

For citation / Atf için: TURGUT, H., KILIÇ, F. E., AYCAN, R., & ÜNAL, C. E. (2024). Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin ölçümü: Bir analitik rubrik geliştirme çalışması. *Uluslararası Sosyal Bilimler ve Eğitim Dergisi – USBED* 6(10), 107-126. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10544137> , <https://dergipark.org.tr/pub/usbed>

Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin ölçümü: bir analitik rubrik geliştirme çalışması

Halil TURGUT¹

Prof. Dr.; Süleyman Demirel Üni., Eğitim F., Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi B., 32260, Isparta, Türkiye
E-mail: halilturgut@sdu.edu.tr ORCID: 0000-0002-9201-923X

Fatih Emre KILIÇ

YL Öğr.; Süleyman Demirel Üni., Eğitim F., Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi B., 32260, Isparta, Türkiye
E-mail: yl2130503006@ogr.sdu.edu.tr ORCID: 0000-0002-2887-686X

Ramazan AYCAN

YL Öğr.; Süleyman Demirel Üni., Eğitim F., Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi B., 32260, Isparta, Türkiye
E-mail: yl2130503005@ogr.sdu.edu.tr ORCID: 0000-0001-6655-2252

Cemre Ece ÜNAL

YL Öğr.; Süleyman Demirel Üni., Eğitim F., Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi B., 32260, Isparta, Türkiye
E-mail: yl2130503001@ogr.sdu.edu.tr ORCID: 0000-0001-5430-8703

Makale Türü / Article Type: Araştırma Makalesi / Research Article
Gönderilme Tarihi / Submission Date: 13/12/2023
Revizyon Tarihleri / Revision Dates: 14/01/2024
Kabul Tarihi / Accepted Date: 21/01/2024

Etik Beyan

(X) Makale için Süleyman Demirel Üniversitesinin 25.10.2022 tarih ve 127/19 sayılı Etik Kurul Onay Belgesi bulunmaktadır.

Araştırmacıların çalışmaya katkısı

1. Yazarın katkısı: Makaleyi yazdı, verileri topladı ve sonuçları analiz etti/raporladı (% 25).
2. Yazarın katkısı: Makaleyi yazdı, verileri topladı ve sonuçları analiz etti/raporladı (% 25).
3. Yazarın katkısı: Makaleyi yazdı, verileri topladı ve sonuçları analiz etti/raporladı (% 25).
4. Yazarın katkısı: Makaleyi yazdı, verileri topladı ve sonuçları analiz etti/raporladı (% 25).

Çıkar çatışması

Yazar(lar) bu çalışmada olası bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Teşekkür

Çalışmanın pilot uygulamasının gerçekleştirilmesi sürecinde verdiği destek ve sağladığı imkânlar için Akşehir Bahçelievler Ortaokulu'na teşekkür ederiz.

Benzerlik

Bu çalışma iThenticate programında taranmıştır. Nihai benzerlik oranı % 8'dir.

¹ Sorumlu yazar / Corresponding author

Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin ölçümü: Bir analitik rubrik geliştirme çalışması

Öz

Bireylerin çağdaş yaşamın gerekliliklerine cevap verebilmesi ve demokratik hayata katılım sağlayabilmesi için bilimsel rapor ve tartışmaları eleştirel biçimde takip edilebilmesi, bilim insanların bilgi üretme ve problem çözme biçimlerini kavrayabilmesi ve tek taraflı açıklamalardan kaçınması gerekmektedir. Tüm bu yeterlikler bütünü eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini gündeme getirmektedir. Bu iki becerinin öğretim ortamlarında uygulamalı olarak ele alınması ve geliştirilebilmesi içinse anlamlı bağlamlara ve sağlıklı ölçüm araçlarına ihtiyaç vardır. Bu çalışmada bu doğrultuda bir planlama yapılmış ve ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin bütüncül ve performansa dayalı ölçümünde kullanılabilecek analitik bir rubriğin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Söz konusu analitik rubriğin geliştirilmesi sürecinde önce ilgili alan yazın taranmış, ölçütler ve performans düzeyleri belirlenmiş, uzman görüşü alınmış ve bir pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen pilot uygulama için dinozorların yok oluş teorileri üzerinden ilgi çekici ve alternatif iddiaların değerlendirilmesine açık bir bağlam tanımlanmış ve öğrencilerin bu bağlamda eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini işe koşacakları bir performans sergilemeleri sağlanmıştır. Geliştirilen analitik rubriğin içerik geçerliği alan yazın incelemesi ve uzman görüşleri, yapı geçerliği ve güvenilirliği ise pilot uygulamada elde edilen veriler doğrultusunda değerlendirilmiştir. Ulaşılan sonuçlar geliştirilen analitik rubrik ile ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin bütüncül ve performansa dayalı olarak geçerli ve güvenilir biçimde ölçülebileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Eleştirel düşünme, problem çözme, analitik rubrik.

Assessing middle school students critical thinking and problem solving skills: An analytical rubric development study

Abstract

Developing the ability of individuals to respond to the requirements of contemporary life and to participate in democratic life are among the priority agenda of modern science education. This agenda makes the competencies of critically following up scientific reports and discussions, participating in decision-making processes, understanding the way of scientists in producing information and problem solving, avoiding one-sided explanations and accessing reliable sources as important goals to be achieved. The critical thinking and problem solving skills constitute an important infrastructure for these competencies and meaningful contexts and measurement tools are needed in order to deal with and develop these critical thinking and problem solving skills practically in teaching environments. In this study, a planning was made in line with this need and it was aimed to develop an analytical rubric that can be used in the holistic and performance-based measurement of secondary school students' critical thinking and problem-solving skills. During the development process of the aforementioned analytical rubric, firstly, the relevant literature was examined, criteria and performance levels were determined, expert opinion was taken and a pilot study was carried out. For the pilot study, a relevant context for the evaluation of interesting and alternative theories on the extinction of dinosaurs was defined, and students were asked to answer related questions with performing their critical thinking and problem solving skills. The content validity of the developed analytical rubric was evaluated in line with the literature review and expert opinions, and the construct validity and reliability were evaluated in line with the data obtained in the pilot application. The results showed that with the developed analytical rubric, the critical thinking and problem solving skills of secondary school students can be measured holistically in a valid and reliable way that based on their performance.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Ensuring the individual's emancipation, responding to the requirements of contemporary life, and participation in democratic life has been on the agenda of modern science education for a long time and directs the search for improvement of teaching environments. In this context, developing competencies such as following scientific reports and discussions in the media critically and participating in decision-making processes, understanding the scientists' way of producing knowledge and problem solving, avoiding one-sided explanations and accessing reliable sources are presented as important goals. Among all these competencies, critical thinking and problem

solving skills constitute an important starting point and find an important response in the science curriculum of our country. Because, creative and critical thinking has an undeniable role in the production of scientific knowledge, and on the way to knowledge, critical thinking and problem-solving skills, along with scientific process skills must be employed at certain points.

It is argued that individuals who can think critically should be able to focus on a problem, analyze arguments, ask and answer questions, examine the reliability of sources, make observations and evaluate data, make deductive and inductive inferences, form value judgments, define concepts, set assumptions, make decisions and interact with others. An individual with advanced problem-solving skills, on the other hand, can define the problem, collect data about the problem, analyze the collected data, develop and evaluate possible solutions, realize the solution of the problem and perform self-regulation. For example, at the stage of defining the problem, he can express the problem in his own words, identify the limitations of the problem and make the problem as concrete as possible. While creating possible solutions, he first creates a conceptual infrastructure by choosing the appropriate theory, principles and approaches to the problem.

In order for critical thinking and problem solving skills to be a part and target of instructional environments, they must first be measured and monitored in a healthy way. For this, measurement and evaluation processes should be planned, in which individuals can demonstrate their skills holistically and receive feedback on their performance. With this perspective, in this study, it was aimed to develop an analytical rubric that would enable the holistic and performance-based measurement of critical thinking and problem solving skills.

Method

In the development process of the analytical rubric, first a theoretical framework was created for the skills to be measured. For this, a number of studies on critical thinking and problem solving skills in the literature were reviewed and an evaluation was made on the criteria and performance levels that should be included in the rubric. After the evaluations, it was seen that the criteria could be structured on problem solving steps and the performance levels on the said criteria could be structured on critical thinking skills, so that it would be possible to deal with these two skill areas holistically. In this context, the criteria of the rubric are constructed as (i) defining the problem, (ii) collecting data about the problem, (iii) analyzing the data related to the problem, (iv) creating possible solutions to the problem, (v) evaluating possible solutions to the problem, (vi) realizing the solution of the problem and (vii) self-regulation. Then, performance levels were determined for each of these criteria and for the first two criteria interpretation, the third criterion analysis, the fourth criterion inference, the fifth criterion evaluation, the sixth criterion explanation, and the last criterion self-regulation critical thinking skills were employed.

While determining the performance levels of the criteria, the values “Excellent (2 points)”, “Good (1 point)” and “To be improved (0 points)” were preferred and each performance level was tried to be explained in as much detail as possible. For example, the excellent performance level created for the criterion of defining the problem was explained as “expresses the purpose and importance of the problem in his own words, by interpreting it in a clear and precise language”, and the good performance level was explained as “although he seems to understand the purpose and importance of the problem, he finds it difficult to interpret the problem in his own words”. After defining the criteria and the performance levels to be taken as basis for each criterion, the first draft rubric was presented to the opinion of two assessment and evaluation experts. In line with the feedback received from the experts, the definitions of some performance levels were made more clear and discrete, and the context that should be designed was focused on in order to measure problem-solving and critical thinking skills holistically.

At this point, it has been decided on the theories of the extinction of dinosaurs, which do not have definite and ready answers in open sources and will allow evaluation among alternative theories. After that, a short text referring to the theories of the extinction of dinosaurs and in this context, an open ended questions form focused on problem-solving skills ranging from problem definition to self-assessment, and pilot implementation was initiated for pilot study. The pilot study was carried out with 26 seventh grade students, completed in 2 lesson hours with the use of open sources, and the student product files obtained were evaluated independently by two researchers with the help of the rubric developed.

The content validity of the developed rubric was evaluated in the light of theoretical discussions in the literature and opinions received from two assessment and evaluation experts, one of whom works directly in the field of problem solving and critical thinking skills. In the evaluation, it was seen that the skills targeted in the criteria in the rubric were not exceeded, all important aspects of problem solving and critical thinking skills were covered, and content validity was ensured by creating application content for each criterion. For the construct validity of the rubric, the focus was on the criteria constructed through problem solving and critical thinking skills, and it was checked whether these criteria were capable of evaluating all important aspects of the target structure. When the products obtained in the pilot study were evaluated with the help of the developed rubric, it was seen that the answers of the students and the processes they operated while arriving answers could be evaluated in a healthy way together with the scoring criteria and performance levels, and there were no criteria that did not have a

significant relationship with the targeted structure. After the validity evaluation of the rubric was completed, the reliability analysis was started and the fit index value, which indicates the consistency between the raters, was calculated. For this, the student products obtained in the pilot study were evaluated independently by two researchers, the scores they gave for each item in the rubric were tabulated, and a value of approximately 82% was reached in the calculation made on these tables $[(149/182) * 100]$.

Results

It has been evaluated that the analytical "Critical Thinking and Problem Solving Skills Evaluation Rubric" developed in this research can measure the relevant skills of individuals in a performance-based, holistic and healthy way. Considering that most of the scales in the literature focus on the measurement of expressions and perceptions about these skills, it can be argued that the developed rubric will fill an important gap in the field with its structure that allows the measurement of the target skills of individuals in the context of their performance.

Keywords: Critical thinking, Problem solving, Analytical rubric.

GİRİŞ

Bireyin özgürleşmesinin, çağdaş yaşamın gerekliliklerine cevap verebilmesinin ve demokratik hayata katılımının sağlanabilmesi uzun süredir çağdaş fen eğitiminin gündemini oluşturmakta ve öğretim ortamlarının iyileştirilmesi arayışlarına yön vermektedir. Bu bağlamda medyada yer bulan bilimsel rapor ve tartışmaları eleştirel biçimde takip etme ve karar alma süreçlerine katılım (DeBoer, 2000), bilim insanlarının bilgi üretme ve problem çözme biçimlerini kavrama, tek taraflı açıklamalardan kaçınma ve güvenilir kaynaklara erişim gibi yeterliklerin geliştirilmesi önemli hedefler olarak sunulmaktadır (Bybee ve ark., 2008; Chiappetta ve Koballa, 2006; Zimmerman, 2007). Tüm bu yeterlikler bütünü içinde eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri önemli bir çıkış noktası oluşturmakta ve ülkemiz fen bilimleri dersi öğretim programında da önemli bir karşılık bulmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Zira bilimsel bilginin üretilme sürecinde yaratıcı ve eleştirel düşünme yadsınamaz bir role sahiptir (Hu ve Adey, 2002) ve bilgiye giden yolda bilimsel süreç becerileri ile birlikte eleştirel düşünmenin ve problem çözme becerilerinin de belirli noktalarda mutlaka işe koşulması gerekmektedir (Hadzigeorgiou ve ark., 2012; Irwanto ve ark., 2019).

Eleştirel Düşünme

İlgili alan yazın, bazı farklılıklar gündeme gelse de, eleştirel düşünme becerisinin bir dizi temel bileşen ve bireylere sağlayacağı katkı bağlamında ele alınabileceğini göstermektedir. Eleştirel düşünebilen bireylerin bir probleme odaklanabilmesi, argümanları analiz edebilmesi, sorular sorup cevaplandırabilmesi, kaynakların güvenilirliğini sorgulayabilmesi, gözlem yapıp verileri değerlendirebilmesi, tümdengelimsel ve tümevarımsal çıkarımlar yapabilmesi, değer yargıları oluşturabilmesi, kavramları tanımlayabilmesi, varsayımlar belirleyebilmesi, karar verip başkalarıyla etkileşime girebilmesi gerektiği ileri sürülmektedir (Demircioğlu, 2018; Ennis, 1987). Bu yeterliklere sahip bireylerin iddiaların anlamını ve yapılandırılma biçimini

sorgulayabileceği, farklı bakış açılarını ve yorumları kavrayabileceği, belirli bir konuya ilişkin duruş sergileyebileceği, bireysel değerler ile tutumları gözden geçirerek düşüncelerini eyleme dönüştürebileceği öngörülmektedir. Dolayısıyla gerçeklik ile iddiayı ayırt edilebileceği, tutarsız yargıların farkına varılabileceği, hem sözel hem de yazılı dili etkili biçimde kullanabileceği (Kürüm, 2002), belli bir konuyu farklı açılardan ele alabileceği, iddialara dair kanıtları irdeleyebileceği, iddiaları kanıtlarla güçlendirebileceği ve bir sonuca ulaşarak bunu yorumlayabileceği (Willingham, 2007) varsayılmaktadır. Tüm bu yeterlikler genel anlamda analiz etme, yorumlama, çıkarım yapma, açıklama, değerlendirme, öz-düzenleme kategorileri altında ve gruplandırma, anlam oluşturma, fikirleri irdeleme, kanıtları analiz etme, iddiaları değerlendirme, sonuç çıkarma, sağlama yapma, tezleri sunma ve öz-değerlendirme alt becerileri ile birlikte ele alınmaktadır (Facione, 1990; Snyder ve Snyder, 2008).

Diğer yandan eleştirel düşünme becerilerine sahip olma ve bunları sergileme eğilimi arasında önemli bir fark olduğu ve doğrudan sorulmadıkça bireylerin kendi bakış açılarına karşıt yaklaşımların gerekçelerini açıkça sunmadıkları ileri sürülmektedir (Perkins ve ark., 1993). Bu tez eleştirel düşünmenin bazı beceriler yanında kişilere, olaylara ve durumlara karşı alışılmış ancak şekillendirilebilir biçimlerde pozisyon almayı veya cevap vermeyi (Facione, 2000), açık fikirli, tarafsız, meraklı ve farklı bakış açılarına açık olmayı (Bailin ve ark., 1999; Ennis, 1985) gerektirdiğine dikkat çekmektedir. Bu nedenle eleştirel düşünme, sergilenmesi gereken becerilerle birlikte bu becerilerin sergilenmesini teşvik edecek, bireyleri arka planda işleyen süreçleri açık etmeye istekli hale getirecek bağlamlarda değerlendirilmelidir. Bununla birlikte eleştirel düşünme salt akademik bir ihtiyaç olarak görülmemeli, yaşamın farklı alanlarındaki sorunların çözümünde oynayabileceği rol (Braman,1999; Türnüklü ve Yeşildere, 2005) ve mesela sosyal ilişkilerdeki güç, eşitlik ve adalet kavramlarının daha iyi anlaşılmasında sağlayabileceği katkı da dikkate alınmalıdır (Coffey, 2008).

Eleştirel düşünmeye dair beceriler, eğilimler ve hayatın bütününe sağlayacağı katkı bağlamında yürütülen bu tartışmalar böyle bir yetkinliğin neden 21. yüzyılın gerektirdiği diğer bilgi ve beceriler ile birlikte ele alınması gerektiğini de anlaşılır kılmaktadır. Mesela gittikçe daha karmaşık hale gelen günümüz dünyasında yüz yüze geline siyasi, sosyal ve ekonomik sorunlar eleştirel düşünmeye problem çözme becerilerinin eşlik etmesi gerektiğini göstermektedir (Şahin, 2004; Şanlı, 2005). Ancak ilgili problem çözme becerileri salt mekanik bir sürece işaret etmemeli, gündelik yaşantıda karşılaşılan beslenme, barınma, ulaşım, iş yaşamı ve eğitim-öğretim ile ilgili engellerin bireysel algılanma biçimlerinin problem çözme süreçlerini farklılaştırabildiğinin farkında olunmalıdır (Güçlü, 2003; Temel ve Ayan, 2015). Diğer yandan söz konusu farklılıklar problem çözme sürecinde bazı temel

adımların söz konusu olmayacağı anlamına gelmemektedir. Mesela bir problemle yüzleşildiğinde önce muhtemel çözüm yolları için nasıl akıl yürütülebileceğinin belirlenmesi, sürecin bütününde bilimsel yaklaşımların esas alınması, ilgili problem çözme becerilerinin harekete geçirilmesi ve zihin basit bir depolama aracı değil de bir üretim merkezi haline getirilmesi gerektiği bilinmelidir (Özsoy, 2005).

Problem Çözme

Problem çözme hem bilişsel hem de sosyal bir aktivitedir (Koray ve Azar, 2008) ve problemin çözümü için ilk planlama yapıp harekete geçildikten sonra çeşitli çözüm araçları geliştirilirken karşılaşılan zorlukları aşabilme iradesinin sergilenmesini de gerektirir (Özyürek, 2018). Aslında her bireyin belirli ölçüde problem çözme becerisi vardır ve eğitim-öğretim ortamları bu becerinin geliştirilebilmesi için büyük fırsatlar sunar (Koray ve Azar, 2008). Zira günlük yaşamlarının büyük bölümünü oluşturan okul ortamlarında öğrencilerin ve öğretmenlerin karşısına çözülmesi gereken birçok problem çıkar (Çınar ve ark., 2009). Yapılması gereken öğretim programlarını becerilerin bu problemler bağlamında geliştirilmesine zemin hazırlayacak ve bireylere gerçekçi bağlamlarda uygulama şansı verecek şekilde tasarlayarak söz konusu fırsatların etkili biçimde kullanılabilmesini sağlamaktır. Ancak uygun süreçlerin planlanmış olması problem çözme becerilerinin gelişimi için tek başına yeterli değildir zira bireylerin hangi stratejinin ne zaman ve nasıl kullanabileceğine dair farkındalıklarının da artırılması gerekir (Schoenfeld, 1980). Problem çözme sürecinin çözüm iradesi sergileyerek, işe koşulabilecek çeşitli problem çözme stratejilerini gözden geçirerek ve doğru stratejileri izleyerek ilerletebileceği bilinmelidir.

Simon'un (1975), bireylerin problem çözme becerilerini ve stratejilerini analiz edebilmek için geliştirdiği "Hanoi Kulesi Bulmacası" bu anlamda bir örnek olarak ele alınabilir. Üç dikey çubuk ve disklerle oynanan bu oyunda önce tüm diskler en büyüğü altta olacak şekilde bir çubuğun üzerine piramit şeklinde yerleştirilir ve sonra tüm diskler aynı şekilde başka bir çubuğa taşınmaya çalışılır. Bunu yaparken aynı anda yalnızca bir disk hareket ettirilebilir ve bir disk asla kendisinden daha küçük bir diskin üzerine yerleştirilemez. İstenilen sayıda diskin kullanılabilirdiği oyun matematiksel olarak en çabuk $2n-1$ hamlede (n kullanılan disk sayısıdır.) bitirilebilir. Bu oyunu oynayan bireylerin genellikle ezberci (rote), hedef yinelemeli (goal recursion), algısal (perceptual) ve hareket modeli olarak adlandırılan dört tür strateji üzerinde yoğunlaştığı, her bir stratejinin avantajları ve dezavantajları bulunduğu, bireylerin oyunu en kısa sürede bitirebilmek için yeni stratejiler ararken problem çözme becerilerini geliştirdikleri görülmüştür.

Problem çözme süreçleri yukarıda kaydedilen stratejiler ve benzerleri ile birlikte yedi adımda yürütülebilir. Bu adımlar problemi tanımlama, problem ile ilgili veri toplama, toplanan verileri analiz etme, olası çözüm yolları oluşturma, olası çözümleri değerlendirme, problemin çözümünü gerçekleştirme ve öz-düzenleme şeklinde sıralanabilir (Bingham, 2004). Mesela problemin tanımlanması, öğrencinin problemi kendi cümleleriyle ifade ettiği, problemin sınırlılıklarını belirlediği, problemi olabildiğince somutlaştırdığı bir süreçtir (Muir ve ark., 2008). Olası çözüm yollarının geliştirilebilmesi için probleme uygun teori, ilke ve yaklaşımlar seçilerek kavramsal alt yapı oluşturulur (Unterrainer ve Owen, 2006). Alternatif çözümler değerlendirilirken her birinin sosyal ve etik açıdan kabul edilebilirliği ile varsayımlara uygunluğu irdelenir (Charles, 1987; Korkut, 2002). Tüm bu adımların kararlı biçimde atılabilmesi ve problem çözme sürecinin sağlıklı biçimde tamamlanabilmesi için bireylerin yüz yüze geldiği problemlerle mücadele edebilmesi, gerektiğinde varsayımlarını güncelleyebilmesi ve alternatif çözüm arayışlarını güçlendirebilmesi gerekmektedir. Bireyler bu yolla yeni çözümler ürettikçe özgüvenleri ve mantıklı kararlar alma yeterlikleri de gelişecektir (Güçray, 2001; Pena, 2010).

Beceri Ölçümü

Yukarıda dile getirilen bileşenler, stratejiler ve adımlarla birlikte eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin öğretim ortamlarının bir parçası ve hedefi haline getirilebilmesi için söz konusu becerilerin tasarlanan uygulamalar bağlamındaki gelişmelerinin sağlıklı biçimde izlenebilmesi gerekmektedir. Bunun içinse bireylerin becerilerini bütüncül olarak sergileyebilecekleri ve performanslarıyla ilgili dönütler alabileceği ölçme ve değerlendirme süreçleri planlanmalıdır. Ancak ilgili alan yazında yer alan ölçme araçlarına bakıldığında (Bircan, 2022; Gülen, 2019; Hohmann ve Grillo, 2014; İncirkuş ve Beyreli, 2019; Panadero ve Jonsson, 2020; Polat ve Tümkaya, 2010; Reynders ve ark., 2020; Sarıbaş ve ark., 2019; Sezgin, 2011; Türnüklü ve Yeşildere, 2005; Özgenel ve Çetin, 2018; Yiğit, 2018) çoğunlukla tek beceri türüne (eleştirel düşünme veya problem çözme) ve becerilerden ziyade algılara odaklanıldığı görülmektedir. Genellikle likert tipinde olan bu tür ölçeklerle beceri geliştirmek için planlanmış süreçlerin etkililiğinin anlamlı biçimde ölçülebilmesi çok mümkün görünmemektedir. Bu nedenle klasik testlerin ve likert tipi ölçme araçlarının ötesine geçilmeli ve bireylerin becerilerini sergilemelerine ve süreç sonunda ürün sunmalarına izin veren performans değerlendirmelerine odaklanılmalıdır (Airasian ve Jones 1993). Zira genel anlamda bireylerin öğrenmelerinin tek yönlü bir ölçme aracıyla tam olarak değerlendirilemeyeceği, özellikle eleştirel düşünme gibi kompleks yeterliklerin mutlaka çok boyutlu ölçme anlayışlarını gerektirdiği (Benner ve ark., 2010) ve eğitimcilerin bu tür

yeterliklerin sağlıklı biçimde değerlendirilmesi noktasında önemli sorumluluklarının olduğu bilinmektedir (McDonald, 2007). Bu çalışmada, bu bakış açısıyla hareket edilmiş ve eleştirel düşünme ile problem çözme becerilerinin bütüncül ve performansa dayalı ölçümünü mümkün kılacak analitik bir rubriğin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Rubriğin geliştirilme sürecinde esas alınan anlayış, atılan adımlar, gerçekleştirilen pilot uygulama, geçerlik ve güvenirlik değerlendirmeleri aşağıda çalışmanın yöntem bölümünde ayrıntılı olarak sunulmuştur.

YÖNTEM

Analitik rubrikler, iyi tanımlanmış ölçütler yardımıyla performansların geçerli ve güvenilir bir şekilde değerlendirilmesinde etkili biçimde kullanılabilir (Jonsson ve Svingby, 2007; Moskal, 2000). Ancak bunun için ölçülecek performansın boyutları sağlıklı biçimde derecelendirilebilmeli, ölçütleri gözlemlenebilir olmalı ve ölçüm için yeterli zamana sahip olunmalıdır (Sezer, 2005). Bu çalışmada tüm bu hususlar dikkate alınarak eleştirel düşünme ile problem çözme becerilerinin bütüncül ve performansa dayalı ölçümünde kullanılacak analitik bir rubrik geliştirilmiştir. Söz konusu rubrik geliştirme süreci, araştırmacıların beraber yürüttükleri daha kapsamlı bir çalışmanın parçası olarak, Süleyman Demirel Üniversitesi Etik Kurulu tarafından 25.10.2023 tarihli ve 127/19 sayılı karar ile etik ilkeler ve insan hakları bağlamında uygun bulunmuş ve aşağıda sunulan adımlar (Andrade, 2001; Gamel ve ark., 2018) izlenerek yürütülmüştür.

Alan Yazın Taraması

Analitik rubrik geliştirme sürecindeki bu ilk adımda ölçülmek istenen becerilere dair teorik bir çerçeve oluşturulmuştur. Bunun için alan yazında yer alan eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine dair bir dizi çalışma (Bircan, 2022; Gülen, 2019; Hohmann ve Grillo, 2014; İncirkuş ve Beyreli, 2019; Panadero ve Jonsson, 2020; Reynders ve ark., 2020; Sarıbaş ve ark., 2019; Sezgin, 2011; Türnüklü ve Yeşildere, 2005; Özgenel ve Çetin, 2018; Öztürk, 2022; Yiğit, 2018) gözden geçirilmiş ve rubrikte yer alması gereken ölçütler ile performans düzeylerine dair değerlendirme yapılmıştır.

Ölçütlerin ve Performans Düzeylerinin Belirlenmesi

İlgili alan yazın gözden geçirildikten sonra rubrikte yer alması gereken ölçütlere ve bu ölçütlerin değerlendirilmesinde esas alınacak performans düzeylerine odaklanılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonrasında ölçütlerin problem çözme basamakları, söz konusu ölçütlere dair performans düzeylerinin ise eleştirel düşünme becerileri üzerinden yapılandırılacağı,

böylece bu iki beceri alanının bütüncül olarak ele alınmasının mümkün olabileceği görülmüştür. Rubriğin ölçütlerini oluşturan problem çözme becerilerinde Bingham'ın (2004), performans düzeylerini tanımlayan eleştirel düşünme becerilerinde ise Snyder ve Snyder (2008) ile Facione'nin (1990) çalışmaları esas alınmıştır.

Bu kapsamda rubriğin ölçütleri sırasıyla (i) problemi tanımlama, (ii) problem ile ilgili veri toplama, (iii) problem ile ilgili verileri analiz etme, (iv) probleme yönelik olası çözüm yolları oluşturma, (v) probleme yönelik olası çözümleri değerlendirme, (vi) problemin çözümünü gerçekleştirme ve (vii) öz-düzenleme şeklinde yapılandırılmıştır. Daha sonra bu ölçütlerden her biri için performans düzeyleri belirlenmiş ve ilk iki ölçüt yorumlama, üçüncü ölçüt analiz etme, dördüncü ölçüt çıkarım yapma, beşinci ölçüt değerlendirme, altıncı ölçüt açıklama ve son ölçüt de öz-düzenleme eleştirel düşünme becerisi üzerinden ele alınmıştır.

Ölçütlere dair performans düzeyleri belirlenirken Moskal (2000)'ın önerdiği "Mükemmel (2 puan)", "İyi (1 puan)" ve "Geliştirilmeli (0 puan)" değerleri tercih edilmiştir. Bununla birlikte bu performans düzeylerinin tarafsız değerlendirmeye açık olacak şekilde yapılandırılmalarına dikkat edilmiş, bunun için gerekli tanımlamalara olabildiğince detaylı biçimde yer verilmiştir. Mesela problemi tanımlar ölçütü için oluşturulan mükemmel performans düzeyi "problemin amaç ve önemini kendi cümleleriyle, açık ve kesin bir dille yorumlayarak ifade eder" şeklinde, iyi performans düzeyi ise "problemin amaç ve önemini anlamış görünmekle birlikte problemi kendi cümleleriyle yorumlamakta zorlanır" biçiminde açıklanmıştır. Bu doğrultuda mesela problemi tanımlama ölçütünden 2 puan (mükemmel) alan bir bireyin herhangi bir problemi yeterli düzeyde yorumlayarak tanımlayabildiğinin, 1 puan (iyi) alanın ise problemi tanımlayabilmek için sergilemesi gereken yorumlama becerisinin geliştirilmesi gerektiğinin değerlendirilebileceği öngörülmüştür.

Uzman Görüşünün Alınması ve Pilot Uygulama

Ölçütler problem çözme becerileri ve her bir ölçüt için esas alınacak performans düzeyleri eleştirel düşünme becerileri üzerinden tanımlandıktan sonra oluşturulan ilk taslak rubrik iki ölçme ve değerlendirme uzmanının görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan alınan dönütler doğrultusunda bazı performans düzeylerinin tanımları daha açık ve ayırık hale getirilmiş ve problem çözme becerileri ile eleştirel düşünme becerilerini bütüncül olacak ölçebilmek için tasarlanması gereken bağlama odaklanılmıştır. Bu noktada özellikle alternatif teoriler arasında değerlendirme yapılmasına izin verecek, açık kaynaklarda kesin ve hazır cevapları bulunmayan açık uçlu vakıalar gündeme alınmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonrasında rubrikte yer alan ölçütlerin ve ilgili performans düzeylerinin her birini işler hale getirecek

uygun bağlamın dinazorların neslinin tükenmesine dair teoriler (Brusatte ve ark., 2015) üzerine kurgulanabileceği görülmüştür. Bu aşamada dinazorların yok oluşlarıyla ilgili teorilere atıfta bulunan kısa bir metin ve bu bağlamda problemin tanımlanmasından öz-değerlendirmeye kadar uzanan problem çözme becerilerine odaklanmış 7 soruluk bir form oluşturularak pilot uygulamaya geçilmiştir. Pilot uygulama Konya'nın Akşehir ilçesinde bulunan bir devlet ortaokulunun 26 yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler dinazorların yok oluşuna dair problem durumu ve kendilerine yöneltilen açık uçlu sorular üzerinde (bkz. Ek 1) açık kaynakları da kullanarak 2 ders saati boyunca çalışmış ve tüm süreç araştırmacılarından birisi tarafından izlenmiştir. Gerçekleştirilen bu pilot uygulama ile birlikte değerlendirmede kullanılacak 26 öğrenci ürün dosyası elde edilmiştir. Söz konusu ürün dosyaları geliştirilen rubrik yardımıyla (bkz. Ek 2) ve iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak değerlendirilmiştir.

Geçerlik ve Güvenirlik Analizi

Geçerlilik, ölçülmek istenen değişkenin amaç dışında herhangi bir özellikle karıştırılmadan, gözlenebilir nitelikteki değişkenlerle, doğru ve net olarak ölçülebilmesidir (Demirel ve Kaya, 2006). Dolayısıyla ölçülmek istenen değişkenler ile ölçek maddeleri arasındaki ilişkiye işaret eder ve rubriklerde geçerliliğe dair değerlendirmelerde daha çok içerik ve yapı geçerliğine odaklanılır (Moskal, 2000).

İçerik geçerliliğinde esas olan ölçme aracının ölçülmek istenen değişkeni teorik olarak iyi düzeyde temsil etmesi yani değişkene dair tüm önemli kavramsal bileşenleri içermesidir (Yaghmaie, 2003). Rubrikler söz konusu olduğunda içerik geçerliliği bağlamında aşağıda belirtilen üç sorunun yanıtlanması gerekir (Moskal, 2000):

- Rubrikteki değerlendirme ölçütlerinin amaç dışı herhangi içeriği var mı?
- Rubrikteki değerlendirme ölçütleri hedef içeriğin tüm önemli yönlerini ele alıyor mu?
- Rubrikle değerlendirilebilecek ancak gündem edilmemiş herhangi bir içerik var mı?

Rubriğin geliştirilmesi sürecinin ilk adımında ilgili alan yazın gözden geçirilmiş ve ölçütler ile performans düzeyleri hem problem çözme becerileri hem de eleştirel düşünme becerilerinin tüm önemli bileşenleri tespit edildikten sonra oluşturulmuştur. Ayrıca hazırlanan rubrik için birisi doğrudan problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri alanında çalışan iki ölçme değerlendirme uzmanından görüş alınmıştır. Dolayısıyla alan yazında ortaya konulan teorik tartışmalar ve uzman görüşleri doğrultusunda rubrikte yer alan ölçütlerde hedeflenen becerilerin dışına çıkılmadığı, problem çözme ile eleştirel düşünme becerilerinin tüm önemli

yönlerinin kapsandığı ve her bir ölçüt için uygulama içeriği oluşturularak yukarıdaki üç sorunun da olumlu cevaplandığı değerlendirilmiştir.

İçerik geçerliğine dair bu olumlu değerlendirmeden sonra rubriğin yapı geçerliğine odaklanılmıştır. Yapı geçerliği ölçme aracıyla ölçülmek istenen ve bireylerin iç dünyasının bir parçası olan yapılarla ilgilidir ve ortaya konulan ürünler, açıklamalar yoluyla açığa vurulur (Kelecioğlu ve Şahin, 2014). Yani ölçme aracında yer alan herhangi bir soruya verilen cevaptan ziyade o cevaba ulaşılmasını sağlayan süreç ve kavramların görünürlüğü ile ilgilidir. Verilen cevabın sağlıklı bir değerlendirmesi ancak bu görünürlük sağlandığında yapılabilir zira doğru cevaba yanlış bir mantıkla ulaşılmış olunabilir. Bu nedenle rubriklerin yapı geçerliğinin değerlendirilebilmesi için hem ürünlere ve süreçlere dikkat çeken ölçütler içerip içermediği hem de ölçme amacının dışına çıkan ölçütlere sahip olup olmadığı sorgulanmalı ve şu iki soruya cevap aranmalıdır (Moskal, 2000):

- Hedeflenen yapının tüm önemli yönleri puanlama ölçütleriyle değerlendiriliyor mu?
- Hedeflenen yapıya uygun olmayan herhangi bir değerlendirme ölçütü var mı?

Bu sorular da içerik geçerliğinde olduğu gibi rubriğin geliştirilmesi süreci dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Bu anlamda öncelikle problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri üzerinden yapılandırılan ölçütlerin hedef yapının tüm önemli yönlerini değerlendirmeye uygun olup olmadığı sorgulanmıştır. Pilot uygulamada elde edilen ürünler geliştirilen rubrik yardımıyla değerlendirildiğinde, öğrencilerin cevaplarının ve söz konusu cevaba giderken işlettikleri sürecin oluşturulan puanlama ölçütleri ve performans düzeyleriyle birlikte sağlıklı biçimde değerlendirilebildiği ve hedeflenen yapı ile anlamlı ilişkisi olmayan herhangi bir ölçütün de olmadığı görülmüştür. Dolayısıyla rubrikte yer alan ölçütlerle hedeflenen yapının tüm önemli yönlerinin değerlendirilebildiği, hedeflenen yapıyla uyumsuz herhangi bir ölçütün olmadığı ve yukarıdaki iki sorunun da olumlu cevaplandığı değerlendirilmiştir.

Geliştirilen analitik rubriğin geçerlik değerlendirmesi tamamlandıktan sonra güvenilirlik analizine geçilmiştir. Güvenilirlik, ölçme aracının her ölçüm sonucunda benzer sonuçlar vermesi, ölçümlerde belirli standartlar üzerinde uzlaşa sağlanması (Drost, 2011), ölçüt verilerin birbirleriyle bağlantılı ve benzer olması anlamına gelir (Moskal ve Leydens, 2000) ve bu anlamda ölçme aracının geçerliğiyle de yakından ilişkilidir (Arslan, 2022). Ölçme araçlarının güvenilirlik analizi, gerçekleştirilen ölçümlerin biçimine göre farklılaşabilir. Eğer tekrarlanan ölçümler söz konusu değilse farklı değerlendiricilerin aynı uygulamada elde ettikleri ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması yoluna gidilebilir (Creswell, 2013).

Değerlendiriciler arası tutarlılık olarak adlandırılabilen bu uygulamada ölçüm sonuçları Mulaik'in (1989) uyum indeksi formülüyle değerlendirilir.

Bu çalışmada geliştirilen rubriğin güvenilirlik analizi pilot uygulamada elde edilen öğrenci ürünlerinin iki araştırmacı tarafından bağımsız şekilde değerlendirilmesi ve değerlendiriciler arası uyum indeksinin hesaplanması yoluyla gerçekleştirilmiştir. Değerlendiricilerin rubrikte yer alan her bir madde için verdikleri puanlar tablolaştırılmış ve bu tablolar üzerinden yapılan hesaplamada $[(149/182) * 100]$ yaklaşık %82 gibi bir değere ulaşılmıştır. Mulaik'in (1989) güvenilirlik için esas alınacak uyum indeksi değerinin %75'ten fazla olması gerektiğine dair ifadesi dikkate alındığında ulaşılan değer kabul edilebilir seviyede olduğu görülmüştür.

SONUÇ

Çağdaş dünyanın gereksinimleri 21. Yüzyıl becerilerini bireyler için bir zorunluluk ve bu yüzden de eğitim sistemimiz için vazgeçilmez bir hedef haline getirmiştir (MEB, 2018). Söz konusu beceriler öğrenme ve yenilenme; yaşam ve kariyer; bilgi, medya ve teknoloji ana başlıklarını kapsamakta (Erten, 2020) ve bu ana başlıklar kendi içerisinde alt başlıklara ayrılmaktadır. Bu araştırmanın odağında yer alan eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri öğrenme ve yenilenme ana başlığı altında yer almaktadır. Eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri akıl yürütebilme, durumları analiz edebilme, yorum yapabilme, eleştirel ve yansıtıcı olarak düşünebilme, günlük yaşam problemlerine çözüm üretebilme, bilgiye ulaşma yollarını bilme ve çözüm yollarını değerlendirebilme gibi kazanımları gerektirmektedir (Gelen, 2017; Seferoğlu ve Akbıyık, 2006). Bu yüzden eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin tüm bu kazanımlarla uyumlu şekilde ölçülebilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada geliştirilen analitik “Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerileri Değerlendirme Rubriği” ile bu ihtiyaca yönelik bir adım atılmıştır.

Rubrik geliştirilirken Gamel ve ark., (2018) ve Andrade (2001)'nin önerdiği basamaklar izlenmiş ve bir pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, oluşturulan ilk taslak uzmanlardan alınan dönütler doğrultusunda düzenlenmiş ve problem çözme becerileri ile eleştirel düşünme becerilerinin bütüncül ölçümüne izin verecek, alternatif teorilerin değerlendirilmesini gerektiren bir bağlam (dinazorların yok oluş teorileri) belirlenerek rubriğe son hali verilmiştir. Daha sonra rubriğin bu son halinin içerik geçerliği sorgulanmış ve bunun için hem ilgili alan yazında ortaya konulan teorik tartışmalar hem de uzman görüşleri dikkate alınmıştır. Yapılan değerlendirmeler ölçütlerin problem çözme ile eleştirel düşünme becerilerinin tüm önemli yönlerini kapsadığını, her bir ölçüt için uygulama içeriği oluşturulduğunu ve bu anlamda geliştirilen rubriğin içerik geçerliğine sahip olduğunu

göstermiştir. Daha sonra bir devlet ortaokulunun yedinci sınıf öğrencileri ile pilot uygulama gerçekleştirilmiş ve rubriğin yapı geçerliği ile güvenilirliği bu pilot uygulamada elde edilen öğrenci ürünleri üzerinden gözden geçirilmiştir. Elde edilen veriler öğrencilerin pilot uygulamada verdikleri cevapların ve söz konusu cevaplara giderken işlettikleri sürecin oluşturulan puanlama ölçütleri ve performans düzeyleriyle sağlıklı biçimde değerlendirilebildiğini, hedeflenen yapıyla uyumsuz herhangi bir ölçütün olmadığını, dolayısıyla geliştirilen rubriğin yapı geçerliğine sahip olduğunu ortaya koymuştur. Yine pilot uygulamada elde edilen veriler iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak değerlendirildiğinde değerlendiriciler arası uyum indeksi % 82 olarak hesaplanmış ve bu değerden hareketle geliştirilen rubriğin güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu sonuçlar ışığında bireylerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin performansa dayalı ve sağlıklı biçimde ölçümüne izin veren geçerli ve güvenilir bir rubriğin geliştirildiği değerlendirilmiştir. Alan yazında yer alan ölçeklerin büyük bir bölümünün performansa dayalı becerilerden ziyade bu becerilere dair ifadelerin ve algıların ölçümüne yöneldiği dikkate alındığında, geliştirilen rubriğin bireylerin hedef becerilerinin sergiledikleri performanslar bağlamında ölçümüne imkân veren yapısıyla alandaki önemli bir boşluğu dolduracağı ileri sürülebilir.

KAYNAKÇA

- Airasian, P. W., & Jones, A. M. (1993). The teacher as applied measurer: Realities of classroom measurement and assessment. *Applied Measurement in Education*, 6(3), 241-254.
- Andrade, H. G. (2001). The effects of instructional rubrics on learning to write. *Current Issues in Education*, 4(4), 1-21.
- Arslan, E. (2022). Nitel araştırmalarda geçerlilik ve güvenilirlik. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 51(1), 395-407.
- Bailin, S., Case, R., Coombs, J. R., & Daniels, L. B. (1999). Conceptualizing critical thinking. *Journal of Curriculum Studies*, 31(3), 285-302.
- Benner, P., Stuphen, M., Leonard, V., & Day, L. (2010). *Educating nurses, a call for radical transformation*. Jossey-Bass.
- Bingham, A. (2004). *Çocuklarda problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi* (4.Baskı). (F. Oğuzkan, Çev.). Milli Eğitim Basımevi. (Orijinal eserin basım tarihi 1983)

- Bircan, A. (2022). *Öğretmenlerin internete yönelik eleştirel okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesinde bilgi ve teknoloji okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No:714456).
- Braman, O. R. (1999). Teaching peace to adults: Using critical thinking to improve conflict resolution. *Adult Learning, 10*(2), 30-32.
- Brusatte, S. L., Butler, R. J., Barret, P. M., Carrano, M. T., Evans, D. C., Lloyd, G. T., Mannion, P. D. Norell, M. A., Peppe, D. J., Upchurch, P., & Williamson, T. E. (2015). The extinction of the dinosaurs. *Biological Reviews, 90*(2), 628-642.
- Bybee, R. W., Powell, J. C., & Trowbridge, L. W. (2008). *Teaching secondary school science*. Pearson Prentice Hall.
- Charles, R. (1987). *How To Evaluate Progress in Problem Solving*. National Council of Teachers of Mathematics, 1906 Association Drive, VA 22901.
- Chiappetta, E. L., & Koballa, T. R., (2006). *Science instruction in the middle and secondary schools*. Pearson Prentice Hall.
- Coffey, H. (2008). Critical literacy. Retrieved May, 13, 2009 from <http://www.learnnc.org/lp/pages/4437?style=print>
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches*. Sage Publications.
- Çınar, O. Hatunoğlu, A., & Hatunoğlu, Y. (2009). Öğretmenlerin problem çözme becerileri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11*(2), 215-226.
- DeBoer G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching, 37*(6), 582-601.
- Demircioğlu, A. (2018). *Eleştirel düşünme eğitimi*. Gece Kitaplığı.
- Demirel, Ö., & Kaya, Z. (2006). *Eğitim bilimine giriş*. PegemA Yayıncılık.
- Drost, E. A. (2011) Validity and reliability in social science research. *Education Research and Perspectives, 38*(1), 105- 123.
- Ennis, R. H. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational Leadership, 43*(2), 44-48.

- Ennis, R. H. (1987). A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. Baron, & R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching Thinking Skills: Theory and Practice* (pp. 9-26). W. H. Freeman and Company.
- Erten, P. (2020). Öğretmen Adaylarının 21. Yüzyıl Becerileri Yeterlilik Algıları ve Bu Becerilerin Kazandırılmasına Yönelik Görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(227), 33-64.
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instructions. Research findings and recommendations*. California Academic Press.
- Facione, P. A. (2000). The disposition toward critical thinking: Its character, measurement, and relation to critical thinking skill. *Informal Logic*, 20(1), 61-84.
- Gamel, C. van Andel, S. G. de Haan, W. I., & Hafsteinsdóttir, T. B. (2018). Development and testing of an analytic rubric for a master's course systematic review of the literature: A cross-sectional study. *Education for Health*, 31(2), 72-79.
- Gelen, İ. (2017). P21-Program ve öğretimde 21. yüzyıl beceri çerçeveleri (ABD uygulamaları). *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 15-29.
- Güçlü, N. (2003). Lise Müdürlerinin Problem Çözme Becerileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 160, 272-300.
- Güçray, S. S. (2001). Ergenlerde karar verme davranışlarının öz saygı ve problem çözme becerileri algısı ile ilişkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(8), 106-121.
- Gülen, S. (2019). Development of critical thinking skills scale for science lesson. *European Journal of Education Studies*.
- Hadzigeorgiou, Y., Fokialis, P., & Kabouropoulou, M. (2012). Thinking about creativity in science education. *Creative Education*, 3(5), 603-611.
- Hohmann, J. W., & Grillo, M. C. (2014). Using critical thinking rubrics to increase academic performance. *Journal of College Reading and Learning*, 45(1), 35-51.
- Hu, W., & Adey, P. (2002). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403.
- Irwanto, I., Saputro, A. D., Rohaeti, E., & Prodjosantoso, A. (2019). Using inquiry-based laboratory instruction to improve critical thinking and scientific process skills among

- preservice elementary teachers. *Eurasian Journal of Educational Research*, 80, 151-170.
- İncirkuş, F. A., & Beyreli, L. (2019). Öyküleyici metinler aracılığıyla eleştirel düşünme becerilerini değerlendirmeye yönelik bir rubrik. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 7(3), 597-629.
- Jonsson, A., & Svingby, G. (2007). The use of scoring rubrics: Reliability, validity and educational consequences. *Educational Research Review*, 2(2), 130-144.
- Kelecioğlu, H., & Şahin, S. G. (2014). Geçmişten günümüze geçerlik. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 5(2), 1-11.
- Koray, Ö., & Azar, A. (2008). Ortaöğretim öğrencilerinin problem çözme ve mantıksal düşünme becerilerinin cinsiyet ve seçilen alan açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 125-136.
- Korkut, F. (2002). Lise öğrencilerinin problem çözme becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23).
- Kürüm, D. (2002). *Öğretmenlerin adaylarının eleştirel düşünme gücü* [Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No:117321).
- McDonald, M. (2007). *The nurse educator's guide to assessing learning outcomes*. Jones and Bartlett Publishers.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). T.C. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Moskal, B. M. (2000). Scoring rubrics: What, when and how? *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7(1), 3.
- Moskal, B. M., & Leydens, J. A. (2000). Scoring rubric development: Validity and reliability. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7, 10.
- Muir, T., Beswick, K., & Williamson, J. (2008). "I'm not very good at solving problems": An exploration of students' problem-solving behaviours. *The Journal of Mathematical Behavior*, 27(3), 228-241.
- Mulaik, S. A. James, L. R. Van Alstine, J. Bennett, N. Lind, S., & Stilwell, C. D. (1989). Evaluation of goodness-of-fit indices for structural equation models. *Psychological Bulletin*, 105, 430-445.

- Özgenel, M., & Çetin, M. (2018). Development of the Marmara critical thinking dispositions scale: Validity and reliability analysis. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(9), 991-1015.
- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179-190.
- Özyürek, A. (2018). Okul öncesi dönem çocuklarda problem çözme becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası Erken Çocukluk Eğitimi Çalışmaları Dergisi*, 3(2), 32-41.
- Panadero, E. & Jonsson, A. (2020). A critical review of the arguments against the use of rubrics. *Educational Research Review*, 30, 100329. doi: 10.1016/j.edurev.2020.100329
- Peña, A. (2010). The Dreyfus model of clinical problem-solving skills acquisition: a critical perspective. *Medical education online*, 15(1), 4846.
- Tishman, S., Jay, E., & Perkins, D. N. (1993). Teaching thinking dispositions: From transmission to enculturation. *Theory into practice*, 32(3), 147-153.
- Polat, R. H., & Tümkaya, S. (2010). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin düşünme ihtiyacına göre problem çözme becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 9(1), 346-360.
- Reynders, G. Lantz, J. Ruder, S. M. Stanford, C. L., & Cole, R. S. (2020). Rubrics to assess critical thinking and information processing in undergraduate STEM courses. *International Journal of STEM Education*, 7, 1-15.
- Sarıbaşı, D. Akdemir, Z. G. Aydın, G., & Yılmaz, Ş. (2019). Critical Thinking Skills in Preschool Science Education and Suggestions Towards Teacher Education. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 13(2).
- Schoenfeld, A. H. (1980). Teaching problem-solving skills. *The American Mathematical Monthly*, 87(10), 794-805.
- Seferoğlu, S., & Akbıyık, C. (2006). Eleştirel düşünme ve öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (30). 193-200.
- Sezer, S. (2005). Öğrencinin Akademik başarısının belirlenmesinde tamamlayıcı değerlendirme aracı olarak rubrik kullanımı üzerinde bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(18), 61-69.

- Sezgin, E. (2011). *Problem Çözme Becerisi Ölçeğinin geliştirilmesi* [Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 302037).
- Simon, H. A. (1975). The functional equivalence of problem-solving skills. *Cognitive Psychology*, 7(2), 268-288.
- Snyder, L. G., & Snyder, M. J. (2008). Teaching critical thinking and problem-solving skills. *The Journal of Research in Business Education*, 50(2), 90.
- Şahin, Ç. (2004). Problem çözme becerisinin temel felsefesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (10), 160-171.
- Şanlı, N. (2005). Çocukların problem çözme becerisini geliştirmek için. *Çoluk Çocuk Aylık Anne Baba Eğitim Dergisi*, 52, 20-22
- Temel, V., & Ayan, V. (2015). Beden eğitimi ve spor öğretmenlerinin problem çözme becerileri. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi* 17 (29), 70-76.
- Türnüklü, E. B., & Yeşildere, S. (2015). Problem, problem çözme ve eleştirel düşünme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 107-123.
- Unterrainer, J. M., & Owen, A. M. (2006). Planning and problem solving: from neuropsychology to functional neuroimaging. *Journal of Physiology-Paris*, 99(4-6), 308-317.
- Yaghmaie, F. (2003). Content validity and its estimation. *Journal of medical education*, 3(1), 25-27.
- Yiğit, Y. (2018). Din öğretiminde problem çözme becerisi kazanma amacına erişim düzeyi ölçeği: Geçerlik güvenilirlik çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, (47), 347-371.
- Willingham, D. T. (2007). Critical thinking: Why is it so hard to teach. *American Educator*. 31(2), 8-19.
- Zimmerman, C. (2007). The development of scientific thinking skills in elementary and middle school. *Developmental Review*, 27, 172-223.

EK 1. PİLOT UYGULAMA

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıda verilen metinde dinazorların yok oluşlarından ve bilim insanlarının bu vakıayı açıklayabilmek için geliştirdikleri bazı teorilerin varlığından kısaca bahsedilmiş ve akabinde size bazı sorular yöneltilmiştir. Lütfen metni ve soruları dikkatli biçimde okuyarak sizden istenilenleri adım adım yerine getiriniz. Teşekkür ederiz.

Problem Durumu: Bir zamanlar bazı türleri dünyanın en güçlü hayvanları olan ve yeryüzünde milyonlarca yıllık yaşam serüvenleri olan dinazorlar bundan yaklaşık 65 milyon yıl önce gezegenimizden aniden yok olmuşlar ve nesilleri tükenmiştir. Onlarla ilgili bilim kurgu filmlerini ve fosil kalıntılarında yola çıkılarak yapılan bazı canlandırmaları televizyonlarda, basılı-görsel kaynaklarda görmüşsünüzdür. Bilim insanları da dinazorların bu yok oluş vakasıyla ilgilenmiş ve nesillerinin neden tükenmiş olabileceğiyle ilgili tartışmalı teoriler ortaya atmışlardır.

- 1) Yukarıdaki olay ile anlatılmak istenen problem nedir? Açıklayınız.
- 2) Metinde anlatılan olaya sebebiyet veren etkenler neler olabilir?
- 3) 2. sorunun cevabında yazdığınız etkenleri araştırarak açıklayınız.
- 4) Metinde anlatılan olaya dair tartışmalar için çözüm yolları/açıklamalar oluşturunuz.
- 5) Oluşturduğunuz çözüm yollarından/açıklamalardan hangisinin en iyisi olabileceğini gerekçeleriniz ile birlikte açıklayınız.
- 6) Seçtiğiniz çözümü/açıklamayı nasıl uygulayabileceğinizi anlatınız.
- 7) Yaptığınız bu çalışma ve ürettiğiniz çözüm/açıklama açısından kendinizi değerlendiriniz ve çalışmanızda iyi olduğunu düşündüğünüz ve/veya eksik bulduğunuz kısımlar varsa belirtiniz.

EK 2. ELEŞTİREL DÜŞÜNME ve PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ RUBRİĞİ

Ölçüt / Performans	Mükemmel (2)	İyi (1)	Geliştirilmeli (0)
Problemi tanımlama	Problemin amaç ve önemini kendi cümleleriyle, açık ve kesin bir dille yorumlayarak ifade eder.	Problemin amaç ve önemini anlamış görünmekle birlikte kendi cümleleriyle yorumlamakta zorlanır.	Problemin amaç ve önemini tanımlayamaz.
Probleme ilgili veri toplama	Probleme yönelik verileri toplar, elde ettiği verilere ilişkin iddiaları sınıflandırır.	Probleme yönelik verileri toplar, elde ettiği verilere ilişkin iddiaları sınıflandıramaz.	Probleme yönelik veri toplayamaz.
Probleme ilgili verileri analiz etme	Kavramlar veya olgular arasındaki ilişkiyi gerekçelendirirken alternatif bakış açılarını analiz eder.	Kavramlar veya olgular arasındaki ilişkiyi gerekçelendirirken tek bakış açısına göre analiz eder.	Kavramlar veya olgular arasındaki ilişkiyi gerekçelendirirken bakış açılarını analiz edemez.
Probleme yönelik olası çözüm yolları oluşturma	Problemin çözümüne yönelik sebep-sonuç ilişkisi kurar ve alternatif çözüm yolları oluşturur.	Problemin çözümüne yönelik sebep-sonuç ilişkisi kurar ve tek çözüm üretir.	Problemin çözümüne yönelik sebep-sonuç ilişkisi kuramaz ve çözüm üretemez.
Probleme yönelik olası çözümleri değerlendirme	Probleme yönelik çözüm yollarından amacına en uygun olanı iddia ve gerekçeler ile değerlendirir.	Probleme yönelik çözüm yollarından amacına en uygun olanı iddia ve gerekçeler olmadan değerlendirir.	Probleme yönelik olası çözüm yollarını değerlendiremez.
Probleme yönelik çözümü uygulama	Probleme yönelik çözüm yolunu sınayarak sonuçlar çıkartır ve ulaştığı sonuçları raporlaştırır.	Probleme yönelik çözüm yolunu sınayarak sonuçlar çıkartır.	Probleme yönelik çözüm yolunu sınamaz.
Öz-düzenleme	Elde ettiği çözümün sonuçlarına yönelik eksiklikleri gözden geçirir ve düzeltir.	Elde ettiği çözümün sonuçlarına yönelik eksiklikleri gözden geçirir ama düzeltmez.	Elde ettiği çözümün sonuçlarına yönelik öz-düzenleme yapmaz.