

Madde Yanıt Teorisi İle Fen Bilimleri Özel Alan Yeterliklerinin İncelenmesi

Mustafa Ergun^{1*}, Şirin Çetin²⁺

¹ Science Education, University of Ondokuz Mayıs, Samsun, Turkey

² University of Ondokuz Mayıs, Samsun, Turkey

*Corresponding author: mergun@omu.edu.tr

+Speaker: scetin@omu.edu.tr

Presentation/Paper Type: Oral / Full Paper

Özet – Milli Eğitim Bakanlığı tarafından en son 2017 yılında belirlenen öğretmen genel yeterlikleri, öğretmenlerin üniversite öğrenimleri süresince aldıkları eğitimle birebir ilişkili olmalıdır. Ayrıca branş bazlı olarak bakıldığında her branşın kendine ait yeterlikleri söz konusudur. MEB tarafından 2008 yılında belirlenen ve daha sonra güncellenmesi bulunmayan Fen Bilimleri özel alan yeterlikleri 5 alt boyuttan ve 24 alt yeterliklerden oluşmaktadır. Eğitim fakültelerinden mezun olan Fen Bilimleri öğretmenlerinin bu yeterlikler hakkında düşünceleri üzerine yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır.

Bu çalışmada madde yanıt teorisi ile Fen Bilimleri özel alan yeterliklerinin öğretmen görüşlerine göre incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada Karadeniz Bölgesinde bulunan bir devlet üniversitesindeki eğitim fakültesinin fen bilimleri öğretmenliğinden mezun olan 170 gönüllü katılımcı öğretmene Fen Bilimleri Özel Alan Yeterlikleri Görüş Ölçeği uygulanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Fen Bilimleri Özel Alan Yeterlikleri Görüş Anketi kullanılmıştır. Ergun ve arkadaşları (2013) tarafından geliştirilen bu ölçek 5 alt faktör ve 24 maddeden oluşurken Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı 0.95'dir.

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde madde yanıt teorisinden, çok sonuçlu kısmi kredi modeli kullanılmıştır. Bu modelin analizinde SPSS 21.0 paket programı ve RUMM 2030 paket programları kullanılmıştır. Modelin uyumunun incelenmesinde her madde ve birey için ki-kare uyum istatistikleri hesaplanmıştır.

Bu çalışmada katılımcı fen bilimleri öğretmenlerinin üniversitede almış oldukları eğitim ile MEB tarafından belirlenmiş yeterlikler madde yanıt modeliyle analiz edilmiştir. Bu analiz sonucunda öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda üç maddenin daha fazla önem arz ettiği ve ön plana çıktığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler – Madde yanıt modeli, özel alan yeterlikleri, fen bilimleri eğitimi, fen bilimleri öğretmeni

Investigation of Special Area Competences of Science According to Item Response Theory

Abstract – General competencies of teachers determined latest in 2017 by Ministry of National Education (MNE) should be closely associated with teacher's education during their university degree program. In addition, when it comes to field of study, each field of study has its own competencies. The special field competencies of science, which were determined by MNE in 2008 and which were not subsequently updated, are consist of 5 sub-dimensions and 24 sub-competencies. There are limited number of studies on the opinions of science teachers graduated from the faculties of education about these competencies. The purpose of this study is to examine the opinions of teachers of science special field competencies according to item response theory. For this purpose, the Teachers' Opinions About Special Area Competencies of Science Teacher scale was used. In this study, a total of 170 volunteer participant teachers who graduated from department of science education at a state university in the Black Sea Region were administered the Teachers' Opinions About Special Area Competencies of Science Teacher Scale. The scale, which was developed by Ergun et al. (2013), consisted of 5 sub-factors and 24 items, and the Cronbach alpha internal consistency coefficient was 0.95. In the evaluation of the data obtained, Masters' partial credit model, from the item response theory, was used. SPSS Statistics 21.0 and RUMM 2030 package programs were used in the analysis of this model. For examining the compatibility of the model, chi-square fit statistics were calculated for each substance and individual. In this research, the competencies determined by the MNE by the participant science teachers' education at the university were analyzed according to the item response model. As a result of this analysis, it is concluded that three items are more important and come into prominence according to the opinions of the teachers.

Keywords – Item response theory, special area competences, science education, science teacher

I. GİRİŞ

Eğitim sistemlerinin nitelikleri ile ilgili yapılan çalışmalarda ön plana çıkan unsurların başında öğretmenlerin güncel şartlara göre sahip olduğu özellikler başlarda gelmektedir. Öğretmen niteliği hususunda ise öğrencilerine sadece bilgisi vermek yerine bilgiye ulaşım yollarını da göstermesi beklenmektedir [1-4].

Yükseköğretim Kurumu (YÖK) ve Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)'nin öğretmen yetiştiren kurumların güncel beklentilerini göz önünde bulundurarak birlikte çalışması sonucu öğretmenleri yetiştirme programları yenilenmektedir [5]. En son öğretmen yetiştirme programları 2018 yılında üniversitelerin eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adayları için değiştirilmiştir. Öğretmen niteliğinin artırılmasında öğretmenlerin sahip olması gereken genel yeterlikler ve alana özel yeterlikler son yıllarda giderek önem kazanmaktadır. MEB tarafından 2006 yılında başlayan genel öğretmen yeterlikleri çalışmaları 2017 yılında son halini almıştır [6].

Güncel olarak ortaokulda fen bilimleri dersine giren öğretmenlerin yeterlikleri ile ilgili yapılan son çalışmalar 2008 yılında belirlenen özel alan yeterliklerine göre değerlendirilmektedir [7]. Bu yeterliklerin belirlendiği sırada branşın ismi fen ve teknoloji öğretmenliği olarak geçmektedir.

Fen ve Teknoloji öğretmeni özel alan yeterlikleri MEB tarafından beş ana yeterlik alanı kapsamı içerisinde yer alan 24 alt yeterlik şeklinde belirlenmiştir [7]. Buna göre;

- 1- Öğrenme-öğretme sürecini planlama ve düzenleme;
 - a- Öğretim sürecini öğretim programına göre planlayabilme,
 - b- Öğretim sürecinde, öğretim programı doğrultusunda öğrenme ortamları düzenleyebilme,
 - c- Öğretim sürecinde, öğretim programını destekleyen materyal ve kaynaklar kullanabilme,
- 2- Bilimsel, teknolojik ve toplumsal gelişim;
 - a- Öğrencilerde yaşadığı çevreyi tanıma ve inceleme merakı uyandırabilme,
 - b- Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirme,
 - c- Öğrencilere bilimin doğası ve tarihsel gelişimi konularında anlayış kazandırabilme,
 - d- Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirme,
 - e- Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirme,
 - f- Öğrencilerin bilimsel ve teknolojik kavramları doğru ve etkin kullanmalarını sağlayabilme,
 - g- Öğrencilerin bilim ve teknoloji ilişkisini anlamlandırmalarını sağlayabilme,
 - h- Atatürk'ün bilim ve teknoloji ile ilgili düşünce ve görüşlerini öğretim sürecindeki uygulamalarla yansıtabilme,
 - i- Öğrencilere bilimsel ve teknolojik gelişmeler ile toplum ve çevre arasındaki etkileşime ilişkin anlayış kazandırabilme,
 - j- Fen ve Teknoloji öğretim ortamında gerekli güvenlik önlemlerini alabilme,
 - k- Özel gereksinimli ve özel eğitime gereksinim duyan öğrencileri dikkate alan uygulamalar yapabileme
- 3- Gelişimi izleme ve değerlendirme;
 - a- Öğrencilerin öğretim sürecindeki gelişimlerini izleyebilme,
 - b- Uygulanan ölçme aracından elde edilen verileri değerlendirilebilme
- 4- Okul aile ve toplumla işbirliği;

a- Öğrencilerin günlük hayatta ihtiyaç duyacağı çevre bilinci fen ve teknoloji okuryazarlığı gibi konulardaki gelişimini sağlamaya yönelik ailelerle iş birliği yapabileme,

b- Okulun kültür ve öğrenme merkezi haline getirilmesinde toplumla işbirliği yapabileme,

c- Toplumsal liderlik yapabileme,

d- Öğrencilerin toplumsal bayram ve törenlerin anlam ve öneminin farkına varmalarını ve aktif katılımlarını sağlayabilme,

5- Mesleki gelişimi sağlama;

a- Mesleki yeterliklerini sağlayabilme,

b- Fen öğretimine ilişkin bireysel ve mesleki gelişimini sağlayabilme,

c- Mesleki gelişime yönelik uygulamalarda bilimsel araştırma yöntem ve tekniklerinden yararlanabilme,

d- Bilişim teknolojilerinden mesleki gelişim ve iletişim için yararlanabilme olarak belirlenmiştir.

Tüm bu özel alan yeterliklerinin fen bilimleri öğretmenlerinde ve dolayısıyla öğretmen adaylarında olması beklenmektedir. Bu yeterliklerin kazandırılacağı yerlerin başında öğretmen yetiştiren eğitim fakültelerinin programları gelmektedir. Yapılan çalışmalar [8] eğitim fakültelerinin temel işlevinin, farklı ilgi ve önbilgilere sahip öğrencileri öğretmenlik mesleğine en uygun biçimde hazırlamak olduğunu belirterek bu amaçla hazırlanan programlarla, benzer özelliklerde ve yeterliliklerde öğretmen yetiştirilmesinin beklendiğinin altını çizmektedirler. Göreve başlayan öğretmenler fakültelerdeki alınan dersler ile özel alan yeterlikleri arasında sürekli bir ilişki kurmaktadır.

Bu araştırmada madde yanıt teorisi ile fen bilimleri özel alan yeterliklerinin öğretmen görüşlerine göre incelenmesi amaçlanmıştır.

II. YÖNTEM

Bu amaç doğrultusunda Fen Bilimleri Özel Alan Yeterlikleri Görüş Anketi kullanılmıştır [9].

Araştırmanın evrenini fen bilimleri öğretmenleri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise 170 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Bu çalışmada Karadeniz Bölgesinde bulunan bir devlet üniversitesindeki eğitim fakültesinin fen bilimleri öğretmenliğinden mezun olan gönüllü katılımcı öğretmenlerle çalışılmıştır. Aynı fakülteden mezun olan katılımcı öğretmenlere Fen Bilimleri Özel Alan Yeterlikleri Görüş Anketi Ölçeği uygulanmıştır. Ergun ve arkadaşları [9] tarafından geliştirilen bu ölçek 5 alt faktör ve 24 maddeden oluşurken cronbach alfa iç tutarlık katsayısı 0.95'dir. 24 tutum maddesi için dört kategoriden birinde tepkide bulunmaları istenmiştir. Bu kategoriler sırasıyla 1=hiç kazandırmaz, 2=az kazandırır, 3=kazandırır ve 4=fazlasıyla kazandırır şeklindedir. Maddelerdeki kategori sayıları eşittir. Olumsuz maddeler, "hiç kazandırmaz" kategorisi 4, "fazlasıyla kazandırır" kategorisi ise 1 olacak şekilde ters puanlanmıştır.

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde madde yanıt teorisinden, çok sonuçlu kısmi kredi modeli (partial credit model-PCM) kullanılmıştır. Fen bilimleri özel alan yeterlikleri görüş anketi eşit ayırt edicilik gücüne sahip olduğu varsayılan çok kategorili puanlanabilen maddeler için uygun olan ölçekteki cevap kategorisi üç ve daha fazla seçeneğe sahip olduğundan, tercihen kullanılan tekniklerden biri olan ve eşit ayırt edicilik gücüne sahip olduğu varsayılan

çok kategorili puanlanabilen maddeler için uygun bir model olan kısmi kredi modeli kullanılmıştır.

Kısmi kredi modeli Masters tarafından 1982 yılında [13], Rasch'ın iki kategoride puanlanan modeli kullanılarak geliştirilmiş olup [10], örtük puanların tespiti için toplam puanları yeterli bir istatistik olarak kullanan çok kategoride puanlanan bir madde yanıt teorisidir [11], [12].

Kısmi kredi modeli, çözüm sürecinde birden fazla adımı içeren test maddelerinin analizinde ve kısmi puan atamanın önemli olduğu durumlarda kullanılabilir [12]. Ayrıca eşik değerleri arasındaki mesafe maddeden maddeye değiştiğinde ve çok noktalı ölçekler üzerinden alınan yanıtların analizinde kullanılır [13].

Ölçeğin güvenilirlik analizlerinde; ölçeğin tümü ve her bir faktör için cronbach alpha güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır.

Bu modelin analizinde SPSS 21.0 paket programı ve RUMM 2030 paket programları kullanılmıştır. Modelin uyumunun incelenmesinde her madde ve birey için ki-kare ve uyum istatistikleri hesaplanmıştır.

III. BULGULAR

Rasch analizi kapsamında, kısmi kredi modeli kullanılarak fen bilimleri özel alan yeterlikleri görüş anketinde yer alan her bir madde için artık değerleri ve ki-kare istatistiği cinsinden hesaplanan uyum istatistikleri aşağıdaki Tablo 1'de sunulmuştur. Tablo 1'de kısaltma olarak belirtilen S.D. serbestlik derecesine karşılık gelirken S.H ise standart hataya karşılık gelmektedir. Ayrıca b ise madde zorluk parametre kestirimidir.

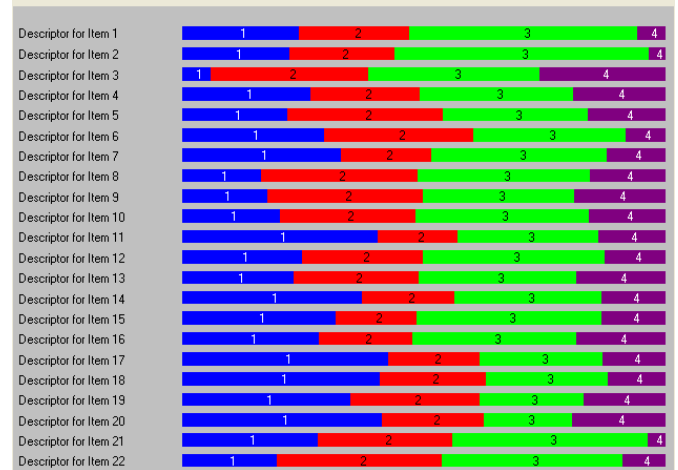
Tablo 1. Fen Bilimleri Özel Alan Yeterlikleri Görüş Anketinde Yer Alan Maddeler için Uyum İstatistikleri

Madde	b	S.H.	Artık	S.D.	Kikare	S.D	p
1	-0,024	0,138	0,007	169,54	0,062	2	0,969598
2	-0,106	0,144	-0,479	169,54	0,052	2	0,9745
3	-1,433	0,137	0,23	169,54	2,531	2	0,28211
4	-0,288	0,123	-0,515	169,54	0,129	2	0,93765
5	-0,198	0,128	-0,766	169,54	1,239	2	0,538161
6	0,453	0,128	0,033	169,54	0,414	2	0,812896
7	0,183	0,122	-0,646	169,54	0,78	2	0,676898
8	-0,509	0,134	-1,017	169,54	0,487	2	0,783797
9	-0,526	0,129	-0,733	169,54	1,445	2	0,485491
10	-0,412	0,131	0,641	169,54	3,177	2	0,204209
11	0,523	0,115	0,806	169,54	0,038	2	0,981318
12	-0,125	0,13	-0,953	169,54	5,712	2	0,057511
13	-0,383	0,126	2,225	169,54	14,553	2	0,000692
14	0,426	0,117	2,236	169,54	5,121	2	0,077259
15	0,023	0,124	-0,083	169,54	1,346	2	0,510106
16	-0,262	0,123	1,89	169,54	16,296	2	0,000291
17	0,752	0,115	-0,627	169,54	2,169	2	0,338142
18	0,767	0,117	-1,257	169,54	7,128	2	0,028332
19	0,39	0,117	0,538	169,54	1,365	2	0,505297
20	0,548	0,111	2,17	169,54	6,193	2	0,045212
21	0,423	0,132	-1,069	169,54	3,017	2	0,221285

22	-0,047	0,136	-1,315	169,54	2,4	2	0,301259
23	-0,041	0,131	-1,724	169,54	4,575	2	0,101499
24	-0,134	0,128	-0,349	169,54	1,005	2	0,605044

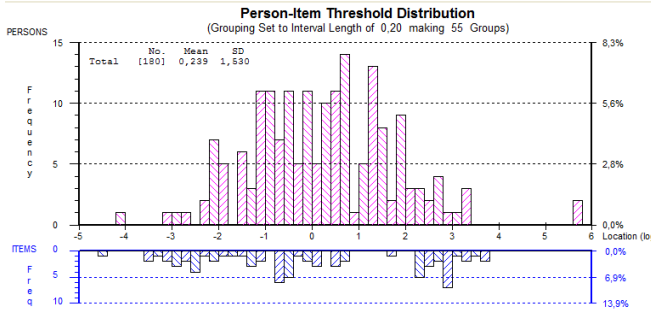
Ölçekte yer alan maddelerin zorluk parametreleri, artık değerler ve ki-kare değerleri yukarıdaki tablo 1'de sunulmuştur. Ayrıca bu modelde model uyumunun incelenmesinde madde birey için artık değerleri ve ki-kare istatistikleri ve uyum istatistikleri hesaplanmıştır. Artık değerler incelendiğinde ± 2.5 arasında artık değerleri modele yeterli bir uyum olduğunu göstermektedir [14]. Yapılan bu çalışmada artık değerler ± 2.5 arasında yer aldığından ölçekten herhangi bir madde çıkartılmamıştır. Artık değerler arttıkça kişinin maddelere yanıtları arasındaki denge bozulmaktadır. Aynı şekilde tablo 1'e göre artık değerleri ± 2.5 arasında değerler aldığından ve ki-kare değerlerine ilişkin olasılık değerleri Bonferroni düzeltmeli p değerinden 0.0020'den daha yüksek olduğundan soru bankasındaki tüm maddelerin modele uyum gösterdiği söylenebilir.

Bu analizde iç tutarlılığın bir tahmini olarak Birey Ayırsama İndeksi (BAİ) ve cronbach alpha katsayısı hesaplanmıştır. BAİ 0.94 ve cronbach alpha 0.94 olarak bulunmuştur. Elde edilen bu sonuç verilerin yapılan analize ve kullanılan modele uyum sağladığını belirtilebilir. Uyum istatistikleri yapılan ölçümlerin güvenilirliğini test etmektedir.



Şekil 1 Fen bilimleri özel alan yeterlikleri görüş anketindeki maddelerin eşik değerleri

Şekil 1 incelendiğinde ankette yer alan maddelerin yanıt kategori sayıları eşit olmamakla beraber, eşik değerleri arasındaki uzaklık da birbirine eşit değildir. Bu durum Madde yanıt analizinde neden kısmi kredi modelinin kullanıldığını daha açık ifade etmektedir. Çünkü Kısmi kredi modeli, eşit ayırt edicilik gücüne sahip olduğu varsayılan çok sonuçlu maddeler için uygun bir modeldir.



Şekil. 2 Fen bilimleri özel alan yeterlikleri görüş anketinde yer alan maddelerin ve kişilerin θ düzeyi boyunca dağılımı

Fen bilimleri özel alan yeterlikleri görüş anketinde yer alan maddelerin b değerlerinin ortalaması ile incelenen grubun ortalamasının birbirine uygun olması, anketdeki tüm kişilerin durumu hakkında bilgi verici olduğunu anlatır. Şekil 2 ise ankette yer alan maddelerin ve kişilerin görece konumlarının belirlendiğini ifade etmektedir. Buna göre, maddelerin kişilerin konumları tarafından hemen hemen kapsandığı, böylece tüm düzeyler hakkında yeterli bilgi sağladığı söylenebilir.

IV. TARTIŞMA

Bu çalışmada katılımcı fen bilimleri öğretmenlerinin üniversitede almış oldukları eğitim ile MEB tarafından belirlenmiş yeterlikler madde yanıt modeliyle analiz edilmeye çalışılmıştır. Bu analiz sonucunda öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda üç maddenin daha fazla önem arz ettiği ve ön plana çıktığı sonucuna varılmıştır. Bu maddelerden birincisi olan ve bilimsel, teknolojik ve toplumsal gelişim alt başlığında yer alan “fen bilimleri öğretim ortamında gerekli güvenlik önlemlerini alabilme” maddesidir. Bu maddeye verilen cevaplar fen bilimlerinin öğretiminde temel teşkil eden güvenlik önlemlerini ön plana çıkarırken alan yazında yapılan çalışmalarla aynı doğrultuda olduğu gözlenmektedir [15], [16], [17].

Ön plana çıkan ikinci madde ise özel alan yeterliklerinden gelişimi izleme ve değerlendirme alt başlığındaki “uygulanan ölçme aracından elde edilen verileri değerlendirebilme” maddesidir. Bu maddenin öğretmenler tarafından ön plana çıkması gerek alınan eğitimde gerekse uygulama alanı olan okullarda ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde alan yazında yapılmış olan çalışmalar bu maddenin önemli olduğunu göstermektedir [18], [19].

Madde yanıt teorisine göre ön plana çıkan okul aile ve toplumla işbirliği alt başlığında yer alan madde ise “okulun kültür ve öğrenme merkezi haline getirilmesinde toplumla işbirliği yapabileme” maddesidir. Bu maddenin ön plana çıkması uygulamada ne kadar önemli olduğunun bir göstergesidir. Öğretmenlik eğitimi alırken okul kültürü ve okulun öğrenme merkezi olması durumlarında toplumla yapılacak işbirliğinin somut örneklerle ele alınmasının önemini göstermektedir. Alan yazında yapılan çalışmalar branş fark etmeksizin okulun toplumla işbirliği içerisinde olmanın önemini belirlemektedir [20], [21].

Yapılan bu çalışma diğer maddelerden daha ön plana çıkan ve farklı alt özel yeterliklerde bulunan üç maddenin gerek üniversite eğitimi gerekse daha sonrasında önemli olduğunu göstermektedir.

V. ÖNERİLER

Bu çalışmadan elde edilen bulgular ışığında fen bilimleri özel alan yeterliklerinde belirtilen her bir maddenin öğretmenlik mesleğine hazırlanma aşamasında önemli olduğu belirtilebilir. Özel alan yeterliklerinden üç farklı alt alan içerisinde bulunan “fen bilimleri öğretim ortamında gerekli güvenlik önlemlerini alabilme”, “uygulanan ölçme aracından elde edilen verileri değerlendirebilme” ve “okulun kültür ve öğrenme merkezi haline getirilmesinde toplumla işbirliği yapabileme” maddeleri diğerlerine göre daha ön plana çıkmaktadır.

Bu maddelerden elde edilen sonuçlara göre öğretmen yetiştiren kurumların öğretim programlarında yer alan bu maddeleri içeren derslerin daha fazla önemsenmesi ve dersler kapsamında yapılan etkinliklerin detaylı şekilde ele alınması önerilmektedir.

Diğer taraftan MEB tarafından hizmet-içi eğitimler düzenlenirken özellikle bu maddeleri içeren eğitim konularının kapsam içine alınması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Çelikten, M., Şanal, M., Yeni, Y. (2005). Öğretmenlik Mesleği ve Özellikleri, *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 207-237.
- [2] Genç, S. Z. (2005). Sınıf Öğretmeni Yetiştirme Meselemiz. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 86-99.
- [3] Balkar, B., Özgan, H. (2010). Küreselleşmenin İlköğretim Kademesindeki Eğitim Sürecine Etkilerine İlişkin Öğretmen Görüşleri, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 1-22.
- [4] Öztürk, N., Tezel, Ö., Acat, A.A. (2011). İlköğretim Öğrencilerinin BSB Kazanma Düzeyleri ile Başarıları ve Fene Yönelik Tutumları Arasındaki İlişki. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 389-423.
- [5] YÖK, (2018). Yeni Öğretmen Yetiştirme Lisans Programları http://www.yok.gov.tr/web/guest/icerik/-/journal_content/56_INSTANCE_rEHF8BIsfYR/10279/41807946
- [6] MEB (2018). Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri <http://oygm.meb.gov.tr/www/ogretmenlik-meslegi-genel-yeterlikleri/icerik/39>
- [7] MEB (2008). Milli Eğitim Bakanlığı Fen ve Teknoloji Öğretmeni Özel Alan Yeterlikleri, 25 Temmuz 2008 tarih ve 2391 sayılı onayı.
- [8] Altunçekiç, A., Yaman, S., Koray, Ö. (2005). Öğretmen Adaylarının Öz-Yeterlik İnanç Düzeyleri ve Problem Çözme Becerileri Üzerine Bir Araştırma (Kastamonu İli Örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 93-102.
- [9] Ergun, M., Yıldırım, M., & Stürmeli, H. (2013). Fen ve Teknoloji Özel Alan Yeterliklerinin Öğretmen Yetiştirme Programlarında Kazandırılmalarına İlişkin Öğretmen Adaylarının Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Milli Eğitim*, 4(200), 46-67.
- [10] Muraki, E. (1992). A generalized partial credit model: Application of an EM algorithm. *Applied Psychological Measurement*, 16 (2), 159-176.
- [11] Ligtoet, R. (2012). An isotonic partial credit model for ordering subjects on the basis of their sum scores. *Psychometrika*, 77 (3), 479-494.
- [12] Uluman, M. (2015). Çok değişkenlik kaynaklı Rasch ölçme modeli ve hiyerarşik puanlayıcı modeli ile kestirilen parametrelerin karşılaştırılması, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- [13] Masters, G.N. (1982). A Rasch Model for Partial Credit Scoring. *Psychometrika*, 47, 149-174.
- [14] Bland, J.M. & Altman, D. (1995) Statistics notes: Multiple significance tests: the Bonferroni method, *The British Medical Journal*, 310 (6973):170
- [15] Kaya, H. & Böyük, U. (2011). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Yeterlikleri, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 27(1), 126-134.
- [16] Morgil, F. İ., & Yılmaz, A. (1999). Fen öğretmenin görevleri ve nitelikleri, fen öğretmeni yetiştirilmesine yönelik öneriler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15 (15), 181-186.
- [17] Alkan, F & Erdem, E. (2013). Kendi Kendine Öğrenmenin Laboratuvar Başarı, Hazırbulunluluk, Laboratuvar Becerileri

- Tutumu Ve Endişeye Etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 15-26.
- [18] Çepni, S. & Çoruhlu, T.Ş. (2011). Alternatif Ölçme ve Değerlendirme Tekniklerine Yönelik Hazırlanan Hizmet İçi Eğitim Kursundan Öğretime Yansımalar, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (1), 117-128.
- [19] Gelbal, S. & Kelecioğlu, H. (2007). Öğretmenlerin Ölçme ve Değerlendirme Yöntemleri Hakkındaki Yeterlik Algıları ve Karşılaştıkları Sorunlar, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 135-145.
- [20] Ekinci, S. & Kılıçoğlu, G. (2018). Kırsal Bir Bölgede Hizmetkâr Liderliğin Okul Toplumu Üzerindeki Yansımalarının İncelenmesi: Nitel Bir Araştırma, *İlköğretim Online*, 17(4): s. 2075-2090.
- [21] Kök, M., Çiftçi, M. & Ayık, A. (2011). Öğretmenlik Mesleği Özel Alan Yeterliklerine İlişkin Bir İnceleme (Okul Öncesi Öğretmenliği Örneği), *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15 (1), 169-183.