



Fen Bilimleri Dersi Etkinliklerinin Çok Yüzeysel Rasch Modeliyle Analizi

The Analysis of Elementary Science Education Course Activities Through Many-Facet Rasch Model

Güliden KAYA UYANIK¹, Neşe GÜLER², Gülşen TAŞDELEN TEKER³, Süleyman DEMİR⁴

Öz

Bu araştırmanın amacı, altıncı sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan sekiz ünitenin içerisinde bulunan etkinliklerin çok yüzeysel Rasch ölçme modeli ile incelenmesidir. Araştırmada yapılandırmacı eğitimin, öğrenciyi merkeze alma ve üründen çok süreci değerlendirmeye yönelik tutumunun etkin kullanım alanı olan etkinliklere odaklanılmıştır. Araştırmada fen bilimleri dersi 6. sınıf ders kitabında yer alan sekiz etkinlik; üçü fen bilimleri, üçü program geliştirme ve üçü ölçme ve değerlendirme olmak üzere toplam dokuz alan uzmanından oluşan puanlayıcılar tarafından incelenmiştir. Puanlayıcılar etkinlikleri 13 ölçütten oluşan etkinlik değerlendirme formu ile değerlendirmişlerdir. Elde edilen bulgulara göre puanlayıcılar etkinlikleri tutarlı olarak puanlamışlardır. Etkinliklerin, değerlendirme ölçütlerine göre benzer özelliklere sahip olduğu ve ölçütlerin ise güçlük düzeyleri açısından farklılık gösterdikleri bulguları elde edilmiştir. Ayrıca, ölçütlerin kategori düzeylerinin yeterli ve uygun işlev gösterdikleri belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen tüm bulgulara göre; birden fazla yüzeyin yer aldığı ve tüm yüzeylerin ayrıntılı olarak incelenmek istendiği çalışmalarda çok yüzeysel Rasch ölçme modelinin oldukça açıklayıcı ve faydalı sonuçlar sağladığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fen bilimleri dersi, etkinlik, 6. sınıf, çok yüzeysel Rasch modeli, puanlayıcı güvenilirliği

Abstract

This study aims at analysing the activities included in eight units of the 6th grade textbook of elementary science education course through many-facet Rasch model. The study focuses on the activities in which the tendency of constructivist education to put learners into the centre and to assess the process rather than the outcome is actively used. The eight activities were evaluated by nine raters three of whom were elementary science education experts, three of whom were curriculum development experts and three of whom were measurement and evaluation experts. The raters evaluated the activities on the basis of activity evaluation form containing 13 criteria. Accordingly, the raters rated the activities consistently. It was concluded that the activities had similar properties in terms of evaluation criteria, but that the criteria differed in terms of difficulty levels. It was also found that the levels of categories of the criteria were adequate and that they functioned appropriately. Based on all the data obtained in the research, it was concluded that many-facet Rasch model was quite explanatory and yielded beneficial results in studies having more than one facet and intending to analyse all facets in details; and feedback as well as views in relation to the elementary science education course activities were also included in this study.

Keywords: Elementary science education course activities, 6th class, many-facet Rasch model, rater reliability.

1. Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Sakarya, Türkiye; <https://orcid.org/0000-0002-8100-6994>

2. İzmir Demokrasi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, İzmir, Türkiye; <https://orcid.org/0000-0002-2836-3132>

3. Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü, Ankara, Türkiye; <https://orcid.org/0000-0003-3434-4373>

4. Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Sakarya, Türkiye; <https://orcid.org/0000-0003-3136-0423>

Atf / Citation: Kaya Uyanık, G., Güler, N., Taşdelen Teker, D., & Demir, S. (2019). Fen bilimleri dersi etkinliklerinin çok yüzeysel Rasch modeliyle analizi. *Kastamonu Education Journal*, 27(1), 139-150. doi:10.24106/kefdergi.2417

Extended Abstract

Developments in social, cultural, economic and in many other fields have accelerated in recent years. Scientific and technological developments in particular influence our lives considerably, and the influence is felt now more clearly than that it has never been so far. The speed for gaining scientific knowledge, the possibility to reach knowledge and the spread of knowledge have also gained indisputable momentum all over the world due to these developments. The main purpose of the educational policies has been to raise individuals who can adjust to the necessities of the era, who research and inquire and who can find ways to solve problems. The role that teaching science has taken on to ensure that individuals make progress in terms of science and technology cannot be underestimated. For this reason, making arrangements in the field of science teaching is inevitable. Besides, the curriculum emphasised that all students, regardless of individual differences, should acquire the skills of science and technology literacy. This situation stressed the need for students to use, understand, inquire and make conclusions by thinking critically about not only physical sciences but also technology. The latest modification to science education curriculum used today was made with "elementary education and education law numbered 6287" which was put into effect in 2012. With this modification, the name of "Science and Technology" course was changed into "Elementary Science Education". On evaluating the exam results, it was found that the teaching strategies mentioned and expected to be used in the newly developed curriculum for elementary science education did not spread enough and there were problems in use and that experiments expected to be done in laboratories and the activities based on the activeness of students had been performed very limited. Besides, studies demonstrated that activities in which students remained passive had been preferred more by teachers. The purpose of the new curriculum is to raise more successful individuals. Permanent and realistic learning will be possible by monitoring the ways individuals choose in learning. Assuring the achievement of the new curriculum and Turkey's attaining the quality of education of developed countries are targeted by considering individual differences, by using individuals' dominant areas of intelligence as an advantage and with the help of educational experiences to be arranged on the basis of those areas of intelligence. Doing all these is possible by structuring the curricula and textbooks in accordance with students' expectations. The activities in the students' book of 6th grade elementary science education course were analysed in terms of these skills, and what was found was as in the following: Firstly, a case supported with visuals, related with the topic, interesting and probably connected with real life is available in the introduction to each unit. After that, the gains that students should obtain are placed within research problems by means of various questions. Students are expected to solve the problems by using the activities that are presented to them instead of offering the solutions directly. These activities involve scientific thinking skills. The students' book of elementary science education course assures that students are active both physically and mentally thanks to this system. In this way, students not only learn several concepts and principles of science, but they can also find different ways of solving the problems by doing research and by using scientific thinking skills. Thus, students doing the activities understand which thinking skills to develop and where to develop them, and they can do self-assessment. This study aims to exhibit the extent to which the activities which are popular among teachers are adequate after the analysis of the activities included in the 6th grade science text book. Another purpose of the study is to exemplify the usability of the many-facet Rasch model in studies.

The study group was composed of nine raters three of whom were elementary science education experts, three of whom were curriculum development experts and three of whom were measurement and evaluation experts. The activities to be analysed were determined in the study first. For this purpose, 12 science teachers who taught elementary science education course to 6th graders in different schools and who used the 6th grade elementary science education course-book prepared by the commission of the MNE were interviewed. The teachers included in the research were asked to determine the activities they preferred most to use for each unit, and the activities determined thus were put to analyses. The data concerning the evaluation of the activities chosen were analysed by using the many-facet Rasch model.

The analysis results and the comments made by the experts point to the fact that the activities which are included in 6th grade textbook of elementary science education and which are preferred mostly by teachers are not very efficient in students' creativity and in associating what they have learnt with real life. On the other hand, it was concluded that the activities were suitable to the grade level and that they were applicable in terms of possibilities and probabilities. According to all these results obtained in this study, it may be said that many facet Rasch model yields quite explanatory and beneficial results in measurement studies in which more than one rater is available and in which the desire is to analyse all the facets. It may be recommended that the activities available in the textbooks of other courses can similarly be analysed and that teachers and even parents can participate in scoring. It is thought that it is also important to examine such studies in the literature while preparing activities and/or determining the activities teachers will use in classes.

1. Giriş

Son yıllarda dünyada sosyal, kültürel ve ekonomik ve buna benzer birçok alandaki gelişmeler hızlanarak çoğalmıştır. Özellikle bilimsel ve teknolojik gelişmeler yaşantımızı önemli boyutlarda etkilemektedir ve bu etki daha önceleri hiç olmadığı kadar net bir şekilde hissedilmektedir. Bu gelişmeler ile tüm dünyada bilimsel bilgiyi kazanma hızı, bilgiye erişim olanağı ve bilginin yayılması konuları tartışılmaz bir ivme kazanmıştır. Bu duruma paralel olarak eğitim sistemlerinde temel amaç; çağın gerekliliklerine ayak uydurabilen, araştıran, sorgulayan, sorunlar karşısında çözüm yolları üretebilen bireyler yetiştirme olmuştur. Ülkemizde de değişen, çağdaş eğitim sistemlerinde temel gerekçe bilimsel ve teknolojik gelişmelere uyum sağlayan bireyler yetiştirmektir (Akdeniz, Yiğit ve Kurt, 2002). Bireylerin bilim ve teknoloji açısından gelişmelerini sağlamak açısından fen öğretiminin üstlendiği rol küçümsenmeyecek kadar büyüktür. Bu nedenle fen öğretimi alanında gerekli düzenlemelerin yapılması kaçınılmaz olmuştur.

Türkiye’de fen eğitimi programında 2000 yılından itibaren çeşitli değişiklikler yapılmıştır. 2001-2002 öğretim yılında “İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Öğretim Programı” uygulanmaya başlanmıştır. Daha sonra iki aşamalı olarak 2005-2006 ve 2006-2007 öğretim yıllarında sırasıyla ilköğretimin birinci ve ikinci kademesinde olmak üzere iki Fen ve Teknoloji öğretim programı uygulanmaya konmuştur (Çam Tosun ve Çevik, 2011; MEB,2006). 2005 yılında eğitim sisteminde yapılandırmacı eğitimi kapsayan bir yapı belirlenmiştir. Bu nedenle 2005 yılından itibaren uygulanan fen ve teknoloji dersi öğretim programı uygulanan diğer fen ve teknoloji programlarından farklı olarak yapılandırmacılık ilkesi bağlamında sarmallık ilkesi temel alınarak hazırlanmıştır. Ayrıca program içerisinde, bireysel farklılıklar göz ardı edilerek tüm öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarlığı becerisi kazanmaları vurgulanmıştır. Bu durum öğrencilerin sadece fen bilimini değil, aynı zamanda teknolojiyi de kullanıp anlaması, sorgulaması ve eleştirel bir gözle bakarak sonuca varması gerekliliğini gündeme getirmiştir (Dindar ve Taneri, 2011). 2012 yılında yürürlüğe giren “6287 sayılı İlköğretim ve Eğitim Yasası” ile “Fen ve Teknoloji” olan dersin adı “Fen Bilimleri” olarak değiştirilmiştir (MEB, 2013). Günümüzde kullanılan fen eğitimi programındaki son değişiklik 2017 yılında yapılmıştır (MEB,2018)

Yapılan tüm bu program değişikliklerinin yeterlik düzeyleri ve etkililikleri birçok çalışmaya konu olmuştur(Aydın ve Çakıroğlu, 2010; Dindar ve Taneri, 2011; Erdoğan, 2007; Kaptan, 2005; Karatay, Timur ve Timur, 2013; Küçüköner, 2011; Tekbıyık ve Akdeniz, 2008; Tüysüz ve Aydın, 2009). Ülkemizdeki öğrencilerin fen başarılarını ölçen çalışmaların çoğunda programlardaki değişikliklerin, özellikle uygulamada karşılaşılan sorunlar ve temel bilgi eksikliklerinden kaynaklı olarak fen bilgisine ait bilgi ve beceri kazandırmada yetersiz olduğunu göstermektedir (Ceylan, Sağirekmekçi, Tatar ve Bilgin, 2015; Kaya ve Elgün, 2015; Çelik, Eroğlu, ve Selvi, 2012; Serin, 2010; Ceylan, Berberoğlu, 2010; Gömleksiz ve Bulut, 2007).

Ulusal düzeyde yapılan çalışmalarda irdelenen fen eğitimi başarısı yapılan uluslararası sınavlardan elde edilen sonuçlarda da kendini göstermektedir. Bu sınavlar arasında yer alan TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) ve PISA (Program of International Student Achievement) sınavlarında Türkiye’nin elde ettiği sonuçlar pek de sevindirici olmamaktadır. TIMSS, dört yılda bir gerçekleştirilen, 4. ve 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin matematik ve fen alanlarındaki kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesini sağlamak amacıyla gerçekleştirilmektedir. Ülkemiz, 1999, 2007 yıllarında sadece sekizinci sınıf düzeyinde 2011 ve 2015 yıllarında ise hem sekizinci hem de dördüncü sınıf düzeyinde bu sınavda yer almıştır. Elde edilen sınav sonuçlarına göre sekizinci sınıflarda 1999 yılında fen başarısındaki yeterlik açısından üst ve ileri düzeyde, öğrencilerin % 6’sının yer aldığı; 2007 yılında ise bu oranın %18’e, 2011 yılında ise %26’ya yükselebildiği gözlenmiştir. 2000 yılından beri OECD tarafından üç yılda bir uygulanan PISA sınavı ise 15 yaş grubu öğrencilerinin temel eğitim sonunda, yetişkinliklerinde gereksinim duyacakları temel becerilerin ne kadarını edindiklerini ölçmektedir. Ülkemiz bu sınava ilk kez 2003 yılında katılmıştır. 2003 ve 2006 PISA sınavı sonuçlarına göre Türkiye, tüm testlerde 30 OECD ülkesi arasından yalnızca Meksika üzerinde 29. sırada, 2009 PISA sonuçlarına göre ise 34 OECD ülke arasında 32. sırada (Şili ve Meksika üzerinde) yer almıştır(MEB,2010). 2012 sonuçları incelendiğinde fen alanında 65 ülke arasından 41. sıradadır(MEB,2013). 2009 PISA sonuçlarına göre fen okur-yazarlığı testinde bilişsel başarı düzeyi olan 3. düzeyin üstündeki öğrenci sayısının hızla azalmakta olduğu; 6. düzeyde ise neredeyse hiç öğrenci bulunmadığı gözlenmektedir (MEB, 2010). Ayrıca 2009 yılında fen alanında düşük düzeyde başarı gösteren öğrencilerin oranı % 30 iken 2012 yılında bu oran % 26,4’e düşmüştür (MEB,2013). Bu düşüş fen bilimleri dersinde yapılan değişimlerde olumlu gelişmeler olduğu şeklinde yorumlansa da, %17,8 olan OECD ortalamasının hala gerisindedir.

Yapılan uluslararası sınav sonuçları incelendiğinde geliştirilen yeni fen bilimleri dersi programlarında bahsedilen ve kullanılması beklenen öğretim stratejilerinin yeterince yaygınlaşmadığı ve kullanımında sorunların olduğu, laboratuvarlarda gerçekleşmesi beklenen deney çalışmalarının ve öğrencinin aktifliği ilkesine dayanan etkinliklerin uygulanma düzeylerinin oldukça düşük olduğu belirlenmiştir (Yıldırım, 2011). Ayrıca yapılan çalışmalar fen öğretimi uygulamalarında öğrencinin daha pasif kaldığı uygulamaların, öğretmenler tarafından daha çok tercih edildiği göstermektedir (Yıldırım,

2011). Milli Eğitim Bakanlığı tüm bu başarısızlıkları ortadan kaldırmak, ülkemizde eğitimin kalitesini arttırabilmek için pek çok çalışma yapmaktadır. Üniversitelerle işbirliği içinde sürdürülen bu çalışmaların en önemlisi eğitim programına dayalı kazanım çalışmalarıdır. Bu çalışmalar yapılırken Finlandiya, Japonya, Güney Kore gibi PISA, TIMMS, PIRLS araştırmalarında üstün başarı elde etmiş pek çok ülkenin eğitim sistemleri incelenmiş ve bu ülkelerde uygulanan eğitim politikalarından yararlanılmıştır (EARGED, 2005). 2017 yılında güncellenen fen bilimleri dersi öğretim programı da bu araştırmalar ışığında hazırlanmış, sadece içerik açısından değil, öğrenme-öğretme yaşantılarında da köklü değişiklikler içeren bir programdır. Yeni programın amacı elbette ki artık daha başarılı bireyler yetiştirmektir. Kalıcı ve gerçekçi öğrenmelerin sağlanması; bireylerin öğrenirken tercih ettikleri yolun izlenmesiyle gerçekleşecektir. Bireysel farklılıkları temel alan ve bireylerin üstün zekâ alanlarını avantaj olarak kullanıp, bu alanlardan yola çıkarak düzenlenecek eğitim yaşantılarıyla yeni programın başarıya ulaşması ve ülkemizin gelişmiş ülkelerde elde edilen eğitim kalitesini yakalaması hedeflenmektedir. Bu da programların ve özellikle de bu doğrultuda hazırlanan kitapların öğrencilerin beklentilerine uygun olarak yapılandırılması ile mümkün olmaktadır.

Gelişmiş ülkelerin ders kitapları incelendiğinde kitaplarda sistematik olarak bilimsel düşünme becerilerini kazandırmayı hedefleyen içerikte olduğu görülmektedir. (Dökme, 2005). MEB 6. sınıf fen bilimleri dersi öğrenci kitabında yer alan etkinlikler bu becerileri açısından analiz edilip değerlendirildiğinde gözlenen sistematik yapı şu şekildedir: Öncelikle ünitelere ait her bölümün girişinde, görsel öğelerle desteklenmiş, konuyla ilişkili ilginç, gerçek hayatla bağlantılı olabilecek bir olay yer almaktadır. Ardından öğrencinin ulaşması hedeflenen kazanımlar çeşitli sorularla bir araştırma probleminin içine yerleştirilmiştir. Problemin çözümü ise doğrudan verilmek yerine bazı etkinliklerle sunulmuştur ve öğrencilerin bu etkinliklerle problemin çözümüne ulaşması hedeflenmiştir. Buradaki etkinlikler, bilimsel düşünme becerilerini kapsamaktadır. Fen bilimleri öğrenci kitabı, bu sistem ile öğrencilerin hem bedensel hem de zihinsel olarak aktif olmasını sağlamaktadır. Böylece öğrenciler sadece çeşitli fen kavram ve ilkelerini öğrenmekle kalmaz, aynı zamanda bir sorunu araştırarak ve bilimsel düşünme becerilerini kullanarak farklı çözüm yolları bulabilirler. Etkinliği uygulayan öğrenci, nerede hangi düşünme becerisini geliştirebileceğini anlamaktadır ve kendi kendini değerlendirebilmektedir (Dökme, 2005).

Araştırmanın Amacı

Bilimsel düşünme becerisine katkısı yadsınamaz olan etkinliklerle ilgili yapılan çalışmalar; konudan haberdar etme, dikkat çekme, ön öğrenmeleri ve yaşantıları hatırlatma sağladığını, öğrencilerin öğrenmelerini olumlu yönde etkilediğini ve öğrenmelerin kalıcı olduğunu göstermiştir (Bakar, Keleş ve Çolakoğlu, 2009; Lumbantobing, 2004; Martin, 1997; Yıldız ve Tatar, 2012). Ancak diğer yandan etkinliklerin uygulanabilmesi için gerekli fiziksel şartların sağlanamaması ve zamanın yetersiz olması etkinlik yapmanın zor yanı olarak ortaya çıkmaktadır (Kırıkkaya 2009; Doğan 2010, Yılmaz ve Yiğit 2011). Bu nedenle bu çalışmada 6. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinlikler uzmanlar tarafından incelenmiş ve etkinliklerin yeterlik dereceleri bazı ölçütler açısından tartışılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda uygulanan 6. sınıf fen bilimleri dersi etkinliklerinin bireylerde oluşturması beklenen bilimsel düşünme becerisine ne kadar katkı sağladığını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Çalışmanın diğer bir amacı, birden fazla puanlayıcının yer aldığı ve tüm yüzeylerin ayrıntılı olarak incelenmek istendiği çalışmalarda çok yüzeysel Rasch modelinin kullanılabilirliğini örneklemektir. Çok yüzeysel Rasch modeli kullanılarak elde edilecek bulgular, çalışmanın ana problemi olan 6. sınıf fen bilimleri dersi etkinliklerinin yeterlik derecelerinin incelenmesinde etkin sonuçlar ortaya çıkararak yöntemin kullanılabilirliğini göstermektedir.

Araştırmanın Problemi

Çalışma kapsamında, 6.sınıf fen bilimleri kitabında öğretmenler tarafından en çok kullanıldığı belirtilen etkinlikler uzman görüşleri doğrultusunda değerlendirilmiştir. Uzmanlar, araştırmacılar tarafından hazırlanan bir etkinlik değerlendirme formu üzerinden ünite sonu etkinlikleri ile ilgili görüşlerini belirtmişlerdir. Bu görüşler doğrultusunda etkinliklerin analizi, puanlayıcıların katılık/cömertliklerine ilişkin analiz, etkinlikleri değerlendirmede kullanılan değerlendirme formunda yer alan maddelerin analizi çok yüzeysel Rasch modeliyle yapılmıştır. Elde edilen sonuçların etkinliklerin işlevini yerine getirme noktasındaki yeterliklerini ortaya çıkarma açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

2. Yöntem

Çalışma Grubu

Çalışma grubunu, üçü fen bilimleri, üçü program geliştirme ve üçü ölçme ve değerlendirme olmak üzere toplam 9 alan uzmanından oluşan puanlayıcılar oluşturmaktadır. Bu puanlayıcılar sekiz farklı üniteye ait sekiz etkinliği 13 maddeden oluşan değerlendirme formuyla birbirinden bağımsız değerlendirmişlerdir.

Araştırma Verileri

Araştırmada öncelikle incelenecek etkinlikler belirlenmiştir. Bunun için 6. sınıf fen bilimleri dersi veren, farklı okullarda görev yapan ve MEB yayınlarının, komisyon tarafından yazılmış 6. sınıf fen bilimleri kitaplarını kullanan 12 fen bilgisi öğretmeni ile görüşülmüştür. Öğretmenlerden her ünite içinde uyguladıkları etkinlikleri belirlemeleri istenmiştir. Öğretmenlerin vermiş olduğu cevaplara ilişkin olarak her ünite için en fazla tercih edilen etkinlik belirlenerek değerlendirilmeye dahil edilmiştir. İncelenecek etkinliklere karar verilmesinin ardından değerlendirme ölçütleri belirlenmiştir. Ölçütler iki ölçme ve değerlendirme, iki fen bilimleri uzmanı tarafından oluşturulmuştur. Ayrıntılı alan yazın taraması ve uzman görüşmeleri sonunda 13 maddeden oluşan etkinlik değerlendirme formu oluşturulmuştur. Oluşturulan form yapısal açıdan incelenmek üzere iki dil bilgisi uzmanı tarafından incelenmiştir. Yapılan son düzeltmeler ile 13 maddenin yer aldığı bir etkinlik değerlendirme formu oluşturulmuştur. Maddeler, uzmanlar tarafından “evet-kısmen-hayır” olarak cevaplandırılacak şekilde düzenlenmiştir. Ayrıca her bir etkinlik için uzmanların eklemek istedikleri görüş ve düşüncelerini belirtebilecekleri bir bölüme yer verilmiştir. Böylece, 6. sınıf fen bilimleri kitabında yer alan sekiz etkinlik üç fen bilimleri, üç program geliştirme ve üç ölçme ve değerlendirme uzmanı tarafından değerlendirilmiştir.

Verilerin Analizi

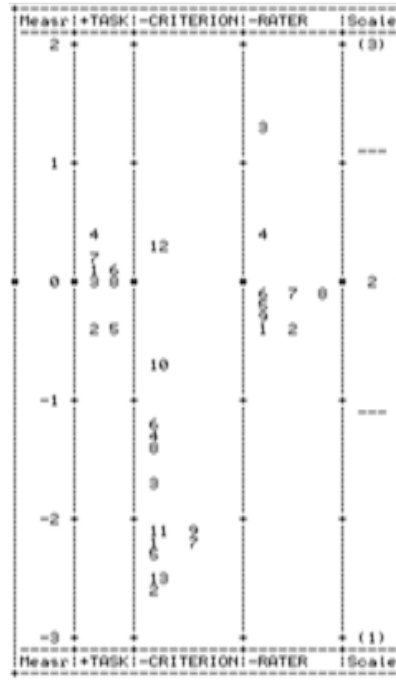
Belirlenen etkinliklerin değerlendirilmesine ilişkin elde edilen veriler, çok yüzeysel Rasch modeli (ÇYRM) kullanılarak analiz edilmiştir. ÇYRM ile klasik test kuramında olduğu gibi tek seferde sadece bir hata kaynağını değerlendirmek yerine madde, puanlayıcı, durum, görev vb. gibi birden fazla değişkenlik kaynağını eş zamanlı ve birbirinden bağımsız olarak analiz edilebilmektedir (Sudweeks, Reeve ve Bradshaw, 2005; Mulqueen, Baker ve Dismukes, 2000).

Bu çalışmada, ÇYRM ile ilköğretim 6. sınıf fen bilimleri kitabında yer alan sekiz etkinliğin, uzmanlar tarafından etkinlik değerlendirme formu kullanılarak elde edilen puanların analizinin sunulması amaçlanmıştır. ÇYRM ile yapılan analizler ile kitapta yer alan etkinliklerin uygunluğu, puanlayıcıların puanlamadaki tutarlılığı ve değerlendirme ölçütlerinin güvenilirliği belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada ÇYRM analizleri, Linacre (2007) tarafından geliştirilen FACETS bilgisayar programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3. Bulgular ve Yorumlar

6. sınıf fen ve teknoloji kitabının ünite sonlarında yer alan sekiz etkinliğin dokuz puanlayıcı tarafından 13 ölçüt üzerinden puanlanmasıyla elde edilen verilerin ÇYRM'yle analizi sonucu oluşan logit cetvel Şekil 1'de verilmiştir.

Şekil 1'de puanlayıcı, etkinlik ve ölçüt yüzeylerine ilişkin ölçme sonuçları ortak bir doğrusal ölçek üzerinde gözlenmektedir. Ölçeğin en sol sütununda yer alan “0” merkezine puanlamada “0” logit puana karşılık gelen etkinlik, “0” logit katılık-cömertlik düzeyinde puanlama yapan puanlayıcı karşılık gelmektedir. Diğer sütunlarda yukarıdan aşağıya doğru, en yüksek puanlanan etkinlikten en düşüğe; en katı puanlama yapan puanlayıcıdan en cömert puanlama yapana; tüm etkinlikler genelinde yüksek puanlanma olasılığı en düşük olan ölçütten en yüksek olana doğru bir sıralama yer almaktadır. Böylece, Şekil 1'de yer alan logit cetvel; etkinlikler, puanlayıcılar ve ölçütler arasındaki ilişkinin de incelenmesine imkan tanımaktadır.



Şekil 1. Etkinlik Puanlarının Logit Cetveli

Şekil 1’de yer alan logit cetvel incelendiğinde, en yüksek puanlanan etkinliğin 4. (Sesin yansımaları ve soğrulması), en düşük puanlanan etkinliğin ise 2. etkinlik (Kuvvetlerin doğrultu, yön ve büyüklüklerini çizimle gösterelim) etkinliği olduğu görülmektedir. Şeklin üçüncü sütununda yer alan etkinliklere ilişkin ölçüm sonuçlarına göre; genelinde yüksek puanlanma olasılığı en düşük olan ölçütün 12. ölçüt (Etkinlik ile öğrencilerin yaratıcılıkları gelişir.) ve yüksek puanlanma olasılığı en yüksek olan ölçütün ise 2. ölçüt (Etkinlik sınıf düzeyi ile uyumludur.) olduğu gözlenmektedir. Puanlayıcılara ilişkin ölçüm sonuçlarına göre en düşük puanlamayı 3., en yüksek puanlamayı ise 1. ve 2. puanlayıcılar yapmıştır. Tüm yüzeyle ilgili elde edilen ölçüm raporları ayrıntılı olarak aşağıda sunulmuştur.

Etkinlikleri puanlayan puanlayıcıların ölçüm raporu aşağıda verilen Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1. Puanlayıcı Ölçüm Raporu

Puanlayıcılar	Ölçüm	Stn.Hata	Uyum-içi	Uyum-dışı
P3 (ölçme ve değerlendirme uzmanı)	1.29	0.15	1.39	0.88
P4 (program geliştirme uzmanı)	0.35	0.18	0.8	0.77
P7 (fen bilimleri uzmanı)	0.05	0.19	0.90	0.93
P8 (fen bilimleri uzmanı)	-0.09	0.20	0.96	1.27
P6 (program geliştirme uzmanı)	-0.13	0.20	0.91	0.97
P5 (program geliştirme uzmanı)	-0.21	0.20	1.14	0.71
P9 (fen bilimleri uzmanı)	-0.34	0.21	0.82	1.03
P1 (ölçme ve değerlendirme uzmanı)	-0.39	0.21	0.85	1.08
P2 (ölçme ve değerlendirme uzmanı)	-0.43	0.22	0.87	1.43
Ortalama	0.00	0.20	0.97	1.00
Standart Sapma	0.54	0.02	0.19	0.22
Güvenirlik = 0.87 Ayırma indeksi = 2.55 Ki-kare = 84.7 sd = 8 p = 0.00 Puanlayıcılar arası mutlak uyum : % 63.5				

Tablo 1’de yer alan puanlayıcıların puanlarına ilişkin ölçüm değerleri incelendiğinde; 1.29 logit değer ile üçüncü puanlayıcının (ölçme ve değerlendirme uzmanı) en katı, -0.43 logit değerle ikinci puanlayıcının (ölçme ve değerlendirme uzmanı) en kötü puanlama yaptığı gözlenmektedir. Tabloda yer alan uyum-içi (infit) ve uyum-dışı (outfit) istatistikleri, veri ile model arasındaki uyumun derecesini gösteren değerlerdir. Uyum-dışı istatistiği, gözlenen veri ile beklenen değerler arasındaki artıkların kareler ortalamasıdır ve beklenmeyen uç (extreme) değerlere oldukça duyarlıdır (Randall & Engelhard, 2009; Engelhard, 1994). Diğer taraftan, uyum-içi istatistiği, bu uç değerlere uyum-dışı istatistiğine göre daha az duyarlıdır. Uyum istatistiklerinin istenilen değeri 1 olup bu değer mükemmel uyuma işaret eder. Uyum istatistikleri değerlerinin 1’den daha yüksek olması veriler arası varyansın beklenenden daha fazla; 1’den daha düşük olması ise veri-

ler arası varyansın beklenenden daha az (öyle ki, veri-içi bağımlılık) olduğunun göstergesidir. Alan yazın incelendiğinde, uyum istatistiklerine ilişkin kabul edilebilir değerlerin; Lunz, Wright ve Linacre (1990)'ye göre 0.6 ile 1.4 arasında, Turner (2003)'a göre 0.5 ile 1.5 arasında, Myford ve Wolfe (2003)'a göre 0.5 ile 2 arasında olabileceği görülmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda, puanlayıcılardan elde edilen veriler ile modelin uyum gösterdiği sonucuna varılabilir (Nakamura, 2002; Wright ve Linacre, 1994; Akt.Semerci, 2011). Puanlayıcı ölçüm raporunda yer alan diğer sonuçlar incelendiğinde; güvenilirlik değerinin 0.87 ve ayırma indeksinin 2.55 olduğu gözlenmektedir. Güvenirlik değeri, 0 ile 1 arasında değişmekte olup; 1'e yakın değerler puanlayıcılar arası güvenilir benzerliğin değil farklılığın olduğuna işaret etmektedir. Bu güvenilirlik değeri, puanlayıcıların puanlamalarındaki katılık-cömertlik düzeyinin farklı olduğunun göstergesidir. Bu farklılığa ilişkin ki-kare sonucu (ki-kare = 84.7, $p < 0.05$), puanlayıcılar arası farklılığın istatistiksel olarak manidar olduğunu ifade etmektedir. Son olarak, Tablo 1'in son satırında yer alan puanlayıcılar arası mutlak uyum değerinin %63.5 olduğu gözlenmektedir.

Çalışmada yer alan bir başka yüzey olan etkinliklere ilişkin ölçüm raporu aşağıda yer alan Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Etkinlik Ölçüm Raporu

Etkinlikler	Ölçüm	Stn. Hata	Uyum-içi	Uyum-dışı
4	0.43	0.20	1.12	1.34
7	0.20	0.19	1.28	1.28
6	0.13	0.19	1.29	1.21
1	0.06	0.18	0.80	0.69
3	-0.01	0.18	0.87	0.77
8	-0.01	0.18	1.00	1.10
5	-0.37	0.17	0.97	0.91
2	-0.43	0.17	0.78	0.74
Ortalama	0.00	0.18	1.01	1.00
Standart Sapma	0.26	0.01	0.20	0.26
Güvenirlik = 0.58 Ayırma Oranı = 1.18 Ki-kare = 17.4 sd = 7 p = 0.02				

Tablo2'de yer alan sonuçlar, etkinliklerin puanlama düzeylerine ilişkin bilgiler vermektedir. Bu sonuçlara göre, puanlayıcılar tarafından en yüksek puan (0.43 logit puan) alan 4. üniteneden (Işık ve Ses) "Sesin yansımaları ve soğrulması" etkinliği olurken; 2. ünitede (Kuvvet ve Hareket) bulunan "Kuvvetlerin doğrultu, yön ve büyüklüklerini çizimle gösterelim" etkinliği en düşük puanlanan (-0.43 logit puan) etkinlik olmuştur. Etkinlik ölçüm raporunda yer alan uyum istatistikleri incelendiğinde, kabul edilebilir değerler arasında yer almayan hiç bir etkinliğe rastlanmıyor olması, etkinliklere ilişkin veri ile modelin uyumlu olduğuna işaret etmektedir. Etkinliklere ilişkin güvenilirlik değerinin 0.58 olduğu ve ayırma indeksinin 1.18 ile kabul edilebilir değer olan 2 değerinin altında kaldığı görülmektedir (Nakamura, 2002). Bu sonuç, etkinliklere verilen puanlar arasında çok büyük bir farklılığın olmadığını bir göstergesidir. Şekil 1'de yer alan logit cetvel incelendiğinde de yayılmanın en az etkinlikler arasında olduğu gözlenmektedir.

Etkinliklerin puanlanmasında kullanılan 13 ölçüte ilişkin ölçüm raporu Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3. Ölçüt Ölçüm Raporu

Ölçütler	Ölçüm	Stn.Hata	Uyum-içi	Uyum-dışı
12	0.35	0.17	0.88	0.85
10	-0.70	0.18	0.92	0.93
6	-1.17	0.20	0.93	0.93
4	-1.34	0.21	0.77	0.77
8	1.42	0.21	0.93	0.89
3	-1.72	0.23	1.23	1.23
9	-2.08	0.26	0.90	0.85
11	-2.08	0.26	1.02	0.91
1	-2.22	0.27	0.94	0.74
7	-2.22	0.27	1.27	1.53
5	-2.29	0.28	1.09	1.01
13	-2.46	0.30	1.38	1.46
2	-2.55	0.31	1.31	0.96

Ölçütler	Ölçüm	Stn.Hata	Uyum-içi	Uyum-dışı
Ortalama	-1.68	0.24	1.04	1.00
Standart Sapma	0.82	0.04	0.19	0.25
Güvenirlik = 0.91	Ayırma indeksi = 3.19	Ki-kare = 187.0	sd = 12	p = 0.00

Tablo 3'te yer alan ölçüt ölçüm raporunda yer alan ölçüm değerlerine göre, en zor ölçütün (yüksek puan verilme oranının en düşük olduğu) 0.35 logit puan ile 12. ölçütün "Etkinlik ile öğrencilerin yaratıcılıkları gelişir." olduğu ve bunu -0.70 logit puan ile 10. ölçütün "Etkinlik, öğrenilen bilgilerin günlük hayatla ilişkilendirilmesini sağlar." olduğu gözlenmektedir. En kolay ölçüt (yüksek puan verilme oranı en yüksek olan) ise -2.55 logit puan ile 2. ölçüt "Etkinlik sınıf düzeyi ile uyumludur." olmuştur. Bu sonuçlar, Şekil 1'de de görsel olarak yer almaktadır. Ölçütlere ilişkin uyum istatistikleri incelendiğinde, tüm ölçütlerin kabul edilebilir değerler arasında yer aldığı gözlenmektedir. Buna göre, veri-model uyumuna engel olan hiç bir ölçüt bulunmadığı yorumu yapılabilir. Ölçüt ölçüm raporunda yer alan güvenilirlik değeri 0.91 ile oldukça yüksektir ve ayırma indeksi 3.19 ile 2'den büyük bir değere sahiptir. Elde edilen ki-kare değerinin de anlamlı çıkması (ki-kare = 187.0, $p < 0.05$), ölçütlerin zorluk düzeyleri arasında istatistiksel olarak manidar bir farklılık olduğunu göstermektedir.

Etkinliklerin, ölçütlere göre puanlanmasında kullanılan 1 (hayır), 2 (kısmen) ve 3 (evet) puanlarının ölçüm raporları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Ölçüt Puanlarının Ölçüm Raporu

Puanlama düzeyleri	Frekans	%	Yığılmalı %	Ortalama Ölçüm	Beklenen Ölçüm	Uyum-dışı
1	59	6	6	0.24	0.18	1.0
2	244	26	32	1.21	1.24	1.0
3	633	68	100	2.00	2.00	1.0

Tablo 4'te yer alan puanların ölçüm raporlarına göre; % 6 oranı ile 1. puan, % 26 ile 2. puan ve % 68 ile 3. puan kullanılmıştır. Buradan da gözleneceği üzere; en düşük puanın kullanılma oranının oldukça düşük olduğu, puanlar arttıkça kullanılma oranlarının da arttığı gözlenmektedir. Puanlamada kullanılan puan düzeylerinin yeterli işlev gösterdiğini söyleyebilmek için dağılımlarının dengeli ve her puanın frekansının en az 10 olması beklenir (İlhan, 2016). Buna göre, puanlara ilişkin verilerin istenilen düzeyde olduğu yorumu yapılabilir. Puanlamaya ilişkin uyum-dışı istatistiğinin istenilen değer, 1'e eşit olması, puan değerlerinin modele uyum gösterdiği şeklinde yorumlanabilir.

Tüm etkinliklere ilişkin dokuz puanlayıcının değerlendirme formunda yer alan "Etkinliğe ilişkin genel yorumunuz nedir?" bölümündeki düşünceleri, hiç bir değişiklik yapılmaksızın aşağıda verilmiştir:

6. sınıf fen bilimleri kitabının 1. ünitesinde yer alan "Kemiklerimi tanıyorum" etkinliğine ilişkin puanlayıcıların yorumları incelendiğinde: 1. puanlayıcının (ölçme ve değerlendirme uzmanı) "Öğrencilerden kazanılması beklenen davranıştan çok daha farklı (amaçlanandan farklı) başka bir davranışı ön planda tutan bir etkinlik gibi. Öğrencilerin dışarıdan yardım alması da söz konusu olabilir.", 2. puanlayıcının (ölçme ve değerlendirme uzmanı) "İskelet sistemi konusu için öğrencilerin dikkatini çekecek bir etkinlik. Ancak el becerisi de gerektirir.", 8. puanlayıcının (fen bilimleri alan uzmanı) "Etkinlik eğlenceli ancak öğrenciler bu etkinlikle var olan bir modeli tekrar yapıyorlar. Yani, kendi yarattıkları birşey yok" yorumlarında buldukları gözlenmiştir. Genel olarak bu etkinliğe ilişkin, puanlayıcı görüşleri incelendiğinde; ölçme ve değerlendirme uzmanlarının her ikisi de *etkinliğin amaçlanandan dışında başka bir beceri gerektirdiğini* vurgularken; fen bilimleri alan uzmanlarının ise hemfikir oldukları görüş, *etkinliğin öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirici bir katkısının olmadığı* yönündedir.

2. ünite (Kuvvet ve hareket) bulunan "Kuvvetlerin doğrultu, yön ve büyüklüklerini çizimle gösterelim" etkinliği için 1. puanlayıcı (ölçme ve değerlendirme uzmanı) "Etkinlik yarım kalmış gibi ?!", 4. puanlayıcı (program değerlendirme uzmanı) "Etkinlikte bir madde daha olmalı. Etkinlik yarım kalmış gibi. Paranın gittiği yerleri çizimle göstermeleri gerekmiyor mu? Son madde olarak bu eklenebilir.", 9. puanlayıcı (fen bilimleri alan uzmanı) ise "Öğrencilerin kolaylıkla gerçekleştirebileceği ve günlük yaşamda ilişkiler kurabileceği bir etkinlik. Derse giriş kısmında, motivasyonu sağlamak amacıyla kullanıldığında, dikkat çekici, öğrencilerin modelleme becerilerine katkısı mevcut." şeklinde yorum yapmıştır. En düşük puana sahip olan bu etkinliğe ilişkin puanlayıcıların yorumları incelendiğinde; *farklı alandan olan ve bağımsız puanlama yapan iki puanlayıcının dikkat çekici bir şekilde benzer görüş bildirdikleri* gözlenmektedir. Bunun yanı sıra, *aynı alandan ve bağımsız puanlama yapan iki puanlayıcıdan biri etkinliğin günlük yaşamla ilişkisinin bulunmadığına vurguda bulunurken; diğeri etkinliğe ilişkin aksine bir görüş bildirmiştir.*

3. ünite (Maddenin tanecikli yapısı) ünitesinin “Taneciklerin hareketlerini izleyelim” etkinliği ile ilgili 1. puanlayıcının (ölçme ve değerlendirme uzmanı) yorumu: “Sınıf-içi uygulanabilecek bir etkinlik. Öğretmenin doğru rehberliği ile gerçekleştirildiğinde uygun olabilecek bir etkinlik.” şeklindedir. 8. puanlayıcının (fen bilimleri alan uzmanı) yorumu: “ ‘Elde edilen sonucu günlük hayatta nerelerde kullanıyoruz? Ne işimize yarıyor? Neler yapabiliriz? gibi sorular sorulmalı.’ şeklinde olmuştur. 9. puanlayıcı ise (fen bilimleri alan uzmanı) “Materyaller, tanecik hareketini daha rahat gözlemlenecek büyüklükte katı olan başka maddelerle uygulanabilir, çeşitlendirilebilir. Maddelerin tanecikli yapısının gözlemlendiği ortamın yalnızca katı ve sıvılar içinde olmadığı vurgulanmalıdır.” şeklinde yorum yapmıştır. Etkinliğe ilişkin puanlayıcıların ortak vurgusunun; *etkinliğin uygulanmasında, özellikle öğretmene düşen rolün önemi üzerine olduğu* gözlenmektedir.

4. ünite (Işık ve Ses) yer alan “Sesin yansımaları ve soğurulması” etkinliğine ilişkin olarak 1. puanlayıcı (ölçme ve değerlendirme uzmanı) yorumunu, “Bu etkinliğin, öğrencilerin hangi davranışsal boyutunu geliştirmeye yönelik düzenlenmiş olduğunu pek anlayamadım. Ayrıca, yaratıcılıklarını geliştirmeye de nasıl bir katkısı var, bilemedim...” şeklinde ifade ederken; 8. puanlayıcının (fen bilimleri alan uzmanı) yorumu “Günlük hayatla ilişkisi kurulmamış. Önemli bir eksiklik bu. Bir problem belirlenip, çözüm üretilse hem bu eksiklik giderilir hem de yaratıcılık geliştirilebilir.” şeklinde olmuştur. Genel olarak, bu etkinlik incelendiğinde, her ne kadar en yüksek puana sahip etkinlik olsa da görüş bildiren iki puanlayıcının da etkinliğin daha çok zayıf yanları üzerinde durmayı yeğledikleri gözlenmektedir.

5. ünite (Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme, Gelişme) bulunan “Hadi anlat bakalım!” etkinliğine ilişkin 8. Puanlayıcının yorumu (fen bilimleri alan uzmanı) yorumu “Etkinliği, oyun olmaktan öteye götüren adımlar yok. Bu nedenle bir sonuç da çıkmıyor. Etkinliğin çıktıkları neler olabilir kestirmek zor. O nedenle ne kadar öğretici olduğu tartışılır. Konu, bitki ve hayvanları keşfetmek gibi bir şey olaysaydı bu etkinlik daha uygun olurdu. Etkinliğin içinde; üreme, büyüme, gelişme kavramları ne kadar kullanılacak belli değil !” olmuştur. 9. puanlayıcı (fen bilimleri alan uzmanı) ise “Öğrencilerin yaşları için uygun bir teknik ancak konuya ilişkin alt yapısını oluşturmada yetersiz.” şeklinde yorumda bulunmuştur. En düşük ikinci puanı alan bu etkinliğe ilişkin puanlayıcıların genel görüşü özetlenirse; *bu etkinlik ile öğrenmenin etkin ve kalıcı hale gelebilmesinde öğretmene büyük sorumluluk düştüğü* yorumunda bulunulabilir.

6. ünitenin (Madde ve Isı) “Apartmanda ısı yalıtımı” etkinliği için 1. puanlayıcının (ölçme ve değerlendirme uzmanı) yorumu: “Bu etkinliğin kafası karışmış! Sanki etkinlik olmak istemiş ama daha çok tartışma-münazara olmaktan kurtulamamış. Etkinliğin öncesinde yer alan; araştırma-paylaşım kısmı, etkinliğe daha yakın gibi ama o da sanki proje kıvamında, etkinliğe büyük gelmiş!..” şeklindedir. 5. puanlayıcı (program geliştirme uzmanı) ise “Etkinlik çok açık ve anlaşılır değil. Etkinlik bir tartışma mı yoksa ısı yalıtımı için proje geliştirme mi anlaşılıyor.” şeklinde yorum yapmıştır. 9. puanlayıcı (fen bilimleri alan uzmanı) ise etkinliğe ilişkin görüşlerini: “Öğrencilerin duyuşsal becerilerini geliştirmeye yönelik, fen-teknoloji, toplum ve çevre ilişkisini kurmalarında ve tartışma becerilerini sorgulamada etkin ancak kavramsal alt yapısında eksiklik mevcut.” olarak ifade etmiştir. Etkinliğe ilişkin görüş bildiren puanlayıcıların yorumları genel olarak incelendiğinde; *etkinliği çok anlaşılır bulmadıkları* sonucu çıkarılabilir.

7. ünite (Elektriğin İletimi) yer alan “İletkenin boyunun ampul parlaklığına etkisi” etkinliği için 4. puanlayıcı (program geliştirme uzmanı); “Etkinliğin yapılışı daha ayrıntılı anlatılmalıydı.” şeklinde yorumda bulunurken, 9. puanlayıcı (fen bilimleri alan uzmanı) ise görüşlerini “Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve psiko-motor becerilerini geliştirmeye yönelik, kalem ucu yerine farklı iletkenlerle de uygulanabilirdi...” olarak aktarmıştır. En yüksek ikinci puana sahip olan bu etkinliğe ilişkin görüş bildiren üç puanlayıcı da etkinliğin farklı zayıf yönlerine ilişkin yorumda bulunmuştur. Puanlayıcılardan biri *anlatımının yetersiz olduğunu işaret ederken bir diğeri günlük yaşam ile ilişkisinin eksik kaldığına, diğeri ise uygulamanın daha kapsamlı olması gerektiğine* vurguda bulunmuştur.

8. ünite (Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş) ünitesinde bulunan “Dünya, Güneş ve Ay’ın büyüklükleri” etkinliği ile ilgili 1. puanlayıcının (ölçme ve değerlendirme uzmanı) ifadesi “Etkinliğin amacı, ünitenin kapsamı açısından çok önemli mi? Anlaşılmasının zor olduğu bir noktaya mı ışık tutuyor anlayamadım...” şeklinde olmuştur. 9. puanlayıcı da (fen bilimleri alan uzmanı) görüşlerini “6. sınıf düzeyi için bu etkinlik, tamamen öğrencilerden ortaya çıkan fikirlerle, önerilerle tasarlanabilir.” olarak belirtmiştir. Son ünite (Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş) ünitesinde yer alan bu etkinliğe ilişkin ölçme ve değerlendirme uzmanı amacını sorgularken; fen bilimleri uzmanı *öğrencilerin uygulamasına dikkat çekmiştir*.

4. Tartışma

Yapılan bu çalışmada, 6. sınıf fen bilimleri dersi kitabında yer alan ve her ünite için öğretmenler tarafından en fazla tercih edildiği tespit edilen sekiz etkinliğin dokuz puanlayıcı tarafından (üçü fen bilimleri uzmanı, üçü program geliştirme ve üçü de ölçme ve değerlendirme uzmanı), 13 ölçüte dayalı puanlanmasıyla elde edilen veriler ÇYRM ile analiz edilmiştir. Etkinlikleri puanlayan puanlayıcıların ölçüm raporuna göre uyum istatistikleri istenilen değerler arasında yer

almıştır. Puanlayıcılar arasında en katı puanlamayı üçüncü puanlayıcının (ölçme ve değerlendirme uzmanı), en cömert puanlamayı ise ikinci puanlayıcının (ölçme ve değerlendirme uzmanı) yaptığı gözlenmiştir. Alanyazın incelendiğinde eğitim düzeyleri ya da uzmanlık alanları farklı olan araştırmacıların puanlayıcı olduğu durumlarda ayırıcılık indeksinin 2.00'in üzerinde olduğu ve puanlayıcılar arasından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu görülmekte (Baştürk, 2008; Baştürk ve Işıkoğlu, 2008; Baştürk 2010; Köse, Usta ve Yandı, 2016; Nakamura, 2002; Semerci, 2012; Semerci, 2011; Semerci, 2012; Semerci, Semerci ve Duman, 2013; Yüzüak, Yüzüak ve Kaptan, 2015), puanlayıcıların aynı alan uzmanı olduğu durumlarda ise ayırıcılık indeksinin 2.00'in altında olduğu ve puanlayıcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olmadığı bulunmuştur (Akın ve Baştürk, 2012). Araştırma kapsamında üç farklı alanda uzman dokuz puanlayıcının etkinlikleri puanlamasından dolayı, puanlayıcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların ($p < .05$; ayırıcılık indeksi = 2.55) bulunması yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir.

6. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerden 4. ünite (Işık ve Ses) yer alan "Sesin yansıması ve soğrulması" etkinliği en yüksek puanı; 2. ünite (Kuvvet ve Harekat) bulunan "Kuvvetlerin doğrultu, yön ve büyüklüklerini çizimle gösterelim" etkinliği en düşük puanı almıştır. Etkinliklerin puanlanmasında kullanılan 13 ölçütün ölçüm raporu sonuçlarına göre en zor ölçütün 12. ölçütün "Etkinlik ile öğrencilerin yaratıcılıkları gelişir."; ikincil olarak en zor ölçütün 10. ölçüt olan "Etkinlik öğrenilen bilgilerin günlük hayatla ilişkilendirilmesini sağlar." olduğu bulunmuştur. Bakırcı ve Öçsoy (2017) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin, Fen ve Teknoloji ders kitabındaki etkinliklerin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirme de etkili olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Alanyazında yapılan çalışmalarda öğretmenlerin, etkinlik temelli fen bilimleri dersi öğretiminin öğrencilerin kuramsal bilgilerinin günlük hayatlarıyla ilişkilendirmede ve günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanılmasında etkili olduğunu düşündükleri görülmektedir (Demirbaş, 2008; Bakırcı ve Öçsoy, 2017). Elde edilen bu sonuçlar doğrultusunda, ders kitaplarında yer alan etkinliklerin öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmeye olan katkısı ve günlük hayatları ile ne derece ilişkilendirebileceklerine yönelik sorgulanması ve bu doğrultuda düzenlenmesi önerilebilir.

13 ölçütün ölçüm raporu sonuçlarına göre en kolay ölçütün ise 2. ölçütün "Etkinlik sınıf düzeyi ile uyumludur."; ikincil olarak en kolay ölçüt ise 13. ölçüt "Etkinlik öğrencilerin imkan ve olanakları açısından uygundur." ölçütü olduğu sonucu elde edilmiştir. Yapılan farklı çalışmalarda da yapılacak etkinlikler için gerekli malzemelerin basit ve kolay ulaşılabilir olduğu, etkinliklerin öğrenci düzeylerine uygun olmasına rağmen etkinliklerin belirtilen sürelerde tamamlanmasının mümkün olmadığı belirtilmiştir (Ayvacı ve Er-Nas, 2009; Bakar, Keleş ve Koçakoğlu, 2009; Bakırcı ve Öçsoy, 2017; Demirbaş, 2008; Karakolcu-Yazıcı ve Özmen 2015; Yazıcı ve İnce; 2015). Bu sonuçlardan da anlaşılacağı üzere, etkinliklerin öğrencilerin sınıf düzeyine uygunluğunun ve etkinliği gerçekleştirmek için gereken malzeme, imkan, zaman vb. koşulların yeterliliğinin önemli olduğu söylenebilir.

Yapılan bu çalışmadan ve alanyazından elde edilen bilgiler doğrultusunda, öğrenciler için hazırlanan ders kitaplarında yer alan etkinliklerin nasıl olması gerektiğine ilişkin alan ve eğitim uzmanlarının birlikte hazırladıkları bir ölçütler listesi oluşturulabilir. Daha sonra belirlenen etkinlikler yeniden bu ölçütler doğrultusunda uzmanlar tarafından değerlendirilerek son halleri verilebilir. Bu ölçütler oluşturulurken; her bir etkinliğin, öğrencilerin yaratıcı düşüncelerini nasıl geliştireceği, sorgulama becerilerine olan katkısı ve günlük hayatlarıyla nasıl ilişkilendirebileceklerinin göz önünde bulundurulması gerektiği vurgulanabilir. Etkinliklerin, belirlenen amaca uygun ve doğru bir şekilde gerçekleştirilebilmesinde öğretmene düşen rolün çok önemli olduğu bulunan sonuçlar arasında yer almaktadır. Bu sebeple, etkinliklerin amacına uygun bir şekilde gerçekleştirilmesinde öğretmenin nasıl bir rehberlik yapması gerektiğine ilişkin açık ve anlaşılır yönergelerin oluşturulması önerilebilir.

Çalışmadan elde edilen diğer bir sonuç doğrultusunda, birden fazla puanlayıcının yer aldığı ve tüm yüzeylerin ayrıntılı olarak incelenmek istendiği ölçme çalışmalarında ÇYRM'nin oldukça açıklayıcı ve faydalı veri sağladığı yorumu yapılabilir. Okullarda tüm derslerde kullanılan kitaplarda yer alan etkinliklerin benzer şekilde incelenmesi ve benzer çalışmalarda puanlamaya öğretmenlerin ve hatta velilerin de dahil edilmesi önerilebilir. Farklı uzmanlık seviyelerinde yer alan uzmanlardan oluşan puanlayıcıların yer aldığı çalışmalarda puanlar arası farklılık olabileceğinden dolayı puanlama öncesi tüm puanlayıcıların, puanlamaya dair net, açık ve ortak bir fikir edinecekleri bir eğitim süreci geçirmeleri önerilebilir.

5. Kaynakça

Akdeniz, A. R., Yiğit, N. & Kurt, S. (2002). *Yeni Fen Bilgisi Öğretim Programları ile İlgili Öğretmenlerin Düşünceleri*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 22-25 Eylül, ODTÜ, Ankara.

- Akın, Ö. & Baştürk, R. (2012). Keman eğitiminde temel becerilerin Rasch ölçme modeli ile değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 175- 187.
- Arsan, N. (2012). *Buz pateni hakem değerlendirmelerinin genellenabilirlik kuramı ve rasch modeli ile incelenmesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi: Ankara,
- Aydın, S. & Çakıroğlu, J. (2010). İlköğretim Fen Bilimleri dersi öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri: Ankara örneği. *İlköğretim Online*, 9(1), 301-315.
- Ayvacı, Ş. & Ernas, S. (2009). Öğretmen Kılavuz Kitaplarının Yapılandırmacı Kurama Göre Öğretmen Görüşlerine Dayalı Olarak Değerlendirilmesi, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen Ve Matematik Eğitimi Dergisi (Efmed)*, 3 (2), 212-225.
- Bakar, E., Keleş, Ö., & Çolakoğlu, M. (2009). Öğretmenlerin MEB 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Kitap Setleriyle İlgili Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 10 (1), 41-50.
- Bakırcı, H., & Öçsoy, K. (2017). An Investigation of the Activities in Science Textbooks in terms of the Concept of Entrepreneurship. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi* 7(2).
- Baştürk, R. (2008). Applying the many facet Rasch model to evaluate PowerPoint presentation performance in higher education. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 33(4), 431-444.
- Baştürk, R. (2010). Bilimsel araştırma ödevlerinin çok yüzeysel Rasch ölçme modeli ile değerlendirilmesi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 1(1), 51-57.
- Baştürk, R. & Işıkoğlu, N. (2008). Okul Öncesi Eğitim Kurumlarının İşlevsel Kalitelerinin Çok-yüzeysel Rasch Ölçme Modeli ile Analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 8(1), 7-32.
- Ceylan, E., & Berberoğlu, G. (2010). Öğrencilerin fen başarısını açıklayan etmenler: Bir modelleme çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 32(144), 36-48.
- Ceylan, E., Sağirekmeççi, H., Tatar, E., & Bilgin, İ. (2015). Ortaokul Öğrencilerinin Merak, Tutum ve Motivasyon Düzeylerine Göre Fen Bilgisi Dersi Başarılarının İncelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2015(25).
- Çelik, E., Eroğlu, B., & Selvi, M. (2012). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısı ile fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(1), 187-202.
- Çam Tosun, F. & Çevik, C. (2011). Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin fen ve teknoloji ders programı hakkındaki görüşleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 153-177.
- Demirbaş, M. (2008). İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji ders kitaplarının belirli değişkenler bakımından incelenmesi, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi 11, 53-68.
- Dindar, H. & Taneri, A. (2011). MEB'in 1968, 1992, 2000 ve 2004 yıllarında geliştirdiği fen programlarının amaç, kavram ve etkinlik yönünden karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 363-378.
- Doğan, Y. (2010). Fen ve teknoloji dersi programının uygulanması sürecinde karşılaşılan sorunlar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 86-106.
- Dökme, İ. (2005). Millî Eğitim Bakanlığı İlköğretim Altıncı Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitaplarının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Değerlendirilmesi. *İlköğretim-online*, 4(1).
- EARGED. (2005). *Millî Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Başkanlığı, OECD PISA-2003 Araştırmasının Türkiye İle İlgili Sonuçları, PISA 2003 Projesi, Ulusal Nihai Rapor*, http://earged.meb.gov.tr/pisa/dokuman/2003/rapor/PISA_RAPOR_2003.pdf.
- Engelhard, G. (1994). Examining Rater Errors in the Assessment of Written Composition with a Many-Faceted Rasch Model. *Journal of Educational Measurement*. 31, 2, 93-112.
- Erdoğan, M. (2007). Yeni geliştirilen dördüncü ve beşinci sınıf fen bilimleri dersi öğretim programının analizi: Nitel bir çalışma, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 221-259.
- Gömlüksiz, M. N., & Bulut, İ. (2007). Yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(32).
- Güler, N. & Gelbal, S. (2010). A Study Based on Classical Test Theory and Many Facet Rasch Model. *Eurasian Journal of Educational Research*, 38, 108-125.
- İlhan, M. (2016). A Comparison of the Ability Estimations of Classical Test Theory and the Many Facet Rasch Model in Measurements with Open-ended Questions. *Hacettepe University Journal of Education*. DOI: 10.16986/HUJE.2016015182.
- Kaptan, F. & Kuşakcı, F. (2002). Fen öğretiminde beyin fırtınası tekniğinin öğrenci yaratıcılığına etkisi. V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı* (s. 197-202). ODTÜ : Ankara.
- Karatay, R., Timur, S. & Timur, B. (2013). 2005 ve 2013 yılı fen dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(15),Yıl:6, Sayı:15, 233- 264.
- Kaya, S., & Elgün, A. (2015). Eğitsel oyunlar ile desteklenmiş fen öğretiminin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(1), 329-342.
- Karakolcu-Yazıcı, E., & Özmen, H. (2015). Fen ve teknoloji öğretim programında yer alan deney ve etkinliklerin uygulanabilirliğine ilişkin öğretmen görüşleri. *Amasya Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 92-117.

- Kırkkaya E. (2009). İlköğretim okullarındaki fen öğretmenlerinin fen ve teknoloji programına ilişkin görüşleri. *Turkish Science Education*, 6(1), 133-148.
- Köse, i. A., Usta H. G., & Yandı, A. (2016). Sunum yapma becerilerinin çok yüzeyli rasch analizi ile değerlendirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(4), 1853-1864.
- Küçüköner, Y. (2011). 2005 Fen Bilimleri dersi öğretim programının uygulanmasında karşılaşılan sorunlar ve öğretmen gözüyle çözüm önerileri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*. 13(2), 11-37.
- Linacre, J. M. (2007). *A User's Guide to FACETS: Rasch Model Computer Programs*. Chicago, IL.
- Linacre, J. M. & Wright B. D. (2002). Construction of Measures from Many-facet Data. *Journal of Applied Measurement*, 3, 486-512.
- Looney, M. A. (2012). Judging Anomalies at the 2010 Olympics in Men's Figure Skating. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 16, 55-68.
- Lumbantobing, R. (2004). Comparative study on process skills in the elementary science curriculum and textbooks between Indonesia and Japan. *Bulletin of the Graduate School of Education, Hiroshima University. Part. II, Arts and Science Education*, 53, 31-38.
- Lunz, M. E., Wright, B. D. & Linacre, J. M. (1990). Measuring the Impact of Judge Severity on Examination Scores. *Applied Measurement in Education*. 3, 4, 331-345.
- Martin, D. J. (1997). *Elementary science methods: A constructivist approach*. (Eds: Erin J. O'conner & Timothy Coleman). Delmar Publishers: New York.
- MEB. (2006). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve kılavuzu (6., 7. ve 8. sınıflar). Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2010). *TIMSS 2007 Ulusal Raporu. TIMSS 2010 Ulusal Matematik ve Fen Raporu 8. Sınıflar*. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- MEB. (2013). *PISA 2012 Ulusal Ön Raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
- MEB. (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilk ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mulqueen C., Baker D. & Dismukes R.K. (2000) *Using Multifacet Rasch Analysis to Examine the Effectiveness of Rater Training*. SIOP
- Myford, C. M. & Wolfe, E. W. (2003). Detecting and measuring rater effects using many-facet Rasch measurement: Part I. *Journal of Applied Measurement*, 4(4), 386-422.
- Nakamura, N. (2002). Teacher Assessment and Peer Assessment in Practice. *Educational Studies*. 44, 143, 204-215.
- Randall, J. & Engelhard, G. Jr. (2009). Examining Teacher Grades Using Rasch Measurement Theory. *Journal of Educational Measurement*, 46, 1, 1-18.
- Semerci, Ç. (2011). Mikro Öğretim Uygulamalarının Çok-Yüzeyli Rasch Ölçme Modeli ile Analizi. *Eğitim ve Bilim/ Education and Science*, 36 (161), 14-25.
- Semerci, Ç. (2012). Öğrencilerin BÖTE Bölümüne İlişkin Görüşlerinin Rasch Ölçme Modeline Göre Değerlendirilmesi (Firat Üniversitesi Örneği). *NWSA: Education Sciences*, 7(2), 777-784.
- Semerci, Ç., Semerci, N., & Duman, B. (2013). Yüksek lisans öğrencilerinin seminer sunu performanslarının çok-yüzeyli Rasch modeli ile analizi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 7-22.
- Serin, G. (2010). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerin Fene Karşı Meraklarının İncelenmesi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(13), 237 – 252.
- Sudweeks, R. R., Reeve, S. & Bradshaw, W. S. (2005). A comparison of generalizability theory and many-facet Rasch measurement in an analysis of college sophomore writing. *Assessing Writing*, 9, 239-261.
- Tekbıyık, A. & Akdeniz A. R. (2008). İlköğretim fen bilimleri dersi öğretim programını kabullenmeye ve uygulamaya yönelik öğretmen görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 23-37
- Turner, J. (2003). Examining on Art Portfolio Assessment Using A Many Facet Rasch Measurement Model. *Unpublished dissertation thesis*. Boston College, Boston.
- Tüysüz, C. & Aydın, H. (2009). İlköğretim Fen Bilimleri dersi öğretmenlerinin yeni Fen Bilimleri programına yönelik görüşleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 37-54.
- Wright, B. D., & Linacre, M. (1994). Reasonable mean-square fit values. *Rasch Measurement Transactions* 8: 3. Retrieved, 23(01), 2004.
- Yazıcı, M. & İnce, F. (2015). Ortaokul fen ve teknoloji öğretiminde kullanılan çalışma kitaplarının kullanım durumunun öğretmen görüşleri doğrultusunda incelenmesi. *KSU, Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 227-260.
- Yıldırım, K. (2011). Uluslararası araştırma verilerine göre Türkiye'de ilköğretim ikinci kademe fen bilimleri derslerindeki öğretim uygulamaları, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(1), 159-174
- Yıldız, E., & Tatar, N. (2012). Fen ve teknoloji ders kitaplarındaki etkinliklerin bilimsel süreç becerilerine ve yapısal özelliklerine göre incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164).
- Yılmaz H. & Yiğit, N. (2011). Fen ve teknoloji dersi 6. sınıf öğretim programına yönelik öğrenci görüş ve beklentileri. *Millî Eğitim Dergisi*, 40(190), 269-292.
- Yüzüak, A. V., Yüzüak, B., & Kaptan, F. (2015). Performans görevinin akran gruplar ve öğretmen yaklaşımları doğrultusunda çok-yüzeyli rasch ölçme modeli ile analizi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 6(1), 1-11.