

FEN EĞİTİMİNDE ÇEVREYE YÖNELİK ARAŞTIRMALARIN META-ANALİZİ SÜRECİNDE KODLAMA PROTOKOLÜ (RUBRİK) OLUŞTURMA

CONSTRUCTING A CODING PROTOCOL (RUBRIC) IN THE PROCESS OF META- ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL RESEARCH IN SCIENCE EDUCATION

Fatma Zehra ÇALIŞKAN¹, İlke ÇALIŞKAN²

ÖZ: Bilgi üretiminin katlanarak arttığı günümüzde büyük resmi görebilmek için meta-analize başvurulmaktadır. Meta-analizin önemli aşamalarından biri kodlamadır. Kodlamada kullanılan kodlama formu çalışmanın geçerliliği ve güvenilirliğini artıran bir ölçüt listesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle bu çalışma kapsamında çevre eğitiminin çevre okuryazarlığı, çevre bilinci ve çevre bilincinin alt bileşenleri (çevre bilgisi, çevreye yönelik tutum ve çevre dostu davranışlar) üzerindeki etkilerini incelemek için meta-analiz çalışmalarında kullanılacak bir kodlama protokolü sunulmuştur.

Araştırmanın yöntemi nitel araştırma, modeli ise doküman incelemesidir. Araştırmacılar tarafından yapılan alan yazını taraması ve uzman görüşüyle beş kategori belirlenmiştir. Bu kategoriler "Araştırmanın tanımlayıcıları", "Uygulamanın özellikleri", "Ölçme aracının özellikleri", "Yayın kalitesi" ve "Etki büyüklüğünü belirlemeye yönelik veriler" olarak isimlendirilmiştir. İlgili kategoriler 26 kod ile ilişkilendirilmiştir. Puanlayıcı güvenilirliğini hesaplamak için belirli özellikler doğrultusunda seçilen çalışmalar üç kodlayıcı tarafından kodlanmıştır. Kodlayıcılar arasındaki uyum 0,96 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda fen eğitiminde çevreye yönelik araştırmaların meta-analizinde kullanılacak geçerli ve güvenilir bir rubrik (puanlama anahtarı) elde edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Meta-analiz, kodlama formu, çevre eğitimi

ABSTRACT: In the era where the production of information is increasing exponentially, meta-analysis is used to see the big picture. One of the most critical stages in meta-analysis is coding. The coding form used in this process serves as a checklist to enhance the validity and reliability of the study. Therefore, this study presents a coding protocol that can be used in meta-analyses examining the impact of environmental education on environmental literacy, environmental awareness, and the components of environmental awareness (environmental knowledge, attitudes towards the environment, and pro-environmental behaviors).

The research methodology is qualitative, and the model is document analysis. Through literature review and expert opinions, five categories have been determined by the researchers. These categories are named "Study Descriptors", "Characteristics of the Intervention", "Measurement Tool Characteristics," "Publication Quality," and "Data for Effect Size Determination". These categories are associated with 26 codes. To calculate inter-coder reliability, studies with certain characteristics were coded by three coders. The agreement among the coders was calculated to be 0.96. Based on the obtained data, a valid and reliable rubric (scoring key) has been developed for use in meta-analyses of environmental research in science education.

Keywords: Meta-analysis, coding form, environmental education

Bu makaleye atf vermek için:

Çalışkan, F. Z. ve Çalışkan, İ. (2024). Fen eğitiminde çevreye yönelik araştırmaların meta-analizi sürecinde kodlama protokolü (rubrik) oluşturma. *Trakya Eğitim Dergisi*, 14(3), 2225-2244.

Cite this article as:

Çalışkan, F. Z. ve Çalışkan, İ. (2024). Constructing a coding protocol (rubric) in the process of meta-analysis of environmental research in science education. *Trakya Journal of Education*, 14(3), 2225-2244.

*Bu çalışma doktora tezinden üretilmiştir.

¹ Doktora Öğrencisi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara/Türkiye, e-mail: fatmazehracaliskan@hotmail.com, 0000-0002-2137-7777

² Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Ankara/Türkiye, e-mail: clsknilke@gmail.com, 0000-0003-4413-8514

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

In our time, the accumulative advancement of increasing knowledge increases the scope of research studies in terms of numbers and themes. The problem with the field of research, which is expanding over time and includes thousands of studies, is that the researcher tries to find the information in the information. Methods of regularly summarizing studies are needed to extract information from a large number of individual research studies (Glass, 1976). Meta-analysis is one of the summarization methods used to conduct an in-depth review and examination of a topic (Egger & Smith, 1997). The main purpose of the meta-analysis is to explain the variability in the results of a study on a subject by studying the different characteristics of the study (Sánchez Meca & Marín Martínez, 2010). In order to make full use of statistical methods to take these differences into account, characteristics must be expressed in quantitative terms (Glass, 1977). The expression of properties in quantitative terms is achieved through coding (Glass & Smith, 1978). Many individual studies investigating a topic in the literature are coded before being subjected to meta-analysis. One of the topics with a large number of studies in the literature is the environment.

According to the results of the "advanced search" conducted by researchers on the Higher Education Council's thesis database using the keyword "environment" on March 10, 2024, the number of theses on the environment in the field of education was 31 for the period 1999–2003, 38 for 2004–2008, 170 for 2009–2013, 216 for 2014–2018, and 376 for 2019–2023. These data show that there are many studies on the environment and that researchers are increasingly interested in environmental studies. The environmental issue deserves a meta-analysis because it is both an interdisciplinary area and contains many important sub-themes in its thematic dimension, as well as because of this cluster of themes. In addition, given the fact that all living and inanimate beings are in one environment, the importance is once again highlighted. It can be possible for people to have good environmental knowledge, to be environmentally aware, to show a positive attitude toward the environment and to show environmentally friendly behavior, primarily through environmental education.

Deciding what to code in the topic of the environment, which deserves a meta-analysis, is not easy. Another challenge is the possibility that the items in the encoding form cannot express the same meaning for all independent encoders, and that they may be encoded differently. Therefore, clear coding definitions should be made that are equally understandable (Ellis, 2010). Therefore, the aim of this study is to create a valid and reliable coding protocol that can be used in meta-analyses of the effectiveness of environmental education.

Method

The research method is qualitative, and the model is document review. Wolf and Stevens (2007) proposed three steps to follow when developing a rubric. These are:

1. Identifying performance criteria
2. Determining performance levels
3. Creating performance descriptions

For the first step, a review of the literature was conducted. Coding forms prepared by Valentine (2009), Wilson (2009), Brown et al. (2003), Paçacı (2022), Üstün (2012), Arık (2017) and Yıldırım (2021) were examined. Following this review, characteristics that identify the study, enable moderator analysis, and test the quality of the publication were determined. As a result of these determinations, five categories were developed.

For the second step, codes were identified using the literature review, and a 32-item form was created. For the third step, descriptions related to each codes were added. The prepared form was reviewed by a National Education specialist with a Ph.D. in Measurement and Evaluation and a field expert with a Ph.D. in Science Education. Each category in the coding form was coded by one of the researchers in addition to the two experts who reviewed the coding form. After the initial coding, reliability was found to be 0.92 based on the calculations. Subsequently, the experts discussed the differently coded items and recalculated the reliability. The final reliability was determined to be 0.96. Considering that inter-coder agreement should be between 80% and 90% (Miles et al., 2023), the coding is considered reliable.

Findings

In this study, a valid and reliable coding form has been developed for use in meta-analyses of the effectiveness of environmental education. Five categories have been established for this form. These categories are named "Study Descriptors", "Implementation Characteristics", "Measurement Tool Characteristics", "Publication Quality" and "Data for Determining Effect Size". The relevant categories were associated with 26 suitable codes.

Discussion, Conclusion and Suggestions

This study has developed a coding procedure that can be used in meta-analyses on the effectiveness of environmental education. Five categories have been determined for this coding procedure. The first category is used to identify the descriptive characteristics of the research. The second categories pertains to the characteristics of the intervention being studied for its effectiveness. The third categories pertains to the structure of the measurement tools. The fourth categories aims to determine the publication quality of the studies. The fifth categories collects data necessary for calculating the effect size. All these categories are factors that can contribute to the heterogeneity of effect sizes, and in cases where heterogeneity is observed in the analysis, this procedure helps to identify which code is responsible for the heterogeneity.

Based on the results of this research, it is recommended that meta-analysts use a meticulously prepared and thoroughly analyzed coding procedure, and indicate in their reports how they ensured the validity and reliability of their coding procedures.

Additionally, it is suggested that the scoring protocol obtained in the study be further developed within the context of science education to include sub-disciplines such as physics, chemistry, and biology, as well as topics and skills related to learning-teaching and assessment-evaluation. This would involve conducting validity and reliability studies based on these aspects.

GİRİŞ

Tarih boyunca her dönem, bilgi ve beceri geliştirme açısından kendine has özellikler taşımıştır. Örneğin, bazı dönemlerde su ve buhar gücünden yararlanılarak makineler üretilmişken, diğer dönemlerde elektrikli cihazların seri üretimine geçilmiştir. Bilgisayar otomasyonlarının ardından Endüstri 4.0 dönemi başlamıştır. Her dönemin bilgi üretim hızı, bilgiye erişim süreci ve bilginin yayılma şekli farklılık göstermiştir. 21. yüzyılda bilgi üretimi, önceki dönemlere göre çok daha hızlı, kolay ve birikimli hale gelmiştir; ancak bu bilgiler eskiye göre çok daha çabuk güncelliğini yitirebilmektedir.

Günümüzde araştırma alan yazını oldukça genişlemiştir. Genişleyen ve binlerce çalışma barındıran araştırma alan yazını onca bilgi arasında işe yarayan bilgiyi bulma sorununu beraberinde getirmiştir. İşe yarayan bilgiyi bulmak için çalışmaların düzenli bir şekilde özetlenmesi gerekmektedir (Glass, 1976). Araştırmacılar mevcut bilginin sınırlarını çizmek, daha fazla araştırma için yollar belirlemek, gerçek dünya olaylarının doğası hakkında sonuçlar çıkarmak ve bu sonuçları daha sonraki çalışmalar için bir temel olarak kullanmak amacıyla geçmiş araştırmaları gözden geçirerek alan yazını tararlar. Anlatı incelemesi ve meta-analiz bu taramanın yapılmasını sağlayan yöntemlerdir (Ellis, 2010).

Bilim insanları araştırma alan yazını anlamlandırmak için ilk olarak anlatı incelemesinden yararlanmışlardır (Hunter ve Schmidt, 2004). Anlatı incelemesi, birincil çalışmaları sentezleme ve heterojenliği tanımlayarak keşfetme sürecidir. Bu süreçte istatistiksel yöntemler kullanılmaz (Petticrew ve Roberts, 2006). Anlatı incelemesi p değerleriyle veya p değerine dayanan sonuçlarla çalışır. Farklı olan p değerlerinin farklı etki büyüklüklerini, aynı olan p değerlerinin ise benzer etki büyüklüklerini yansıttığını varsayar ancak bu varsayım doğru olmayabilir. Bu yöntemde incelemeyi yapan kişi oy sayımı tekniğini kullanarak istatistiksel olarak anlamlı olan ve anlamlı olmayan p değerlerini karşılaştırır (Borenstein, Hedges, Higgins ve Rothstein, 2009).

Sosyal bilimler insanı konu aldığı için bu bilimin alan yazını subjektif, birbiriyle çelişkili bulgular içermektedir ve anlatı incelemelerinin birbiriyle çelişen yüzlerce araştırmayı anlamlandırması çok zordur (Hunter ve Schmidt, 2004). Örneğin biyoloji alanındaki bir konuyu çözmek için on çalışma yeterli olabilirken, bilgisayar destekli öğretim veya okuma üzerine yapılan on çalışma aynı sonucu iki kez vermeyebilir (Glass, 1976). Bu nedenlerle anlatı incelemesiyle teori ve birikimli bilgi geliştirmek

çok zordur (Hunter ve Schmidt, 2004). Öğrencilerin yetenekleri üzerine beş yüz araştırma birikebilir ancak bunların anlamları geleneksel anlatı incelemesi ile kavranamaz (Glass, 1976).

Diğer alan yazını analiz biçimi olan meta-analiz ise bir dizi çalışmadan elde edilen verileri sentezlemek için her çalışmanın p değeri yerine etki büyüklüğü değeriyle çalışır. Aynı çalışmalardan elde edilen ayırık sonuçlarla çalışmak yerine tüm etki büyüklüklerini tek bir analize dâhil eder (Borenstein ve diğerleri, 2009).

Meta-analiz kavramı Glass (1976) tarafından "meta-matematik", "meta-psikoloji" ve "meta-değerlendirme" kavramlarının ruhuna uygun olduğu düşünüldüğü için kullanılmıştır. Analizlerin analizi anlamına gelmektedir ve bireysel çalışmalardan elde edilen geniş analiz sonuçlarının istatistiksel analizine atıfta bulunur. Meta-analizle nicel çalışmaların sonuçları istatistiksel yöntemler kullanılarak özetlenir (Gay, Mills ve Airasian, 2012).

Birikimli bilginin arttığı günümüzde meta-analize daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır. Mesela ERIC sistemi yılda iki milyondan fazla belge talebini karşılar. Bu da birçok bilgi ile karşı karşıya olunduğu anlamına gelmektedir (Glass, 1976). Fen eğitiminde birçok bilgiyle karşı karşıya olunan konulardan biri de "Çevre"dir. Türkiye’de eğitim öğretim alanında çevreye yönelik tez alan yazını da hızla genişlemektedir. 10.03.2024 tarihinde Yüksek Öğretim Kurumu tez veri tabanında araştırmacılar tarafından "çevre" kelimesi kullanılarak yapılan "gelişmiş tarama" sonucu Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1.

Türkiye’de 1999-2023 yıllarında çevre ile ilgili yazılan tez sayısı

Yıllar	Tez Sayısı
1999-2003	31
2004-2008	38
2009-2013	170
2014-2018	216
2019-2023	322

Tablo 1’e göre Türkiye’de eğitim öğretim alanında 1999-2003 yıllarında 31, 2004-2008 yıllarında 38, 2009-2013 yıllarında 170, 2014-2018 yıllarında 216, 2019-2023 yıllarında ise 322 tez yazılmıştır. Bu veriler çevre ile ilgili birçok çalışmanın bulunduğunu ve araştırmacıların çevreye yönelik çalışmalara olan ilgilerinin zamanla arttığını göstermektedir. Çevre konusu, hem önemi hem de alan yazınındaki bu yığılmadan ötürü meta-analizi hak etmektedir.

Çevre eğitimi sürdürülebilir bir gezegenin önemli bir bileşenidir. Bu bileşen ile sürdürülebilir kalkınmanın ilkeleri ve değerleri, dünyayı koruyan ve yeniden inşa eden eylemlere dönüşür. Günümüzde insanların dünyanın sınırlı kaynakları üzerindeki tahrip edici etkisi gittikçe artmaktadır. Bu durum etkili ve çıktıkları önce çevre bilincine sonra da çevreye yönelik olumlu davranışlara dönüşen çevre eğitiminin aciliyetini ve gerekliliğini artırmaktadır (McPhee, 2022). Bunun için çevre eğitiminin etkililiğinin sorgulanması ve elde edilen verilerden yola çıkılarak gerekli düzenlemelerin yapılması elzemdir. Bu amaca hizmet eden en etkili yol ise birbirinden farklı sonuçları olan yüzlerce bireysel çalışmanın bireysel yorumundan ziyade bu çalışmaların tekrar analiz edilmesine imkân sağlayan meta-analizdir.

Bir konu üzerinde yapılan birincil çalışma sayılarının artması da araştırmacıların meta-analize olan ilgisini artırmıştır. 10.03.2024 yılında Yüksek Öğretim Kurumu tez veri tabanında araştırmacılar tarafından "meta analiz" kelimesi kullanılarak yapılan "gelişmiş tarama" sonucu Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2.

Türkiye’de 1999-2023 yıllarında meta-analizin kullanıldığı tez sayısı

Yıllar	Tez Sayısı
1999-2003	1
2004-2008	3
2009-2013	28
2014-2018	59
2019-2023	217

Tablo 2’ye göre Türkiye’deki araştırmacıların meta-analize yönelik ilgisi geçmişten günümüze artmıştır. 1999-2003 yıllarında 1, 2004-2008 yıllarında 3, 2009-2013 yıllarında 28, 2014-2018 yıllarında 59, 2019-2023 yıllarında ise 217 tezde meta-analiz kullanılmıştır.

Dünya'daki durum da Türkiye'den farklı değildir. Web of Science temel koleksiyonundaki meta-analiz referans sıklığı Tablo 3'te verilmiştir (Cooper, 2017).

Tablo 3.

Web of science temel koleksiyonundaki meta-analiz referans sıklığı

Yıllar	Referans Sıklığı
1996	906
1998	1180
2000	1254
2002	1553
2004	2088
2006	3095
2008	4345
2010	6107
2012	9390
2014	12794

Kaynak: Cooper, H. (2017). Research synthesis and meta-analysis: A Step-by-step approach (5th ed.). Sage publications.

Tablo 3'e göre 1996 yılında meta-analiz referans sıklığı 906 iken bu sayı sürekli artarak 2014 yılında 12794'e ulaşmıştır.

Meta-analizin temel amacı, bir konuda yapılan çalışmaların sonuçlarındaki değişkenliği çalışmaların farklı özelliklerini inceleyerek açıklamaktır (Sánchez Meca ve Marín Martínez, 2010). Bu farklılıkları hesaba katmada istatistiksel yöntemlerden tam olarak yararlanmak için özellikler, niceliksel terimlerle ifade edilmelidir (Glass, 1977). Özelliklerin niceliksel terimlerle ifade edilmesi kodlama ile sağlanır (Glass ve Smith, 1978).

Meta-analize olan artan ilgi, meta-analizin en önemli basamaklarından biri olan kodlama aşamasının doğru şekilde yapılmasını sağlayan dokümanlara olan ihtiyacı artırmıştır. Nitel araştırmalarda insanlarla yapılan görüşmelerle veri toplanır. Meta-analistlerin yaptığı kodlama da görüşmeye karşılık gelmektedir. Kodlama, bir nevi görüşmedir ancak bu görüşme birincil çalışmalarla yapılır (Wilson, 2009). Araştırmalarda hangi özelliklerin kodlanacağına karar vermek de kolay değildir. Araştırmacılar başlangıçta her şeyi kodlamak isterler ancak her yeni kod, kodlama yükünü artıracığı için kodlama yapan kişi hangi kodların daha çok işe yarayacağına karar vermelidir. Bir diğer zorluk da kodlama formundaki maddelerin bağımsız tüm kodlayıcılar için aynı anlamı ifade etmemesi ve farklı şekilde kodlanma olasılığıdır. Bu nedenle aynı şekilde anlaşılacak açık ve net kodlama tanımları yapılmalı (Ellis, 2010) ve bunun için de bu tanımların yer aldığı bir kodlama kılavuzu geliştirilmelidir (Brown, Upchurch ve Acton, 2003). Kodlama kılavuzu, rapor edilen bilgilerin meta-analize dâhil edilmek üzere nasıl ölçüldüğünü açıklayan ayrıntılı talimatlar dizisidir (Card, 2015). Kodlama kılavuzunda her değişken teorik ve işlevsel olarak tanımlanmalı, her kategorinin işlevsel tanımı birbirini dışlamalı ve toplu olarak kapsamlı olmalıdır (Brown ve diğerleri, 2003).

Kodlama, çalışmanın şeffaf olmasına ve tekrarlanabilmesine olanak sağlar. Kurumsal ve yöntemsel olarak kolay bir süreç değildir. Kodlamanın zamanını, çabasını ve zorluğunu hafife almak özellikle acemi araştırmacıların düştüğü yanılgılardan biridir (Wilson, 2009).

Üst düzey dergilerde son otuz yılda yayınlanan 124 meta-analiz çalışmasını inceleyen Villiger, Schweiger ve Baldauf (2022); raporlarda, kim tarafından neyin kodlandığına dair yeterli bilgi bulunduğunu ancak kodlamanın nasıl yapıldığına dair nadiren bilgi verildiğini tespit etmişlerdir. Yaptıkları anketle ise editör ve hakemlerin, neyin kodlandığı ve kim tarafından kodlandığını ele aldıklarını ancak kodlama sürecini yani nasıl kodlandığını nispeten göz ardı ettiklerini görmüşlerdir. Bu nedenle bu çalışma kapsamında çevre eğitiminin çevre okuryazarlığı, çevre bilinci ve çevre bilincinin alt bileşenleri (çevre bilgisi, çevreye yönelik tutum ve çevre dostu davranışlar) üzerindeki etkilerini incelemek için meta-analiz çalışmalarında kullanılacak geçerli ve güvenilir bir kodlama prosedürü oluşturmak amaçlanmıştır.

Tüm canlılar bir ortamda yaşarlar. Bu ortam kısaca "çevre" olarak nitelendirilir. Çevre, "bir canlı organizmayı veya bir canlı topluluğunu yaşamları süresince etkileyen her türlü, biyotik ve abiyotik faktörlerin tümü" (Yücel ve Morgil, 1998, s.84) olarak tanımlanır. İnsan, çevresinin bir parçasıdır ve çevreye verdiği zarar, nihayetinde kendisine de zarar olarak geri döner (Fang, Hassan ve LePage, 2023). İnsanların iyi bir çevre bilgisine sahip olmaları, çevreye karşı bilinçli olmaları, çevreye karşı olumlu

tutum göstermeleri ve çevreye dost davranışlar sergilemeleri öncelikli olarak çevre eğitimi ile sağlanabilir.

Çevre eğitimi kavramı 1947 yılında ortaya çıkmasına rağmen tanımı 1969 yılında yapılmıştır (Fang ve diğerleri, 2023). Stapp ve diğerleri (1969) çevre eğitimini, biyofiziksel çevre ve bununla ilişkili sorunlar hakkında bilgi sahibi, bu sorunların çözümüne nasıl yardımcı olunabileceğinin bilincinde olan ve bunların çözümüne yönelik çalışmaya motive olmuş vatandaşlar yetiştirmeyi amaçlayan bir süreç olarak tanımlamıştır.

İnsanlar yıllar boyunca çevreleriyle uyum içinde yaşamışlardır ancak 17. yüzyılda başlayan ve 19. yüzyılda hızla ilerleyen sanayi devrimi, insan ile doğa arasındaki dengeyi bozmuştur. İnsanların ürettiği atıklar, doğanın taşıyabileceği kapasitenin ötesine geçmiş ve ekolojik denge için ciddi bir tehdit oluşturmuştur (Yücel ve Morgil, 1998).

Kırsal bölgelerde yaşayan bireyler çevreye genellikle daha fazla önem verirken (Fang ve diğerleri, 2023), kentleşmenin artması doğal kaynaklarla insanların yakın ilişkisini olumsuz yönde etkilemiştir. Ayrıca, insanların yaşam alanı ne olursa olsun, refahlarının çevresel kaynakların doğru yönetimine bağlı olduğunu kavramaları gerekmektedir (Stapp ve diğerleri, 1969). Bu anlayışa ulaşmak ise ancak çevre eğitimi yoluyla mümkün olabilir.

Çevre eğitimi, çevreye yönelik bilgi aktarmaktan çok daha fazlasıdır çünkü herhangi bir konuda edinilen bilgi bireylerin eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirebilir. Çevre eğitimi ise çevreye yönelik bilgi ve farkındalık kazandırmakla kalmaz; bireylerin eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirir. Ayrıca çevre eğitimi belirli bir bakış açısını da savunmaz (U.S. Environmental Protection Agency [EPA], 2023). Çevre eğitimi ile çevreye ve çevre sorunlarına yönelik farkındalık, bilgi, tutum, çevre sorunlarını çözme becerisi ve çevre sorunlarının çözümüne yönelik çalışmalara aktif olarak katılma davranışı kazandırılmak istenmektedir (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO], 1978).

Türkiye’de ilkököl üçüncü sınıfta başlayan ve sekizinci sınıfa kadar devam eden fen bilimleri dersinin bazı kazanımları da çevre ile ilgilidir. Çevre bilimleri ile ilgili temel bilgiler kazandırmak, sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek, insan ve toplum arasındaki etkileşimi fark ettirmek ve çevre sorunlarına yönelik çözüm üretmek fen bilimleri dersinin özel amaçları arasındadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Fen eğitimi kapsamında yapılan çevreye yönelik yüzlerce çalışma ve bu çalışmaların birbirinden bağımsız sonuçları vardır. Birbirinden bağımsız sonuçları olan bu çalışmalar meta-analiz yöntemi ile bir araya getirilirken geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış kodlama formları kullanılmalıdır.

YÖNTEM

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi modeli kullanılmıştır. Doküman incelemesi, amaçlanan olgu veya olgular hakkında bilgi sunan yazılı materyallerin analiziyle ilgili bir süreçtir (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Kodlama Formu Oluşturma Adımları

Wolf ve Stevens (2007), bir rubrik geliştirirken üç adımın takip edilmesini önermiştir. Bunlar:

1. Performans ölçütlerinin belirlenmesi
2. Performans seviyelerinin belirlenmesi
3. Performans açıklamalarının oluşturulmasıdır.

Birinci adım için öncelikle alan yazını taranmıştır. Valentine (2009), Wilson (2009), Brown ve diğerleri (2003), Paçacı (2022), Üstün (2012), Arık (2017) ve Yıldırım (2021) tarafından hazırlanan kodlama formları incelenmiştir. İncelemeden sonra çalışmanın kimliğini belirleyen, moderatör analizi yapmaya ve yayın kalitesini test etmeye imkân sağlayan özellikler belirlenmiştir. Bu belirlemeler sonucunda beş kategori oluşturulmuştur.

İkinci adım için yine alan yazını taramasından faydalanarak kodlar belirlenmiş ve 32 maddelik bir form oluşturulmuştur.

Üçüncü adım için her kodun nasıl kodlanacağına yönelik açıklamalar eklenmiştir.

Güvenirlilik Çalışması

Hazırlanan form, eğitimde ölçme ve değerlendirme ana bilim dalında doktorasını tamamlamış bir Milli Eğitim Uzmanı ile fen bilgisi eğitimi ana bilim dalında doktorasını tamamlamış bir fen bilimleri Alan Uzmanı tarafından incelenmiştir. Bu kişiler araştırma konusu çerçevesinde uzman oldukları için tercih edilmiştir. Uzmanlardan, bir yöntemin çevre eğitimine etkisini araştıran ve rastgele seçilen ön test-son test kontrol gruplu ulusal ve uluslararası 10 çalışmayı kodlamaları ve formla ilgili görüşlerini bildirmeleri istenmiştir. Farklı kişilerin aynı veri setini kodlaması önemlidir çünkü bu kodlama güvenirliliği kontrol etmeye imkân verdiği gibi tanımların açıklığa kavuşmasını da sağlar. Kodlama sırasında karşılaşılan zorluklar konuşularak tanımlar genişletilebilir, değiştirilebilir ya da daha açık hale getirilebilir (Miles, Huberman ve Saldana, 2023).

Kodlama formundaki her bir kategori, kodlama formunu inceleyen iki uzman ve araştırmacılardan biri tarafından kodlanmıştır. Üç kodlayıcı tarafından yapılan kodlamanın veri tablosu oluşturulurken aynı şekilde kodlananlara “1” farklı şekilde kodlananlara “0” yazılmıştır. Yani “Kodlayıcı 1” ve “Kodlayıcı 3” tarafından aynı, “Kodlayıcı 2” tarafından farklı şekilde yapılan bir kodlama için tabloya sırasıyla 1-0-1 yazılmıştır. Daha sonra kodlamanın güvenirliliğini kontrol etmek için Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen “Güvenirlilik=Görüş Birliği/(Görüş Birliği+Görüş Ayrılığı)” formülüne başvurulmuştur.

Üç çalışmaya ait kodlayıcı verileri ve kodlayıcılar arası uyumu içeren Tablo 4 aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.

Kodlayıcı verileri ve kodlayıcılar arası uyum

Kategori	KODLAYICI 1			KODLAYICI 2			KODLAYICI 3		
	Çalışma 1	Çalışma 2	Çalışma 3	Çalışma 1	Çalışma 2	Çalışma 3	Çalışma 1	Çalışma 2	Çalışma 3
A1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A6	1	1	1	1	1	1	1	1	1
“A” Kategorisi İçin Kodlayıcılar Arası Uyum: 1.0									
B1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B3	1	1	0	1	1	1	1	1	1
B4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B5	1	1	0	1	1	1	1	1	1
B6	1	0	1	1	1	1	1	1	1
B7	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B8	0	0	1	1	1	1	1	1	1
B9	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B10	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B11	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B12	1	1	1	1	1	1	1	1	1
“B” Kategorisi İçin Kodlayıcılar Arası Uyum: 0.953									
C1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C2	1	0	0	1	1	0	1	1	1
C3	1	1	0	1	0	0	1	1	1
“C” Kategorisi İçin Kodlayıcılar Arası Uyum: 0.77									
Ç1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ç2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ç3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ç4	1	1	0	1	1	0	1	1	1
“Ç” Kategorisi İçin Kodlayıcılar Arası Uyum: 0.944									
D1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
“D” Kategorisi İçin Kodlayıcılar Arası Uyum: 0.44									
Tüm Kategoriler İçin Kodlayıcılar Arası Uyum: 0.92									

Tablo 4'e göre "A" kategorisi için kodlayıcılar arası uyum 1.0, "B" kategorisi için kodlayıcılar arası uyum 0.953, "C" kategorisi için kodlayıcılar arası uyum 0.77, "Ç" kategorisi için kodlayıcılar arası uyum 0.944, "D" kategorisi için kodlayıcılar arası uyum 0.44 olarak bulunmuştur.

D kategorisi için kodlayıcılar arası uyumun düşük olması kodlanması gereken sayısal verilerin bazı kodlayıcılar tarafından yuvarlanmasıdır. Bu nedenle ilgili kategoriye yuvarlama yapılmamasına yönelik bir açıklama eklenmiş ve böylece kodlayıcılardan, kodlama yaparken ilgili sayısal verileri birebir yazmaları rica edilmiştir.

İlk kodlamadan sonra yapılan hesaplamaya göre güvenilirlik 0,92 olarak bulunmuştur. Daha sonra uzmanlar, farklı kodlanan maddeler ile ilgili görüş alışverişinde bulunmuşlar ve tekrar hesaplama yapılmıştır. Son durumda ise güvenilirlik 0,96 olarak hesaplanmıştır. Kodlayıcılar arası uyumun %80 ile %90 arasında olması gerektiği (Miles vd, 2023) göz önüne alındığında yapılan kodlama güvenilir kabul edilmektedir.

Uzman görüşü doğrultusunda kodların altında yazan bazı açıklamalar genişletilmiştir. B4 kodu için birden fazla bağımsız değişkenin işaretlenebileceği belirtilmiş, ayrıca B1 kodunda bahsedilen öğretmen adaylarının üniversitede öğrenim gören fen bilimleri öğretmeni adayları olduğu açıklanmıştır. Bunun sebebi öğretmen adayı ifadesinin MEB'e ilk ataması yapılmış stajyer öğretmen ile karıştırılabilme olasılığıdır. Pilot uygulama yapıp yapılmadığının sorgulandığı Ç4 kodunda ise ölçme aracının değil etkisi araştırılan yöntemin ya da kullanılan ders materyalinin pilot uygulamasına yönelik bir değerlendirme yapılması gerektiği belirtilmiştir.

Kodlama formunda uzman görüşleri doğrultusunda şekilsel değişiklikler de yapılmıştır. Örneğin kodlayıcıya yazma alanı oluşturmak için A3 koduna kutucuklar eklenmiş, C1 kodunda da tablolar kullanılmıştır.

Uzmanların önerileri doğrultusunda bazı kodlar birleştirilmiştir. 32 olan kod sayısı 26'ya düşürülmüştür.

Uzman görüşünden sonra son halini alan kodlama formu Ek-1'de verilmiştir.

Araştırmanın Etik İzinleri

Bu araştırma, Hacettepe Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Etik Kurulu'nun 8 Ağustos 2023 tarihinde yaptığı toplantı sonucunda E-66777842-300-00003053509 sayılı belge ile etik açıdan uygun bulunmuştur.

BULGULAR

Bu çalışmada, çevre eğitiminin çevre okuryazarlığı, çevre bilinci ve çevre bilincinin alt bileşenleri (çevre bilgisi, çevreye yönelik tutum ve çevre dostu davranışlar) üzerindeki etkilerini incelemek için meta-analiz çalışmalarında kullanılacak geçerli ve güvenilir bir kodlama formu oluşturulmuştur. Bu form için beş kategori belirlenmiştir. Bu kategoriler "Araştırmanın tanımlayıcıları (A)", "Uygulamanın özellikleri (B)", "Ölçme aracının özellikleri (C)", "Yayın kalitesi (Ç)" ve "Etki büyüklüğünü belirlemeye yönelik veriler (D)" olarak isimlendirilmiştir.

Araştırmanın tanımlayıcıları (A) kategorisinin altında; çalışmanın numarası, yazarın adı, yayın başlığı, yayın yılı, yayın türü, yayın dili kodları vardır. Yazarın adı ve yayın başlığı, bir araştırmanın mükerrer kodlanması önüne geçilmesi için önemlidir. Yayın türünün kodlanması yayın yanlılığını değerlendirmek için önemlidir. Makalelerin sayısı yayınlanmamış tezlerin sayısından çok fazla ise bu durum istatistiksel olarak anlamlı sonuçları destekleyen yayın yanlılığının göstergesi olabilir (Ellis, 2010).

Kodlama formu oluşturulurken uygulamanın özellikleri (B) kategorisinin altında; çalışma grubu, araştırmanın deneysel deseni, bağımlı değişken, uygulama süresi, deney grubunda kullanılan öğretim yöntem ve yaklaşımları, okul dışı öğrenme ortamının kullanılması durumu, yapılan uygulamanın grup çalışmasıyla gerçekleşme durumu, çok kültürlülük unsurları barındırıp barındırmadığı, araştırmanın yapıldığı ülke, araştırma Türkiye'de yapılıyorsa araştırmanın yapıldığı okulların bulunduğu coğrafi bölge ve araştırmanın hangi öğretim programının kazanımlarına göre yapıldığı ve araştırmanın yapıldığı eğitim-öğretim yılı kodları vardır. Böylece etki büyüklüğü tahmininin bu özelliklerden etkilenip etkilenmediğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Ölçme aracının özellikleri (C) kategorisinin altında; ölçme aracının yapısı, geliştirilmesi, geçerlik ve güvenilirlik türü, güvenilirlik katsayısı, kullanılan ölçme aracı çevre bilinci ya da çevre okuryazarlığını

ölçemeye yönelikse bu ölçme aracının çevre bilinci ya da çevre okuryazarlığının bileşenlerini içeren alt boyutları bulundurup bulundurmaması kodları vardır. Böylece etki büyüklüğü tahmininin bu özelliklerden etkilenip etkilenmediğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yayın kalitesi (Ç) kategorisinin altında; uygulayıcı etkisi, öğretmen etkisi, örnekleme yöntemi ve pilot uygulama yapılma durumu kodları vardır. Çalışma kalitesinin değerlendirilmesi genellikle "iç geçerlilik" anlamına gelir (Petticrew ve Roberts, 2006). İç geçerlilik, bazı müdahalelerin gözlemlenen bir sonuca neden olup olmadığına ilişkin çıkarımların geçerliliğini ifade eder (Cooper, 2017).

Etki büyüklüğünü belirlemeye yönelik veriler (D) kategorisi için etki büyüklüğünü hesaplamaya yarayacak örneklem büyüklüğü, ortalama, standart sapma, p , t ve F değerlerinin kodlanması beklenmektedir. Buradaki veriler, uygun analiz programları ya da formüller kullanılarak etki büyüklüğünün hesaplanmasını sağlar.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada çevre eğitiminin etkililiğine yönelik meta-analiz çalışmalarında kullanılabilir geçerli ve güvenilir bir kodlama prosedürü oluşturmak amaçlanmıştır. Hunter ve diğerlerine (1982) göre (aktaran Hansen, Steinmetz ve Block, 2022) bilim insanları tek bir çalışmanın büyük bir sorunu çözemeyeceği sonucuna ulaşmışlardır. Bilimin temelini birçok çalışmanın sonuçlarından elde edilen bilginin birikmesi oluşturmaktadır (s. 1). Biriken bilgilerden faydalanma yöntemlerinden biri meta-analizdir. Bir meta-analizde de elde edilen bulguların güvenilirliği kodlamanın doğruluğuna bağlıdır (Steinkamp, 1998). Kodlamanın doğruluğu ve objektifliği geçerli ve güvenilir bir kodlama formu ile sağlanabilir.

Hedef kitle, kodlamanın nasıl yapıldığına dair bilgilendirilmelidir. Bu durum objektiflik ve şeffaflık sağlar. Ayrıca hedef kitle aynı çalışmalar üzerinde kodlama yapmaya karar verdiğinde yapılan kodlamanın aynısını yapmaları için kodlama ile ilgili yeterli ayrıntı verilmelidir. Bu da tekrarlanabilirliği sağlar. Tekrarlanabilirlik ve şeffaflık, örneklemin ortalama yaşının belirlenmesi gereken basit kodlamalarda bile tam olarak açıklama yapılmasına bağlıdır (Card, 2015). Bu açıklamalar kodlama kılavuzu ile sağlanabilir. Ayrıca geçerlilik ve güvenilirlik de mümkün olduğunca az çıkarım gerektiren ve istenilen özelliklerin alan yazınında tanımlandığı şekilde kaydedilmesine olanak sağlayan bir kılavuz ile artırılabilir. Bazı bilgiler raporda doğrudan yer almayabileceği için kılavuz, kodlayıcılara bu belirsizliklerle nasıl başa çıkacağı konusunda rehberlik etmelidir (Wilson, 2009).

Bu nedenle bu araştırmada çevre eğitiminin etkililiğine yönelik meta-analiz çalışmalarında kullanılabilir bir kodlama prosedürü oluşturulmuştur. Bu kodlama prosedürü için beş kategori belirlenmiştir. İlk kategori, araştırmanın tanımlayıcı özelliklerinin belirlenmesine hizmet etmektedir. İkinci kategori, etkililiği araştırılan uygulamanın özelliklerine yöneliktir. Üçüncü kategori, ölçme araçlarının yapısına yöneliktir. Dördüncü kategori, araştırmaların yayın kalitesini belirlemeye yöneliktir. Beşinci kategori ise etki büyüklüğünün hesaplanmasına yöneliktir. Tüm bu kategoriler etki büyüklüğünün heterojen olmasını sağlayabilecek unsurlardır ve yapılan analizler sonucunda çıkan bir heterojenlik durumunda bu heterojenliğin hangi koddan kaynaklandığını tespit etmeye yarar.

Alan yazını incelendiğinde Glass ve Smith (1978), korelasyonel bir meta-analizde ilişkiye aracılık edebilecek koşulları tahmin etmek için beş kategori önermiştir. Bu kategoriler çalışmanın tanımlanması (a), öğretim (b), sınıf demografisi (c), çalışma koşulları (ç) ve sonuç değişkenidir (d). Çalışmanın tanımlanması kategorisinde; yıl ve çalışmanın türü ile ilgili bilgilerin kodlanması beklenmektedir. Öğretim kategorisinde; konu, öğretim süresi, eğitim gruplarının sayısı, öğretmen sayısı, sınıf mevcudunun ölçüsü olan öğrenci/öğretmen oranı ile ilgili bilgilerin kodlanması beklenmektedir. Sınıf demografisi kategorisinde; öğrencilerin ortalama IQ'su gibi öğrenci yeteneği, öğrencilerin yaşları ve ortalama yaşları ile ilgili bilgilerin kodlanması beklenmektedir. Çalışma koşulları kategorisi öğrencilerin ve öğretmenlerin gruplara atanması, deneysel model ve eşitleme girişimlerini ifade eder. Sonuç değişkeni ise ölçek türü ve sonuçların sayısallaştırmasını ifade eder.

Kodlanacak moderatörler meta-analizin amacına bağlı olarak farklılaşsa bile Sánchez Meca ve Marín Martínez (2010), bunları metodolojik, temel ve dışsal özellikler olarak üç ana kategoride sınıflandırmayı önermiştir. Brown ve diğerleri (2003) ise kodlamanın metodolojik ve temel özellikler, çalışma kalitesi, müdahale tanımlayıcıları ve sonuç ölçümleri olmak üzere dört temel kategoride kodlanması gerektiğini ifade etmiştir. Brown ve diğerleri (2003), metodolojik ve temel özellikler ana kategorisini; çalışmanın kaynağı, yayın yılı, araştırma tasarımı türü ve araştırmacıların özellikleri yani

araştırmacıların disiplini ve eğitim bilgileri, yazarın disiplini ve eğitim bilgileri alt başlıklarına ayırmışlardır. Çalışma kalitesi ana kategorisini; çalışma tasarımı, örneklemin seçilmesi ve belirtilmesi, sonuç yapısının tanımı ve toplam kalite puanı alt başlıklarına ayırmışlardır. Müdahale özellikleri ana kategorisini, müdahale stratejisi türü ve müdahalenin toplam süresi kodlarına ayırmışlardır. Sonuç ölçümleri ana kategorisinde ise tüm ortalamaların iki ondalık basamakla kodlanmasını söylemişlerdir.

Alan yazınında kodlama prosedürlerine rastlanmasına rağmen yapılan araştırmalar, meta-analiz çalışmalarının büyük bir kısmında kodlamanın nasıl yapıldığına dair bilgi verilmediğini ortaya çıkartmıştır (Villinger ve diğerleri, 2022). Bilimsel bilgiye ulaşmak için yapılan çalışmaların geçerli ve güvenilir olması gerekmektedir ve bunun yolu da çalışmalarda kodlamanın nasıl yapıldığına dair verilen detaylı bilgidir ve kodlama formunun herkes tarafından aynı şekilde anlaşılmasından geçmektedir.

Bu çalışmadaki D kategorisinin kodlanma süreci, yanlış yorumlamanın bağımsız kodlayıcıların birbirinden farklı kodlamalar yapmasına neden olduğuna işaret etmektedir. Kodlama formunda, verilerin yuvarlanmayacağı ve araştırmada geçen rakamların aynen yazılacağına dair bir açıklama bulunsaydı, kodlayıcılar arasındaki uyumun 0,44'ten daha yüksek çıkması beklenirdi. Ancak her kodlama D kategorisinde olduğu gibi araştırmadaki verileri birebir kodlama formuna aktarmak kadar kolay değildir. Örneğin, uygulamanın hangi öğretim programına göre yapıldığıyla ilgili olan B11 kodu, kodlamanın karmaşıklığını göstermektedir. Araştırmalarda genellikle öğretim programına dair doğrudan açıklamalara rastlanmamış yalnızca öğretim programının kazanımlarına yer verilmiştir. Bu durum, kodlayıcılara ek bir açıklama yapılmasını gerekli kılmıştır. Kodlayıcılara, kazanımları inceleyerek öğretim programını belirlemeleri yönünde yönlendirme yapılmıştır.

Bu araştırmanın sonucuna dayalı olarak meta-analistlere titizlikle hazırlanmış, gerekli analizleri yapılmış bir kodlama prosedürü kullanmaları ve raporlarında kodlama prosedürlerinin geçerlik ve güvenilirliğini nasıl sağladıklarını belirtmeleri önerilir.

Araştırmada elde edilen kodlama prosedürünün fen eğitimi perspektifinde fene ait fizik, kimya, biyoloji gibi alt disiplinler, öğrenme-öğretme, ölçme-değerlendirmeye ilişkin konular ve beceriler temelinde de geliştirilerek geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarının yapılması önerilir.

KAYNAKÇA

- Arık, S. (2017). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ve aktif öğrenmenin çevre eğitimi üzerindeki etkisinin sistematik incelenmesi ve meta-analizi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins J. P. T., & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to meta-analysis*. Chichester: Wiley Publication.
- Brown, S. A., Upchurch, S. L., & Acton, G. J. (2003). A framework for developing a coding scheme for meta-analysis. *Western Journal of Nursing Research*, 25(2), 205-222. doi:10.1177/0193945902250038
- Card, N. A. (2015). *Applied meta-analysis for social science research*. New York: Guilford Publications.
- Cooper, H. (2017). *Research synthesis and meta-analysis: A step-by-step approach* (5th ed.). Sage publications.
- Egger, M., & Smith, G. D. (1997). Meta-analysis. Potentials and promise. *BMJ*, 315(7119), 1371-1374. doi:10.1136/bmj.315.7119.1371
- Ellis, P. D. (2010). *The essential guide to effect sizes: Statistical power, meta-analysis, and the interpretation of research results*. New York: Cambridge University Press.
- Environmental Protection Agency (2023). <https://www.epa.gov/education/what-environmental-education> (Erişim Tarihi: 29/10/2023)
- Fang, W.T., Hassan, A., & LePage, B. A. (2023). *The living environmental education. Sustainable development goals series*. Singapore: Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-19-4234-1_1
- Gay, L. R., Mills, G. E., & Airasian, P. E. (2012). *Educational research competencies for analysis and applications* (10th ed.). Boston: Pearson Education International.
- Glass, G. V. (1976). Primary, secondary, and meta-analysis of research. *Educational Researcher*, 5(10), 3-8.

- Glass, G. V. (1977). Integrating findings: The meta-analysis of research. *Review of Research in Education*, 5, 351-379. <https://doi.org/10.2307/1167179>
- Glass, G. V., & Smith, M. (1978). *Meta-analysis of research on the relationship of class size and achievement*. (Report No. 1). San Francisco: Far West Laboratory for Educational Research and Development.
- Hansen, C., Steinmetz, H., & Block, J. (2022). How to conduct a meta-analysis in eight steps: a practical guide. *Management Review Quarterly*, 1-19.
- Hunter, J., & Schmidt, F. (2004). *Methods of meta-analysis corrected error and bias in research findings* (2nd ed.). Sage Publications.
- McPhee, M. S. (2022). Environmental education. *The Palgrave Handbook of Global Sustainability* (pp. 1-21) içinde. Cham: Springer International Publishing.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Sage Publications.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2023). *Nitel veri analizi*. (G. Öztürk, Çev.). S. Akbab Altun ve A. Ersoy (Çev. Ed.). Ankara: Pegem Akademi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara.
- Paçacı, Ç. (2022). *Effectiveness of conceptual change strategies in science education: A meta-analysis* (Yayımlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Petticrew, M., & Roberts, H. (2006). *Systematic reviews in the social sciences: A practical guide*. Blackwell Publishing.
- Sánchez Meca, J., & Marín Martínez, F. (2010). Meta analysis. P. Peterson, E. Baker & B. McGaw. (Ed). *International Encyclopedia of Education*. Cilt 7. (s. 274-282) içinde. Oxford: Elsevier.
- Stapp, W. B. et al. 1969. The concept of environmental education. *Environmental Education*, 1(1), 30-31. <https://doi.org/10.1080/00139254.1969.10801479>
- Steinkamp, F. (1998). A guide to independent coding in meta-analysis. *The Journal of Parapsychology*, 62(2), 123.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (1978). Intergovernmental conference on environmental education (Final report). Paris. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000032763> (Erişim Tarihi: 29/10/2023)
- Üstün, U. (2012). *To what extent is problem-based learning effective as compared to traditional teaching in science education? A meta-analysis study* (Yayımlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Valentine, J. C. (2009). Judging the quality of primary research. H. Cooper, L. V. Hedges & J. C. Valentine. (Ed.). *The handbook of research synthesis and meta-analysis* (2. ed.) içinde (s. 129-146). New York: Russell Sage Foundation.
- Villiger, J., Schweiger, S. A., & Baldauf, A. (2022). Making the invisible visible: Guidelines for the coding process in meta-analyses. *Organizational Research Methods*, 25(4), 716-740.
- Wilson, D. (2009). Systematic coding. H. Cooper, L. V. Hedges & J. C. Valentine. (Ed.). *The handbook of research synthesis and meta-analysis* (2. ed.) içinde (s. 159-176). New York: Russell Sage Foundation.
- Wolf, K. & Stevens, E. (2007). The role of rubrics in advancing and assessing student learning. *Journal of Effective Teaching*, 7(1), 3-14.
- Yıldırım, E. (2021). *Temel eğitim düzeyinde drama yönteminin etkililiği üzerine bir META araştırma* (Yayımlanmamış doktora tezi). İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara:Seçkin Yayıncılık.
- Yücel, A. S. ve Morgil, F. İ. (1998). Yükseköğretimde çevre olgusunun araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 84-91.

Ek-1

Kodlama Formu

KODLAYICI BİLGİLERİ

Ad-Soyad:

Ünvan:

Meslek:

Öğrenim durumu:

A. ARAŞTIRMANIN TANIMLAYICILARI

A1. Çalışmanın numarası:

A2. Yazar/lar ad-soyad:

(Lütfen tüm yazarların ad ve soyadlarını yazınız. Tez çalışmalarında tezi yazan öğrencinin adının yazılması yeterlidir.)

A3. Çalışmanın başlığı:

(Lütfen çalışma hangi dilde yazılmışsa o dildeki başlığı olduğu gibi yazınız.)

A4. Yayın yılı:

(Makalelerde ilk gönderim tarihi ve kabul tarihine yönelik bilgiler vardır. Lütfen buraya yayın yılını yazınız. Tezlerde ise tezin kabul edildiği yılı yazınız.)

A5. Yayın türü:

- Makale
- Yüksek Lisans Tezi
- Doktora Tezi

(Lütfen yayının türünü işaretleyiniz.)

A6. Yayın dili:

- Türkçe
- İngilizce

(Lütfen araştırmanın yapıldığı ülkenin dilini değil, raporun yazıldığı dili işaretleyiniz.)

B. UYGULAMANIN ÖZELLİKLERİ

B1. Çalışma grubu:

Öğrenci: 5. sınıf
6. sınıf
7. sınıf
8. sınıf

Öğretmen Adayı: 1. sınıf
2. sınıf
3. sınıf
4. sınıf

Öğretmen:

Belirtilmemiş

(Araştırmanın öğrenci, öğretmen ya öğretmen adaylarından (eğitim fakültesinde öğrenim gören öğrencilerden) hangileri ile yapıldığını ve öğrenci ve öğretmen adaylarının öğrenim gördüğü sınıf seviyesini işaretleyiniz. Uygulama iki farklı sınıf düzeyinde yapılmış olabilir. Bu durumda iki işaretleme yapınız. Bu konuda bilgi bulunmuyorsa çıkarım yapma yoluna gitmeyiniz.)

B2. Araştırmanın deneysel deseni:

- Deneysel
- Yarı deneysel
- Belirtilmemiş
- Kodlayıcının düşünceleri

- Diğer

(Lütfen araştırmanın deneysel desenini işaretleyiniz. Bu konuda bilgi bulunmuyorsa çıkarım yapma yoluna gitmeyiniz. Yazılan deneysel desenin hatalı olduğunu düşünüyorsanız kodlayıcının düşünceleri bölümüne hangi deneysel desende olması gerektiğine dair düşüncelerinizi yazınız.)

B3. Bağımlı değişken:

- Çevre bilinci/farkındalığı
 - Çevre okuryazarlığı
 - Çevre tutumu
 - Çevre bilgisi
 - Çevreye dost davranışlar
-

(*Yapılan araştırmada kullanılan ölçme aracının adı, bu kategori için cevap niteliği taşımaktadır. Birden fazla işaretleme yapabilirsiniz.)

*Lütfen su bilinci, toprak bilinci gibi çevre kavramına yönelik herhangi bir bilinci, çevre bilinci olarak kodlayınız. Kavram testi, başarı testi, anlama testi ve bilgi testini çevre bilgisi olarak kodlayınız.

*Kimi çalışmalar birden fazla boyutu olan ölçme araçlarının sonuçlarını ayrı ayrı vermektedir. Her birini ayrı bir ölçme aracı olarak kodlayınız. Çevre bilincini ölçtüğünü söylemesine rağmen çevre bilincinin bileşenlerine dair sonuçları ayrı ayrı veren ancak çevre bilincine yönelik bir değer vermeyen çalışmalarda çevre bilincini işaretlemeyiniz.)

B4. Uygulama süresi:

- | | | | |
|----------------------|--------|------|---------|
| • Deney grubu: Ay: | Hafta: | Gün: | Dakika: |
| • Kontrol grubu: Ay: | Hafta: | Gün: | Dakika: |

(Lütfen ilk ve son test için kullanılan süreyi uygulama süresine dâhil etmeyiniz. Mevcutsa çalışma/uygulama planını inceleyerek istenilen bilgileri doldurunuz.)

B5. Deney grubunda kullanılan öğretim yöntem ve yaklaşımlar:

- Proje tabanlı öğrenme
- Probleme dayalı öğrenme
- TGA
- Animasyon destekli
- Yaratıcı drama
- Bilgisayar destekli
- Disiplinler arası yaklaşım
- Argümantasyon tabanlı
- Çoklu zekâ kuramı
- Bağlam temelli öğretim
- Ters yüz sınıf modeli
- 5E Modeli
- FeTeMM/STEM yaklaşımı
- Harmanlanmış öğrenme
- Yaşam temelli
- İşbirlikçi öğrenme
- Modelleme tabanlı
- Sosyobilimsel konular temelli
- Kavram karikatürleri
- Diğer:

(Lütfen deney grubunda etkisi araştırılan öğretim yöntem ve yaklaşımını işaretleyiniz. Verilenler dışında uygulanan bir yöntem ve yaklaşım varsa diğer seçeneğinin altındaki kutucuğa yazınız.)

B6. Araştırmada okul dışı öğrenmenin kullanılma durumu:

- Var
-

-
- Yok
 - Belirtilmemiş

(Lütfen okul bahçesinde yapılan uygulamaları okul dışı öğrenme ortamı olarak işaretlemeyiniz. Başka bir kuruma giderek yapılan uygulamaları ya da gezi gözlem uygulamalarını okul dışı öğrenme ortamı olarak değerlendiriniz. Araştırmanın uygulanması ile ilgili herhangi bilgi bulunmuyorsa belirtilmemiş seçeneğini işaretleyiniz)

B7. Deney grubunda, grup (işbirliği) çalışması yapılma durumu:

- Var
- Yok
- Belirtilmemiş

(Lütfen, deney grubunda grup (işbirliği) çalışması yapılma durumunu işaretleyiniz. Araştırmanın uygulanması ile ilgili herhangi bilgi bulunmuyorsa belirtilmemiş seçeneğini işaretleyiniz.)

B8. Araştırmadaki çok kültürlülük unsurları:

- Var
- Yok

(Lütfen araştırma yapılırken öğrencilerin kültürel farklılıklarının dikkate alınıp alınmadığını işaretleyiniz. Bu konuda bilgi bulunmuyorsa yok seçeneğini işaretleyiniz. Çıkarım yapma yoluna gitmeyiniz.)

B9. Araştırmanın yapıldığı ülke:

- Türkiye
- Diğer:

(Araştırmanın yapıldığı ülke ve çalışmanın yayınlandığı ülke farklı olabilir. Lütfen bu durumda araştırmanın yapıldığı ülkeyi yazınız.)

B10. Araştırma Türkiye’de yapılıyorsa araştırmanın yapıldığı okulların bulunduğu coğrafi bölge:

- Marmara Bölgesi
- Ege Bölgesi
- İç Anadolu Bölgesi
- Akdeniz Bölgesi
- Karadeniz Bölgesi
- Doğu Anadolu Bölgesi
- G. Doğu Anadolu Bölgesi
- Belirtilmemiş

(Araştırmalarda genellikle hangi şehirde yapıldığına dair bilgiler bulunmaktadır. Lütfen bu bilgilerden yola çıkarak araştırmaların yapıldığı okulların bulunduğu coğrafi bölgeyi işaretleyiniz.)

B11. Araştırma Türkiye’de yapılıyorsa araştırmanın hangi öğretim programının kazanımlarına göre yapıldığı:

İlköğretim:

Üniversite:

- | | |
|-----------------|-----------------|
| • 2000 | • 1998 |
| • 2005 | • 2006 |
| • 2013 | • 2009 |
| • 2018 | • 2018 |
| • Belirtilmemiş | • Belirtilmemiş |

(Lütfen araştırmanın hangi öğretim programının kazanımlarına göre yapıldığını işaretleyiniz. Öğretim programının hangisi olduğuna yönelik doğrudan bir cümle olmasa bile verilen kazanımlardan hareketle işaretleme yapınız. Kazanımın da verilmemesi durumunda belirtilmemişi işaretleyiniz.)

B12. Araştırmanın yapıldığı eğitim öğretim yılı:

(Araştırmanın yayınlandığı yıl ile yapıldığı yıl farklı olabilir. Lütfen araştırmanın yapıldığı eğitim öğretim yılını yazınız. Bu konuda bilgi bulunmuyorsa “belirtilmemiş” yazınız. Çıkarım yapma yoluna gitmeyiniz.)

C. ÖLÇME ARACININ ÖZELLİKLERİ

C1. Ölçme aracının yapısı, geliştirilmesi, geçerlik türü ve güvenilirlik türü:

	Ölçme Aracının Yapısı	Geliştirilmesi	Geçerlik Türü	Güvenirlik Türü
Çevre bilinci/farkındalık ölçeği	<ul style="list-style-type: none"> • Açık Uçlu • Çoktan Seçmeli • Likert • Açık uçlu ve çoktan seçmeli • Diğer: 	<ul style="list-style-type: none"> • Uyarlanmış • Önceden mevcut • Araştırmacı tarafından geliştirilmiş • Belirtilmemiş • Diğer: 	<ul style="list-style-type: none"> • Kapsam Geçerliği • Ölçüt-Bağıntılı Geçerlik • Yapı Geçerliği • Belirtilmemiş • Diğer: 	<ul style="list-style-type: none"> • İki test uygulaması gerektiren yöntemler • Tek test uygulaması gerektiren yöntemler • Değerlendiriciler (Kodlayıcılar) arası güvenilirlik • Belirtilmemiş • Diğer:
Çevre okuryazarlığı	<ul style="list-style-type: none"> • Açık Uçlu • Çoktan Seçmeli • Likert • Açık uçlu ve çoktan seçmeli • Diğer: 	<ul style="list-style-type: none"> • Uyarlanmış • Önceden mevcut • Araştırmacı tarafından geliştirilmiş • Belirtilmemiş • Diğer: 	<ul style="list-style-type: none"> • Kapsam Geçerliği • Ölçüt-Bağıntılı Geçerlik • Yapı Geçerliği • Belirtilmemiş • Diğer: 	<ul style="list-style-type: none"> • İki test uygulaması gerektiren yöntemler • Tek test uygulaması gerektiren yöntemler • Değerlendiriciler (Kodlayıcılar) arası güvenilirlik • Belirtilmemiş • Diğer:

Çevre tutumu	<ul style="list-style-type: none"> • Açık Uçlu • Çoktan Seçmeli • Likert • Açık uçlu ve çoktan seçmeli • Diğer: 	<ul style="list-style-type: none"> • Uyarlanmış • Önceden mevcut • Araştırmacı tarafından geliştirilmiş • Belirtilmemiş • Diğer: 	<ul style="list-style-type: none"> • Kapsam Geçerliği • Ölçüt-Bağıntılı Geçerlik • Yapı Geçerliği • Belirtilmemiş • Diğer: 	<ul style="list-style-type: none"> • İki test uygulaması gerektiren yöntemler • Tek test uygulaması gerektiren yöntemler • Değerlendiriciler (Kodlayıcılar) arası güvenilirlik • Belirtilmemiş • Diğer:
Çevre bilgisi	<ul style="list-style-type: none"> • Açık Uçlu • Çoktan Seçmeli • Likert • Açık uçlu ve çoktan seçmeli • Diğer: 	<ul style="list-style-type: none"> • Uyarlanmış • Önceden mevcut • Araştırmacı tarafından geliştirilmiş • Belirtilmemiş • Diğer: 	<ul style="list-style-type: none"> • Kapsam Geçerliği • Ölçüt-Bağıntılı Geçerlik • Yapı Geçerliği • Belirtilmemiş • Diğer: 	<ul style="list-style-type: none"> • İki test uygulaması gerektiren yöntemler • Tek test uygulaması gerektiren yöntemler • Değerlendiriciler (Kodlayıcılar) arası güvenilirlik • Belirtilmemiş • Diğer:
Çevreye dost davranışlar	<ul style="list-style-type: none"> • Açık Uçlu • Çoktan Seçmeli • Likert • Açık uçlu ve çoktan seçmeli • Diğer: 	<ul style="list-style-type: none"> • Uyarlanmış • Önceden mevcut • Araştırmacı tarafından geliştirilmiş • Belirtilmemiş • Diğer: 	<ul style="list-style-type: none"> • Kapsam Geçerliği • Ölçüt-Bağıntılı Geçerlik • Yapı Geçerliği • Belirtilmemiş • Diğer: 	<ul style="list-style-type: none"> • İki test uygulaması gerektiren yöntemler • Tek test uygulaması gerektiren yöntemler • Değerlendiriciler (Kodlayıcılar) arası güvenilirlik • Belirtilmemiş • Diğer:

(Lütfen sadece araştırmada kullanılan ölçme araçlarını inceleyiniz. Tabloda istenilen özellikleri belirleyiniz. Başka bir dilden çevrilen ölçme araçları ile sınıf düzeyi farklılığı ya da kapsam geçerliliğinden dolayı kısmen de olsa değiştirilen başarı testlerini uyarlama olarak işaretleyiniz. Bunların dışında bir durum varsa diğer seçeneğinin karşısına yazınız. Bu konuda bilgi bulunmuyorsa belirtiniz. Çıkarım yapma yoluna gitmeyiniz.)

C2. Ölçme araçlarının güvenilirlik katsayıları:

- Çevre bilinci/farkındalığı:
- Çevre okuryazarlığı:
- Çevre tutumu:
- Çevre bilgisi:

-
- Çevreye dost davranışlar:

(Lütfen sadece belirtilen ölçme araçlarını inceleyiniz ve bu ölçme araçlarının güvenilirlik katsayısını yazınız. Bir ölçme aracına yönelik birden fazla güvenilirlik katsayısı verilmiş olabilir. Böyle bir durumda mevcut çalışmaya ait (araştırmacının hesapladığı) güvenilirlik katsayısını yazınız. Araştırmacı iki kere güvenilirlik katsayısını hesaplamış olabilir. Sonuncu katsayıyı dikkate alınız. Bu konuda bilgi bulunmuyorsa belirtiniz.)

C3. Araştırmada kullanılan ölçme aracı çevre bilinci ya da çevre okuryazarlığı ise bu ölçeklerin bileşenlerini içeren alt boyutlarının bulunması:

Çevre bilinci/farkındalığı ölçeği:

- Bulunuyor
- Bulunmuyor

Çevre okuryazarlığı ölçeği:

- Bulunuyor
- Bulunmuyor

(Çevre bilinci/farkındalığı ölçeğinin çevresel bilgi, çevresel tutum ve çevreye dost davranışlar alt boyutlarını içerip içermediğini işaretleyiniz. Çevre okuryazarlığı ölçeğinin alt boyutları içerip içermediğini işaretleyiniz.)

Ç. YAYIN KALİTESİ

Ç1. Uygulayıcı etkisi:

- Uygulayıcı araştırmacılardan biridir.
- Uygulayıcı araştırmacılardan biri değil.
- Uygulayıcı tek olan araştırmacıdır.
- Belirtilmemiş
- Diğer:

(Uygulamayı yapan kişinin aynı zamanda araştırmacı olup olmadığını belirtiniz. Bunların dışında bir durum varsa diğer seçeneğinin karşısına yazınız. “Araştırmacının ya da araştırmacılardan birinin çalıştığı okulda uygulama yapılmıştır.” ifadesi varsa araştırmacılardan biri ya da tek olan araştırmacı seçeneğini işaretleyiniz. Bu konuda bilgi yoksa belirtilmemişi işaretleyiniz. Çıkarım yapma yoluna gitmeyiniz.)

Ç2. Öğretmen Etkisi:

- Kontrol ve deney grubu için aynı öğretmen
- Kontrol ve deney grubu için farklı öğretmenler
- Belirtilmemiş
- Diğer:

(Lütfen deney ve kontrol gurubunda uygulamayı yapanın aynı öğretmen olup olmadığını belirtiniz. Bunların dışında bir durum varsa diğer seçeneğinin karşısına yazınız. “Araştırmacının ya da araştırmacılardan birinin çalıştığı okulda uygulama yapılmıştır.” ifadesi varsa kontrol ve deney grubu için aynı öğretmen seçeneğini işaretleyiniz. Bu konuda bilgi yoksa belirtilmemişi işaretleyiniz. Çıkarım yapma yoluna gitmeyiniz.)

Ç3. Örneklem yöntemi:

- Rastgele örneklem
- Rastgele olmayan örneklem
- Belirtilmemiş

(Lütfen sınıfların deney ve kontrol gruplarına nasıl atandığını belirleyiniz. Bu konuda bilgi yoksa belirtilmemişi işaretleyiniz. Çıkarım yapma yoluna gitmeyiniz.)

Ç4. Pilot uygulama yapılması:

- Yapıldı
- Yapılmadı

(Lütfen gerçek uygulama yapılmadan önce yöntem/kullanılan materyale yönelik pilot çalışma yapılıp yapılmadığını belirtiniz. Ölçme araçlarına yönelik yapılan pilot çalışmayı burada belirtmeyiniz. Bu konuda bilgi yoksa yapılmadı olarak işaretleyiniz.)

D. ETKİ BÜYÜKLÜĞÜNÜ BELİRLEMeye YÖNELİK VERİLER

D1. İstatistikî veriler:

Çevre bilinci/farkındalığı	Örneklem sayısı (n)	Aritmetik ortalama (X)	Standart sapma (ss)
Deney grubu ön test			
Deney grubu son test			
Kontrol grubu ön test			
Kontrol grubu son test			

Çevre bilinci/farkındalığı	Ortalamlar arası fark istatistiği (t)	Anlamlılık düzeyi (p)	F değeri
Ön test			
Son test			

Çevre okuryazarlığı ölçeği	Örneklem sayısı (n)	Aritmetik ortalama (X)	Standart sapma (ss)
Deney grubu ön test			
Deney grubu son test			
Kontrol grubu ön test			
Kontrol grubu son test			

Çevre okuryazarlığı ölçeği	Ortalamlar arası fark istatistiği (t)	Anlamlılık düzeyi (p)	F değeri
Ön test			
Son test			

Çevre bilgisi ölçeği	Örneklem sayısı (n)	Aritmetik ortalama (X)	Standart sapma (ss)
Deney grubu ön test			
Deney grubu son test			
Kontrol grubu ön test			
Kontrol grubu son test			

Çevre bilgisi ölçeği	Ortalamlar arası fark istatistiği (t)	Anlamlılık düzeyi (p)	F değeri
----------------------	---	---------------------------	------------

Ön test			
Son test			

Çevre tutumu ölçeği	Örneklem sayısı (n)	Aritmetik ortalama (X)	Standart sapma (ss)
Deney grubu ön test			
Deney grubu son test			
Kontrol grubu ön test			
Kontrol grubu son test			

Çevre tutumu ölçeği	Ortalamlar arası fark istatistiği (t)	Anlamlılık düzeyi (p)	F değeri
Ön test			
Son test			

Çevreye dost davranışlar	Örneklem sayısı (n)	Aritmetik ortalama (X)	Standart sapma (ss)
Deney grubu ön test			
Deney grubu son test			
Kontrol grubu ön test			
Kontrol grubu son test			

Çevreye dost davranışlar	Ortalamlar arası fark istatistiği (t)	Anlamlılık düzeyi (p)	F değeri
Ön test			
Son test			

(Lütfen belirtilmişse deney ve kontrol grubunun örneklem sayısı, aritmetik ortalaması, standart sapmasını makalede belirtildiği gibi (herhangi bir yuvarlama yapmadan) yazınız. Bağımsız t testindeki p ve t değeri ya da ANOVA'daki F değerinden hangisi bulunuyorsa yazınız. Bu değerlerin hepsi olmayabilir. Hatırlatma testi yapılan çalışmalarda bu testi dikkate almayınız.)