

Ortaokul Öğrencilerinin Üslü Sayılarda Çarpma İşlemini Oluşturma Sürecinin RBC+C Modeline Göre İncelenmesi*

Atakan COŞKUN^a, Menekşe Seden TAPAN BROUTIN^b, M. Emin ÖZDEMİR^c

^aBursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa/Türkiye, atakancoşkun1998@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4334-591X>

^bBursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye, tapan@uludag.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-1860-852X>

^cBursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye, eminozdemir@uludag.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-5992-094X>

Anahtar Kelimeler:

RBC+C modeli,
üslü sayılar,
ortaokul,
doküman analizi,
soyutlama,
çarpma işlemi

Makale Türü:

Araştırma

Öz

Matematik bir soyutlama bilimidir ve bu kavramların soyutlanması için çeşitli modellere ihtiyaç duyulmuştur. Bu modellerden birisi de RBC+C modelidir. Tanıma, kullanma, yapılandırma ve pekiştirme bilişsel eylemlerinin kullanıldığı bu model temel alınarak ortaokul öğrencilerinin üslü sayılarda çarpma işlemini oluşturma süreci incelenmiştir. Çalışmanın örneklemini Bursa ilinin Nilüfer ilçesindeki bir devlet okulunda 2022-2023 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören otuz iki tane altıncı sınıf öğrencisi ve yirmi dokuz yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Katılımcılar farklı sınıf düzeylerinde olduğu için ve oluşturma süreçlerindeki farklılığı gözlemleyebilmek için tabakalı amaçlı örneklem kullanılmıştır. Çalışma için altı tane soru belirlenmiş olup soruların geçerliği ve güvenilirliği uzman görüşü ile sağlanmıştır. Çalışma nitel araştırma olup verilerin analizinde doküman analizi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda öğrencilerin çoğunun tanıma ve kullanma eylemlerini gerçekleştirdiklerini fakat oluşturma eylemini gerçekleştiremedikleri görülmüştür. Çoğu öğrenci sonuçtaki doğru sayıyı bulmayı denediği için istenilen kavramları oluşturmamışlardır. Ayrıca çoğu öğrencide üslü sayılarda kavram yanlışlığı olduğu, bu yüzden kavramı oluşturmada zorluk çektikleri görülmüştür. Bunlara ek olarak altıncı sınıf öğrencilerinin yedinci sınıf öğrencilerine göre daha az işlem hatası yaptıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin doğru sonuca ulaşmayı istemeleri, eğitim sistemindeki süreç yerine sonuç odaklı değerlendirmelere bağlı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca eğitim sisteminde yapılandırmacı yaklaşımlar kabul edilmesine rağmen hala daha düz anlatım uygulanması öğrencilerin keşfetmesi açısından olumsuzluklara sebep olmaktadır. Bu durumun önüne geçebilmek için RBC+C modeli gibi yapılandırmaya önem veren modeller tercih edilebilir. Başarı ölçen sınavlarda da sonuç yerine süreç odaklı değerlendirmeler yapılabilir.

*Bu makale yazarın birinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Investigation of Secondary Students' Process of Constructing Multiplication in Experiences According to RBC+C Model*

Atakan COŞKUN^a, Menekşe Seden TAPAN BROUTIN^b, M. Emin ÖZDEMİR^c

^aBursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa/Türkiye, atakancskn1998@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4334-591X>

^bBursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye, tapan@uludag.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-1860-852X>

^cBursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye, eminozdemir@uludag.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-5992-094X>

Keywords:

RBC+C model,
exponential
numbers,
secondary school,
document analysis,
abstraction,
multiplication

Paper Type:

Research

Abstract

Mathematics is a science of abstraction and various models were needed to abstract these concepts. One of these models is the RBC+C model developed by Hershkowitz, Schwarz and Dreyfus in 2001. Based on this model, in which the cognitive actions of recognition, use, structuring and reinforcement are used, the process of creating the multiplication process in exponential numbers of secondary school students was examined. The sample of the study consists of thirty-two sixth grade students and twenty-nine seventh grade students studying in a public school in the Nilüfer district of Bursa province in the 2022-2023 academic year. Stratified purposive sampling was used because the participants were at different grade levels and to observe the difference in the creation processes. Six questions were determined for the study, and the validity and reliability of the questions were ensured by expert opinion. The study is a qualitative research and document analysis was used in the analysis of the data. As a result of the findings, it was seen that most of the students performed the actions of recognition and use, but they could not perform the action of creating. Since most students tried to find the correct number in the result, they could not form the desired concepts. In addition, it was observed that most of the students had misconceptions in exponential numbers, so they had difficulty in forming the concept. In addition, it was determined that sixth grade students made fewer operational errors than seventh grade students. It is thought that students' desire to reach the right result depends on result-oriented evaluations rather than the process in the education system. In addition, although constructivist approaches are accepted in the education system, the application of plain language still causes negativities for students to discover. In order to prevent this situation, models that give importance to configuration such as the RBC+C model can be preferred. In exams that measure success, process-oriented evaluations can be made instead of results.

* This article was produced from a first author's Master Thesis.

Giriş

Matematik dersi halen daha öğrencilerin en çok korktuğunu belirttikleri dersler arasında bulunmaktadır. Bunun nedeni olarak çoğu kavramın soyut olması söylenilebilir. Nihayetinde matematik bir soyutlama bilimidir. Soyutlamanın birden fazla tanımı olmak ile birlikte en temel tanımı somuttan soyuta doğru bir süreç olarak bilinmektedir (Sezgin Memnun, 2011). Matematik alanındaki tanımı; var olan matematiksel bilgi yapılarının dikey biçimde yeniden düzenlenme aktivitesi olarak düşünülebilir (Dreyfus, Hershkowitz ve Schwarz, 2001). Bu süreç için pek çok eğitim modeli geliştirilse de Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus tarafından 2001 yılında geliştirilen RBC+C modeli oldukça rağbet görmüştür (Altun ve Sezgin Memnun, 2012). Özellikle ülkemizde bu eğitim modeli ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmış olup bu modelin gerekli düzenlemeler ile çeşitli konular için uygulanılabileceği görülmüştür (Bills, Dreyfus, Mason, Tsamir, Watson ve Zaslavsky, 2006).

RBC+C Soyutlama Modeli

Matematiksel soyutlamayı daha kolay anlamlandırabilmek için 2001 yılında Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus tarafından yeni bir model olan RBC modeli geliştirilmiştir. Bu modelin içinde bulunan bilişsel eylemler tanıma (recognizing), kullanma (building) ve oluşturma (constructing) eylemleridir. Fakat matematiksel kavramların kırılabilirliğinden dolayı Dreyfus tarafından 2007 yılında pekiştirme (consolidation) eyleminin eklenmesi ile modelin yeni ismi RBC+C (recognizing-building-constructing-with consolidation) olmuştur.

Tanım: Önceden öğrenilen bilgiler ile öğrenme ortamındaki matematiksel unsurlara anlam yüklenilmesidir (Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus, 2001). Aynı zamanda tanıma eylemi tanıdık bir matematiksel yapının tanınması sürecinde onun farkına varılması, bu yapının karşılaşılan matematiksel bir öğrenme ortamında fark edildiği anda gerçekleşir (Hershkowitz vd., 2001). Bu kapsamda burada bahsedilen “yapı”, matematiksel bir aktivite sonunda ortaya çıkan kavram, yöntem teknik ve/veya stratejiler olabilir (Tsamir & Dreyfus, 2005).

Kullanma: Bir problemin çözüm sürecinde farklı yapılarla bağlantı kurularak birlikte kombinasyonunu içeren yapıların kullanılmasıdır (Hershkowitz & Hadas, 2007). Kullanma, belirlenen bir hedefin gerçekleştirilmesi adına önceden oluşturulan matematiksel yapıların işe koşularak kullanılması ve benzer bilgilerin bir araya getirilerek bir amacı yerine getirebilmek üzere kullanılmasını belirtmektedir (Bikner-Ahsbahs, 2004: s.120; Schwarz vd., 2004). Öğrencilerin kullanma eylemini gerçekleştirebilmesi için bu bilgileri tanınması gerekmektedir. Yani, tanıma süreci ile iç içe geçmiş olan kullanma eyleminin gerçekleştiği bu süreçte bilinen bilgilerin yeni içerikle birleştirilmesi sağlanmaktadır (Bikner-Ahsbahs, 2004; Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus, 2001). Bireyin kullanma davranışı gözlemlenmediğinde öğretmen öğrenci ya da öğrencilerin tıkanması veya duraksaması gibi durumlarda onları harekete geçirmek için bir ipucu verebilir (Hershkowitz vd., 2001 ; Dreyfus, 2007).

Oluşturma: Yeni bir yapı oluşturmak için bilgi yapılarının dikey olarak yeniden düzenlenerek bir araya getirilmesidir (Dreyfus vd., 2004). Oluşturma eylemi için soyutlama işleminin önemli bir basamağı olduğu söylenilebilir. Oluşturma olmadan soyutlama tamamlanamayacağı gibi ayrıca oluşturma eylemi için de bilginin önce tanınması, daha sonra da kullanılması gerekir. Birbirine bağlı olan bu duruma epistemik eylemlerin dinamik olarak iç içe geçmesi denilmektedir (Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus, 2001).

Pekiştirme: Oluşan yeni yapılar oldukça kırılmandır. Bu nedenle yeni oluşturulmuş bilgileri sağlamlaştırmak için soyutlama sürecinin daha ileri aşamalarına ihtiyaç vardır (Dreyfus ve Tsamir, 2004). Bu kırılabilir yapıların sağlamlaşabilmesi açısından RBC modeline daha sonradan Dreyfus tarafından pekiştirme (consolidation) eylemi de eklenmiştir, böylelikle modelin yeni ismi

RBC+C olmuştur. Pekiştirme, öğrencinin kendi oluşturduğu yapısının farkına vardığı ve yapıyı kullanmadaki güveninin arttığı; yapının ise giderek daha az kırılğan ve daha fazla kullanılabilir hale geldiği sürekli devam eden bir süreçtir (Dreyfus ve Tsamir, 2004).

Üslü sayılarda çarpma işleminde kullanılan stratejiler şunlardır:

1. Çarpılan sayıların tabanları aynı ise tabanlar değiştirilmeden üsler toplanır. $a^b \cdot a^c = a^{b+c}$
2. Çarpılan sayıların üsleri aynı ise üsler değiştirilmeden tabanlar çarpılır. $a^c \cdot b^c = (a \cdot b)^c$
3. Üslü bir sayının kuvveti alınıyorsa taban değiştirilmeden üsler çarpılır. $(a^b)^c = a^{b \cdot c}$

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin üslü sayılarda çarpma işlemi kavramını RBC+C modeline göre oluşturma süreçlerini incelemek amaçlanmıştır. Üslü sayılarda çarpma işlemi ortaokul ve lise müfredatlarında ihtiyaç duyulan önemli konulardan biridir. Bu işlem çarpanlara ayırma, üstel ve logaritmik fonksiyon gibi konularda, hatta dolaylı olarak da olsa ikinci dereceden denklemler konusunda bile sıkça kullanılmaktadır. Özellikle ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde üslü sayılar ile ilgili soyutlama çalışmasına rastlanılmamıştır. Bu nedenlere istinaden bu çalışmanın problem cümlesi “Ortaokul öğrencilerinin üslü sayıları çarpma işlemini oluşturma süreci, RBC+C modeline göre nasıl ilerlemektedir?” olmuştur.

Öte yandan bu çalışmada RBC+C modeli bireysel veya küçük gruplar halinde uygulanmamıştır. Bilakis sınıf ortamında uygulanmıştır ve öğrenciler işbirliği ile öğrenmeye teşvik edilmiştir. Böylelikle RBC+C modelinin sınıf ortamındaki ilerleyişini incelemek açısından da önem teşkil etmektedir.

Yöntem

Çalışma nitel araştırmadır. Araştırma deseni olarak durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması, sınırlı bir sistemin nasıl işlediği ve çalıştığı hakkında sistematik bilgi toplamak için çoklu veri toplama kullanılarak o sistemin derinlemesine incelenmesini içeren metodolojik bir yaklaşımdır (Chmiliar, 2010). Merriam (2013) ise durum çalışmasını sınırlı bir sistemin derinlemesine betimlenmesi ve incelenmesi olarak tanımlamaktadır. Öte yandan, Creswell (2007)'e göre durum çalışması; araştırmacının zaman içerisinde sınırlandırılmış bir veya birkaç durumu çoklu kaynakları içeren veri toplama araçları (gözlemler, görüşmeler, görsel-ışitseller, dokümanlar, raporlar) ile derinlemesine incelediği, durumların ve duruma bağlı temaların tanımlandığı nitel bir araştırma yaklaşımıdır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Çalışmadan veri toplamak için araştırmacı tarafından altı tane açık uçlu hazırlanmış olup bu sorular ortaokul matematik derslerine giren üç öğretmenin ve iki akademisyenin uzman görüşleri ile onaylanmıştır. Soruların geçerliği ve güvenilirliğini sağlamak için biri altıncı sınıf, biri yedinci sınıf olmak üzere iki ortaokul öğrencisi ile pilot çalışma yapılmıştır. Geçerlik ve güvenilirlik sağlandıktan sonra bu sorular katılımcılara yazılı kâğıtlarda verilmiş ve çalışma kâğıtlarındaki soruları kırk dakika içinde cevaplamaları istenmiştir. Çalışmanın verilerini de katılımcıların verdikleri cevaplar oluşturmuştur. Katılımcıların cevapları yazdıkları çalışma kâğıtları verilerin kaynakları olduğundan dolayı hem yöntem olarak hem de verilerin analizinde doküman analizi tercih edilmiştir. Doküman analizi, yazılı belgelerin içeriğini titizlikle ve sistematik olarak analiz etmek için kullanılan bir nitel araştırma yöntemidir (Wach, 2013). Diğer bir tanıma göre ise doküman analizi, birincil araştırma verileri kaynağı olarak çeşitli yazılı metin biçimlerini toplamak, gözden geçirmek, sorgulamak ve analiz etmektir (O'Leary, 2017). Kısacası, araştırma konusu hakkında diğer kişi ya da kurumlar tarafından yazılmış, hazırlanmış ya da yaratılmış çeşitli yazı, belge, yapım veya kalıntının toplanması ve incelenmesi doküman analizi olarak kabul

Coşkun, A., Tapan Broutin, M. S., & Özdemir, M. M. (2023). Investigation of Secondary Students' Process of Constructing Multiplication in Experiences According to RBC+C Model. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)*, 4(1), 55-63.

edilmektedir (Seyidođlu, 2016). Etkinlikte öğrencilere sorulan sorular aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

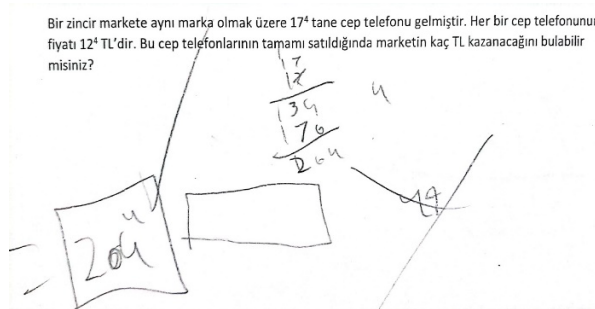
1. Ahmet amcanın dikdörtgen şeklinde bir tarlası vardır. Bu tarlanın kısa kenarı 6^4 metre, uzun kenarı 7^4 metredir. Bu tarlanın alanının kaç metrekare olduğunu üslü sayı cinsinden yazabilir misiniz?
2. Bir zincir markete aynı marka olmak üzere 17^4 tane cep telefonu gelmiştir. Her bir cep telefonunun fiyatı 12^4 TL'dir. Bu cep telefonlarının tamamı satıldığında marketin kaç TL kazanacağını bulabilir misiniz?
3. Bir fabrikanın deposunda her biri özdeş olmak üzere 19^5 çuval vardır. Her bir çuvalda 4^5 fındık vardır. Bu depodaki fındık sayısının üslü sayı cinsinden gösterimi nedir?
4. Zehra bir ürünün paketlenmesi için 3^5 saniye harcamaktadır. Bu durumda 3^9 ürünün paketlenmesi için kaç saniye harcar?
5. Bir ormanda aynı türden 84^3 tane ağaç vardır. Bu ağaç türü ayda 84^2 litre suya ihtiyaç duyarsa bu ormanın aylık su ihtiyacı kaç litredir?
6. A şehrinde B şehrine kadar olan uzaklığın ölçülebilmesi için 13^2 metre aralıklarla direk dikilecektir. Son direk dikildiğinde 13^3 tane aralık sayıldığına göre A şehri ile B şehri arası uzaklığın üslü sayı cinsinden gösterimi nedir?

Örneklem

Çalışmanın örneklemini 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Bursa ilinin Nilüfer ilçesine bağlı olan bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan otuz ikisi altıncı sınıf, yirmi dokuzu yedinci sınıf olmak üzere toplamda altmış bir tane ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Katılımcıların sınıf düzeylerine bağlı farklılıkları gözlemleyebilmek ve örneklem hatasını azaltabilmek için basit tesadüfi örneklemeyle orana daha küçük bir örneklem grubu ve daha düşük bir maliyetle, evreni daha yüksek derecede temsil etme olanağı sağlayan tabakalı amaçlı örneklem yöntemi tercih edilmiştir (Baltacı, 2018).

Bulgular

Öğrencilerin cevapladıkları çalışma kâğıtları incelendiğinde çoğu öğrencinin tanıma eylemini gerçekleştirdiği fakat kullanma eylemini gerçekleştiremediği, gerçekleştiren katılımcıların ise kullanma eylemini farkına varmadan gerçekleştirdikleri görülmüştür. Altıncı sınıf öğrencilerinden birinin “üslü sayılarda çarpma işleminde üsler aynı iken tabanlar çarpılır.” kuralının oluşturulması istendiği soruları doğru yaptığı görülmüştür. Bu nedenle bu öğrencinin tanıma ve kullanma eylemlerini gerçekleştirip oluşturma ve pekiştirme eylemlerini de gerçekleştirdiği düşünülebilir.



Şekil 1.

Coşkun, A., Tapan Broutin, M. S., & Özdemir, M. M. (2023). Investigation of Secondary Students' Process of Constructing Multiplication in Experiences According to RBC+C Model. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)*, 4(1), 55-63.

Ahmet amcanın dikdörtgen şeklinde bir tarlası vardır. Bu tarlanın kısa kenarı 6^4 metre, 7^4 metredir. Bu tarlanın alanının kaç metrekare olduğunu üslü sayı cinsinden yazabilir misiniz?

$$= 42 \quad 6 \quad 7$$

Şekil 2.

İsinda her biri özdeş olmak üzere 19^5 çuval vardır. Her çuvalda 4^5 fındık vardır. Bu isinin üslü sayı cinsinden gösterimi nedir?

$$76 \quad 5 \quad \frac{3}{76}$$

Şekil 3.

Çoğu öğrencinin sayıların tabanlarının veya üslerinin aynı olduğunu fark etmeyip sayıları bulmaya çalıştıkları görülmüştür. Büyük sayılar ile çarpma işlemlerini yapan öğrencilerden çoğu zaman işlemlerin zor bulduklarını dile getirmişlerdir. Bu işlemlere birkaç tane örnek aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir:

Zehra bir ürünü paketlemek için 3^5 saniye harcamaktadır. Buna göre 3^8 ürünü paketlemek için kaç saniye harcar?

$$19683 \mid 243 \quad 3.3.3.3.3 \quad 81 \quad 3.3.3.3.3.3.3.3.3$$

$$\begin{array}{r} 9 \sqrt{71} \\ 27 \\ \hline 27 \\ \hline 81 \end{array} \quad \begin{array}{r} 243 \\ \times 3 \\ \hline 2187 \\ \times 3 \\ \hline 6561 \end{array} \quad \begin{array}{r} 243 \textcircled{1} \\ \times 3 \\ \hline 729 \textcircled{2} \\ \times 3 \\ \hline 2187 \end{array} \quad \begin{array}{r} 6561 \textcircled{3} \\ \times 3 \\ \hline 19683 \textcircled{4} \end{array}$$

Şekil 4.

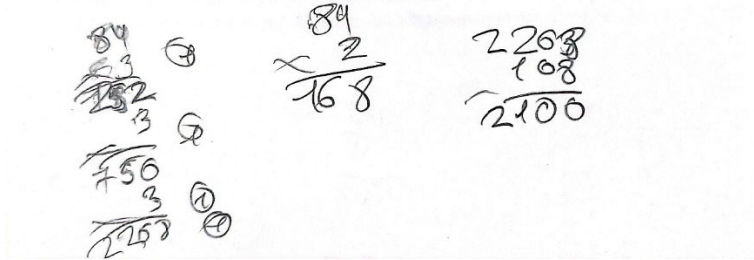
Bir ormanda aynı türden 84^3 tane ağaç vardır. Bu ağaç türü bir ayda 84^2 litre suya ihtiyaç duyuyor. Buna göre bu ormanın aylık su ihtiyacı kaç litredir?

$$84 \times 84 \times 84 \quad 609.504 \text{ ağaç} \quad 7256 \text{ litre su}$$

$$\begin{array}{r} 84 \\ \times 84 \\ \hline 336 \\ + 672 \\ \hline 7056 \\ \times 84 \\ \hline 28224 \\ + 56448 \\ \hline 609504 \end{array} \quad \begin{array}{r} 609.504 \\ \times 7256 \\ \hline 3717024 \\ + 1219008 \\ \hline 4426528 \\ + 4266528 \\ \hline 4.432.561.024 \end{array}$$

Şekil 5.

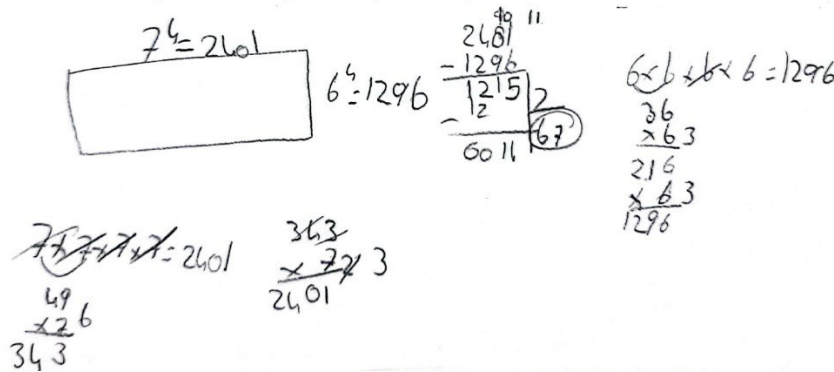
Bir ormanda aynı türden 84^3 tane ağaç vardır. Bu ağaç türü bir ayda 84^2 litre suya ihtiyaç duyuyor. Buna göre bu ormanın aylık su ihtiyacı kaç litredir?



Şekil 6.

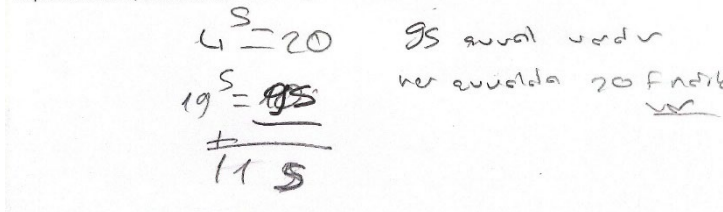
Öğrencilerin cevapladıkları çalışma kâğıtları incelendiği zaman bazı öğrencilerin üslü sayılar konusunda yaygın yapılan yanılığın üslü sayının çarpma işlemi ile karıştırılması ($a^b = a \cdot b$) olarak tespit edilmiştir. Bu yanılığa örnek olarak aşağıdaki şekiller gösterilmiştir.

Ahmet-amcanın dikdörtgen şeklinde bir tarlası vardır. Bu tarlanın kısa kenarı 6^4 metre, 7^4 metredir. Bu tarlanın alanının kaç metrekare olduğunu üslü sayı cinsinden yazabilir misiniz?



Şekil 7.

Bir fabrikanın deposunda her biri özdeş olmak üzere 19^5 çuval vardır. Her çuvalda 4^5 fındık vardır. Bu depodaki ceviz sayısının üslü sayı cinsinden gösterimi nedir?



Şekil 8.

A şehirden B şehrine kadar olan uzaklığın ölçülebilmesi için 13^2 metre aralıklarla direkler dikilecektir. Son direk dikildiğinde 13^3 tane aralık sayıldığına göre A şehri ile B şehri arası uzaklığın metre cinsinden üslü sayı gösterimi nedir?

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 2 \\ \hline 26 \end{array} \quad \begin{array}{r} 13 \\ \times 3 \\ \hline 39 \\ \times 2 \\ \hline 78 \\ \times 1 \\ \hline 13 \end{array} \quad 13$$

Şekil 9.

Öte yandan göze çarpan ve dikkat çekici bulgulardan biri ise altıncı sınıf öğrencilerinin verdikleri cevaplardan anlaşıldığı kadarı ile daha çok uğraşmaları ve yedinci sınıflara nazaran daha az hata yapmalarındır. Altıncı sınıf öğrencilerinin kâğıtları incelendiğinde yedinci sınıf öğrencilerinin kâğıtlarına göre daha fazla işlem olduğu ve bu işlemlerin de çoğunun doğru olduğu söylenebilir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada öğrencilerin üslü sayılarda çarpma işlemini oluşturamadıkları, tanıma ve kullanma eylemlerini gerçekleştirdikleri görülmüştür. Öğrencilerin oluşturamama sebepleri olarak tabanların veya üslerin aynı olduklarını fark edememeleri, buna dayanarak da sorularda verilen üslü sayıları hesaplayarak bulmaları gösterilebilir. Eğitim sistemimizde için önemli olan çözüm yolundan ziyade sonuç olduğu için öğrencilerin de bu detayları gözden kaçırıp sonuca odaklandığı düşünülmektedir. Bu durumun önüne geçebilmek için başarıyı ölçmek için kullanılan sınavlarda çözüm yolunun ilerlemesine ağırlık verilebilir. Uygulanılacak sınavlarda çözüm yolunun doğruluğunu kontrol ettiren sorular sorulabilir.

Çalışmanın sonucu olarak altıncı sınıf öğrencilerinin yedinci sınıf öğrencilere göre daha olumlu ilerlediği görülmüştür. Altıncı sınıf öğrencileri soruları daha yoğun şekilde çözmüş, çözdükleri işlemler de genel olarak doğru çıkmıştır. Yedinci sınıf öğrencileri ise işlemler için istenilen düzeyde bir çaba göstermemiştir. Ek olarak yedinci sınıf öğrencilerinde işlem hataları daha çok göze çarpmıştır. Bu hatalar ise sıklıkla tanıma eyleminde ortaya çıkmıştır ve öğrenciler çarpma işlemi ile karıştırmıştır. Özellikle böyle bir hata türünün bu denli sık görülmesi önem arz eden bir konudur. Üslü sayılar gibi önemli bir kavram için bu tür hataların süreklilik oluşturması öğrencilerin ortaokul sonrasındaki eğitim hayatlarını da tehlikeye düşürmektedir. Üslü sayılar kavramının önemi doğrudan veya dolaylı şekilde önemi belirtilip özellikle gerçek hayatta kullanıldığı yerler gösterilebilir. Ayrıca yapılan bu hatalar göz ardı edilmeden öğrenciye uygun biçimlerde düzeltilmelidir.

Kaynakça

- Aramış, ZF. (2021). *7 sınıf öğrencilerinin RBC C modeli bağlamında oran ve orantı konusundaki bilgi oluşturma süreçleri* (M.S. thesis). Dokuz Eylül University
- Aytaçlı, B. (2012). Durum Çalışmasına Ayrıntılı Bir Bakış. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3 (1), 1-9.
- Baltacı, A. (2018). Nitel Araştırmalarda Örneklem Yöntemleri ve Örnek Hacmi Sorunsalı Üzerine Kavramsal Bir İnceleme. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7 (1), 231-274.

- Eldekci, S. (2019). *7 sınıf düzeyindeki ortaokul öğrencilerinin değişken kavramını soyutlama sürecinin RBC modeliyle ortaya çıkarılması* (M.S. thesis). Bolu Abant İzzet Baysal University
- Hisar, FM. (2020). *Yedinci sınıf çokgenler konusunda 5E öğrenme döngüsüne göre epistemik eylemlerin RBC Soyutlama Modeliyle incelenmesi* (Ph.D. dissertation). Anadolu University
- Kıral, B. (2020). Nitel Bir Veri Analizi Yöntemi Olarak Doküman Analizi. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8 (15), 170–189.
- Sak, R, Şahin Sak, İT., Öneren Şendil, Ç., ve Nas, E. (2021). Bir araştırma yöntemi olarak doküman analizi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 4 (1), 227–256.
- Sezgin Memnun, D. ve Altun M. (2012). RBC+C Modeline Göre Doğrunun Denklemi Kavramının Soyutlanması Üzerine Bir Çalışma: Özel Bir Durum Çalışması. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 1 (1), 17–37.

ETİK ve BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara ve bilimsel atıf gösterme ilkelerine riayet edildiğini yazar(lar) beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde OJOMSTE'nin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk makale yazarlarına aittir.

ARAŞTIRMACILARIN MAKALEYE KATKI ORANI BEYANI

1. yazar katkı oranı : %33
2. yazar katkı oranı : %33
3. yazar katkı oranı : %33