bu sonuçlara göre, ölçeğin güvenilir sayılabilmesi için güvenirlilik katsayısının 0.70 ve daha yüksek olması gerektiği (Tavşancıl, 2002; Büyüköztürk, 2002) düşünüldüğünde, ölçeğin tamamının ($\alpha=0.75$) güvenilir olduğu görülmektedir. Ölçeği oluşturan alt faktörlerden 1. faktörün de güvenilir ($\alpha=0.70$), 2., 3., 4. ve 5. faktörlerin ise kabul edilebilir güvenirlilik seviyesinin altında ancak 0.70'e yakın oldukları görülmektedir. Ölçeğin test-tekrar test sonuçlarının ise 1. faktör için 0.81, 2. faktör için 0.83, 3. faktör için 0.79, 4. faktör için 0.86, 5. faktörü için 0.82 ve ölçeğin tamamı için 0.83 olduğu görülmektedir.

BULGULAR VE SONUÇLAR

Bu çalışmada, ilköğretim öğrencilerinin bilimsel bilginin varlık alanına yönelik görüşlerini belirlemek üzere ölçek geliştirme süreci ele alınmıştır. Çalışma sonunda, toplam beş faktörden oluşan ve cronbach α güvenirlilik katsayısı 0.75 bulunan 15 maddelik güvenilir bir ölçek elde edilmiştir. Elde edilen faktörler bilimsel bilginin oluşturulma sürecinde varlık-bilgi ilişkisi ile uyumlu maddeler içermektedir. Alan yazınında benzer şekilde ölçek geliştirme çalışmalarına da rastlanmaktadır. Yurt dışında yapılan çalışmalara Elder (1999)'in 5. Sınıf öğrencilerine, Schommer ve arkadaşları (2000)'nin 7. ve 8. Sınıf öğrencilerine yönelik geliştirdikleri Epistemolojik İnanç Ölçeği, Stathopoulou ve Vosniadou (2007)'nin 10. Sınıf öğrencilerine yönelik geliştirdikleri Fizik için Yunan Epistemolojik Görüş Değerlendirme Ölçeği örnek olarak gösterilebilir. Yurt içinde de Oksal ve arkadaşlarının (2006) geliştirdikleri öğretmen adaylarının öğrenme-öğretme süreçleri hakkındaki inançlarına temel oluşturan merkezi epistemolojik inançları belirlemeye yönelik Merkezi Epistemolojik İnançlar Ölçeği, Ünal Çoban ve Ergin (2008) tarafından İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüşlerini Belirleme Ölçeği, Can (2008) tarafından geliştirilen ilköğretim öğrencilerinin Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği geliştirme çalışmaları örnek gösterilebilir.

Çalışma sonunda ortaya çıkan faktör yapıları incelendiğinde Aydın'ın (2007) belirttiği üzere bilimin, realist (gerçekçi) bir dünya görüşüne dayandığı yani bizim dışımızda bir nesnelere dünyasının varlığını kabul ettiği ve bu nesnelere dünyasının anlaşılır olduğuna işaret eden ve nesnelere dünyasına ilişkin ileri sürdüğü önermelerin doğruluğunun gösterilebileceğini kabul eden özellikte olduğu dikkat

çekmektedir. Bu özellikleriyle ölçeğin, özellikle ilköğretim çağındaki öğrencilere yaşamı bilimsel doğrularla anlama, kavrama anlayışının kazandırılması açısından yararlı olacağı düşünülmektedir.

Elde edilen sonuçlarıyla geçerli ve güvenilir olan bu ölçek, aynı zamanda ilköğretim öğrencilerinin bilimsel bilgiye yönelik görüşlerini derinlemesine incelemek ve bilimsel bilginin temellendiği varlık alanına yönelik görüşlerini belirlemek üzere geliştirilen ölçek olma niteliğini taşımaktadır.

ÖNERİLER

Çalışma sonunda elde edilen ölçek, ilköğretim çağındaki öğrencilerin gerçeklik, varlık-bilgi ilişkisi gibi bilimsel bilgiye dair varsayımlarının sorgulanmayan yönleri konusunda bilgi verdiğinden bu konuyla ilgilenen araştırmacılar ve eğitimciler tarafından kullanılabilir. Ölçek maddelerinin anlaşılır ve toplamda 15 maddeden oluşması ölçeğin uygulanabilirliğini kolaylaştırmaktadır.

Başta fen ve teknoloji öğretmenleri olmak üzere diğer alan öğretmenlerinin bu ölçeği öğrencilerine uygulayarak, sınıf içinde bilimin ve bilimsel bilginin doğasına yönelik bilim felsefesi açılımı yapmaları önerilmektedir. Bu amaçla, ölçeğin uygulanması hem varolan durum hakkında bilgi sağlayacak hem de sınıf içinde öğrencilerce fen derslerinin doğal konusu olan varlık, gerçeklik v.b. gibi kavramlar üzerinde düşüncelerinin yolunu açacaktır.

Ayrıca, geliştirilen bu ölçekle araştırmacılar, farklı değişkenler açısından (sosyo-ekonomik düzey, cinsiyet, öğrenme yaklaşımları, bilimsel süreç becerileri, güdü v.b.) öğrencilerin öğrenme ortamlarına getirdikleri bireysel farklılıkları derinliğine inceleme fırsatı bulabilirler. Öte yandan, bu ölçeği kullanarak araştırmacılar toplumsal yaşamda algılanan bilgi-varlık ve gerçeklik ile bilim ya da bilim eğitimi temelinde algılanan bilgi-varlık-gerçeklik kavramlarının karşılaştırılmasını yapabilirler.

KAYNAKÇA

- Aslan, H. (1993) *Gerçekçilik Biçimleri*. Felsefe Dünyası, 10, 69-73.
- Aydın, H. (2007). Yapılandırmacı Yaklaşımda Doğruluk, Gerçeklik ve Bilim Eğitimi. *Üniversite ve Toplum*, 7, 2. [Online]: <http://www.universite-toplum.org/text.php3?id=313> adresinden 12.12.2008 tarihinde indirilmiştir.
- Baç, M. (1995) Felsefe ve Felsefeci Üzerine, *Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi*, 329, Nisan, 54.
- Büyükoztürk, Ş. (2002). *Veri Analizi El Kitabı*. 2. Baskı. Pegem/A Yayıncılık. Ankara.
- Can, B. (2008). İlköğretim öğrencilerinin Bilimin Doğası anlayışını Etkileyen Faktörler. *Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi*.
- Chi, M., T.; Slotka, J. D. (1993) The Ontological Coherence of Intuitive Physics. *Cognition and Instruction*, 10 (2&3), 249-260.
- Demirel, Ö. (1998). *Eğitim Felsefesi*. Anı Yayıncılık. 5. Baskı, Ankara.
- Devitt, M. (1997). *Realism and Truth*. Princeton University Press, 2nd Edition
- Driver, R., Leach, J., Scott, P., Wood-Robinson, C. (1995). Young People's Understanding of Science Concepts. In P. Murphy, M. Selinger, J. Bourne, M. Briggs. (Ed.) *Subject Learning in The Primary Curriculum*. The Open University, UK.
- Duit, R., Treagust, D. F. (1998) Learning in Science-From Behaviourism Towards Social Constructivism and Beyond. In Fraser B. J., Tobin, K. G. *International Handbook Of Science Education (Part One)*. Kluwer Academic Publishers.
- Elder, A., D. (1999). An Exploration of Fifth-Grade Students' Epistemological Beliefs in Science and Investigation of Their Relation to Science Learning. *Unpublished Doctoral Dissertation*. University of Michigan.
- Eflin, J.T., Glennan, S. & Reisch, G. (1999). The Nature Of Science: A Perspective From The Philosophy of Science, *Journal of Research in Science Teaching*, 36(1):107-117
- Erkuş, A. (2003). *Psikometri Üzerine Yazılar*. Türk Psikologlar Derneği Yayınları. 1. Basım, Ankara.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. (1996). *How To Design and Evaluate Research in Education*. Mcgraw-Hill, Inc. 3. Baskı.
- Godfrey-Smith, P. (2003). *An Introduction to the Philosophy of Science Theory and Reality*. The University Of Chicago Press
- Hançerlioğlu, O. (1975). *Felsefe Sözlüğü*. Remzi Kitabevi. 3. Basım. İstanbul
- Hardy, B. (1995). *An Ontological Approach to Education*. ERIC Document Centre. ED 381 830.
- Hartmann, N. (1998). *Ontolojinin Işığında Bilgi*. Çeviren Harun Tepe. Türkiye Felsefe Kurumu Çeviri Dizisi:6. Ankara.

- Hilav, S. (1970). *100 Soruda Felsefe El Kitabı*. Gerçek Yayınevi. Birinci Baskı
- Hodson, D. (1999). Going Beyond Cultural Pluralism: Science Education for Sociopolitical Action. *Science Education*, 83, 775-796.
- Hussey, T. (2000). Realism and Nursing. *Nursing Philosophy*, 1, (2), 98-108
- Husserl, E. (1995). *Kesin Bir Bilim Olarak Felsefe*. Çeviren Tomris Mengüşoğlu. Yapı Kredi Yayınları. 2. Baskı. İstanbul
- Kwak, Y. (2001). *Profile Change in Preservice Science Teacher's Epistemological and Ontological Beliefs About Constructivist Learning: Implications For Science Teaching and Learning*. Unpublished Doctoral Dissertation. The Ohio State University.
- Mariani, M. C. & Ogborn, J. (1991) Towards an Ontology of Common-sense Reasoning, *International Journal of Science Education*, Volume 13, Issue 1 January, 69 – 85.
- Mccharty, C. & Sears, E. (2000) *Science Education: Constructing A True View Of The Real World? The Philosophy of Education Society Yearbook of 2000*. [Online]: www.Ed.Uiuic.Edu/EPS/PES-Yearbook/2000/Mccharty%2000.Pdf adresinden 23.09.2007 tarihinde indirilmiştir.
- Oksal A., Şenşekerci E. & Bilgin, A. (2006). Merkezi Epistemolojik İnançlar Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 2, 371-381.
- Packer, M. J.; Goicoechea J. (2000) Sociocultural and Constructivist Theories Of Learning: Ontology, Not Just Epistemology, *Educational Psychologist*, 35(4), 227-241
- Reiner, M., Slotta, J.D., Chi, M.T.H., & Resnick, L.B. (2000). Naive Physics Reasoning: A Commitment to Substance-Based Conceptions. *Cognition & Instruction*, 18(1), 1-34.
- Schommer, M.; Brookhart, S.; Hutter, R. (2000). Understanding Middle Students' Beliefs about Knowledge and Learning Using a Multidimensional Paradigm, *The Journal of Educational Research*, 94 (2), 120-127.
- Séré, M.; Gonzalez, M.F.; Gallegos, J. A.; Gonzalez-Garcia, F.; De Manuel, E.; Perales, F. J. ; Leach; J. (2001). Images of Science Linked To Labwork: A Survey of Secondary School and University Students, *Research in Science Education*, 31: 499-523.
- Sommers, F. (1963). Types and Ontology, *The Philosophical Review*, Vol.72, No.3, 327-363.
- Sosa, E. (1972). On the Nature and Objects of Knowledge, *The Philosophical Review*, Vol.81, No.3, 364-371.
- Stathopoulos, C.; Vosniadaou, S. (2007). Exploring the relationship between physics-related epistemological beliefs and physics understanding. *Contemporary Educational Psychology*, 32, 255-281.
- Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*. Nobel Yayınevi. 1. Baskı. Ankara.
- Tekin, Halil (2000). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*, Yargı Yayınevi. 16. Baskı.
- Ülgen, G. (2004). *Kavram Geliştirme*, Nobel Yayın Dağıtım, 4. Baskı.
- Ünal Çoban, G.; Ergin Ö. (2008) İlköğretim Öğrencilerinin Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüşlerini Belirleme Ölçeği, *İlköğretim Online Dergisi*, 7 (3), 706-716.
- Yore, L. D. (2001). *What is Meant by Constructivist Science Teaching and will The Science Education Community Stay The Course For Meaningful Reform?* *Electronic Journal of Science Education*. [Online: <http://Unr.Edu/Homepage/Crowther/Ejse/Yore.Html>] adresinden 20 Ağustos 2006 tarihinde indirilmiştir.
- Yurdugül H.; Aşkar, P. (2008) Öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği Faktör Yapılarının İncelenmesi: Türkiye Örneği, *İlköğretim Online Dergisi*, 7 (2), 288-309.
- Wellman, H. M.; Estes, D. (1986). Early Understanding of Mental Entities: A Reexamination of Childhood Realism, *Child Development*, 57, 910-923.
- Wellman, H. M.; Gelman, S. A. (1992). Cognitive Development: Foundational Theories of Core Domains, *Annual Review of Psychology*, 43:337-375.