

Research Article/Araştırma Makalesi

Analysis of the Evaluations and Interventions Made by Mathematics Teachers in the Activity Design and Implementation Process

Mehmet GÜZEL¹  Ali BOZKURT^{*2}  Mehmet Fatih ÖZMANTAR³ 

¹ National Ministry of Education, Gaziantep, Turkey guzel.mehmet@meb.gov.tr

² Gaziantep University Gaziantep Faculty of Education, Gaziantep, Turkey, alibozkurt@gantep.edu.tr

³ Gaziantep University Gaziantep Faculty of Education, Gaziantep, Turkey, mfozmantar@hotmail.com


* Corresponding Author: alibozkurt@gantep.edu.tr

Article Info

Received: 14 February 2021

Accepted: 3 June 2021

Keywords: Activity, activity evaluations, pre-implementation evaluation, evaluation in the implementation process, post-implementation evaluation

 10.18009/jcer.880304

Publication Language: Turkish



Abstract

In this study mathematics, teachers' evaluations and related interventions during the design and implementation of a mathematical instructional task were investigated. The study was designed as a case study. The study group of the research consists of 2 mathematics teachers. Participants were asked to implement an activity that they selected from a textbook or designed by themselves. It was expected them to evaluate, and revised the activity before implementation if needed. Data were gathered from the video recordings of the implementation, reports that participants write after the implementation, and the interviews. The findings suggest that the evaluations are focused on the role of the teacher, whether students reached the students reach the goal or not, and the various dimensions of activity. Based on the findings obtained from the research, it was concluded that the evaluations made in the activity design and implementation processes can be dimensioned according to the time and object of the evaluation.

To cite this article: Güzel, M., Bozkurt, A. & Özmantar, M. F. (2021). Matematik öğretmenlerinin etkinlik tasarım ve uygulama süreçlerinde yaptıkları değerlendirme ve müdahalelerin incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 9 (18), 513-545. DOI: 10.18009/jcer.880304


Matematik Öğretmenlerinin Etkinlik Tasarım ve Uygulama Süreçlerinde Yaptıkları Değerlendirme ve Müdahalelerin İncelenmesi

Makale Bilgisi

Geliş: 14 Şubat 2021

Kabul: 3 Haziran 2021

Anahtar kelimeler: Etkinlik, etkinlik değerlendirme, ön değerlendirme, süreç içinde değerlendirme, son değerlendirme

 10.18009/jcer.880304

Yayın Dili: Türkçe

Öz

Bu çalışmada matematiksel etkinlik tasarım ve uygulamalarına dair öğretmenlerin yaptıkları değerlendirmeler ve bu çerçevede yaptıkları müdahaleler incelenmiştir. Araştırma durum çalışması olarak desenlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 2 matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında öğretmenlerden sınıflarında bir etkinlik uygulamaları istenmiştir. Veriler, etkinlik uygulamalarının video kayıtları, öğretmenlerin etkinlik değerlendirme raporları ve öğretmenlerle yürütülen yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilmiştir. Verilerden elde edilen bulgularda, yapılan değerlendirmelerin öğretmen rolleri, öğrencilerin amaca ulaşım durumu gibi çeşitli boyutlarına odaklandıkları görülmüştür. Bu değerlendirmelerin tasarım, uygulama süreçlerine göre ve değerlendirmenin nesnesine göre boyutlandırılabilceği sonucuna varılmıştır.

Summary

Analysis of the Evaluations and Interventions Made by Mathematics Teachers in the Activity Design and Implementation Process

Mehmet GÜZEL¹  Ali BOZKURT*²  Mehmet Fatih ÖZMANTAR³ 

¹ National Ministry of Education, Gaziantep, Turkey guzel.mehmet@meb.gov.tr

² Gaziantep University Gaziantep Faculty of Education, Gaziantep, Turkey, alibozkurt@gantep.edu.tr

³ Gaziantep University Gaziantep Faculty of Education, Gaziantep, Turkey, mfozmantar@hotmail.com

* Corresponding Author: alibozkurt@gantep.edu.tr

Introduction

For educational activities to have the desired effect on students' learning, it depends on teachers' correct evaluations and interventions. How teachers use these evaluations in their practices, what they evaluate and when they evaluate them are questions that can be put forward by the analysis of teacher practices. The aim of this study is to examine the evaluations and interventions carry out by mathematics teachers during the activity processes. For this purpose, answers to the following questions were sought:

- For which dimensions did the teachers intervene as a result of their evaluations during the activity processes?
- How do these interventions relate to each other in terms of time and scope?

Method

In this study, instrumental case study, one of the qualitative research methods, was used. The study group of the study consists of 2 teachers who volunteered to participate in the study among 13 middle school mathematics teachers who took a master's program course in mathematics education, which includes activity design and applications. These teachers are named as Umut and Arda for privacy reasons.

In the study, the activity forms designed by the participants and applied after revision, the in-class video recordings of the participants' implementation of the latest version of the activity, the report that the participants wrote about their experiences during the activity processes, and the semi-structured interview were used as data collection tools.

Results

After starting the implementation process of Arda teacher activity, he waits for the students to realize all of their instructions and includes explanations and class discussion at the last stage of the activity. Umut teacher himself designed an activity about triangle inequality. He followed a different application process from Arda teacher as a teacher application method in the context of intervening in practice and explaining the answers by making class discussion. Umut teacher divided the activity application into sections. At the end of each task, the students' answers were discussed, the correct answer was decided and the next task was started.

Teachers made some evaluations (pre-evaluation) before applying the activity in the classroom and intervened in this direction. With the interventions made, it is seen that changes have been made in the instructions, student working style (classroom management) and the operational purpose of the activity.

It was observed that the teachers made evaluations during the activity practices. As a result of these evaluations, they made some interventions. However, these interventions were not sufficient in the teacher's lesson Umut.

Arda teacher noticed that the teacher had problems with the students regarding their readiness and working style. Therefore, it is seen that it is a didactic assessment because it evaluates students. Umut teacher determines whether the activity reaches its goal or not through student learning. Therefore, it is seen that the evaluation he made is a didactic evaluation in terms of its purpose and object in terms of the final evaluation and scope.

Discussion and Conclusion

The findings of the study are examined, it is seen that the two participants adopted different forms of activity design and implementation. One of the participants implemented and finalized the activity in one step, and the other applied the activity by structuring it in more than one stage. It is seen that this difference causes differences in the intervention styles of the participants. It is seen that the Umut teacher intervenes in this direction from the moment she thinks that time will not be enough during the implementation of the activity.

It is seen that the participants consider possible problems that may arise in the evaluations they make before the activity is implemented and make evaluations accordingly.

It is seen that they evaluate the real problems that arise in the classroom in the evaluations and interventions they make in the process.

Arda teacher evaluated the activity she designed in line with the purpose and made some revisions in the design (solid arrows). Later, he applied the activity with a group of students and made some revisions (dashed arrows) in terms of purpose and design by evaluating the application. Finally, he applied the revised activity in the classroom (dotted arrows). During this process, it is seen that the activity changes and develops in at least one aspect at every stage. Umut teacher, on the other hand, revised the activity by evaluating an activity he designed before implementation. It is seen that the teacher, who made evaluations and interventions during the application, also evaluated the process reflectively and didactic at the end of the application.

In this study, the evaluations made by mathematics teachers in the activity design and implementation processes and the interventions made in the context of these evaluations were investigated. Meat of the activity evaluation process.

Giriş

Matematik eğitiminde öğrenme etkinlikleri ve bu etkinliklerin tasarım ve uygulamaları uzun yıllardır araştırmacıların önemli çalışma alanları arasında yer almaktadır (Choy, 2016; Chua & Toh, 2018; Griffin, 2009; Liljedahl, Chernoff & Zazkis, 2007; Lozano, 2017; Watson, 2016). Chua ve Toh (2018) matematik eğitiminde etkinlik konusuna artan bu ilginin bilişsel, kültürel ve pratik perspektiften bakıldığında beklenen bir durum olduğunu ifade etmektedir. Öğrenme etkinliklerinin tasarım ve uygulamalarına ilişkin süreci yönetmesi beklenen öğretmenlerin sorumluluklarından birisi de sınıfta uygulanacak etkinliklere karar vermektir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1991). Eğer öğretmen sınıfın hazırbulunuşluğuna, sosyokültürel yapısına, zihinsel ve fiziksel gelişimlerine uygun etkinlikleri seçmemişse etkinlik uygulama sürecinde beklenen sonucu alamaması şaşırtıcı olmayacaktır (Henningsen & Stein, 1997). Bu durumda da öğretmenler etkinlik temelli eğitimden vazgeçebilmektedir (Bozkurt & Kuran, 2016). Dolayısıyla, öğretmenlerin kendi sınıfları için uygun etkinlikler seçmeleri uygulamadan beklenen faydanın ortaya çıkmasında gereklidir ancak yeterli değildir. Öyle ki uygun biçimde tasarlanmış zengin etkinlikler ile başlanan derslerde öğrencilerin matematiksel olarak istenilen öğrenme çıktısına ulaşacağına dair bir garanti olmadığını ifade eden Stein, Grover ve Hanningsen (1996) bu türden etkinliklerin uygulamada yalnızca %40'ının öğrencilere uygulamanın sonuna kadar aynı düzeyde gelişme imkânı sunduğunu ifade etmektedir. Benzer biçimde Griffin'de (2009) etkinliğin iyi tasarlanmış olmasının istenilen öğrenme çıktısına ulaşmada yeterli olmayacağını altını çizmiştir.

Etkinlik temelli eğitimde sürecin etkinlik seçme, tasarım ve uygulama boyutlarında ele alındığı görülmektedir. Bu boyutların her birinde çeşitli prensipler sunulduğu ve bu prensipler doğrultusunda değerlendirmelerin yapılmasının tavsiye edildiği görülmektedir (Özmantar & Bingölbali, 2009; Stein vd, 1996). Dolayısıyla etkinlik temelli eğitimde hem uygun etkinlikler seçme ve tasarlanmasının hem de uygun bir pedagojik yaklaşımla sınıfta uygulamanın önemli olduğunun altına çizilmiştir. Stein ve Smith, (1998) bir etkinliği, ders kitaplarında veya diğer kaynaklarda verilen, öğretmenin sınıfta uygulamak için adapte ettiği ve öğrencilerin uyguladığı etkinlik olarak üç aşamada incelemiştir. Bu aşamalarda etkinliğin değişmesi ve revize edilmesi büyük ölçüde öğretmenin yaptığı değerlendirmeler ve bu bağlamda yaptığı müdahaleler sonucu şekillendiğini ifade etmişlerdir. Dolayısıyla etkinliğin her aşamasında öğretmenin yaptığı değerlendirmeler ve buna bağlı olarak yaptığı

müdahaleler söz konusudur. Nitekim Liljedahl, vd. (2007) etkinlik değerlendirmenin sadece uygulamadan sonra değil öncesinde de yapılmasını önermektedir. Ayrıca Henningsen ve Stein (1997) öğretmenlerin uygulama esnasında da proaktif ve tutarlı bir şekilde süreci değerlendirmeleri önerilmektedir. Bu perspektiften düşünüldüğünde değerlendirme, hem öğretmenlerin öğretim amaçlarına uygun olarak etkinlikleri seçme ve tasarımları hem de uygulama esnasında yapılması gereken önemli bir süreçtir. Etkinlik temelli eğitimde genellikle etkinlik tasarımı, etkinlik uygulama ve etkinlik değerlendirme boyutlarının ele alındığı görülmektedir. Bu boyutların her birinde çeşitli prensipler sunulduğu ve bu prensipler doğrultusunda değerlendirmelerin yapıldığı ve tavsiye edildiği görülmektedir (Özmantar & Bingölbali, 2009; Stein vd, 1996).

Literatür incelendiğinde etkinlik seçme, tasarım ve uygulama süreçlerinin değerlendirilmesinde iki yaklaşım ön plana çıkmaktadır. Birinci yaklaşım etkinlikleri çeşitli prensipler veya ilkeler ile değerlendirmektir. Örneğin Ainley, Pratt ve Hansen, (2006), etkinlikler için amaç ve kullanılabilirlik prensiplerini öne sürmüştür. Benzer biçimde Özmantar ve Bingölbali (2009) etkinlik tasarımı ve uygulaması için literatürde verilen ilkeleri sentezleyerek "etkinlik tasarım ve uygulama prensipleri" olarak sunmuşlardır. Benzer bir yaklaşım etkinliklerin bilişsel talep düzeylerine (Stein vd., 1996) göre sınıflandırılarak değerlendirilmesinde karşımıza çıkmaktadır. Bu yaklaşımda ideal bir etkinliğin nitelikleri belirlenerek öğretmenlerin veya etkinlik değerlendirenlerin değerlendirmek istedikleri bir etkinliği bu ideal etkinlik kriterleri ile kıyaslamaları beklenmektedir, ancak değerlendirme süreci yapılandırılmamaktadır. Etkinlik değerlendirmede ikinci bir yaklaşım ise değerlendirmeyi uygulama-değerlendirme süreçleri ile yapılandırdıkları görülmektedir. Örneğin Liljedahl vd. (2007) etkinlik uygulamanın hiçbir zaman bitmeyen değerlendirmeler ile kendini tekrar eden bir süreç olduğunu ifade etmektedir. Çalışmada etkinlik süreci; uygulamadan önce yapılan öngörücü analiz, uygulama (deneme), uygulamadan sonra yapılan reflektif analiz ve düzenleme basamakları ile tarif edilmektedir. Bu sürecin son basamağa gelindiğinde bitmediğini ve başa döndüğünü ifade eden Liljedahl vd. (2007) döngüsel bir sürece işaret etmektedir. Bu yaklaşımda da etkinliğin neye göre değerlendirileceği yeterince açık değildir. Bir başka ifade ile bu yaklaşımda idealize edilen bir etkinliğin veya uygulamanın tarifi yapılmadığından etkinliğin hangi kriterlere göre değerlendirileceği açıklanmamıştır.

Belirli bir öğrenme çıktısına yönelik etkinlik seçme, tasarım ve uygulama süreçlerinde yapılan değerlendirmelerin belirli kriterlere göre yapılmasında (örneğin Stein vd., 1996) veya döngüsel süreçlerle uygulamanın iyileştirilmesinin öngörüldüğü çalışmalar (örneğin Liljedahl vd., 2007) olmakla beraber her iki yaklaşımın bir arada sunulduğu çalışmalar (Güzel, 2020) oldukça sınırlıdır. Her iki yaklaşımın bir arada sunulması, öğretmenin veya bir araştırmacının etkinliği değerlendirebilmesi için kriterleri ve öğretmene seçme, tasarım ve uygulama sürecinde geri bildirimler verebilecek şekilde süreci yapılandırdığı için önemlidir. Dolayısıyla etkinlik değerlendirme sürecinin, baştan sona modellendiği ve yapılan değerlendirmelerin detaylı olarak analiz edildiği ve boyutlandırıldığı çalışmaların hem uygulayıcı öğretmenlere hem de etkinlik tasarlama yapanlara daha detaylı bir perspektif sunabilir.

Etkinlik seçme, tasarım ve uygulama süreçlerinde değişime uğrayabilmektedir (Stein vd., 1996). Bu değişimler öğretmenin yaptığı değerlendirmelerle şekillenmektedir. Öğretmenin yaptığı değerlendirmeler, farklı zamanlarda yapılabilmekte ve yapılan değerlendirmeler etkinliğin çeşitli yönlerini kapsayabilmektedir. Etkinliğin öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde istenen etkiyi yapabilmesi bir bakıma öğretmenlerin doğru değerlendirmeler yapması ve bu çerçevede müdahalelerde bulunmasına bağlıdır. Öğretmenlerin uygulamalarında bu değerlendirmeleri nasıl işe koştukları, neleri değerlendirdikleri ve ne zaman değerlendirdikleri ise öğretmen uygulamalarının analizi ile cevaplanabilecek sorulardır.

Literatürde öğretmenlerin karşılaştıkları problemlere anlık olarak yaptıkları müdahalelerin incelendiği çalışmalar olmakla beraber (Choy, 2016) bu çalışmada seçim, tasarım, uygulama ve uygulama sonrasında yapılan değerlendirmeler bütüncül olarak ele alınmış ve daha geniş bir perspektiften değerlendirilmiştir. Bu kapsamda bu çalışmanın amacı matematik öğretmenlerinin etkinlik süreçlerinde yaptıkları değerlendirme ve bu çerçevede yaptıkları müdahaleleri incelemektir. Bu amaç doğrultusunda şu sorulara cevap aranmıştır:

- Öğretmenler etkinlik süreçlerinde yaptıkları değerlendirmeler sonucu hangi boyutlara ilişkin müdahalelerde bulunmuşlardır?
- Bu müdahalelerin zaman ve kapsam bakımından birbirleri ilişkileri nedir?

Yapılan müdahalelerin bütüncül bir perspektifle ele alınması ve zaman ve kapsamlarının çözümlenmesi ile öğretmenlerin yaptıkları müdahalelerin bir modelinin ortaya konmasına imkân verecektir. Stein vd. (2000), bir etkinliğin uygulamasını betimlemek için etkinliklerin dört aşamadan geçtiğini ifade etmektedir. Bunlar: (1) öğretimsel materyallerde yer alan etkinlik, (2) öğretmenin sınıfta uygulamak için adapte etkinlik, (3) sınıfta uygulanan etkinlik, (4) öğrenci öğrenmeleri. Görüldüğü gibi ilk üç maddede bir etkinliğin farklı versiyonlarından bahsedilmektedir. Bu versiyonların her biri öğretmenin değerlendirmeleri ve değerlendirme sonucu verdiği revizyon kararları (müdahale) ile şekillenmektedir. Öğretmenlerin bu süreçlerde nasıl müdahalelerde buldukları ve hangi aşamada etkinliğin hangi yönlerinin değerlendirildiğinin ortaya konması değerlendirme sürecinin daha iyi anlaşılmasına katkı sunması beklenmektedir.

Etkinlik tasarım ve uygulamaları ile ilgili çalışmaların genellikle yalnızca tasarım veya yalnızca uygulama süreçlerini kapsayacak şekilde yapılandırıldığı görülmektedir (Ainley, Pratt & Hansen, 2006; Bozkurt, 2018; Choy, 2016; Chua & Toh, 2018; Liljedahl vd., 2007; Özmantar & Aslan, 2017). Bu çalışmada tüm etkinlik süreçlerinin bütünsel bir bakış açısıyla değerlendirilmesi çalışmanın özgün yönüdür. Ayrıca çalışmayla öğretmenlerin belirli bir öğrenme çıktısına (amaç) yönelik tasarım ve uygulama süreçlerinin her birinde yaptıkları değerlendirmeler, müdahaleler ve bu müdahalelerin sonuçları incelenerek sürecin kapsamlı bir şekilde ortaya konması hedeflenmiştir. Bu yönüyle çalışmanın ilgili literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Etkinlik değerlendirme sürecinin detaylı bir analizinin yapılabilmesi ve genel bir resmin ortaya konabilmesi için yapılan değerlendirmelerin yapılaş zamanına, kapsamına ve niteliğine göre sınıflandırılarak incelenmesi faydalı olacaktır. Bu anlamda bu çalışmada Güzel’de (2020) verilen Amaç, Tasarım, Uygulama – Değerlendirme (ATU-D) çerçevesi kullanılmıştır.

Kuramsal Çerçeve

Bu çalışmada etkinlik süreçlerinde yapılan değerlendirmeler ve bu değerlendirmeler bağlamında yapılan müdahaleler Güzel (2020) tarafından ortaya konulan ATU-D (Amaç, Tasarım, Uygulama –Değerlendirme) çerçevesi ile incelenmiştir. Bu çerçevenin seçilmesinde hem değerlendirme kriterlerinin açık olması hem de değerlendirmenin yapıldığı zamana ve kapsamına göre yapılandırılmış olması belirleyici olmuştur. Çerçeveye göre öğretim sürecinde etkinliklerin belirlenen amaca göre tasarlanması ve uygulaması ve her bir süreçte değerlendirmenin boyutları ve niteliğine ilişkin bir yaklaşım sunmaktadır. Bu yaklaşımda

belirlenen bir öğrenme çıktısına (amaç) yönelik tasarım ve uygulama boyutları ve bu süreçlerde yapılan değerlendirmeler arasındaki etkileşime vurgu yapmaktadır. Bir etkinliğin ne için yapılacağı yani hangi öğrenme çıktısına ulaşılacağı o etkinliğin amacı olarak tanımlanmaktadır (Özmantar & Bingölbali, 2009). Etkinliğin amacı, tasarım ve uygulama süreçlerini şekillendirmektedir. Tasarım süreci, etkinliğin sınıfta uygulanmadan önce hazırlanan yazılı ve/ya görsel formunun oluşturulmasını, aynı zamanda var olan bir etkinliği doğrudan seçmeyi veya revize etmeyi kapsamaktadır. Uygulama, hazırlanan etkinliğin öğrenme ortamlarında öğrenciler veya muhataplarla beraber hayata geçirilmesini ifade etmektedir. Değerlendirmeler ise bu süreçlerin öğretmen tarafından izlenerek denetlenmesi, kontrol edilmesi anlamında kullanılmaktadır. Bu çalışmada öğretmenlerin yaptıkları değerlendirmeler analiz edilecektir. Bu süreçler ve yapılan etkinliğin niteliğinin belirlenmesi bazı boyutlar bağlamında değerlendirilecektir. Güzel’de (2020) verilen etkinlik tasarım ve uygulama boyutları ve göstergeleri Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1. Etkinlik tasarım ve uygulama süreçlerinin boyutları (Güzel, 2020)

Boyut	Göstergeler	
	Tasarım aşaması	Uygulama aşaması
Yönergeler	Öğrencilerin elindeki yol haritası gibi düşünülmesi gereken yönergelerin açık, anlaşılır ve hedefe ulaştırıcı olması etkinliğin sürecinin verimli geçmesi açısından önemlidir.	Etkinlik uygulama aşamasında yönergeler çerçevesinde hedefe uygun yönlendirmeler yapılmalıdır.
Hazır bulunuşluk	Bir etkinliğin öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerine uygun olarak tasarlanmalıdır.	Uygulanacak grubun özel olarak bilişsel duyuşsal ve psikomotor yeterlikleri kontrol edilmeli ve süreç boyunca gözlenmelidir.
Materyal seçimi ve kullanımı	Etkinlikte kullanılacak materyallerin seçiminde öğrenci seviyesine uygun, kolay ulaşılabilir ve ekonomik olmasına dikkat edilmelidir.	Etkinlik uygulama aşamasında materyallerin etkili kullanımı için öğrencilere (gerekirse) tanıtılması ve etkinliğin amacı doğrultusunda kullanılması gerekmektedir.
Gözetim ve müdahale	Etkinlik tasarımı sınıf yönetimi ilkelerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Öğretmen ve öğrencilerin etkinlik boyunca ne yapacakları, zaman ile ilgili planın ne olduğu bu prensip içinde değerlendirilecektir.	Sınıf yönetimi ilkelerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. (sürenin verimli kullanılması, çalışma biçimi, öğretmenin müdahale biçimi dikkat yönetimi, öğrenci rolleri)

Kapsayıcılık	Öğrencilerin tümünün sürece dâhil olma fırsat verecek şekilde etkinlik tasarlanmalıdır. Bir etkinliğin giriş ya da başlangıç eşiği ne kadar düşük tutulursa etkinlik ile ulaşılan öğrenci sayısı o kadar fazla olacaktır.	Öğretmenlerin, etkinlik uygulamaları boyunca öğrencilerin sürece dâhil olmalarını sağlayacak fırsatlar oluşturması, etkinlik çerçevesinde ilgi ve motivasyonlarını izleyerek tüm öğrencilerin sürece katılmalarını sağlaması gerekir.
Etkinliği sonlandırma biçimi	Etkinlik sonunda ulaşılmaması gereken matematiksel bilgi, kazanım veya becerinin keşfi, farkındalığı veya açıklanmasının nasıl olacağını belirtmesidir.	Etkinlik sonunda öğrencilerin kendi öğrenmelerini gerçekleştirecekleri, ulaşılmak istenen öğrenme çıktısına yönelik öğrenci düşünüş ve çıkarımlarından süzölmüş bir bilgi oluşturma şeklinde etkinlik tamamlanmalıdır.

Tablo 1’de verilen boyutlar ve göstergeleri bağlamında yapılan değerlendirmeler, yapıldığı zamana göre ve neyin değerlendirildiğine göre iki farklı yönü ile sınıflandırılmıştır. Yapılan bir değerlendirme yapıldığı zamana göre ön değerlendirme, süreç içinde değerlendirme ve son değerlendirme olarak isimlendirilmiştir. Ayrıca değerlendirmenin nesnesine göre (neyin değerlendirildiğine göre) didaktik değerlendirme ve reflektif analiz olarak isimlendirilmiştir (Güzel, 2020).

Ön değerlendirme: Öğretmenin etkinlik uygulamasından önce amaç ve tasarım boyutları ile etkinliği değerlendirmesidir. Yapıldığı zaman itibari ile Liljedahl vd. (2007) belirtilen öngörücü analiz (predictive analysis) ile benzeşse de ön değerlendirmede, farklı olarak değerlendirme hem etkinliği ve öğretmenin rolünü hem de öğrencilerin öğrenmelerini kapsamaktadır. Daha genel bir ifade ile ön değerlendirme etkinlik uygulanmadan önce yapılan bütün değerlendirmeleri kapsamaktadır.

Süreç içinde değerlendirme: Etkinliğin uygulanması aşamasında öğretmenin, etkinliği, kendisini ve öğrencileri değerlendirmesidir. Bir bakıma “biçimlendirici değerlendirme” ile örtüşen noktaları olsa da süreç içinde değerlendirme hem öğrencilerin hem de öğretmenin ve etkinliğin değerlendirildiği bir süreç olduğundan bu tanımlama kullanılmıştır. Biçimlendirici değerlendirmede amaç öğrencileri değerlendirmek iken (Harlen & James, 1997) süreç içinde değerlendirme öğretmenin öğrencileri, etkinliği ve kendisini değerlendirildiği değerlendirdiği geniş bir kapsamda kullanılmıştır (Güzel, 2020).

Son değerlendirme: Son değerlendirme, etkinlik uygulaması bittikten sonra öğretmenin süreci, kendisini ve öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirmesidir. Son değerlendirme, etkinliğin tasarım ve uygulama boyutları bağlamında revize edilip edilmeyeceğine ve öğrencilerin etkinlikle amaçlanana ulaşıp ulaşmadıklarına karar verilen basamaktır. Liljedahl vd. (2007)

bu değerlendirme sürecini reflektif analiz olarak tanımlamaktadır, ancak bu çalışma kapsamında bahsedilen son değerlendirmede de ön değerlendirme ve süreç içinde değerlendirmede olduğu gibi hem etkinliğin hem öğretmenin hem de öğrencilerin değerlendirildiği bir sürece işaret etmektedir.

Etkinlik değerlendirme ayrıca değerlendirmenin nesnesine göre de iki farklı biçimde karşımıza çıkmaktadır (Güzel, 2020). Bunlar:

Didaktik değerlendirme: Öğretmenin uyguladığı veya uygulamak üzere tasarladığı etkinliğin öğretici boyutu ile değerlendirmesi didaktik değerlendirme kapsamında değerlendirilmektedir. Bir başka ifade ile etkinliğin herhangi bir zamanda öğrenci öğrenmeleri boyutunun değerlendirilmesidir.

Reflektif analiz: Öğretmenin etkinlik tasarım ve uygulama süreci boyunca herhangi bir zamanda kendi rolünü, yaptığı müdahaleleri, ve etkinliği değerlendirmesi reflektif analiz olarak ele alınmıştır.

ATU-D çerçevesi öğretmenin çeşitli zamanlarda yaptığı değerlendirmeleri farklı boyutlarda inceleme imkânı verdiği için, öğretmenlerin süreçte yaptığı değerlendirmelerin zaman ve kapsam bakımından yorumlanması ve ilişkilendirilmesi ve sürecin modellenmesi noktalarında bir perspektif sunacaktır.

Yöntem

Bu çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden araçsal durum çalışması kullanılmıştır. Araçsal durum çalışması, ilk bakışta anlaşılacak olguların ortaya çıkarılması için özel durumların derinlemesine incelenmesini içermektedir (Stake, 1998, s. 88). Bu tür çalışmalarda sınırlı sayıda duruma dair çeşitli verilerin detaylı ve derinlemesine analiz edilmesi amaçlanmaktadır (Fraenkell, Vallen & Hyun, 2015; Patton, 2014). Bu çalışmada iki öğretmenin etkinlik tasarım, revizyon, uygulama ve değerlendirme süreçlerine dair derinlemesine bir kavrayış geliştirmek için durum çalışması kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu matematik eğitiminde etkinlik tasarımı ve uygulamaları içerikli bir yüksek lisans programı dersini alan 13 ortaokul matematik öğretmeni arasından üç ölçüte göre seçilmiştir. Bu bağlamda (1) etkinlik tasarım ve uygulama sürecini eksiksiz tamamlayan (2) tasarladığı/seçtiği etkinliği değerlendirip en az bir kere revize eden ve (3) çalışmaya katılmaya gönüllü olan 2 öğretmenden oluşmaktadır. Bu öğretmenler gizlilik

nedeniyle Umut ve Arda olarak isimlendirilmiştir. Arda öğretmen 3 yıllık mesleki tecrübeye sahiptir. Arda öğretmen şehir merkezinde ve orta başarı düzeyinde bir devlet okulunda görev yapmaktadır. Umut öğretmen ise 5 yıllık mesleki tecrübeye sahip, şehir merkezine bağlı bir köy okulunda görev yapmaktadır. Görev yaptığı okul başarı düzeyi düşük bir okuldur.

Veri Toplama Süreci

Çalışmada veri toplama araçları olarak katılımcılar tarafından tasarlanan ve revize edildikten sonra uygulanan etkinlik formları (Ek 1, Ek 2 ve Ek 3), katılımcıların etkinliğin en son halini uygulamasına ait sınıf içi video kayıtları, katılımcıların etkinlik süreçlerinde yaşadıklarına dair yazdıkları rapor ve yarı yapılandırılmış mülakat kullanılmıştır. Arda öğretmen, 8. sınıf düzeyinde bir üçgenin yardımcı elemanlarını inşa etmeye dönük olarak bir etkinlik uygulamıştır. 17 dakika süren uygulamada öğrenciler üçerli gruplar halinde çalışmışlardır. Umut ise 8. sınıf düzeyinde, üçgenin iki kenarının toplamı ve farkı ile üçüncü kenarı ilişkilendirmeye dönük bir etkinlik uygulamıştır. 29 dakika süren uygulamada öğrenciler bireysel olarak çalışmışlardır. Katılımcıların etkinlik uygulaması sonunda yazdıkları rapordaki etkinliği seçme, tasarım ve uygulama süreçlerini detaylı olarak anlatmaları ve yaptıkları değerlendirmeleri ve (varsa) müdahaleleri yazmaları istenmiştir. Görüşmelerin yapılmasında iki amaç güdülmüştür. İlk olarak öğretmenlerin video kaydı ve raporlarına ait yapılan yorumlar katılımcı öğretmenlere okutularak teyit ettirilmiştir. Ayrıca video kaydında ve raporda müphem noktalar sorularak yapılan müdahalelerin amaçları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Görüşmeler esnasında ses ve görüntü kaydı alınmış ve daha sonra bu kayıtlar analiz edilmiştir.

Veri Analiz Süreci

Çalışmada öğretmenlerin yaptıkları değerlendirme ve müdahalelerin gözlenebilir özelliklerine odaklanılmıştır. Araştırmacılardan biri gözlemci bakış açısı ile öğretmenlerin etkinlik uygulama süreçlerini takip etmiştir. Verilerin analiz edilebilmesi için öncelikle katılımcıların etkinliğin en son halini uygulamasına ait sınıf içi video kayıtları ve yarı yapılandırılmış mülakatlardaki ses kayıtlarında geçen diyaloglar yazılı metinler haline getirilmiştir. Etkinlik uygulama süreçlerine ait kayıtlar yazılı hale getirilen metinler ile beraber iki uzman tarafından izlenerek dersin aşamalara ayrılması kararlaştırılmıştır. Derslerin aşamaları, öğrenci ve öğretmenin rolleri ve sorumluluklarının ve çalışma biçiminin değişimi esas alınarak belirlenmiştir. Örneğin öğrencilerin etkinlik üzerinde bağımsız

çalışması bir aşama, yapılan çalışmaların değerlendirilip sınıf tartışmasının yürütülmesi bir başka aşama olarak ele alınmıştır. Bu aşamalar analizlerde kullanılacak bölümler olarak belirlenmiş ve her bir aşamada öğretmenin yaptığı değerlendirme ve müdahaleler ve buna dair cümleler analiz birimi olarak belirlenmiştir. Daha sonra bu aşamalarda öğretmenin müdahaleleri ve teorik çerçeve bağlamında ilgili olduğu boyutlar belirlenmiştir. Bu kapsamda öğretmenin yaptığı müdahalelerin hangi aşamada yapıldığı (tasarım veya uygulama) ve hangi etkinlik tasarım ve uygulama prensibi ile ilgili olduğu belirlenmiştir.

Etkinlik formları, video kayıtları ve raporlardan öğretmenlerin yaptıkları değerlendirme ve müdahaleler belirlenmiştir. Bu değerlendirmeler betimsel olarak analiz edilmiştir. Betimsel analizlerde veriler, daha önceden belirlenen tema, kategori veya kodlar altında özetlenir ve yorumlanır (Robson, 2009). Bu amaçla öncelikle raporlardan elde edilen dokümanlar incelenerek kodlayıcıların arasında uyumu sağlamak amacıyla teorik çerçeveden temellendirilen bir kod rehberi (DeCuir-Gunby, Marshall & McCulloch, 2011) oluşturulmuştur. Etkinlik süresince yapılan değerlendirmelerin türleri yapıldığı zamana göre ön değerlendirme, süreç içinde değerlendirme ve son değerlendirme; nesnesine göre reflektif analiz ve didaktik değerlendirme olarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca değerlendirmenin kapsamını belirlemek amacı ile yapılan değerlendirmenin hangi etkinliklerin hangi boyutları ile ilgili olduğu belirlenmiştir. Bu değerlendirmeler bağlamında öğretmenin yaptığı müdahaleler ve sonuçlar da belirlenmiştir.

Yarı yapılandırılmış mülakatlara ait veriler de betimsel olarak analiz edilmiş ve değerlendirme raporu ve video kaydına dair bulguları desteklemek için kullanılmıştır. Örneğin, Arda öğretmenin uyguladığı etkinliğin ilk halinde öğrencilerin yağlı kâğıtlardan eşkenar üçgen kesmeleri beklenirken yapılan revizyonda üçgenler hazır olarak verilmiştir. Yazılan raporda veya ders kaydında bu değişikliğin neden yapıldığı anlaşılmamış ve sebebi öğretmene sorulmuştur. Öğretmen “Öğrenciler mesela üçgen oluşturamadılar, kesemediler sonra noktaları tam belirleyemediler ayrıca kendilerine tam açıklayıcı da gelmedi.” şeklinde açıklama yapmış ve revizyonun nedeninin materyale ait hazırbulunuşluk olduğu anlaşılmıştır.

Etkinlik formları, video kayıtlarına ait dökümler ve raporlara dayalı olarak yapılan betimsel analizler iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak yapılmıştır. Betimsel analizler bağlamında yapılan kodlamalar karşılaştırılmış % 92,75 oranında uyum gösterdiği görülmüştür. Bu oran yeterli kabul edilmekle beraber (Miles & Huberman, 1994) araştırmacıların görüş ayrılığına düştüğü noktalarda (örneğin birinci uygulamadan sonra

yapılan bir değerlendirmenin ikinci uygulamadan önce yapıldığı için ön değerlendirme mi yoksa birinci uygulamadan sonra yapıldığı için son değerlendirme olarak mı değerlendirileceği konusunda görüş ayrılığı oluşmuştur. Yapılan tartışma birinci uygulamanın da öğretmenin geçmiş deneyimleri ile enforme edildiği; dolayısıyla bir başlangıç noktası olarak kabul etmenin doğru olmayacağı sonucuna varılmış ve değerlendirmenin ön değerlendirme olarak kabul edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır) hemfikir olunana kadar tartışmışlardır. Böylece kodlayıcı güvenilirliği sağlanmıştır. Daha sonra araştırmacılar ve öğretmen etkinlik uygulamasına dair kaydedilen video izlenmiş ve öğretmenin yazdığı değerlendirme raporu incelenerek araştırmacıların yaptığı yorumlar okutulmuştur. Yapılan yorumlar öğretmene okutularak uygunluğu konusunda teyit alınmıştır.

Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde katılımcıların etkinlik tasarım ve uygulama süreçleri boyunca yaptıkları değerlendirmeler ve bu değerlendirmelerin neticesinde yaptıkları müdahaleler sunulmuştur. Bu kapsamda ilk olarak katılımcıların tasarım sürecinde, devamında etkinlik uygulaması esnasında ve uygulamadan sonra yapılan değerlendirmelere ve müdahalelere yer verilmiştir. Son bölümde ise katılımcıların müdahale süreçlerinin modellenmesi için tasarım ve uygulama sürecinde yapılan müdahalelerin genel tasviri yapılmıştır.

Tasarım Sürecinde Yapılan Değerlendirmeler ve Müdahaleler

Etkinlik metinleri üzerinde öğretmenlerin ön değerlendirmeleri çerçevesinde yaptıkları müdahalelerin nedenlerine dair etkinlik raporu ve yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilen bulgular Tablo 2’de verilmiştir. Öğretmenlerin tasarım aşamasında yaptıkları revizyonlar ve müdahaleleri göstermek amacıyla, ders kitabından alınmış veya kendilerinin hazırladığı ilk halleri T1, öğretmenin yaptığı revizyonlardan sonra oluşan ikinci ve üçüncü halleri ise T2 ve T3 (Umut öğretmenin uygulamasında T3 yoktur) olarak kodlanmıştır.

Tablo 2. Etkinlik metninde ön değerlendirmeler çerçevesinde yapılan müdahaleler ve nedenleri

	T1	T2	Yapılan müdahalenin nedeni	Değerlendirme türü ve kapsamı
Arda Öğretmen	Yönergelerin dili sübjektif: örneğin: <i>yağlı kâğıdımıza bir</i>	Yönergelerin dili objektif, örneğin: <i>yağlı kâğıdımıza bir eşkenar</i>	Yönergelerin daha anlaşılır olması istenmiştir.	Ön değerlendirme (ÖD) + Reflektif analiz (RA)

<i>eşkenar üçgen çizelim.</i>	<i>üçgen çiziniz.</i>		yönergeler
Gruptaki her bir öğrencinin oluşturacağı yardımcı eleman önceden yazılmış ve örnek resim konmuştur.	Yaptığınız bu işlem ile eşkenar üçgenin hangi yardımcı elemanını bulduğunuzu yazınız. Yönergesi eklenmiştir (Ek 3).	Öğrencilerin buldukları yardımcı elemanları tanımlamaları amaçlanmıştır.	ÖD+RA Yönergeler
Her gruba bir etkinlik kâğıdı verilmiştir.	Gruptaki her bir öğrenciye ilgili kısımlar verilmiştir.	İlk durumda öğrencilerin bireysel çalışmasının zor olduğu, ikinci durumda öğrencilerin önce bireysel, daha sonra grup halinde çalışmaları istenmiştir.	ÖD+RA Öğrenci çalışma biçimi Kapsayıcılık
Umut Öğretmen Etkinlikte sadece verilen uzunluklarla öğrencilerin uygulamaları ve genellemeye ulaşmaları istenmiştir.	Etkinliğe * <i>Geometri şeritleriyle rasgele bir üçgen oluşturup kenar uzunluklarını aşağıdaki tabloya yazınız.</i> * <i>İki kenarının toplamı üçüncü kenara eşit olacak şekilde üç geometri şeridi seçerek üçgen oluşturmaya çalışınız.</i> Yönergeleri eklenmiştir.	Öğrencilerin sınırlı durumlarla genelleme yapmak yerine farklı denemeler yapmaları, ulaştıkları kuralı kontrol etmeleri ve iki kenarın toplamının üçüncü kenara eşit olduğu durumda da üçgen oluşmadığını görerek genelleme yapmalarına fırsat vermek amaçlanmıştır.	ÖD+RA Yönergeler ve etkinliği sonlandırma biçimi

Tablo 2’de görüldüğü gibi öğretmenler etkinliği uygulamadan önce bazı değerlendirmelerde bulunarak (ön değerlendirme) bu çerçevede müdahalelerde bulunmuşlardır. Yapılan müdahalelerle yönergeler, öğrenci çalışma biçimi ve etkinliği sonlandırma biçiminde değişikliklere gidildiği görülmektedir. Arda Öğretmen, yönergeler ile ilgili yaptığı değişikliğe ilişkin “*Revize etme sebebim yönergeler çok açık değil ve öğrencinin etkinlik sayesinde hedefe ulaşması zordu. Ayrıca derste bunları işliyoruz farklı bir çalışma olması amacıyla revize ettim.*” ifadesini kullanmıştır. Buradan öğretmenin yönergeler bağlamında etkinliğin öğrencilerin ilgisini çekmesine yönelik bir revizyona gittiği anlaşılmaktadır. Kullanılan materyal ile ilgili olarak “*Öğrencilerin kullanımına uygun, fazla dikkat dağıtmayacak*

aynı zamanda anlaşılmaya yardımcı araçlar kullanmaya çalıştım. Aynı şekilde bu araçları önceki derslerimizde de kullandığımız için öğrencilerimle kullanım sorunu yaşamadım." ifadesini kullanmıştır. Buradan öğretmenin materyal, hazırbulunuşluk ve dikkat yönetimi boyutları bağlamında bir değerlendirmede bulunduğu anlaşılmaktadır. Arda'nın etkinlikte yaptığı bir müdahalenin de öğrenciler için grup çalışması ve grup içi rol dağılımı ile ilgili olduğu görülmektedir. Bu müdahaleyi Arda öğretmen "Bazı öğrenciler hiç yapamıyor becerileri yok yani mesela kimisi daha yapmadan anlıyor bunun açığortay kenarortay olduğunu bazıları da hiç kesip uğraşmıyor. Ben herkesi sürece dâhil etmek için yaptım onu." sözleriyle açıklamıştır. Buradan öğretmenin öğrenci çalışma biçimini belirlemedeki motivasyonunun kapsayıcılık olduğu anlaşılmaktadır. Umut öğretmen ise etkinlikte yaptığı müdahale ile ilgili "Bu iki maddeyi eklememdeki sebep, öğrencilerin kazanıma ulaşip ulaşmadıklarını kendilerinin görmelerini istedim. Bir de iki kenarının uzunluğu üçüncü kenara eşit olduğunda karıştırabiliyorlar onu da görmelerini istedim. Yani aykırı ve sınır durumlarını görmelerini istedim." ifadesini kullanmıştır. Burada öğretmenin yönergeler ve etkinliği sonlandırma biçimi bağlamında bir müdahalede bulunduğu görülmektedir. Genel olarak bakıldığında Arda, etkinlik uygulaması ile ilgili "teknik boyutlar" denebilecek kapsamda müdahalelerde bulunmuşken, Umut Öğretmenin yaptığı müdahalede motivasyonunun matematiksel gerekçeler içerdiği görülmektedir.

Etkinlik Uygulama Sürecinde Yapılan Değerlendirmeler ve Müdahaleler

Arda öğretmen T2'de yaptığı "Yağlı kâğıdımıza cetvel ve açıölçer yardımıyla bir eşkenar üçgen çiziniz. Çizdiğiniz bu eşkenar üçgeni makas yardımıyla kesip çıkarınız." şeklindeki yönergeyi T3'te size verilen eşkenar üçgeni makas yardımı ile kesip çıkarınız (Makası dikkatli kullanınız.) şeklinde revize etmiştir. Bu değişikliğin gerekçesini, yapılan görüşmede Arda öğretmen "Öğrenciler üçgen oluşturamadılar, kesemediler sonra noktaları tam belirleyemediler ayrıca kendilerine tam açıklayıcı da gelmedi." şeklinde açıklamıştır. Burada öğretmenin ilk aşamada (T1) bir değerlendirmede bulunduğu anlaşılmaktadır. İkinci uygulamadan önce T2 aşamasında tespit ettiği bir probleme dönük bir müdahalede bulunduğu görülmektedir. Öğretmenin ifadesinden anlaşıldığı üzere etkinliğin bu ilk halinde üçgen oluşturmak (etkinliğin amacı olmamasına rağmen) fazla zaman aldığı ve materyal temininde sıkıntılar yaşanmıştır. Bu nedenle öğretmen revize ettiği etkinlikte öğrencilere yağlı kâğıtları üzerine üçgen çizerek dağıtmış ve bu zorluğun önüne geçmeye dönük bir tedbir almıştır. Dolayısıyla ilk uygulama esnasında yapılan değerlendirmenin ikinci uygulama öncesinde yapılan değerlendirmeye ve müdahaleye yön verdiği görülmektedir. Nitekim yapılan görüşmede

Arda öğretmen “Etkinliği daha önce yapmış olduğum uygulamadan ders çıkararak revize etmişim. Bu kendi açımdan bir değerlendirme oldu benim için. Öğrenciler boyutu ise araç kullanımları, önbilgileri, birlikte çalışmaları, zamanı iyi kullanımları yönleri ile gayet başarılıydılar. Her grup hemen hemen varmak istediğimiz sonuca süreç dâhilinde, amaçlarından sapmayarak ilerlediler.” şeklindeki ifadelerle önceki uygulamaların etkinliği tasarım ve uygulama boyutlarında şekillendirdiğine vurgu yapmıştır. Arda Öğretmenin, bu etkinliği uygulama süreci, yaptığı değerlendirme ve müdahaleler Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Arda öğretmenin etkinlik uygulama süreci

Aşama/ süre	Sınıfın tasviri	Öğretmenin müdahaleleri	Değerlendirme türü ve kapsamı
Aşama (etkinliği sunma, 1 dk)	Öğretmen çalışma biçimini açıklıyor.	Öğretmen grup içi görev dağılımını öğrencilerin kararına bırakıyor.	-
Aşama (uygulama, 13 dk)	Öğrenciler etkinlik üzerinde küçük gruplarla çalışıyor.	Öğretmen, arada dolaşarak gruptaki öğrencilerin görev dağılımlarını kontrol ediyor. Yönergelerle ilgili gelen soruları yanıtlıyor ve materyalin kullanım biçimi ile ilgili uyarılarda bulunuyor.	SİD + Didaktik değerlendirme (DD) Öğrenci çalışma biçimi Yönergeler Materyal kullanımı
Aşama (sonlandırma, 3 dk)	Öğrenciler ulaştıkları sonuçları sınıfla paylaşıyor. Öğretmen düşünsel amacı açıklıyor.	Öğrenciler söz alarak grup olarak ulaştıkları sonuçları sınıfla paylaşıyor. Öğretmen düşünsel amacı doğrudan söyleyerek etkinliği bitiriyor.	SİD + DD Etkinliği sonlandırma biçimi

Tablo 3’te görüldüğü gibi Arda Öğretmen etkinliği uygulama sürecini başlattıktan sonra öğrencilerin tüm yönergelerini gerçekleştirmesini beklemekte ve etkinliğin son aşamasında açıklamalar ve sınıf tartışmasına yer vermektedir. Öğretmenin ikinci uygulama sürecinde materyal kullanımı konusunda da müdahalede bulunduğu görülmektedir. Materyal temininde sıkıntı yaşayan gruplara diğer gruplardan materyal sağlayarak sürecin aksamasının önüne geçtiği görülmektedir. Değerlendirme raporunda da bu durumu “Ayrıca sınıfta süreç istediğim gibi ilerlediğinden herhangi bir sorun yaşamadım. Sadece bazı öğrencilerde araçlar yönüyle eksikler vardı, bunu da araçlarla işi biten öğrencilerden alarak takoye yaptım.” şeklinde ifade etmiştir. Görüldüğü gibi öğretmen, burada didaktik bir perspektiften ziyade etkinliğin gerektirdiği materyallerle ilgili bir probleme müdahalede bulunmaktadır. Etkinlik

uygulanması esnasında öğretmenin yaptığı müdahalelerin iki boyutta yapıldığını söylemek mümkündür. Bunlardan birincisinde öğrencilerin veya etkinliğin öğreticiliğinin değerlendirildiği ikincisinde ise etkinliğin veya öğretmenin değerlendirildiği perspektiftir.

Umut öğretmen, etkinlik uygulama sürecinde etkinliği tanıtırken yönergelerden birinin hatalı olduğunu görerek yönergeyi düzeltmiştir. Öğretmen etkinlik uygulamasının dördüncü dakikasında bu durumu “İki kenar uzunluğunun farkı kaç birimdir? Farkının mutlak değeri olacak bu arkadaşlar, mutlak değeri diye ben hemen ekleyeyim buraya... Mutlak değeri hatırlıyoruz değil mi?” şeklinde ifade etmiştir. Bu düzeltmenin yönergelerin okunduğu ve etkinliğin tanıtıldığı aşamada olduğu (Tablo 4) görülmektedir. Dolayısıyla öğrenciler henüz çalışmaya başlamadan yapılan bu müdahaleyle etkinlik uygulamasının geri kalanında iki kenar uzunluğunun farkına dair herhangi bir soru gelmediği görülmektedir.

Etkinlik uygulaması esnasında öğrenciler geometri şeritleri ile kenar uzunlukları 3, 5 ve 9 birim olan üçgen oluşturabildiklerini iddia etmektedirler,

Öğrenci: Hocam yaptık, hocam yaptık.

Öğretmen: Say birimlerini kaç birimmiş

Öğrenci: 3, 5, 9 işte.

Öğretmen: Arkadaşlar Songül cevaplarını söylüyor, bakın (birimleri sayıyor) bir iki üç birim, 1,2,4,..7 birim. Ama 3, 5 ve 9 dedik.

Öğrenci: 5 olmamış mı?

Öğretmenin oluşturulan şekli alıp kenar uzunluklarını tekrar saydığı, ancak öğrenciye nasıl saydığını sormadığı görülmektedir. Yapılan bu sayma hatasının kaynağına dair bir müdahalede bulunmayan öğretmen diğer gruplara dönerek onların oluşturduğu üçgenleri de benzer bir biçimde kontrol etmektedir. Bu noktada öğrencilerin materyali kullanmayı bilmedikleri anlaşılmaktadır, ancak öğretmen buna dönük bir müdahalede bulunmadığı için etkinliğin sonuna kadar bu sorunun devam ettiği görülmüştür. Umut öğretmenin etkinlik uygulama süreci Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Umut öğretmenin etkinlik uygulama süreci

Aşama/ süre	Sınıfın tasviri	Öğretmenin müdahaleleri	Değerlendirme türü ve kapsamı
1.Aşama (etkinliği sunma, 3 dk)	Öğretmen etkinliğe dair bilgilendirme yapıyor.	Öğretmen etkinliğe dair ön bilgilendirme yapıyor, öğrenci çalışma biçimini açıklıyor, yönergeleri okuyarak anlaşılıp anlaşılmadığını kontrol ediyor.	-

2.Aşama (uygulama, 4 dk)	Öğretmen örnek bir uygulama yapıyor, öğrenciler yazılan uzunluklarla üçgen oluşturmaya çalışıyor ve bu çalışmalar paylaşıyor.	Öğretmen yönergelerden birinin hatalı olduğunu fark ederek düzeltiyor. Eklediği "mutlak değer" ifadesinin öğrenciler tarafından bilinip bilinmediğini kontrol ediyor. Öğretmen öğrenci çalışmalarını inceliyor ve verilen uzunluklarla üçgen oluşacağı ifade ederek ilgili yere işaretliyor.	SİD +RA Yönergeler Hazırbulunuşluk
3.Aşama (uygulama, 4 dk)	İlgili yönerge okunuyor, öğrenciler, üçgen oluşup oluşmadığını geometri şeritleri ile kontrol ediyor. Verilen uzunluklarla üçgen oluşup oluşmayacağına dair sınıf tartışması yapılıyor.	Öğretmen uygulama esnasında (tasarımda süre sınırlaması olmamasına karşın) iki dakika süreniz var diyerek zaman sınırı koyuyor. Bu esnada üçgen oluşturduğunu iddia eden öğrencilerin oluşturdukları üçgenleri alarak kenar uzunluklarını kontrol ediyor veya kendilerine kontrol ettirerek verilen uzunluklarla eşleşmediklerini görmelerini sağlıyor.	SİD + DD Zaman yönetimi Geri bildirim Etkinliği sonlandırma biçimi
4.aşama (uygulama, 2 dk)	İlgili yönerge okunuyor ve öğrenciler uyguluyor. Bir grubun oluşturduğu üçgenin kenar uzunlukları tabloya yazılarak kontrol ediliyor.	Öğretmenin etkinliğin üçüncü yönergesini atlayarak öğrencileri dördüncü yönergeyi yapmaları için yönlendiriyor.	-
5.aşama (uygulama, 2 dk)	Etkinliğin üçüncü yönergesi okunuyor ve öğrenciler üçgen oluşturmaya uzunluklar oluşturuyor. Öğretmen uzunlukları tabloya yazarak üçgen oluşmayan durumlar için kenar uzunluklarını karşılaştırıyor.	Öğrencilerden birinden gelen öneri üzerine tüm sınıf 3, 5 ve 10 cm uzunluktaki üçgeni oluşturmayı deniyor.	SİD + RA Zaman yönetimi
6.aşama (uygulama, 5 dk)	Etkinliğin 5. Yönergesi okunarak uygulanıyor. Öğrenciler üçgen oluştuğunu iddia edince öğretmen geometri şeritlerini alarak oluşmadığını gösteriyor. Bu esnada ders zili çalıyor	Öğrencilerden üçgen oluşabildiğine dair cevaplar gelince öğretmen, kenar uzunluklarına tekrar hesaplamalarını istiyor. Öğretmen dışarıdan bir öğrenciye sınıfın kapısında beklemesini ve kimsenin sınıfa girmesine izin vermemesini istiyor.	SİD + RA Zaman yönetimi
7.aşama (uygulama, 4 dk)	Öğretmen bir sonraki yönergeyi okuyarak öğrencilerden düşüncelerini istiyor. Öğrenciler fikirlerini açıklıyor.	Öğretmen cevap vermek isteyen öğrencileri engelleyerek, diğer öğrencilerin düşüncelerini istiyor. İstedikleri noktaya dikkat çekmek için tahtaya çizilmiş olan tabloyu göstererek öğrencilerin bu bağlamda düşüncelerini istiyor.	SİD + DD Gözetim ve müdahale (dikkat yönetimi)

8.aşama (sonlandır ma, 4,5 dk)	Öğretmen düşünsel amacı açıklıyor. Daha sonra son yönergeyi okuyor.	Öğretmen öğrencilerden gelen cevapları yönlendirici sorularla manipüle ederek doğru cevabı bulduruyor. Öğretmenin dinamik geometri yazılımı ile hazırladığı üçgen, öğretmen tarafından hızlıca gösterilerek geçiliyor.	SİD+ DD Etkinliği sonlandırma biçimi
--------------------------------------	---	---	---

Tablo 4'te görüldüğü gibi Umut öğretmen etkinlik uygulamasını kendi içerisinde aşamalara ayırmıştır. Her bir yönergenin (EK 4) sonunda öğrencilerin cevapları tartışılmış, doğru cevaba karar verilmiş ve bir sonraki yönergeye geçilmiştir. Etkinlik uygulaması esnasında dersin bitmesine az zaman kaldığını fark eden Umut öğretmen, yönergelerde belirtilmemesine rağmen öğrencilere zaman sınırı koyarak zamanı etkin kullanmayı denemiş; ancak ders süresinin dolması ile uygulama teneffüse sarkmıştır. Bu durumda da Umut öğretmen dışarıdan bir öğrenci görevlendirerek sınıfa kimsenin girmemesini sağlayarak etkinlik uygulamasına devam etmiştir. Ancak etkinliğin son bölümünde (Ek 4) dinamik geometri yazılımı ile öğrencilerin üçgen oluşturmaları ve kontrol etmeleri beklenirken, öğretmen bir örnek göstererek etkinliği sonlandırmıştır. Umut öğretmen, yapılan görüşmede *"Etkinliği 20-30 dakika sürecek şekilde planlamıştım, ama hazırlık süreci uzayınca ders zili çaldı, ben de dışarıdan bir öğrenci çağırdım, videoda da görüyorsunuz ona kapıda beklemesini söyledim. Böylece teneffüsü de kullandım."* şeklinde ifade etmiştir. Görüldüğü gibi öğretmen, etkinliğin zaman planlamasında sapmalar olacağını fark edince önce öğrencilerin acele etmelerini istemiş, yeterli olmayınca teneffüsü de kullanmaya karar vermiştir. Bu problemde de her ne kadar zaman yönetimi ile ilgili bir sorun yaşanmış olsa da öğretmenin materyal tanıtımı, ortamın hazırlanması ve öğrencilere ön örgütleyicilerin açıklanma sürecinin uzamasından kaynaklanan bir problem yaşandığı görülmektedir. Dolayısıyla problemin kaynağının öğrencilerin hazırbulunuşluklarının eksikliği olduğu görülmektedir. Ayrıca Arda Öğretmenin T2'yi uygulayıp revize etmesi T3 te daha az problemle karşılaşmasını sağlamıştır. Umut öğretmende sadece T1 ve T2 olması, uygulamada ön göremediği problemlerle karşılaşmasına neden olmuştur.

Etkinlik Uygulama Sonrası Yapılan Değerlendirmeler ve Müdahaleler

Arda'nın ikinci etkinlik uygulamasından sonra da etkinlik sürecini değerlendirdiği görülmektedir. Yazdığı değerlendirme raporunda *"Etkinlik son haline gelmeden önce uyguladığım sınıfta yağlı kâğıt yırtılma veya yanlış çizimlerden dolayı yeterli gelmemiş bundan dolayı A4 kâğıdı ile eksiklerimizi tamamlamıştık. Son uyguladığım sınıfta fazladan yağlı kâğıt*

götürdüm." ifadesini kullanmıştır. Burada öğretmenin etkinlik uygulaması bittikten sonra materyal seçimi ve kullanımı bağlamında bir değerlendirmede bulunduğu ve sonraki uygulamalar için etkinliği bu yönde revize ettiği görülmektedir (Son değerlendirme (SD)+RA).

Arda, etkinlik sonunda yaptığı değerlendirmelerde de süreç içinde yaptığı değerlendirmelerde olduğu gibi değerlendirmede iki boyuttan bahsettiği görülmüştür. Değerlendirme raporunda öğretmen *"etkinliği daha önce yapmış olduğum sınıflardan ders çıkararak revize etmiştim. Bu kendi açımdan bir değerlendirme oldu benim için (SD+RA). Öğrenciler boyutu ise araç kullanımları, önbilgileri, birlikte çalışmaları, zamanı iyi kullanımları yönleri ile gayet başarılılardı. Her grup hemen hemen varmak istediğimiz sonuca süreç dâhilinde amaçlarından sapmayarak ilerlediler."* ifadesine yer vermiştir (DD+RA). Bu ifadelerden de anlaşıldığı üzere öğretmenin yaptığı değerlendirmelerin bazılarında öğrencileri bazılarında ise kendisini ve etkinliği değerlendirdiği görülmektedir. Arda öğretmenin etkinliği tasarım aşamasında değerlendirdiği ve gerekli gördüğü yerlerde müdahalelerde bulunduğu görülmektedir. Etkinliğin revize ettiği halini (T2) bir sınıfta uygulamış ve ikinci uygulama için yalnızca etkinliğin sonunda ve bir kere yazılmış *"Çizdiğiniz bu doğru parçalarının özelliklerini inceleyiniz. Gruptaki arkadaşlarınızın üçgenlerini üst üste getirerek çizdiğiniz doğru parçalarını karşılaştırınız. Ulaştığınız sonuçları arkadaşlarınızla paylaşınız."* yönergesi her öğrencinin yapması beklenen görevden sonra yazılmıştır. Etkinliğin düşünsel amacına ulaştırması beklenen son yönergesi sadece grubun 3. öğrencisinin yapması beklenen bölümün sonuna yazılmıştır. Bu da o görevin sadece 3. öğrenciye ait olduğuna dair yanlış bir algı oluşturabilir. Nitekim öğretmen de pilot uygulama esnasında bunu fark ettiğini ve gerekli değişikliği yaptığını belirtmiştir (SD+RA). Etkinlik için esas uygulama henüz yapılmadığından bu değerlendirme ve müdahale de ön değerlendirme kapsamına girmektedir. Yönergenin bu halinin her bir öğrencinin yapması beklenen bölümün altına yazıldığı görülmektedir.

Hazırbulunuşluk bağlamında da etkinliğin ilk ve son hali incelendiğinde beklenen ön bilgilerin birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Öğretmen yaptığı değerlendirmede *"Üçgenin yardımcı elemanlarını daha önceki derslerimizde işlemiş, kâğıt katlayarak nasıl bulunabileceklerini göstermiştim. Bundan dolayı etkinliği uygularken herhangi bir sorun yaşanmayacağını düşündüm."* açıklamasını yapmıştır. Bu açıklamadan, öğretmenin öğrencilerden beklenen önbilgileri göz önünde bulundurduğu ve gerekli önlemleri aldığı

anlaşılmaktadır (ÖD+DD). Dolayısıyla yapılan değerlendirmenin hazırbulunuşluk bağlamında yapıldığı ve öğrencileri değerlendirdiği dolayısıyla didaktik bir değerlendirme olduğu görülmektedir.

Umut, etkinlik uygulamasından sonra yaptığı değerlendirmeler ile ilgili değerlendirme raporunda ve görüşmeler esnasında “Öğrencilerim gereken adımları yapıp sonucu gördüler. Anladıklarını da fark ettim ama şunu da fark ettim ki öğrencilerim kendilerini ifade etmekte zorlanıyorlar. Aslında anladıkları konuyu düzgün bir şekilde ifade edemiyorlar. Bunu nereden anladın diye sorarsanız öğrencilerim artık sorulara doğru cevap veriyorlar fakat ne yaptıklarını tam ifade edemiyorlardı. Tüm sorulara doğru cevap veriyorsa bu kuralı anladığının bir işaretidir. Bunun için biraz daha fazla kitap okumaları ve sosyalleşmeleri gerekiyor diye düşünüyorum. Dersin sonunda ise kuralı öğrencilerimin büyük çoğunluğu anladı.” hususlarını dile getirmiştir. Görüldüğü gibi burada Umut öğretmen etkinliğin amaca ulaşip ulaşmadığını, öğrenci öğrenmeleri üzerinden yapmaktadır (SD + DD). Dolayısıyla yaptığı değerlendirmenin yapılaş zamanı bakımından son değerlendirme, kapsamı bakımından amaç ve nesnesi bakımından didaktik bir değerlendirme olduğu görülmektedir. Umut öğretmenin etkinlik sonunda kendi rolünü ve etkinliği değerlendirdiği bölümler ile ilgili görüşleri ise “Etkinlik süresince öğrencilerin ihtiyaç duyacağı materyalleri dersten önce dağıttım. Etkinlikte öğrencilerimin çok aktif olmalarını beklemiştim ve derse yeterince katıldılar. BEP raporu olan bir erkek öğrencim ise beni şaşırtmadı - çünkü aslında onun zeki olduğunu biliyorum- derste sınıfın en çalışkan öğrencilerinden bile daha girişken bir şekilde ve doğru cevaplarla sürece dâhil oldu. Etkinlik süresince kavram yanlışlarının oluşmamasına çok gayret gösterdim. Başlangıçta ön bilgileri verdikten sonra etkinliği öğrencilerimle beraber adım adım takip ederek rehberlik yaptım. Direk yanlış diye müdahalelerden kaçınarak sorularla öğrencilerimin doğru cevabı kendilerinin görmelerini sağladım.” şeklindedir. Bu ifadelerde görüldüğü üzere Umut öğretmen, hazırladığı etkinliği materyal bağlamında değerlendirdiği, kendi rolünü ise öğretmen müdahaleleri ve sınıf yönetimi bağlamında değerlendirdiği görülmektedir. Etkinlik uygulamasından sonra yapılan bu değerlendirmelerin reflektif analiz kapsamında olduğu görülmektedir.

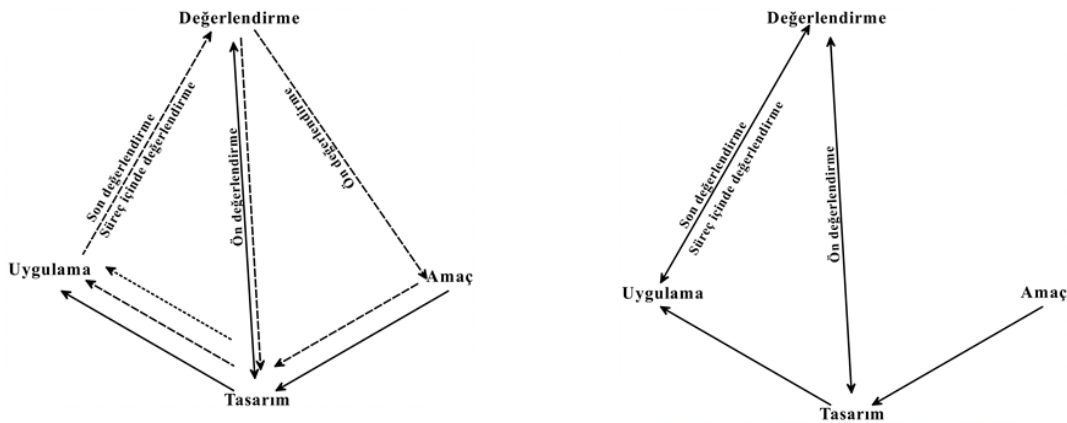
Umut, yapılan görüşmede etkinlik uygulamasından genel anlamda memnun kaldığını ancak zaman yönetimi ile ilgili bazı sorunlar yaşadığını “... bir de videoda da görüldüğü üzere fazla Geogebra üzerinden uygulama yapma şansımız olmamış, şunu ekleyebilirdim. Geogebra ile bir iki örnek daha yapıp veya kendilerinden yapmalarını isteyebilirdim.” ifadesiyle dile getirmiştir. Öğretmenin etkinlik uygulamasında uygulama sayısını ve özellikle dinamik

geometri yazılımı ile uygulamaya yeterince zaman ayırmadığını düşündüğü görülmektedir. Burada yapılan değerlendirmenin de reflektif analiz kapsamında olduğu ve öğretmenin kendisini değerlendirdiği görülmektedir. Bu uygulamaları yapamamasının nedenini ise öğretmen "Biraz ön bilgi verdim öğrencilere ve tahtaya ve akıllı tahtaya bir şeyler yazmam gerekti, bu nedenle dersin başında başlayamadım" şeklinde dile getirmiştir.

Katılımcıların Etkinlik Tasarım ve Uygulama Süreçlerinin Tasviri

Arda Öğretmen 8. Sınıf matematik ders kitabındaki bir etkinlikten esinlenerek bir etkinlik tasarlamıştır. Etkinliği tasarlama amacını öğretmen "Etkinliğimin düşünsel amacı etkinlik sonunda öğrencilerin eşkenar üçgenin yardımcı elemanlarının (açıortay, kenarortay, yükseklik) uzunluklarının birbirine eşit ve aynı olduklarını fark etmelerini sağlamaktır." şeklinde ifade etmiştir. Tasarladığı etkinliği değerlendirerek bazı müdahaleler (tasarım sürecinde yapılan müdahaleler) yaptıktan sonra elde ettiği ikinci versiyonu sınıfa uyarlama sürecinde bir grup öğrenci ile uygulamıştır. Öğretmen yaptığı bu uygulamada 8 öğrenci ile çalıştığını bu uygulamayı etkinliği revize etmek için bir nevi pilot uygulama olarak düşündüğünü ifade etmiştir. Uygulamadan sonra yaptığı değerlendirmeler ile yeniden revize ederek etkinliğin son halini oluşturmuştur. Bu birinci döngüden sonra son halini sınıfta uygulamış ve uygulama ve sonrasında değerlendirmelerde bulunmuştur.

Umut Öğretmen üçgen eşitsizliği ile ilgili kendisi bir etkinlik geliştirmiştir. Etkinliğin amacını uygulama sonrası yazdığı raporunda "Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğunu ilişkilendirir." şeklinde ifade etmiştir. Umut öğretmen uygulama biçimi olarak Arda Öğretmenden, uygulamada müdahale etme ve sınıf tartışması yaparak cevapları açıklama bağlamında farklı bir uygulama süreci izlemiştir. Bu bağlamda katılımcı öğretmenlerin geçirdiği süreç Şekil 1'deki gibi modellenebilir.



Şekil 1. Arda (solda) ve Umut (sağda) öğretmenin etkinliğin amaç, tasarım ve uygulama süreçleri ve bu süreçlerde yaptıkları değerlendirmelerin modeli

Şekil 1’de görüldüğü gibi Arda öğretmen belirlediği amaç doğrultusunda ders kitabındaki etkinlik metnini değerlendirmiş ve tasarımda bazı revizyonlar yapmıştır (kesiksiz oklar). Daha sonra etkinliği bir grup öğrenci ile uygulamış ve uygulamayı değerlendirerek amaç ve tasarım bağlamında bazı revizyonlar yapmıştır (kesikli oklar). Son olarak revize ettiği etkinliği sınıfta uygulamıştır (noktalı oklar). Bu süreç boyunca her aşamada etkinliğin en az bir yönüyle değiştiği ve geliştiği görülmektedir. Umut öğretmen ise tasarladığı bir etkinliği uygulamadan önce değerlendirerek etkinliği revize etmiştir. Uygulama esnasında da değerlendirmeler ve müdahalelerde bulunan öğretmenin uygulama sonunda da süreci reflektif ve didaktik olarak değerlendirdiği görülmektedir.

Tartışma Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada iki ortaokul matematik öğretmenlerinin etkinlik tasarım ve uygulama süreçleri, bu süreçlerde yaptıkları değerlendirmeler ve bu değerlendirmeler çerçevesinde yaptıkları müdahaleler incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre Arda Öğretmenin etkinliği sunduktan sonra sürecin sonuna kadar beklediği ve en sonda sınıf tartışması ile süreci sonlandırdığı görülmektedir. Umut öğretmenin ise her bir yönergeden sonra sınıf tartışması yürüterek bir sonraki yönergeye bu tartışmalardan sonra geçtiği görülmektedir. Bu farklılığın, katılımcıların müdahale biçimlerinde de farklılıklara sebep olduğu görülmektedir. Stigler ve Hiebert (1999), bir öğrenme etkinliğinde süreci öğretmenin yönergeleri sunması, öğrencilerin bireysel olarak (öğretmen yardımı olmadan) yönergelere göre çalışması, öğrencilerin çözümlerinin karşılaştırılması ve tartışılması ve öğretmenin özetlemesi olmak üzere dört aşamada incelemişlerdir. Arda, bu döngüyü bir kereye mahsus işletmişken Umut her yönerge için bu döngüyü işletmiştir. Umut öğretmendeki gibi uygulamanın aşamalandırılması ile süreç içinde daha fazla didaktik değerlendirme yapma ve öğrenci çalışmalarını gözlemleme imkânı bulunduğu söylenebilir. Öte yandan öğrenci çalışmalarının süreç kesilerek değerlendirilmesi etkinliğin bilişsel istemini (Stein & Smith, 1998) düşürecek müdahaleleri de beraberinde getirebilmektedir. Nitekim Umut öğretmenin süreç içinde yaptığı bazı müdahalelerin bu yönde bir etki yaptığı görülmektedir.

Umut öğretmenin etkinliğin uygulanması esnasında zamanın yetmeyeceğini düşündüğü andan itibaren bu yönde müdahaleleri olduğu görülmektedir. Van de Walle, Karp ve Bay-Williams (2009), özellikle zaman baskısının öğretmenleri kısa yolları vermeye ve

kavramsal anlamları görmezden gelerek doğrudan sonuca götüren işlemsel yolları öğrencilere sunmaya yol açtığını ifade etmektedir. Dolayısıyla öğretmenlerin etkinlik uygulaması esnasında yaptıkları değerlendirmelere bağlı olarak yapacakları müdahalelerin etkinliğin bilişsel istemini düşürmeyecek şekilde yapılandırılması ve öte yandan öğrencilerin etkinliğin odağından uzaklaşmadan çalışmaya devam etmelerinin sağlanmasının ve zaman yönetiminin, öğretmenin süreç içinde yapacağı değerlendirme ve müdahalelerle şekillenebileceği görülmektedir.

Katılımcıların etkinlik uygulanmadan önce yaptıkları değerlendirmelerde ortaya çıkacak muhtemel problemleri tahmin etmeye çalıştıkları ve öngörüye dayalı değerlendirmeler ve müdahaleler yaptıkları görülmektedir. Uygulama sürecinde yaptıkları değerlendirmeler ve müdahalelerde ise sınıfta ortaya çıkan gerçek problemleri değerlendirdikleri görülmektedir. Ayrıca etkinlik uygulanmadan önce yapılan değerlendirmelerin çoğunlukla etkinliği ve öğretmen rolünü değerlendirdiği (reflektif analiz) uygulama esnasında ve sonrasında ise öğrenci öğrenmelerinin de değerlendirildiği (didaktik değerlendirme) görülmektedir. Güzel'de (2020) ön değerlendirmede reflektif analizin daha yoğun yapıldığı; süreç içinde yapılan değerlendirme ve son değerlendirmelerde bu durumun dengelendiğine dair ulaşılan sonuçlarla da uyumaktadır.

Etkinlik uygulaması esnasında öğretmenlerin tespit edebildikleri sorunlara müdahale ettikleri görülmektedir. Ancak yapılan müdahalelerin niteliği ve etkililiğinin öğretmenin sorunu teşhis etme biçimi, teşhis etme zamanı ve müdahalenin türüne göre şekillendiği görülmektedir. Örneğin Umut öğretmen, materyal kullanımı ile ilgili yaşadığı probleme dair yaptığı müdahalenin problemin kaynağına dönük olmadığı görülmektedir. Öğrencilerin materyali nasıl kullanacaklarını bilmedikleri ve bunun neticesinde yanlış bir sonuca ulaştıkları görülmektedir. Öğretmen materyal kullanımına dair yaşanan sorunun kaynağına müdahale etmek yerine sadece ilgili örneğin doğru cevabını vermiştir. Dolayısıyla öğretmenin soruna getirdiği geçici çözüm o anda sorunu çözmüş gibi görünse de sorunun kaynağına dair bir müdahalede bulunmadığı için etkinlik uygulamasının sonuna kadar aynı problemin yaşandığı söylenebilir. Güzel (2020), öğretmenlerin süreç içinde yaptıkları değerlendirme ve müdahalelerin etkililiğinin problemin kaynağına dair doğru teşhis koyma ve müdahaleyi buna göre şekillendirme ile ilgili olduğunu ifade etmektedir. Bu bulgular da söz konusu iddiayı destekler niteliktedir.

Bulgular incelendiğinde Arda öğretmenin tasarladığı etkinliği önce bir grup öğrenci ile pilot uygulama bağlamında uyguladığı daha sonra ise yaptığı değerlendirmeler ile tasarımı değiştirdiği ve sınıfta uyguladığı görülmektedir. Umut öğretmen, ise tasarladığı bir etkinliği uygulamadan önce, uygulama esnasında ve uygulama sonunda değerlendirerek süreci bitirmiştir.

Etkinliği uyguladıktan sonra veya öncesinde değiştirmek ve geliştirmek için müdahalelerde bulunmayı kapsayan bu tarz revizyonlar önemli görülmektedir, çünkü öğretmenlerin genellikle kendilerini başarısız buldukları etkinlik uygulamalarında etkinlikten vazgeçtikleri bilinmektedir (Bozkurt & Kuran, 2016). Bu açıdan Arda öğretmenin etkinlikte gördüğü aksaklıkları gidererek tekrar uygulaması kayda değerdir. Nitekim Liljedahl vd. (2007) etkinlik süreçlerinde kendini tekrar eden her süreç öğretmenin gelişimine katkıda bulunacağını ifade etmektedir.

Etkinliğin ilk halini küçük bir öğrenci grubu ile pilot uygulama bağlamında uygulayan Arda öğretmen bu grupta etkinlik uygulamasının beklediği gibi gerçekleşmediğini beyan etmiştir. İlk uygulanan grupta etkinliğin başarısız olması o grup için süreci sekteye uğratmaktadır. Şayet bu grup bir sınıf olsa idi bu sınıf için geri dönülmesi çok zor bir sürece girilebilirdi. Aynı etkinliği revize ederek aynı sınıfta uygulamak öğrencilerin sıkılmasına sebep olabilir. Etkinliği tekrar uygulamamak bu etkinlik için sürecin bitmesi anlamına gelmektedir ki çoğu öğretmenin izlediği yol budur (Bozkurt ve Kuran, 2016). Farklı bir etkinlik uygulamak ise zaman faktörü nedeniyle mümkün olmayabilir. Ancak öğretmenin, etkinlikte aksayan yönleri tespit ederek revize etmesi ve tekrar uygulaması etkinlik sürecinin devam etmesini ve daha verimli bir şekilde uygulanmasına olanak tanıyabileceği dikkate alınmalıdır. Öğretmenin yaptığı revizyondan sonra etkinliği sınıfta uygulamadan önce pilot çalışmayla test etmesi, eksiklikleri görmesine imkân tanımıştır. Bu da etkinlik için pilot uygulamanın zaman ve emek israfını önlediğinin bir göstergesidir.

Araştırmadan elde edilen bulgulardan etkinlik değerlendirme sürecinin etkinliğin başından sonuna kadar devam ettiği görülmüştür. Bu sonuç Liljedahl vd. (2007) ve Henningsen ve Stein'de (1997) ifade edilen, değerlendirmenin sadece etkinliğin sonunda yapılmayacağına dair görüşleri desteklemektedir. Ayrıca yapılan değerlendirmelerin üç boyutunun aralarındaki ilişkiler dikkat çekicidir, bu bağlamda

1. Öğretmenlerin ön değerlendirme sürecinde daha çok etkinliğin uygulanmasına dair teknik boyutları değerlendirdikleri ve reflektif analiz yaptıkları görülmüştür.
2. Uygulama esnasında yapılan değerlendirmelerde hem didaktik değerlendirme hem de reflektif analiz yapıldığı görülmüştür.
3. Etkinlik uygulamasının sonunda öğrencileri ve etkinliğin öğreticiliğini didaktik değerlendirme bağlamında değerlendirdikleri görülmüştür.

Bu değerlendirme sürecinin bir etkinliğin etkililiğini belirleme ve öğretmenin etkinlik sürecinde gelişmesi için önemli bir adım olarak görülmektedir. Etkinliğin her aşamada değerlendirilmesi ve gerekli düzenlemelerin süreç boyunca ve süreç sonunda yapılması gerekmektedir (Henningsen & Stein, 1997; Liljedahl. vd., 2007).

Bu çalışma etkinlik süreçlerinin uygulama ile nihayete erdirilmediği ve öğretmenin kendini başarılı olarak değerlendirdiği uygulamadan sonra aynı veya farklı bir etkinliği tekrar uyguladığı ve değerlendirdiği durumların da çalışılmasının gerekliliğini göstermektedir. Ayrıca öğretmenin etkinlikleri uyguladıktan sonra revize etmeleri ve süreci her etkinlik için tekrar etmeleri öngörülmektedir. Revize edip tekrar uygulama kültürünü oluşturan öğretmenlerin farklı etkinlikler söz konusu olduğunda önceki süreçlerdeki tecrübelerini nasıl kullandığına dair çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Bilgilendirme

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenen 119K773 nolu proje kapsamında üretilmiştir.

Etik Kurul Belgesi

Etik Kurul Komisyon Adı: Gaziantep Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurul

Başkanlığı

Etik Kurul Belge Tarihi: 09/09/2020

Etik Kurul Belgesi Sayı ve Numara: 14

Yazar Katkı Beyanı

Mehmet GÜZEL: Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme.

Ali BOZKURT: Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme.

Mehmet Fatih ÖZMANTAR: Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, işlenmesi, analizi, yorumlanması, denetim, inceleme-yazma ve düzenleme.

Kaynakça

- Ainley, J., Pratt, D., & Hansen, A. (2006). Connecting engagement and focus in pedagogic task design. *British Educational Research Journal*, 32(1), 23-38.
- Aydın, A. (2014). *Sınıf yönetimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Boaler, J. (1993). Encouraging the transfer of 'school' mathematics to the 'real world' through the integration of process and content, context and culture. *Educational Studies in Mathematics*, 25(4), 341-373.
- Bozkurt, A. (2012). Matematik öğretmenlerinin matematiksel etkinlik kavramına dair algıları. *Eğitim ve Bilim*, 37(166), 101-116.
- Bozkurt, A. (2018). Ortaokul 6. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin amaç, öğrenci çalışma biçimi ve uygulanabilirlik yönleriyle değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(66), 535-548.
- Bozkurt, A., & Güzel, M. (2019, Ekim). *Etkinlik tasarım ve uygulamaya dair eğitimlerin ortaokul matematik öğretmenlerinin etkinlik ön değerlendirme becerilerine etkisi*. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir. Erişim adresi: <http://www.bilmat.org/dosyalar/files/ozetler.pdf>
- Bozkurt, A., & Kuran, K. (2016). Öğretmenlerin matematik ders kitaplarındaki etkinlikleri uygulama ve etkinlik tasarlama deneyim ve görüşlerinin incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 17(2), 377-398.
- Choy, B. H. (2016). Snapshots of mathematics teacher noticing during task design. *Mathematics Education Research Journal*, 28(3), 421-440.
- Chua, B. L., & Toh, P. C. (2018). Tasks and activities in the mathematics classroom. *Mathematics Instruction: Goals, Tasks and Activities-Yearbook 2018, Association of Mathematics Educators*, 11.
- DeCuir-Gunby, J., Marshall, P., & McCulloch, A. (2011). Developing and using a codebook for the analysis of interview data: an example from a professional development research project. *Field Methods*, 23(2), 136-155.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2015). *How to design and evaluate research in education* (9. Ed.). New York: McGraw-Hill.
- Griffin, P. (2009). What makes a rich task?. *Mathematics Teaching*, 212, 32-34.
- Güzel, M. (2020). *Matematiksel öğrenme etkinliklerinin tasarım ve uygulama niteliğinin değerlendirilmesi için bir model önerisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Harlen, W., & James, M. (1997). Assessment and learning: differences and relationships between formative and summative assessment. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 4(3), 365-379.
- Henningsen, M., & Stein, M. K., (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 524-549.

- Leung, A., & Bolite-Frant, J. (2015). Designing mathematics tasks: The role of tools. In *Task design in mathematics education* (pp. 191-225). Springer, Cham.
- Liljedahl, P., Chernoff, E., & Zazkis, R. (2007). Interweaving mathematics and pedagogy in task design: A tale of one task. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10(4-6), 239-249.
- Lozano, M. D. (2017). Investigating task design, classroom culture and mathematics learning: an enactivist approach. *ZDM*, 49(6), 895-907.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook* (2. Edition) CA: Sage. Thousand Oaks,
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston, Va.: The NCTM, Inc.
- Özmantar, M. F. & Bingölbali, E. (2009). Etkinlik tasarımı ve temel tasarım prensipleri. M. F. Özmantar ve E. Bingölbali (Ed.), *Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri* (ss. 313-348).
- Özmantar, M. F., & Aslan, B. (2017). Matematiksel etkinliklerin uygulanması sırasında ortaya çıkan öğretmen ve öğrenci rolleri. *International Journal of Social Science Research*, 6(1), 1-23.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri*. (Çev. M. Bütün ve S.B. Demir). Ankara: Pegem Akademi.
- Robson, C. (2009). *Real world research: a resource for social scientists and practitioner-researchers*. Malden, MA: Blackwell.
- Stake, E., R., (1998). Case studies. N.K. Denzin & Y.S. Lincoln (Ed.) *Strategies of qualitative inquiry*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Stein, M. K., & Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), 268-275.
- Stein, M. K., Grover, B. W., & Henningsen, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: An analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. *American Educational Research Journal*, 33(2), 455-488.
- Stigler, J. W., & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap*. New York: Free Press.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2009). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally*. New York, NY: Pearson Education.
- Watson, A. (2008). *Task transformation is the teacher's responsibility*. Proceedings of the 32nd Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 1, 147-153). Morelia, Michoacán, Mexico.
- Watson, A. (2016, July). Parameters for practice and research in task design in mathematics education. In *13th International Congress on Mathematical Education, Hamburg, Germany*.

Ekler

Ek 1. Arda öğretmenin tasarladığı etkinliğin ilk hali

Etkinlik

Eşkenar üçgenin yardımcı elemanlarını belirleme ve aralarındaki ilişkiyi bulma Sınıfımızdaki öğrencileri 3'erli gruplara ayıralım. Daha sonra gruptaki kişilere üçgenin yardımcı elemanlarını(açıortay, kenarortay ve yükseklik) paylaşalım. Gruplardaki öğrencilere aşağıdaki yönergeleri adım adım yaptıralım.

Araç ve Gereçler

- ✓ Yağlı kâğıt
- ✓ Cetvel
- ✓ Açıkölçer
- ✓ Renkli kalem
- ✓ Makas



- ✓ Yağlı kâğıdımıza cetvel ve açıölçer yardımıyla bir eşkenar üçgen çizelim. Çizdiğimiz bu eşkenar üçgeni makas yardımıyla kesip çıkaralım.
- ✓ Oluşturduğumuz bu eşkenar üçgeni kullanarak aynı ölçülerde iki eşkenar üçgeni daha yağlı kâğıttan kesip çıkaralım ve gruptaki her bir arkadaşımızın bir eşkenar üçgen almasını sağlayalım. Gruplardaki görev dağılımına göre aşağıdaki aşamaları yapalım.

Gruptaki 1. Kişi (açıortay)



- ✓ Eşkenar üçgenin açılarını, açıölçer yardımı ile ölçerek iki eş parçaya ayıralım. Ayırdığımız noktadan ve karşısındaki kenardan geçecek şekilde kâğıdımızı katlayalım. Bu katlama işini her üç açı için de yanda görüldüğü gibi uygulayalım.

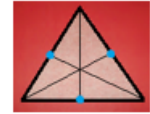


- ✓ Cetvelimizi kullanarak kat izlerinden geçecek şekilde doğru parçalarını çizelim.

Gruptaki 2. Kişi (kenarortay)



- ✓ Eşkenar üçgenin kenarlarını cetvel yardımı ile ölçerek iki eş parçaya ayıralım ve işaretleyelim. İşaretlediğimiz noktadan ve karşısındaki köşeden geçecek şekilde kâğıdımızı katlayalım. Bu katlama işini her üç köşe için de yanda görüldüğü gibi uygulayalım.



- ✓ Cetvelimizi kullanarak kat izlerinden geçecek şekilde doğru parçalarını çizelim.

Gruptaki 3. Kişi (yükseklik)



- ✓ Eşkenar üçgenin iki köşesi üst üste gelecek şekilde katlayalım. Oluşan katlama izinin diğer köşeden geçmesine dikkat edelim. Bu katlama işini her üç köşe için de yanda görüldüğü gibi uygulayalım.

- ✓ Cetvelimizi kullanarak kat izlerinden geçecek şekilde doğru parçalarını çizelim.



- ✓ Çizdiğiniz bu doğru parçalarının özelliklerini inceleyiniz. Gruptaki arkadaşlarınızın üçgenlerini üst üste getirerek çizdiğiniz doğru parçalarını karşılaştırınız. Ulaştığınız sonuçları arkadaşlarınızla paylaşınız

Ek 2. Arda öğretmenin tasarladığı etkinliğin ilk revizyondan sonraki hali

Etkinlik

Eşkenar üçgenin yardımcı elemanlarını belirleme ve aralarındaki ilişkiyi bulma

Sınıfınızdaki öğrencileri 3'erli gruplara ayırınız.

Gruplardaki öğrencilere aşağıdaki yönergeleri adım adım yaptırınız.



- ✓ Yağlı kâğıdınıza cetvel ve açıölçer yardımıyla bir eşkenar üçgen çiziniz. Çizdiğiniz bu eşkenar üçgeni makas yardımıyla kesip çıkarınız.

Araç ve Gereçler

- ✓ Yağlı kâğıt
- ✓ Cetvel
- ✓ Açıölçer
- ✓ Renkli kalem
- ✓ Makas

- ✓ Oluşturduğunuz bu eşkenar üçgeni kullanarak aynı ölçülerde iki eşkenar üçgeni daha yağlı kâğıttan kesip çıkarınız ve gruptaki her bir arkadaşınızın bir eşkenar üçgen almasını sağlayınız. Gruplardaki görev dağılımına göre aşağıdaki aşamaları yapınız.

Gruptaki 1. Kişi



- ✓ Eşkenar üçgenin açılarını, açıölçer yardımı ile ölçerek iki eş parçaya ayırınız. Ayırdığınız noktadan ve karşısındaki kenardan geçecek şekilde kâğıdınızı katlayınız. Bu katlama işini her üç açı için de yanda görüldüğü gibi uygulayınız.

- ✓ Cetvelinizi kullanarak kat izlerinden geçecek şekilde doğru parçalarını çiziniz.
- ✓ Yaptığınız bu işlem ile eşkenar üçgenin hangi yardımcı elemanını bulduğunuzu yazınız.

Gruptaki 2. Kişi



- ✓ Eşkenar üçgenin kenarlarını cetvel yardımı ile ölçerek iki eş parçaya ayırınız ve işaretleyiniz. İşaretlediğiniz noktadan ve karşısındaki köşeden geçecek şekilde kâğıdınızı katlayınız. Bu katlama işini her üç nokta için de yanda görüldüğü gibi uygulayınız.

- ✓ Cetvelinizi kullanarak kat izlerinden geçecek şekilde doğru parçalarını çiziniz.
- ✓ Yaptığınız bu işlem ile eşkenar üçgenin hangi yardımcı elemanını bulduğunuzu yazınız.

Gruptaki 3. Kişi



- ✓ Eşkenar üçgenin iki köşesi üst üste gelecek şekilde katlayınız. Oluşan katlama izinin diğer köşeden geçmesine dikkat ediniz. Bu katlama işini her üç köşe için de yanda görüldüğü gibi uygulayınız.

- ✓ Cetvelinizi kullanarak kat izlerinden geçecek şekilde doğru parçalarını çiziniz.
- ✓ Çizdiğiniz bu doğru parçaları ile kenarların birleşimi arasında oluşan açığı açı ölçer yardımı ile bulunuz.
- ✓ Yaptığınız bu işlem ile eşkenar üçgenin hangi yardımcı elemanını bulduğunuzu yazınız.
- ✓ Çizdiğiniz bu doğru parçalarının özelliklerini inceleyiniz. Gruptaki arkadaşlarınızın üçgenlerini üst üste getirerek çizdiğiniz doğru parçalarını karşılaştırınız. Ulaştığınız sonuçları arkadaşlarınızla paylaşınız.

Ek 3. Arda öğretmenin sınıfta uyguladığı etkinliğin son hali

Etkinlik

Eşkenar üçgenin yardımcı elemanlarını belirleme ve aralarındaki ilişkiyi bulma
Sınıftaki öğrencileri 3'erli gruplara ayırınız. Grup sayısına göre her bir gruba yağlı kâğıt ile hazırladığınız farklı kenar uzunluklarına sahip eşkenar üçgenleri dağıtınız. Gruplardaki öğrencilere aşağıdaki yönergeleri adım adım yaptırınız.

Araç ve Gereçler

- ✓ Yağlı kâğıt
- ✓ Cetvel
- ✓ Açıölçer
- ✓ Renkli kalem
- ✓ Makas



✓ Size verilen eşkenar üçgeni makas yardımı ile kesip çıkarınız. (Makas dikkatli kullanınız.)

✓ Oluşturduğunuz bu eşkenar üçgeni kullanarak ayrı ölçülerde 2

eşkenar üçgeni daha yağlı kâğıttan kesip çıkarınız ve gruptaki her bir arkadaşınızın bir eşkenar üçgen almasını sağlayınız. Gruplardaki görev dağılımına göre aşağıdaki aşamaları yapınız.



Gruptaki 1. Kişi

✓ Eşkenar üçgenin açılarını, açıölçer yardımı ile ölçerek iki eş parçaya ayırınız. Ayırdığınız noktadan ve karşısındaki kenardan geçecek şekilde kâğıdınızı katlayınız. Bu katlama işini her üç açı için de yanda görüldüğü gibi uygulayınız.

✓ Cetvelinizi kullanarak kat izlerinden geçecek şekilde doğru parçalarını çizin.

✓ Yaptığınız bu işlem ile eşkenar üçgenin hangi yardımcı elemanını bulduğunuzu yazınız. (.....)

✓ Çizdiğiniz bu doğru parçalarının özelliklerini inceleyiniz. Gruptaki arkadaşlarınızın üçgenlerini üst üste getirerek çizdiğiniz doğru parçalarını karşılaştırınız. Ulaştığınız sonuçları arkadaşlarınızla paylaşınız.

Gruptaki 2. Kişi



✓ Eşkenar üçgenin kenarlarını cetvel yardımı ile ölçerek iki eş parçaya ayırınız ve işaretleyiniz. İşaretlediğiniz noktadan ve karşısındaki köşeden geçecek şekilde kâğıdınızı katlayınız. Bu katlama işini her üç nokta için de yanda görüldüğü gibi uygulayınız.

✓ Cetvelinizi kullanarak kat izlerinden geçecek şekilde doğru parçalarını çizin.

✓ Yaptığınız bu işlem ile eşkenar üçgenin hangi yardımcı elemanını bulduğunuzu yazınız. (.....)

✓ Çizdiğiniz bu doğru parçalarının özelliklerini inceleyiniz. Gruptaki arkadaşlarınızın üçgenlerini üst üste getirerek çizdiğiniz doğru parçalarını karşılaştırınız. Ulaştığınız sonuçları arkadaşlarınızla paylaşınız.

Gruptaki 3. Kişi



✓ Eşkenar üçgenin iki köşesi üst üste gelecek şekilde katlayınız. Oluşan katlama izinin diğer köşeden geçmesine dikkat ediniz. Bu katlama işini her üç köşe için de yanda görüldüğü gibi uygulayınız.

✓ Cetvelinizi kullanarak kat izlerinden geçecek şekilde doğru parçalarını çizin.

✓ Çizdiğiniz bu doğru parçaları ile kenarların birleşimi arasında oluşan açığı açı ölçer yardımı ile bulunuz.

✓ Yaptığınız bu işlem ile eşkenar üçgenin hangi yardımcı elemanını bulduğunuzu yazınız. (.....)

✓ Çizdiğiniz bu doğru parçalarının özelliklerini inceleyiniz. Gruptaki arkadaşlarınızın üçgenlerini üst üste getirerek çizdiğiniz doğru parçalarını karşılaştırınız. Ulaştığınız sonuçları arkadaşlarınızla paylaşınız.

Ek 4. Umut Öğretmenin uyguladığı etkinlik

ETKİNLİK

Her Üç Kenar Uzunluğu ile Üçgen Oluşur mu?

- Geometri şartlarını kullanarak aşağıda verilen adımları ikişer kişilik gruplar halinde uygulayıp üçgen oluşturmaya çalışınız. Aşağıdaki adımları uygularken verileri ve bulduğunuz sonuçları kullanarak tabloyu uygun bir şekilde doldurunuz.
 - Geometri şartlarındaki ardışık iki delik arasında 1 birim olarak kabul ediyoruz. Aşağıda üç kenar uzunlukları ile bir üçgen oluşturabilmek için verilen 5 adımı uygulayınız. Uyguladığınız adımların verilerini ve sonuçlarını aşağıdaki tabloya doldurunuz.
- Kenar uzunlukları sırasıyla 3 birim 5 birim ve 7 birim olacak şekilde bir üçgen oluşturmayı çalışınız.
 - Şimdi de kenar uzunlukları 3 birim, 5 birim ve 9 birim olacak şekilde bir üçgen oluşturmaya deneyiniz.
 - Geometri şartlarıyla üçgen çizilemeyip açıklık bırakacak şekilde üç tane kenar uzunluğu söyleyiniz.
 - Geometri şartlarıyla rasgele bir üçgen yapıp kenar uzunluklarını aşağıdaki tabloya yazınız.
 - İki kenarının toplamı üçüncü kenara eşit olacak şekilde üç geometri şartı seçerek üçgen oluşturmaya çalışınız.

İstenilen Adımlar	Birinci kenar uzunlukları (br)	İkinci kenar uzunlukları (br)	İki kenar uzunluğu farkının mutlak değeri (br)	Üçüncü kenar uzunluğu (br)	İki kenar uzunluğu toplamı (br)	Üçgen oluşturup oluşturmadığı
1.Adım						
2.Adım						
3.Adım						
4.Adım						
5.Adım						

- ✓ Tabloya bakarak bir üçgenin oluşabilmesi için o üçgenin kenar uzunlukları arasında herhangi bir bağıntı olup olmadığını tespit edip eğer varsa bu bağıntının nasıl olması gerektiğini açıklayınız.
- ✓ Siz de dinamik matematik yazılımları ile üçgen çizip köşelerini hareket ettirerek, yukarıdaki ulaştığınız sonucu destekleyip desteklemediğini göstererek açıklayınız.

Copyright © JCER

JCER's Publication Ethics and Publication Malpractice Statement are based, in large part, on the guidelines and standards developed by the Committee on Publication Ethics (COPE). This article is available under Creative Commons CC-BY 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)