



www.turkishstudies.net/education

Turkish Studies - Educational Sciences

eISSN: 2667-5609

Research Article / Araştırma Makalesi



INTERNATIONAL
BALKAN
UNIVERSITY
Sponsored by IBU

Farklı Çözüm Yollarının Karmaşıklık Düzeyi ile Sınıf İçi Öğrenci Sorularının Bilişsel Düzeyi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*

Investigation of the Relationship between the Complexity Level of Different Solutions and the Cognitive Level of In-Class Student Questions

Şerife Zaimoğlu** - Rıdvan Ezentaş*** - Meriç Özgeldi****

Abstract: This research aims to examine the extent to which the dialogic structure emerges in the socratic seminars held in mathematics lessons and the effect of this dialogic structure on the cognitive level of students' questions. A total of 20 7th grade students attending a public school in the fall semester of the 2018-2019 academic year participated in the research. Reznitskaya's (2012) Indicators of Classroom Conversations were used to determine the extent to which the dialogic structure emerged in the seminars, and the Revised Bloom Taxonomy was used to determine the cognitive level of in-class student questions. Qualitative research method was used in the research. The analysis of the research data was made using the descriptive analysis approach. As a result of the analyzes made, the first findings are that the speeches in the seminars reflect the teacher's transition from the monologic dimension to the dialogic dimension while conducting dialogical discussions. Finally, the complexity level of the different solutions that emerged in the seminars was coded by the researcher. Expert opinion was taken in the analysis of the coding related to the solutions. After determining the cognitive level of in-class student questions for each different solution, the questions were grouped as low level, medium level (middle-1, middle-2) and high level. The analyzes showed that in the Socratic seminars, the students mostly asked moderate questions and asked very few questions at the low level, even that the questions asked at the high level were more than the questions asked at the low level. On the other hand, a weak, but positive, and significant relationship was found between the complexity levels of the different solutions that emerged in the seminars and the cognitive levels of the classroom student questions about these solutions ($r=.469$, $p<.01$). Based on these results, it was concluded that the discovery of different solutions in

* Araştırmaya verileri 2018-2019 ders yılı güz döneminde toplanmıştır.

** Sorumlu Yazar: Doktora Öğrencisi. Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi
Corresponding Author: Ph.D.St., Bursa Uludağ University, Institute of Educational Sciences, Mathematics Education

ORCID 0000-0001-8100-0210

serifezaim10@gmail.com.edu.tr

*** Prof. Dr. Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Prof. Dr. Bursa Uludağ University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education

ORCID 0000-0001-8619-8334

rezentas@uludag.edu.tr

**** Doç.Dr. Mersin Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Assoc. Dr. Mersin University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education

ORCID 0000-0002-4623-9397

mericozgeldi@mersin.edu.tr

Cite as/ Atf: Zaimoğlu, Ş., Ezentaş, R. & Özgeldi, M. (2022). Farklı çözüm yollarının karmaşıklık düzeyi ile sınıf içi öğrenci sorularının bilişsel düzeyi arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Turkish Studies - Education*, 17(5), 1015-1051. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.58189>

Received/Geliş: 30 March/Mart 2022

Accepted/Kabul: 25 October/Ekim 2022

Published/Yayın: 28 October/Ekim 2022

Checked by plagiarism software

© Yazar(lar)/Author(s) | CC BY- NC 4.0

the classroom and the conversations to be made on them trigger dialogical discussions and contribute to the cognitive level of in-class student questions. The results of this research can be evaluated with further studies.

Structured Abstract: Socrates (470-399 BC) is a Greek philosopher who is known for his belief that learning is not a situation in which knowledge is transferred ready-made from the outside, but a process in which wrong information is questioned and purified from them, and then we search for real information inside ourselves. According to Socrates, the real purpose of man is a virtuous life and the highest point it takes is real happiness (Cevizci, 2010). So what is virtue? As far as we have learned from Plato's dialogues, according to Socrates, virtue can neither be taught nor acquired, it is a gift bestowed upon the virtuous. But we cannot reach absolute truth without investigating the true nature of virtue and questioning how virtue is given. Accessing information requires effort, effort and hard thinking. A person who is not aware of his ignorance or misconceptions does not even think of making an effort to learn anything. The method he put forward regarding this learning process is the socratic method.

Socrates' teaching method and ideals continue today, and this is seen in various educational settings around the world. One of the largest and most well-known of these is the Paideia program (Mee, 2000). The Paideia program is a pedagogical framework defined by Mortimer Adler as the Paideia Proposal, developed in the 1980s as a way to improve the quality of education in the American public school system and make it equally accessible to all children (Orellana, 2008).

One of the main pillars of the Paideia Proposal is the growth in the understanding of ideas and values that emerge through socratic seminars (Koellner-Clark et al., 2002; Mee, 2000; Orellana, 2008). The National Center for Paideia defined the Socratic seminar as 'a collaborative, intellectual dialogue about a text facilitated by open-ended questions' (quoted by Billings & Roberts, 2006, syf 1). Students question and examine the principles and problems posed by the text, express different points of view, and thus engage in a thinking activity that allows them to explore many different ideas. "Doubt and through systematic questioning of another person, one arrives at the ultimate truth" (Tredway, 1995, p. 27).

Although the Socratic seminars still maintain their importance from the past to the present, the dialogic and dialectical process that emerged in the seminars still remains a mystery. The literature states that socratic seminars are embodied in dialogic discussions, but little is known about the extent to which the principles of dialogic discussion emerge in seminars (Billing & Filtzgerald, 2002). The first target of this study is to provide the reader with a framework for the dialogic structure of the Socratic seminars in mathematics lessons.

Asking questions is the first step of the mental effort formed by the sense of curiosity on the way to reaching information since the first human being. It is necessary to help students recognize faulty reasoning and invalid assumptions, form hypotheses, generate explanations, identify evidence that supports or disproves a hypothesis, evaluate options logically, and connect seemingly disparate ideas. In addition, questions are an important part of classroom interaction. When students participate in talking about shared problems or tasks, in-class questions invite both themselves and other members to a thinking activity, leaving them in search of answers (Chin & Osborne, 2008).

Research indicates that students have few in-class questions and even ask very few questions in search of information. In recent years, the level of student questions has been improved with the training given to students, teachers and teacher candidates. This study focused on the effect of dialogical discussions that emerged in Socratic seminars on the cognitive level of classroom student questions. It is thought that this study is important in terms of providing an alternative way for teachers who aim to create a dialogic structure in their lessons and who want to help their students think multi-dimensionally in this way.

Method

This research was designed according to the qualitative research design. The research continued for 8 weeks in the fall semester of the 2018-2019 academic year. The study group is limited to a total of 20 7th grade students attending a public school, selected by typical case sampling, one of the purposive sampling methods. Non-routine problems were used in the seminars. It was thought that the potential to reveal different perspectives on non-routine problems would increase the debatability of the text.

Data Analysis: Research data were analyzed using descriptive analysis approach. "Indicators of Classroom Conversations" expressed by Reznitskaya (2012) were used to determine to what extent the dialogic structure emerged in the seminars, and "Revised Bloom Taxonomy" was used to determine the cognitive level

of in-class student questions. As a result of the coding, 309 data were obtained. Finally, the different solutions that emerged in the seminars were coded as the level of complexity from least to most (1, 2, 3, 4) according to their intelligibility. After determining the cognitive level of in-class student questions for each different solution, the questions were grouped as low level, medium level (middle-1, medium-2) and high level. Pearson Product Moment Correlation Coefficient, one of the parametric test methods, was used to look at the direction of the relationship between the complexity of different solutions and the cognitive level of classroom student questions about them. It is appropriate to use parametric tests when the number of samples is larger than 30 and the sample does not have a normal distribution (Çepni, 2012).

Findings

In this research, firstly, the answer was sought to what extent dialogic structures emerged in the socratic seminars held in mathematics lessons. The analyzes show that the classroom conversations made in the seminars in mathematics lessons are at the level of transition from the monologic dimension to the dialogic dimension. This result seems to be consistent with the conclusion that Billing and Filtzgerald (2002) obtained in their research called "Dialogic Discussion and Paideia Seminar" and that the teacher reflects the transitional state while conducting dialogic discussion in seminars. In addition, no dialogic analysis was found in studies based on the Socratic method at the national level.

The seminars revealed many different perspectives, different solutions and in-class student questions about them. In the analyzes made, it was found that there was a weak, but positive, significant relationship between the complexity levels of the different solutions that emerged in the seminars and the cognitive levels of the in-class student questions about the solutions ($r=.469$, $p<.01$). Based on these results, it was concluded that the discovery of different solutions in the classroom and the conversations to be made on them trigger dialogical discussions and contribute to the cognitive level of in-class student questions.

Conclusion and recommendations

The questions that are grouped at a low level are generally those that are coded in the factual and conceptual knowledge dimension, recall and comprehension level. Remembering and comprehension questions seek answers to the "what" question. These are questions that require a low level of abstraction. The questions grouped at a high level are mostly coded at the stage of procedural knowledge analysis, evaluation and creation. They are questions that require abstraction beyond the understanding and application step. Studies indicate that students ask few questions in the classroom and even ask very few questions in search of information (Almeida; 2012; Chin & Osborne, 2008; Çakıcı et al., 2012; Good et al., 1987; Özkan, 2011; Susskind, 1979). This is probably because students do not want to draw attention to themselves or teachers generally do not encourage students to ask questions (Chin & Osborne, 2008; Kemmerle, 2013; Van der Meij, 1989; Van der Meij et al., 1989), students' knowledge level (Van der Meij, 1989) or the absence of a classroom discourse that encourages asking questions in the classroom. When we look at this situation, when we compare these results with these results, it can be said that although the level of in-class student questions is not high, a relatively more adequate result is obtained due to the lack of low-level questions.

On the other hand, a weak, but positive, and significant relationship was found between the complexity levels of the different solutions that emerged in the seminars and the cognitive levels of the classroom student questions about these solutions ($r=.469$, $p<.01$). Based on these results, it was concluded that the discovery of different solutions in the classroom and the conversations to be made on them trigger dialogical discussions and contribute to the cognitive level of in-class student questions. The results of this research can be evaluated with further studies.

Keywords: Mathematics education, student questions, dialogical discussion, socratic seminar, different way of solution

Öz: Bu araştırma, matematik derslerinde yapılan sokratik seminerlerde diyalojik yapının ne ölçüde ortaya çıktığını ve bu diyalojik yapının öğrenci sorularının bilişsel düzeyine etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmaya 2018-2019 ders yılı güz döneminde bir devlet okulunda öğrenimine devam eden 7. sınıf toplam 20 öğrenci katılmıştır. Seminerlerde diyalojik yapının ne ölçüde orta çıktığını belirlemek için Reznitskaya'nın (2012) Sınıf İçi Konuşmaların Göstergeleri ve sınıf içi öğrenci sorularının bilişsel düzeyini belirlemek için Yenilenmiş Bloom Taksonomisi kullanılmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma

verilerinin analizi betimsel analiz yaklaşımı kullanılarak yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda ilk bulgular seminerlerde gerçekleşen konuşmaların öğretmenin diyalojik tartışmaları yürütürken monolojik boyuttan diyalojik boyuta geçiş durumunu yansıttığı yönündedir. Son olarak araştırmacı tarafından seminerlerde ortaya çıkan farklı çözüm yollarının karmaşıklık düzeyi kodlanmıştır. Çözüm yolları ile ilgili kodlamaların analizinde uzman görüşü alınmıştır. Her farklı çözüm yoluna yönelik sınıf içi öğrenci sorularının bilişsel düzeyi belirlendikten sonra sorular düşük düzey, orta düzey (orta-1, orta-2) ve yüksek düzey olarak gruplandırılmıştır. Analizler sokratik seminerlerde öğrencilerin çoğunlukla orta düzeyde sorular sorduğu ve düşük düzeyde çok az miktarda soru sordukları hatta yüksek düzeyde sorulan soruların düşük düzeyde sorulan sorulardan fazla olduğunu göstermiştir. Bununla beraber seminerlerde ortaya çıkan farklı çözüm yollarının karmaşıklık düzeyleri ve bu çözüm yollarına yönelik sınıf içi öğrenci sorularının bilişsel düzeyleri arasında zayıf da olsa pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r=,469$, $p<,01$). Bu sonuçlardan hareketle sınıfta farklı çözüm yollarının keşfedilmesinin ve bunların üzerine gerçekleştirilecek konuşmaların diyalojik tartışmaları tetiklediği ve sınıf içi öğrenci sorularının bilişsel düzeyine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi, öğrenci soruları, diyalojik tartışma, sokratik seminer, farklı çözüm yolu

Giriş

Sokrates (MÖ 470-399) öğrenmeyi bilginin dışardan bir yerlerden hazır olarak aktarıldığı bir durum olarak değil, zihinde yanlış bilgiler varsa sorgulanarak onlardan arındığı ve sonrasında gerçek bilgiyi içimizde aramamız gereken bir süreç olduğu inancıyla tanınmış Yunan bir filozoftur. Sokrates'e göre insanın gerçek amacı erdemli bir hayat ve onun götürdüğü en yüksek nokta gerçek mutluluk olmak durumundadır (Cevizci, 2010). O halde erdem nedir? Platon'un diyaloglarından öğrendiklerimiz kadarıyla, Sokrates'e göre erdem ne öğretilir, ne de sonradan kazanılabilir, o erdemli olana bahşedilmiş bir armağandır. Ancak erdem gerçek doğasını araştırmadan ve erdem nasıl verildiğini sorgulamadan mutlak doğruya ulaşamayız. Bilgiye ulaşma zahmet, çaba ve sıkı düşünme gerektirir. Bilgisizliğin veya yanlış bildiklerinin farkına varmayan bir kişi de herhangi bir şeyi öğrenmek için bir çaba göstermeyi düşünmez. Onun bu öğrenme sürecine ilişkin düşüncesiyle ortaya koyduğu yöntem sokratik yöntemdir.

Sokrates'in öğretim yöntemi ve idealleri günümüzde devam etmektedir ve dünyadaki çeşitli eğitim ortamlarında görülmektedir. Bunlardan en büyük ve en tanınmış olanlarından biri Paideia programıdır (Mee, 2000). Paideia programı 1980lerde Amerikan devlet okulu sisteminin eğitim kalitesini arttırmak ve bunu tüm çocuklar için eşit erişilebilir kılmak için geliştirilen Mortimer Adler'in Paideia Önerisi olarak tanımladığı pedagojik bir çerçevedir (Orellana, 2008). Paideia Önerisi üç temel eğitim dayanağı üzerinde temellenmektedir (Koellner-Clark vd., 2002; Mee, 2000; Orellana, 2008). Birincisi, farklı içerik alanlarında didaktik öğretim yoluyla bilgi edinilmesidir. İkincisi, koçluk ve denetimli uygulama yoluyla entelektüel becerilerin geliştirilmesidir. Üçüncüsü, sokratik seminerler yoluyla ortaya çıkan fikir ve değer anlayışında büyümedir. Böylece Adler, sokratik semineri eğitim alanına geri getirmiştir.

Sokratik semineri Ulusal Paideia Merkezi 'bir metin hakkında açık uçlu sorularla kolaylaştırılmış ortak çalışmaya dayalı, entelektüel bir diyalog' olarak tanımlamıştır (aktaran Billings & Roberts, 2006, s. 1), bir metin ve öğrencilerin birçok olası yanıt tartışmaya teşvik edildiği bir açılış sorusu (örn. Erdem öğretilir mi?) üzerine odaklanır. Başlangıçta sorulan açılış sorusundan sonra sonraki tüm sorular başlangıç sorusuna yanıt olarak öğrencilerin sunduğu fikirlere ve katkılara dayanır (Tredway, 1995). Öğrenciler toplu olarak bir metni (edebi belge, sanat eseri, müzik parçası ve matematik veya bilim problemi) keşfederler ve tartışma yoluyla metnin anlamına ilişkin daha ayrıntılı bir kavrayışa varırlar (Orellana, 2008). Öğrenciler metnin ortaya koyduğu ilkeler ve sorunları sistematik olarak sorgular, inceler, farklı bakış açılarını dile getirir ve böylece birçok farklı fikir ve düşünceleri keşfetmelerine izin veren bir düşünme etkinliğine dahil olurlar. 'Şüphe ve başka bir kişinin sistematik sorgulanması yoluyla kişi nihai gerçeğe ulaşır' (Tredway, 1995, s. 27).

Sokrat yöntemi temelinde sokratik seminerler nihai gerçeğe, mutlak doğruya ulaşma yolunda geçmişten günümüze halen önemini sürdürmesine rağmen seminerlerde ortaya çıkan sınıf söylemine ilişkin diyalojik ve diyalektik süreç hala gizemini korumaktadır. Literatür sokratik seminerlerin diyalojik tartışmalarla vücut bulduğunu ifade etmektedir fakat seminerler sırasında sınıflarda diyalojik tartışma ilkelerinin ne ölçüde ortaya çıktığı hakkında pek az şey bilinmektedir (Billing & Filtzgerald, 2002). Tartışma bireylerin destekleyici kanıtlarla kavramlar, durumlar, fikirler ve bakış açıları ile ilgili iddiaları veya savları incelemek ve oluşturmak için mantığı kullandıkları diyaloga dayalı, entelektüel ve dilsel bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Orellana, 2008). Sınıf tartışması ise öğrencilerin sosyal etkileşim yoluyla bilgilerini zenginleştirdikleri diyalog olarak tanımlanmaktadır (Alvermann vd., 1990). Bu nedenle öğretmenlerin ve öğrencilerin yüz yüze anlayış üzerinde çalıştıkları açık tartışma biçimi, diyalojik etkileşimin en özlü biçimidir. Öğretmen sorgulamasıyla yönlendirilen bu diyalog ortamında öğrenciler birbirlerini verilerle destekleyebilecekleri ya da olası bir çatışmada mevcut kanıtlar ışığında birbirlerini ikna etmek için sorgulamayı kullanabilecekleri fırsatlar yakalamaktadır (Orellana, 2008).

Sokratik seminerlere ilişkin ulusal düzeyde son yıllarda yapılan çalışmaları incelediğimizde doğrudan sokratik seminerleri konu alan çalışmalara rastlanmamakla beraber sokrat yöntemi temel alan bazı çalışmalar mevcuttur (Bahtiyar, 2019; Çebi, 2006; Dadı, 2013; Ergut, 2019; Hüner, 2018; Korkmazer, 2019; Yakar, 2017; Zeybek, 2019). Fakat bu çalışmalara baktığımızda uygulamalar sırasında sınıf içi söylemin diyalojik analizleri ile ilgili bir bilgiye rastlanmamıştır. Uluslararası düzeyde ise yapılan çalışmalardan (Billing & Filtzgerald, 2002; Chowning, 2009; Copelin, 2015; Davies & Sinclair, 2012; Koollner-Clark vd., 2002; Mee, 2000; Orellana, 2008; Polite & Adams, 1996) pek azı (Billing & Filtzgerald, 2002) uygulamaların diyalojik analizini içermektedir. Bu çalışmalardan (Chowning, 2009; Copelin, 2015) fen derslerinde, (Billing & Filtzgerald, 2002; Mee, 2000; Orellana, 2008) İngilizce derslerinde, (Koollner-Clark vd., 2002) matematik derslerinde çalışmalarını yürütmüşlerdir. Bu çalışmalar içerisinde sayısal derslerle ilgili yürütülen çalışmalara odaklanacak olursak, fen eğitiminde Chowning (2009) ve Copelin (2015) çalışmalarında, sokratik seminerlerin uygulama sürecine ve yapısına odaklanmış, sokratik seminerlerin sınıf iklimini sosyal becerileri ve öğrenci katılımını özellikle verilen metinde anlam keşfederken öğrenciler arasında paylaşılan sorgulama ruhunu etkileyen diyalojik bir destek olduğunu bulmuşlardır. Matematik derslerinde ise Koollner-Clark vd. (2002) çalışmalarında sokratik seminer sürecini ve yapısını açıklamıştır. Özellikle öğrencilerin büyük ilgi ve katılımı yaptığı matematiksel tartışmalar çalışmanın odağı olmuştur. Öğrencilerin matematiksel akıl yürütme sürecinde kurdukları iletişimin, onların kavram yanlışlarının giderilmesinde ve konuyla ilgili kavramları anlama süreçlerinde etkili olması çalışmanın bulguları arasındadır. Billing ve Filtzgerald (2002) çalışmalarında sokratik seminerlerde yürütülen tartışmaların türünü incelemişler ve gözlemlenen tartışmaların öğretmen merkezli tartışmanın bazı özellikleriyle birlikte öğretmenin diyalojik tartışma yürütürken geçiş durumunu yansıttığı sonucuna ulaşmışlardır. Öğretmenlerin diyalojik tartışmayı teşvik etmek için sınıf içi aktiviteleri kolaylaştırmayı nasıl öğrendikleri hakkında çok az şey bilinmektedir. Öğretmen için en büyük zorluk, çocuklara kendi anlamlarını çıkarmalarına nasıl izin verileceğini öğrenmek ve onlara ne söylemeleri gerektiğine karar vermek arasında yaşadığı kararsızlıktır (Billing & Filtzgerald, 2002). Temelde diyalojik tartışma, baskın olarak, diğerlerinin bakış açılarına, fikirlerine açık olan ve iddiaları destekleyen ya da çürüten, birbirlerinin argümanlarıyla yapıcı bir şekilde ilgilenen katılımcıları ve bu yolla farklı fikirlerin ortaya koyulabileceği bir alan yaratmayı içerir. Matematiksel anlam yaratma ise yazılı ve sözlü sınıf etkileşiminde ortaya çıkan çeşitli söylemler, farklı bakış açıları, farklı fikirler ve diller arasındaki diyalojik ilişkiler aracılığıyla gerçekleşir (Barwell, 2018, aktaran Truxaw, 2020). Bu anlamda öğretmenin diyalojik tartışmayı yürütürken üstlendiği rol, tartışmayı başlatırken ve devamında ne türden sorular sorduğu ve bununla beraber gereken öğrenci tepkileri diyalojik analizlerle net bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle bu araştırmanın sokratik seminerlerde diyalojik sürecin doğru bir şekilde yürütülmesinde özel bir öneme

sahip olabileceği söylenebilir. Bu nedenle bu araştırmanın ilk hedefi matematik derslerinde yapılan sokratik seminerlerin diyalojik yapısına yönelik okuyucuya bir çerçeve sunmaktır.

Soru sorma, ilk insanoğlundan bu yana bilgiye ulaşma yolunda merak duygusuyla oluşan zihinsel çabanın ilk adımıdır. Cuccio-Schirripa ve Steiner (aktaran Kaynak & Kadayıfçı, 2017) soru sormayı; öğrenme, problem çözme, akıl yürütme, karar verme, eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi birçok karmaşık zihinsel işleme yapısal olarak gömülmüş ve daha fazla bilgiye ulaşma talepli sözel bir eylem olarak tanımlamışlardır. Öğrenciler, onları düşündüren bir şey hakkında bir soru oluşturduklarında düşünceleri hakkında fikir sahibi olurlar (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Sorular öğrencilerin hatalı akıl yürütmeyi ve geçersiz varsayımları tanımasına, hipotezler oluşturmalarına, açıklama üretmesine, bir hipotezi destekleyen veya çürüten kanıtları tanımlamasına, seçenekleri mantıklı bir şekilde değerlendirmesine ve görünüşte birbirinden farklı fikirler arasında bağlantı kurmasına yardımcı olmak için gereklidir. Öğrencilerin sınıf içinde sordukları sorular ise öğrenme sürecine katılımın en açık belirtilerinden biridir. Sorular sınıf içi etkileşimin önemli bir parçasıdır. Öğrenciler paylaşılan sorunlar veya görevler hakkında konuşmaya katıldıklarında sınıf içi sorular yalnızca kendilerini değil dinleyen diğer sınıf üyelerini de düşünme etkinliğine davet eder, cevap arayışında bırakır (Chin & Osborne, 2008).

Öğrenci sorularına ilişkin yapılan araştırmalar öğrencilerin sınıf içinde sorduğu soruların azlığını hatta bilgi arayışında çok az soru sorduklarını işaret etmektedir (Almeida; 2012; Chin & Osborne, 2008; Çakıcı vd., 2012; Good vd., 1987; Özkan, 2011; Susskind, 1979). Yapılan çalışmalar öğrencilere verilen soru sorma becerisi eğitimi (Almeida, 2011; Bülbül, 2019; Demir, 2015; Ergut, 2019; Kadayıfçı & Kaynak, 2017; Scovel, 1968; Susskind, 1979; Temiz, 2019; Yılmaz & Keray, 2012) ile öğretmen ve öğretmen adaylarına verilen eğitimlerle (Bay & Alisinanoğlu, 2012; Demir, 2015; Şahin, 2019) öğrenci sorularının düzeyinde iyileşme görüldüğünü belirtmektedir. Bu çalışmada, diyalojik tartışmaların sınıf içi öğrenci sorularının bilişsel düzeyine katkısının olup olmadığının üzerinde durulmuştur. Bu çalışmanın derslerinde diyalojik bir yapı oluşturmayı amaçlayan, bu yolla öğrencilerinin çok yönlü düşüncelerine yardımcı olmayı arzulayan öğretmenlere alternatif bir yol sunması açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmada, diyalojik tartışmaların sınıf içi öğrenci sorularının bilişsel düzeyine katkısının olup olmadığının üzerinde durulmuştur. Bu çalışmanın derslerinde diyalojik bir yapı oluşturmayı amaçlayan, bu yolla öğrencilerinin çok yönlü düşüncelerine yardımcı olmayı arzulayan öğretmenlere alternatif bir yol sunması açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Bu doğrultuda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

Araştırmanın Problemleri:

1. Matematik derslerinde yapılan sokratik seminerlerde diyalojik yapı ne ölçüde ortaya çıkmaktadır?
2. Matematik derslerinde yapılan sokratik seminerlerde ortaya çıkan farklı çözüm yollarının karmaşıklık düzeyi sınıf içi öğrenci sorularının bilişsel düzeyini nasıl etkilemektedir?

Teorik Çerçeve

Sokratik Seminer: Sokratik semineri Ulusal Paideia Merkezi ‘bir metin hakkında açık uçlu sorularla kolaylaştırılmış ortak çalışmaya dayalı, entelektüel bir diyalog’ olarak tanımlar (aktaran Billings & Roberts, 2006, s. 1), bir metin ve öğrencilerin bir çok olası yanıtı tartışmaya teşvik edildiği bir açılış sorusu (örn. Erdem öğretilir mi?, Fonksiyon nedir? gibi) üzerine odaklanır. Başlangıçta sorulan açılış sorusundan sonra sorulan sonraki tüm sorular başlangıç sorusuna yanıt olarak öğrencilerin sunduğu fikirlere ve katkılara dayanır (Tredway, 1995). Öğrenciler toplu olarak bir eseri

(edebi belge, sanat eseri, müzik parçası ve matematik veya bilim problemi) keşfederler ve tartışma yoluyla eserin anlamına ilişkin daha ayrıntılı bir kavrayışa varırlar (Orellana, 2008).

Adler (aktaran Orellana, 2008, s. 17), sokratik seminerin amacının “doğurtma veya sokratik sorgulama ve aktif katılım yoluyla fikir ve değer anlayışında büyüme” sağlamak olduğunu savunmaktadır. İnsanın varoluşu gereği sessiz kalamayacağını ileri süren Freire’ye göre (aktaran Cevizci, 2012), insanca var olmak dünyayı anlamlandırmaktan geçer ve diyalog insanlar dünyayı anlamlandırma amacıyla bir araya geldiklerinde ortaya çıkar. Sokratik seminerin bu anlamda öğrenciler için özgün entelektüel ve sosyal etkileşimlere katıldıkları bir forum sağladığı söylenebilir. Öğrenciler akranlarıyla diyalog kurarak öğrenir. Letts (1994) diyalogu “bir sınıfta ilgi gösteren bir topluluğun önemli bir parçası” olarak tanımlamaktadır. Lambright (aktaran Mee, 2000), diyalogun konuşma ile derinleşen bir keşif olduğunu savunmaktadır ve diyaloga aktif katılım Haroutunian-Gordon ve Nystrand’a göre (aktaran Orellana, 2008) öğrencilerin sadece kavrayarak okumalarına ve yüzeysel anlamın ötesine geçmelerini sağlamakla kalmaz kendi kendilerine düşünmelerine de fırsat verir. Bu düşünme sürecinde eşitlikçi diyalog ortamı öğrencilerin sorgulama ruhuna olanak sağlamaya yardımcı olur. Öğrenciler bir görüş ifade ederek pratik yapabilir, karmaşık bir konu hakkında kolektif biçimde bilinç geliştirebilirler (Chowning, 2009).

Sokratik Seminerin Yapısı: Sokratik bir seminerin ana yapısını oluşturan belirli unsurlar vardır (Chowning, 2009; Mee, 2000; Tredway, 1995). (a) metin, (b) sorular, (c) lider, (d) katılımcılar, (e) sokratik çember. Seminer yapılandırılırken göz önünde bulundurulması gereken diğer faktörler, bir seminer için geçen süre ve bir seminer için uygun öğrenci sayısıdır. Sokratik seminer öncesinde veya sırasında ortak bir metnin okunmasıyla başlar. Burada “Metin” kelimesi sadece “biçim, anlatım ve noktalama özellikleriyle beraber kelimeler bütününden oluşan bir yazı” tanımıyla akla gelmemelidir. Metin; bir film klibi, bir şiir, oyun, bir vaaz, bir makale, bir deneme, bir müzik parçası, bir resim, roman, bir matematik veya bilim problemi türünde bir eser olabilir. Önemli olan metnin tartışılabilir olmasıdır.

Doğurtma soruları başarılı bir sokratik seminerin temelini oluşturmaktadır (Chowning, 2009). Sokratik seminerde kullanılan doğurtma soruları bir metnin özünü veya temel anlamını keşfetmeyi kolaylaştıran, iyi düşünülmüş bir yanıtı ateşleyen, bir tartışmayı tetikleyen ve yerleşik bir bakış açısından ziyade katılımcıları farklı bakış açılarına keşfetmeye teşvik eden açık uçlu sorulardır (Orellana, 2008). Genellikle öğretmen veya atanan lider tarafından sorulan başlangıç/açılış sorusu açık uçlu olmalı, gerçek merakı yansıtmalı ve “tek bir doğru cevabı” olmamalıdır ya da “tek bir çözüm yolu”, “konuya tek yönde bir bakış açısı” yeterli olmamalıdır çünkü “öğrencilerin seçenekleri değerlendirmelerini ve karar vermelerini gerektirmelidir ki daha sonra öğrenciler ilgili konuda tartışmaya katılabilirler” (Tredway, 1995, s. 27). Seminerde sorulan sonraki tüm sorular başlangıç sorusuna yanıt olarak öğrencilerin sunduğu fikirlere ve katkılara dayanır (Tredway, 1995). Lambright’e göre (aktaran Mee, 2000) en iyi sorular doğal meraktan doğan sorulardır. Doğurtma soruları, tartışma üzerindeki işlevine dayanarak üç kategoriye ayrılır (Orellana, 2008): 1) Bir tartışmayı başlatan veya yeni bir konunun keşfini başlatan doğurtma sorularına açılış doğurtma soruları denir. 2) Titizlik katan ve tartışmanın yönünü belirleyen doğurtma sorularına yol gösteren doğurtma soruları denir. 3) Bilişsel çatışmaları tetikleyen ya da önyargılı fikirleri sorgulayan doğurtma sorularına zorlayıcı doğurtma soruları denir.

Sokratik seminerde, öğretimi didaktik bir yaklaşımdan ayıran temel özelliklerden biri öğretmenin rolüdür. Sınıfa hakim olan veya öğrencilerle aynı seviyede etkileşime giren öğretmenin gücünde bir farklılık vardır. Strong (aktaran Mee, 2000) öğretmeni bir öğrenci olarak tanımlar ve en iyi liderin ‘açık, dürüst ve sorgulayan zihni’ olan kişi olduğunu söyler. Öğretmenin rolü, tartışmayı konuya odaklayan, uygunsuz yorum veya davranışları önleyen ve tartışmada ortaya çıkan önemli kavramları netleştiren sorular da dâhil olmak üzere, ustaca sorgulama yöntemleri kullanarak konuyu

seçmek ve tartışmaya rehberlik etmektir (Koellner-Clark vd., 2002; Tredway, 1995). İstekli katılımcılar olmadan sokratik seminer olamaz. Katılımcıların yaşları 4 ile 104 arasında değişebilir.

Sokratik bir seminerin temel dayanağı, tüm üyelerin eşitliğinin teşvik edilmesidir. Bu nedenle, en uygun düzenleme, genellikle sokratik çember olarak adlandırılan daire veya yarı dairedir. Bu düzenleme, tüm katılımcıların diyaloga girdiklerinde birbirlerini görme ihtiyacına izin vermektedir. Daha büyük öğrenci grupları için Lambright (aktaran Mee, 2000) bir iç ve dış çember önerir. Literatür (Koellner-Clark vd., 2002; Tredway, 1995) bir seminer oturumu için uygun sürenin haftada 40 ile 90 dakika arasında değiştiğini göstermektedir. Strong (aktaran Mee, 2000) genç öğrenciler ve seminerlere başlamak için haftada bir sürenin yeterli olduğunu tavsiye eder, ancak 'düşünce alışkanlığının haftada bir kez yapılan bir etkinlikle oluşturulmadığını' savunur. Bir seminerin haftada üç ile beş kez yapılabileceğini öne sürmektedir. Bununla birlikte literatür (Lambright, 1995; Strong, 1996; Tredway, 1995) etkili bir seminer için 25'ten az öğrencinin gerekli olduğunu konusunda hemfikirdir. Lambright (1995) ideal sayının on iki, Strong (1996) ise on beş ya da beş katılımcının en iyi sonuçları verdiğini söylemektedir. Sokratik seminerin önemli bir bileşeni de geri bildirimdir. Bu, seminerin sonunda, katılımcıların seminer hakkındaki gözlemlerini paylaştıkları, bir sonraki seminerin nasıl geliştirileceği hakkında önerilerde buldukları ve üyelerin davranışları ve katkıları hakkında yorum yaptıkları zamandır (Billings & Roberts, 2006; Chowning, 2009; Letts, 1994). Lambright (aktaran Mee, 2000) ayrıca, geri bildirim tek tek yazılı olarak da yapılabileceğini ileri sürmektedir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma desenlerinden bütüncül tek durum deseni kullanılmıştır. Nitel durum çalışmasının en temel özelliği bir ya da birkaç durumun derinliğine araştırılmasıdır. Bir duruma ilişkin etkenler (ortam, bireyler, olaylar, süreçler, vb.) bütüncül bir yaklaşımla araştırılır ve ilgili durumu nasıl etkiledikleri ve ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine odaklanılır. Bütüncül tek durum desenlerinde ise tek bir analiz birimi (bir okul, bir kurum, bir birey, vb.) kullanılır (Yıldırım & Şimşek, 2008).

Veri Analizi

Araştırmanın verileri betimsel analiz yaklaşımı kullanılarak analiz edilmiştir. Bu yaklaşıma göre elde edilen veriler daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır (Yıldırım & Şimşek, 2008). Ayrıca araştırmanın son bölümünde, belirlenen iki değişken arasında bir ilişki olup olmadığını öğrenmek için ilişki tarama modeli kullanılarak korelasyon türü ilişki çözümleme yapılmıştır. İlişki tarama modeli iki veya daha çok sayıda değişken arasında birlikte değişim varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelidir (Karasar, 2010).

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu; nitel araştırma geleneği içinde ortaya çıkmış amaçlı örnekleme yöntemlerinden ulaşılabilir durum örneklemeyle seçilmiş, 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılı güz döneminde bir devlet ortaokulunda öğrenimine devam etmiş araştırmacının öğretmen olarak derslerine girdiği uygulamaya katılmakta gönüllü 7. sınıf toplam 20 kişiyle sınırlıdır.

Araştırmacının Rolü

Bu çalışma araştırmacının kendisinin öğretmen olarak görev yaptığı okulda, süreci kendisinin yönettiği, derslerine girdiği kendi öğrenci grubu ile yürüttüğü çalışmadır. Bunun sebebi araştırmanın geçerlik ve güvenilirliği bakımından öncelikle araştırmacının seminer süreci ve yapısına hâkim olması sonra verilerin elde edildiği doğal sınıf ortamında öğrencilerin diyalojik yapıyı ortaya koyması ve gerekli tepkileri rahat vermesi konusunda yardımcı olacağı düşüncesidir.

Verilerin Toplanması ve Çözülmesi

Bu araştırmada veriler sokratik seminerler yoluyla toplanmıştır. Öncelikle araştırmacı tarafından sokratik seminer ve seminerlerde uygulanacak problemlerle ilgili bir dosya hazırlanmış ve bu dosya 3 uzman tarafından incelenmiştir. Değerlendirmeler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Seminerlerde rutin olmayan problemler kullanılmıştır. Rutin olmayan problemlerin farklı bakış açılarını ortaya çıkarma potansiyelinin metnin tartışılabilirliğini arttıracığı düşünülmüştür. Seminerler haftada 2 ders saati olmak üzere 8 hafta devam etmiştir. Çalışma boyunca video kaydına alınan sınıf içi konuşmalar bir değişiklik yapılmadan harfi harfine yazıya dökülmüştür. Toplamda 104 sayfalık doküman elde edilmiştir. Veriler araştırma sorularına uygun olarak önce araştırmacı tarafından kodlanmıştır. Analiz aşamasına geçmeden önce kodlamaların geçerliliği için bir haftalık seminer dokümanı ilgili alanda çalışmış birer uzman tarafından incelenmiş ve sonra kodlayıcılar arasında güvenilirliği ölçmek için Kappa testi yapılmıştır. İlk araştırma sorusu için yapılan kodlamaların güvenilirliğinde kodlayıcılar arasında uyum gücü yaklaşık %88, ikinci araştırma sorusu için yaklaşık % 85 olarak hesaplanmıştır. Bu da Kappa testinin yorumlanmasına ilişkin değer aralıklarına göre kodlayıcılar arasında çok yüksek uyum gücü olduğunu göstermektedir.

Bu araştırmada sokratik seminerlerde ortaya çıkan konuşmaların betimsel analizi Reznitskaya (2012) belirlediği sınıf içi konuşmaların göstergeleri (Ek 1) temel alınarak yapılmıştır. Reznitskaya bu göstergeleri otorite, sorular, geri bildirim, üst düzey tepkiler, açıklama ve işbirliği şeklinde belirlemiştir. Seminerlerde gerçekleşen sınıf içi konuşmaların analizinde Reznitskaya'nın tanımlamaları referans olmuştur.

Monolojik ←-----→Diyalojik

(1,2)

(3,4)

(5,6)

Örneğin “açıklama” boyutunda öğrenciler ne düşündüklerini niçin öyle düşündüklerini açıklamaz, tepkileri kısa ve öz cevaplardan oluşuyorsa monolojik (1,2 puan), öğrenciler konular üzerinde kişisel pozisyonlar alabiliyor, gerekçe ve örneklerle destekleyebiliyor, düşüncelerini diğerleri için detaylandırıp uzun açıklamalar yapabiliyorsa diyalojik (5,6 puan) yapısının olduğu anlaşılmaktadır. Öğrenciler iyi bir gerekçe sunarak nadiren görüşlerini paylaşırlarsa öğrenme-öğretme sürecinin diyalojik konuşma ile monolojik konuşma arasında bir yapıya sahip olduğu söylenebilir. Analizin nasıl yapıldığının anlaşılmasıyla amacıyla öğrenci konuşmalarından bir örnek aşağıda verilmiştir.

Öğrenciler “Koşucu” problemi hakkında konuşuyorlar.

İlker, Naci ve Alper üç maratoncu stadyuma doğru koşuyorlar. İlker daima doğruyu söyler. Naci bazen doğru söyler. Alper ise hiç doğru söylemez. Maratoncuların adlarını tespit ediniz. Nasıl tespit ettiğinizi açıklayınız.

Ortadaki koşucu İlker Ben Naci Önümdeki koşucu Alper

?

?

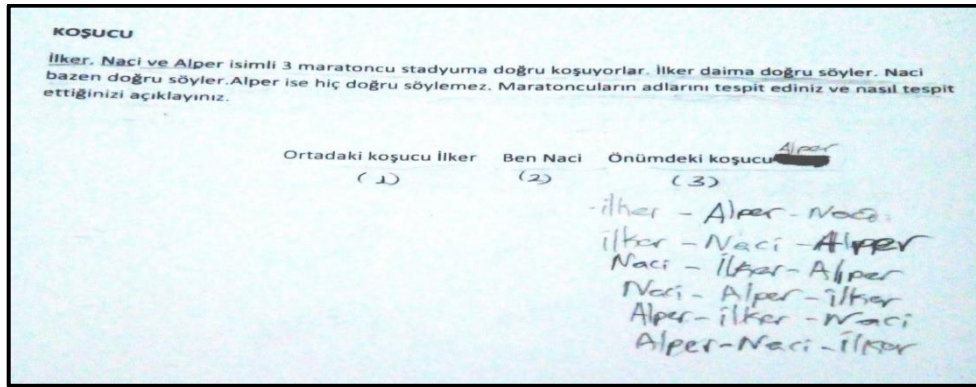
?

(1)

(2)

(3)

Hüseyin: Şimdi üç kişi varmış. Bu üç kişinin nerde olacağı belli değil. O yüzden hepsini bir sıraya koymamız lazım. Elimizde 6 durum var. Cevap bunlardan biri çıkacak. Verilere baktığımızda; Ben Naci diyen bazen doğru söylüyormuş. Ortadaki koşucu İlker diyen Alper olabilir. İlker i ortadan eleriz. Önümüzdeki koşucu Alper diyen İlker olabilir. Şu şık (Alper, Naci, İlker) olabilir öğretmenim.



Şekil 1: Hüseyin'in problemin çözümü için oluşturduğu 6 durum

Mehmet: Ama Alper üçüncü olursa dört kişi yok ki Alper in arkasında biri yok ki onu söyleyen. Alper üçüncü olamaz.

Hüseyin: Tamam önündeki koşucu Alper diyor, bunu Alper diyeceğini sanmıyorum. Ortadaki koşucu İlker diyen bence Alper. Yani doğru söylemediği için yalan söylemiş olabilir. Bu yüzden ortadaki koşucu İlker olmayacak diye düşünüyorum. Önündeki koşucu Alper dediği için bunu da İlker demiş oluyor. İlker in önünde Alper olan şıkkı arayacağız. Çünkü İlker in önünde Naci var bunu eleriz. İlker in önünde kimse yok bunu da eleriz. İlker yine en sonda. İlker in önünde Naci var bu da değil. İlker in önünde Alper var. Bu sefer ya bu olacak ya bu olacak. İki şık arasındayız.

Dilara: Ama ikinci sırada İlker olamaz İlker her zaman doğruyu söylüyormuş.

Hüseyin: İşte İlker in önündeki koşucu Alper dediği için önünde Alper burada da Alper ya bu olacak ya bu.

Efe: Üçüncü sırada İlker olması lazım. Önünde Alper olacak. Arkasında olur o zaman.

Hüseyin: Öğretmenim benim görüşüm birinci koşucu Alper, ortadaki Naci, üçüncü İlker olacak. Ortadaki koşucu İlker dediğine göre yalan söylediğini düşünüyorum. O yüzden ortadaki İlker'i eledim. Ben Naci diyen oradan bir şey çıkartamayız. Önündeki koşucu Alper diyen İlker olabilir. İlker in önündeki Alper olduğu için İlker, Alper, Naci olacak.

Efe: İlker in önünde Alper yok ki. Naci var.

Melike: Sen üçüncü sıraya İlker diyorsun orda birinci sıraya katıyorsun.

Hüseyin: Ben yorumlara kattım sadece.

Burada verilen örnek 'açıklama' boyutu açısından diyalojik uca çok yakındır. Dolayısıyla böyle bir tartışma 'açıklama' boyutunun göstergelerine göre 5 veya 6 puan gibi yüksek puanlar alacaktır. Konuşmalara baktığımızda öğrencilerin 'düşünüyorum, benim görüşüme göre, sanmıyorum' gibi kişisel pozisyonlar aldıkları, düşüncelerini gerekçe ve örneklerle destekleyerek diğerleri için ayrıntılı olarak açıklamakta zorlanmadıkları görülmektedir. Ancak sürecin nasıl bir yapıya sahip olduğunu görmek için burada verilen tartışma oldukça kısadır. Reznitskaya (2012) sınıf içi konuşmaların kısa bölümler (örn., 20 dk.) ya da sadece gerçek zamanlı gerçekleşen tartışmalar halinde gözlenmesini ve sınıf içi konuşmaların göstergeleri (Ek 1) dikkate alınarak analiz edilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Buna göre çalışmada kayda alınan toplam 16 ders saatlik öğretim süreci birer ders saati içinde gerçekleşen tartışmalar halinde analiz edilmiştir.

Seminerler birçok farklı bakış açısını, farklı çözüm yollarını ve bunlara ilişkin sınıf içi öğrenci sorularını ortaya çıkarmıştır. Seminerlerde ortaya çıkan farklı çözüm yolları anlaşılabilirlik durumlarına göre karmaşıklık düzeyi azdan çoğa doğru (1, 2, 3, 4) şeklinde kodlanmıştır. Kodlamaların analizinde uzman görüşü alınmıştır. Her farklı çözüm yoluna yönelik öğrenci sorularının bilişsel düzeyi Krathwall ve arkadaşları tarafından 2001 yılında düzenlenmiş Yenilenmiş

Bloom Taksonomisi (Ek 2) temel alınarak betimsel analiz yaklaşımı ile belirlendikten sonra sorular düşük düzey, orta düzey ve yüksek düzey olarak gruplandırılmıştır. Son olarak seminerlerde ortaya çıkan farklı çözüm yollarının karmaşıklık düzeyi ile öğrencilerin bunlara ilişkin sınıf içi sorularının bilişsel düzeyi arasındaki ilişkinin yönüne bakmak için parametrik sınama yöntemlerinden Pearson Korelasyon analizi yürütülmüştür. Verilerin analizinde SPSS.25.0 paket programı kullanılmıştır.

Bulgular

Bu bölümde birinci ve ikinci araştırma sorusuna ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

1. Matematik derslerinde yapılan sokratik seminerlerde diyalojik yapı ne ölçüde ortaya çıkmaktadır?

8 hafta devam etmiş seminerlerden elde edilen 104 sayfa doküman Reznitskaya'nın (2012) belirlediği sınıf içi konuşmaların göstergeleri dikkate alınarak otorite, sorular, geribildirim, üst düzey yansıtma: öğrenci fikirleriyle ilişkilendirme, açıklama ve işbirliği boyutları açısından tek tek incelenmiş ve kodlamalar yapılmıştır. Tüm seminerler bir bütün halinde ifade edilmiş ve her bir boyuta ilişkin doğrudan alıntılar yapılarak bulgular desteklenmiştir. Tablo 1'de her bir boyuta ilişkin düzeyler gösterilmiştir.

Tablo 1: Sokratik Seminerlerde Gerçekleşen Sınıf İçi Konuşmaların Düzeyleri

Sınıf içi Konuşmaların Boyutlara Göre Düzeyleri			
Boyutlar	Monolojik (1,2)	(3,4)	Diyalojik (5,6)
Otorite		√	
Sorular		√	
Geribildirim		√	
Üst düzey yansıtma (Öğrenci fikirleriyle İlişkilendirme)			√
Açıklama			√
İşbirliği			√

Tablo 1 incelendiğinde seminerlerde gerçekleşen sınıf içi konuşmaların otorite, sorular ve geri bildirim boyutlarına göre (3,4) aralığında yani monolojikten diyalojik konuşmaya geçiş düzeyinde; üst düzey yansıtma (öğrenci fikirleriyle ilişkilendirme), açıklama ve işbirliği boyutlarına göre (5,6) düzeyinde yani diyalojik düzeyde olduğu görülmektedir. Aşağıda verilen diyaloglarda seminerlerde sınıf içi konuşmaların sırasıyla otorite, sorular, geribildirim, açıklama, işbirliği ve üst düzey yansıtma: öğrenci fikirleriyle ilişkilendirme boyutlarına göre düzeylerine ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Aşağıda *otorite* boyutunun düzeyi ile ilgili 5. hafta yapılan seminerden bir alıntı verilmiştir.

Öğrenciler boya problemi hakkında konuşuyorlar. Boya problemi “Evinizi boyamak için 27 kg plastik boyaya ihtiyacımız var. Boyanın 3 tür ambalajı var ve fiyatlar aşağıdaki gibidir.

I	II	III
2 kg	5 kg	8 kg
5 L	11 L	15 L

Evinizi boyamak için 27 kg plastik boyaya ihtiyacınız var. Boya'nın üç tür ambalajı var ve fiyatlar aşağıdaki gibidir.

I	II	III
2 kg	5 kg	8 kg
5 TL	11 TL	15 TL

4 kg = 7,5 TL

En düşük maliyetle ihtiyacınızı karşılamak için hangi ambalajlardan kaçar tane alırsınız?

8 kg = x1 → 30 TL = 56 TL
 5 kg = x1 → 11 TL
 2 kg = x3 → 15 TL

En düşük maliyetle ihtiyacınızı karşılamak için hangi ambalajlardan kaçar tane alırsınız?

I $\begin{array}{r} 27 \overline{) 13,5} \\ \underline{07} \\ 10 \\ \underline{10} \\ 00 \end{array}$ $\begin{array}{r} 13,5 \\ \times 5 \\ \hline 66,5 \end{array}$ II $\begin{array}{r} 27 \overline{) 5,4} \\ \underline{020} \\ 20 \\ \underline{20} \\ 00 \end{array}$ $\begin{array}{r} 5,4 \\ \times 11 \\ \hline 5,4 \\ + 5,4 \\ \hline 5,94 \end{array}$ III $\begin{array}{r} 27 \overline{) 13,375} \\ \underline{24} \\ 80 \\ \underline{24} \\ 60 \\ \underline{56} \\ 40 \\ \underline{30} \\ 10 \end{array}$ $\begin{array}{r} 3,375 \\ \times 15 \\ \hline 16,875 \\ + 3,375 \\ \hline 20,250 \end{array}$

TL x kg
 11 x 2 = 22 TL
 1 x 5 = 5 TL
 27 TL

11 x 5 = 55 TL
 1 x 11 = 11 TL
 66 TL

Şekil 2: Rüya isimli öğrencinin çözümü

Öğretmen: Aleyna, Sila'nın yaptıkları hakkında ne söylersin?

Aleyna Zambak: Sila'nın yaptıklarını anladım ama ben daha yüksek bulmuştum 60 bulmuştum.

Aleyna Zambak isimli öğrencinin çözümü aşağıda verilmiştir.

Murat: 1 kiloluktan kullansaydın?

Necati: 1 kiloluk boya paketi yok ki

Öğretmen: Arda Ramazan ambalajların 1 kilosunun kaç TL ye geldiğini niye buldu sence?

Sokratik seminerde liderin en temel özelliğinden biri öğrenci ile eşit seviyede etkileşime girme çabasıdır (Adler, 1982). Konuşmaları incelediğimizde öğretmenin sorgulamalarıyla beraber öğrenci konuşmalarını kesip müdahale ettiği, sonraki süreçlerde zaman zaman öğrencilerin karşılıklı birbirlerine soru sorduğu, açıklamalar yaptığı fakat yine de soruların kime sorulacağını ve kimin yeni açıklamalar yapacağını belirleyen baskın kişi öğretmendir. Otorite boyutunda öğretmenin etkisinin olma nedeni ise öğretmenin üst düzey yansıtmaya: öğrenci fikirleriyle ilişkilendirmeye yönelik aşırı teşebbüsleridir. Öğrencilerin işbirliği ve birbirlerinin görüşleri üstüne düşüncelerini belirtmesi adına öğretmen biraz fazlaca yöneten olmuştur. O nedenle otorite 3-4 düzeyindedir. Aşağıda **sorular** boyutunun düzeyi ile ilgili 2. hafta yapılan seminerden bir alıntı verilmiştir.

Öğrenciler “Doldur-boşalt” problemi hakkında konuşuyorlar. Doldur-boşalt problemi “Elimizde 9 litrelik ve 4 litrelik iki testi var. Bir nehirden bu kaplarla su almak suretiyle 6 litre suyu nasıl elde edersiniz? Açıklayınız.” şeklindedir.

Ramazan: 4 litreliği dolduruyoruz, 9 litreliğe boşaltıyoruz. Tekrar 4 litreliği dolduruyoruz, 9 litreliğe boşaltıyoruz. 8 litre oldu. Ondan sonra tekrar 4 litreliği doldurup 9 litreliğe aktardık mı, 1 litre gidiyor 4 litrelikte 3 litre su kalıyor. 9 litrelikteki suyu döküyoruz. 4 litrelikte kalan suyu 9 litreliğe boşaltıyoruz. 6 litrelik boş yer kalıyor. 4 litreliği doldurup 9 litreliğe boşaltıyoruz. 7 litre oluyor. Bir defa daha 4 litreliği doldurup 9 litreliğe boşaltıyoruz 9 litre oluyor. 4 litrelikte 2 litre su kalıyor. 9 litreliği döküyoruz. Ondan sonra 4 litrelikte kalan 2 litre suyu 9 litreliğe boşaltıyoruz. 4 litreliği tekrar doldurup 9 litreliğe boşalttık mı 9 litrelikte 6 litre su oluyor.

Öğretmen: Ramazan’ın çözümü doğru mu ne düşünüyorsunuz çocuklar, Ramazan a katılıyor musunuz? (Sorular)

Melike: Biraz daha açık anlatır mısın Ramazan? Anlayamadık.

Efe: Öğretmenim, ölçü aleti olmayınca bilemiyoruz ki...

Ramazan: (Tahtada çizerek anlatıyor soruyu tekrar)...

Mehmet: Mantıklı

Melike: Mantıklı ama çok uzun. Başka bir yol bulabilir miyiz acaba? Çok karışık. Çok fazla doldur boşalt yapmış.

Dilara: Karışık.

Mehmet: Karışık da olsa yazılı da çıksa bu soru bunu yapmak zorundayız yani elimizdeki bu.

Ramazan: Ben zaten aklımdan yaptım. Böyle çizmeye gerek yok. Zihinden yapınca 5 dakika bile sürmedi. Sadece çözümü bulmak lazım.

Zeki: Bunu kısaltabilir miyiz? Sana göre bir yolu var mı?

Ramazan: Zihinden yapınca kısa.

Efe: Cetvel olmadan ya da ölçü aleti olmadan kaplarda doldurup boşaltınca ne kadar su kaldığını nasıl bilebildin de? O kadar 3 litre kaldığını filan

Ramazan: 4 litreliği dolduruyoruz, 9 litreliğe boşaltıyoruz. Tekrar 4 litreliği dolduruyoruz, 9 litreliğe boşaltıyoruz. 8 litre oldu. Ondan sonra tekrar 4 litreliği doldurup 9 litreliğe aktardık mı, 1 litre gidiyor 4 litrelikte 3 litre su kalıyor

Dilara: 2 litre su kaldığını nasıl anlıyoruz?

Mehmet: Bak Dilara. Kap zaten 9 litre. 7 litre dolmuş zaten 2 litre boşluk kalır. 4 litre tam doldurup 9 litreliğe boşaltınca 8 -9 litre tam doluyor. 4 litrelikte 2 litre boşluk kalıyor

Sıla: Ramazan sınavda olsaydık yine bu soruyu böyle mi yapardın?

Ramazan: Ben zihnimden yapınca çok kısa oldu.

Sıla: Peki bu her soru için geçerli olur mu?

Ramazan: Bence geçerli olur ama yani kaplar 9 ve 4 litre olursa.

Efe: Bence her soru için geçerli olmaz.

Öğretmen: Hangi durumda geçerli olmazdı peki? (Sorular)

Melike: Mesela yine 9 ve 4 litre kap verirdi ama 7 litre su isteyebilirdi o zaman geçerli olmazdı.

Öğretmen: Soruyu Ramazan'ın çözümünden farklı bir yolla çözen var mı? (Sorular)

Öğretmen: Dilara Ramazan'ın söylediklerinden anladıklarını açıklar mısın?

Dilara: Ramazan anlatıyor ama karışık olduğu için anlamıyorum.

Öğretmen: Çözümü karışık mı peki? (Sorular)

Dilara: Sürekli yazdı sildi yazdı sildi...

Ramazan: Kendi çözümün var mı Dilara?

Dilara: Hayır, anlamadım...

Efe: Nerden aklına geldi bu çözüm?

Ramazan: Uğraştım buldum...

Aleyna Zambak: Ben yarısına kadar doldursak dedim?

Öğretmen: Kabın yarısını nasıl bileceğiz. Dereceli değil? (Sorular)

Dilara: Doldurunca belli olmaz mı?

Mehmet: Öğretmenim karışlasak?

Melike: Herkesin karışı farklı ki. O yüzden kullanamayız bence.

Efe: Öğretmenim bir çubuk alsak, 9 litrelik kaba göre eşit aralıklara bölsük?

Öğretmen: Başka bir araç gereç kullanamıyoruz.

Öğretmen: Ramazan bize bir defa daha açıklar mısın çözüm yolunu?

Dilara: Ramazan sakın ve tane tane anlat lütfen.

Ramazan: 4 litreliği dolduruyoruz, 9 litreliğe boşaltıyoruz. Tekrar 4 litreliği dolduruyoruz, 9 litreliğe boşaltıyoruz. 8 litre oldu.

Öğretmen: Tuğba buraya kadar nasıl yaptı Ramazan özetler misin? (Sorular)

Tuğba: (Sessizlik)...

Efe: 4 litreliği doldurdu. 9 litreliğe boşalttı. Sonra bir daha 4 litreyi doldurdu 9 litreliğe boşalttı 8 litre oldu.

Öğretmen: Tuğba, Efe nasıl devam edebilir bir fikrin var mı? (Sorular)

Sokratik seminerde liderin en temel özelliğinden diğeri de liderin sorgulayıcı açık bir zihne sahip olmasıdır. Bunu da lider tartışmayı doğutma sorularıyla yönlendirerek yapabilmektedir. Konuşmaları incelediğimizde öğrencileri açık uçlu cevaplar vermeye yöneltecek ve bilişsel olarak zorlayıcı sorular var ve bunların daha başlangıçta sorulduğu görülmektedir. Ancak süreç boyunca

çok farklılaşan ya da düzeyi değişen sorular olmadığı düşünülmektedir. Bu periyotta devam ettiği görülmektedir. Sorular öğrencilerin eleştirel değerlendirme ve analiz yapmasını içeren zorlayıcı sorular olmasa da kısa cevaplı düşük düzey sorular da değildir. O nedenle sorular 3-4 aralığındadır. Aşağıda *geri bildirim* boyutunun düzeyi ile ilgili 6. hafta yapılan seminerden bir alıntı verilmiştir.

Öğrenciler El sıkışması problemi hakkında konuşuyorlar. El sıkışması problemi 20 kişinin katıldığı bir toplantıda herkes birbiriyle el sıkışıyor. Kaç el sıkışması olur? Açıklayınız, şeklidir.

Hüseyin: Öğretmenim bir bakar mısınız yaptığımı?

Öğretmen: 290'dan daha az çıkması gerekiyor. (Geri bildirim)

Arda: Öğretmenim anlatıyorum.

Öğretmen: Pekala...(Geri bildirim)

Arda: İki kişi de 1, üç kişi de 3, 4 kişi de 6, olduğu için aralarında hep 2,3,4,5 ...aralarında hep fark olduğu için 19'a kadar aralarında hep fark oluyor.

Arda: 78 den 11 fazlası 91 oluyor. 91 den 12 fazlası 101 oluyor.

Öğretmen: 55 ten 66 ya doğru mu yazdın artışı? (Geri bildirim)

Hüseyin: 55 ile 10 u toplarsan 65

Öğretmen: Artışları kontrol ettin mi? (Geri bildirim)

Arda: 10, 11, 12, tamam

Öğretmen: 45 ile 55 arasındaki fark kaç olur? (Geri bildirim)

Arda: 10 öğretmenim.

Öğretmen: Oradaki 10 mu? (Geri bildirim)

Pınar: 55 ile 66 arasında kaç fark var Arda?

Arda: (Düzeltilir farkları)

Öğretmen: 91 in 14 fazlası kaç eder? (Geri bildirim)

Melike: 105 yapar.

Arda: Bitti. 1 kişi kimseyle el sıkışmayacağı için sıfır oluyor. 2 kişi sıkışırsa 1 el sıkışması oluyor. Bilemedim aradaki farkları sonra devam edeyim dedim. 3 kişi el sıkışırsa 3 oluyor. 4 kişi el sıkışırsa 6 el sıkışması oluyor. Aralarında hep bir bir artıyordu. 0 ile 1 i topla 1, 1 ile 2 ile 3, 3 ile 3 ü topla 6 i topla 6, 4 ü topla 10 oluyor.

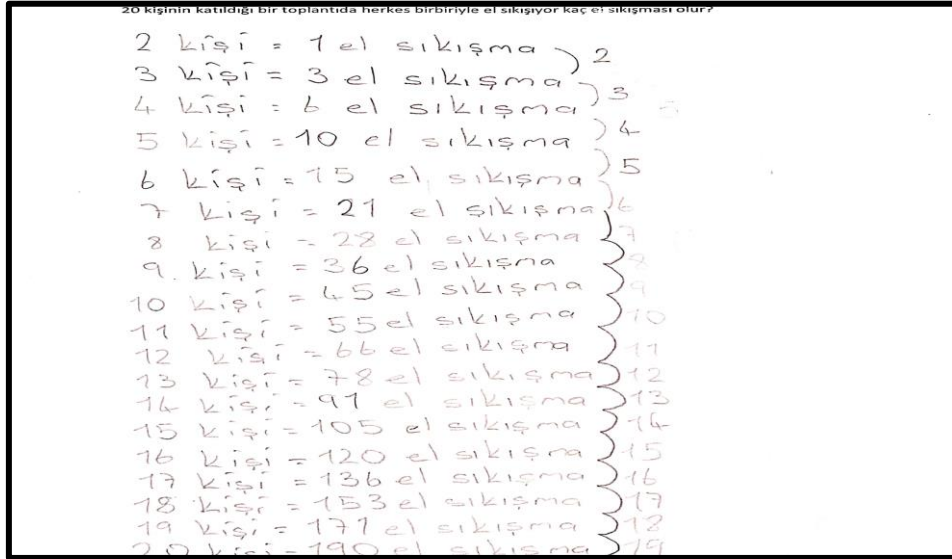
Seminer 6 da verilen “El sıkışması” problemini tek tek sayıp çözen Arda isimli öğrencinin çözümünü aşağıda verilmiştir.

Şekil 5: Arda isimli öğrencinin çözümü

Öğretmen: Burcu Arda'nın yaptıkları ile ilgili ona katılıyor musun? Doğru mu?

Burcu: (Sessizlik)

Öğretmen: Burcu sormak istediğin bir şey var mı? (Geri bildirim)



Burcu: Yok

Öğretmen: Anladın mı? (Geri bildirim)

Burcu: (İçinden konuşuyor)

Öğretmen: Nasıl başlamış, nasıl devam etmiş Arda sence Burcu? (Geri bildirim)

Burcu: Birer birer artmış

Arda: Hangisi birer birer artmış? Bunun bir anlamı var mı? Neden artıyorlar?

Burcu: Şunlar...

Geri bildirim açısından konuşmalar incelendiğinde öğretmen, öğrenci tepkilerini dinlemiş öğrenci tepkileriyle çalışmış fakat öğrenci cevaplarını daha fazla geliştirmeye teşvik eden, tartışmaya açan, sorgulamalarına ve irdelemelerine yönelik akıl yürütme sürecine öven durumlar kısmen gerçekleşmiştir. O nedenle geri bildirim 3-4 aralığındadır. Aşağıda **açıklama ve işbirliği** boyutlarının düzeyi ile ilgili 4. hafta yapılan seminerden bir alıntı verilmiştir.

Öğrenciler “Koşucu” problemi hakkında konuşuyorlar. Koşucu problemi “İlker, Naci ve Alper üç maratoncu stadyuma doğru koşuyorlar. İlker daima doğruyu söyler. Naci bazen doğru söyler. Alper ise hiç doğru söylemez. Maratoncuların adlarını tespit ediniz. Nasıl tespit ettiğinizi açıklayınız “ şeklindedir.

Ortadaki koşucu İlker

Ben Naci

Önümdeki koşucu Alper

?
(1)

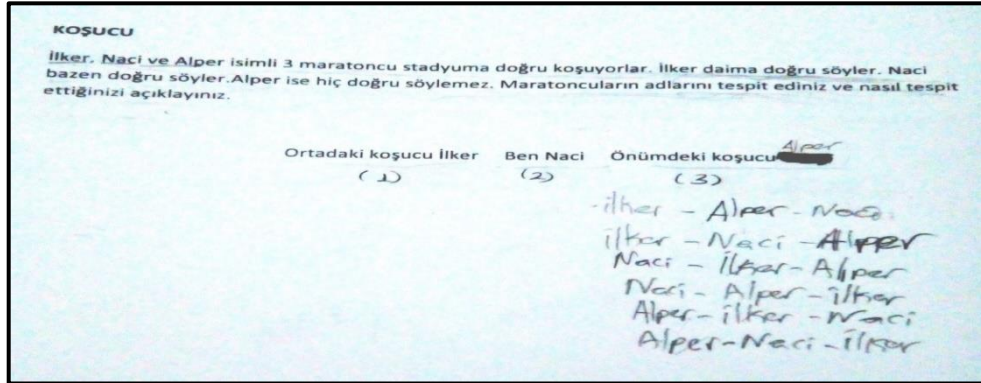
?
(2)

?
(3)

Hüseyin: Öğretmenim şu yoldan gitsek nasıl olur?

Elimizde 6 tane durum var. (Açıklama)

Seminer 4' te verilen "Koşucu" peoblemini olasılık yöntemiyle çözen Hüseyin isimli öğrencinin çözümü aşağıda verilmiştir.



Şekil 6: Hüseyin isimli öğrencinin çözümü

Her adamı başa koyduğumuzda o ikinci ve üçüncü şıklar değişiyor. Onları eleyerek gidebiliriz.

Hüseyin: Şimdi üç kişi varmış. Bu üç kişinin nerde olacağı belli değil. O yüzden hepsini bir sıraya koymamız lazım. Elimizde 6 durum var. Cevap bunlardan biri çıkacak. Verilere baktığımızda; Ben Naci diyen bazen doğru söylüyormuş. Ortadaki koşucu İlker diyen Alper olabilir. İlker i ortadan eleriz. Önümüzdeki koşucu Alper diyen İlker olabilir. Şu şık olabilir öğretmenim. (Açıklama)

Mehmet: Ama Alper üçüncü olursa dört kişi yok ki Alper in arkasında biri yok ki onu söyleyen. Alper üçüncü olamaz. (İş birliği)

Hüseyin: Tamam da, önündeki koşucu Alper diyor, bunu Alper diyeceğini sanmıyorum. Ortadaki koşucu İlker diyen bence Alper. Yani doğru söylemediği için yalan söylemiş olabilir. Bu yüzden ortadaki koşucu İlker olmayacak diye düşünüyorum. Önündeki koşucu Alper dediği için bunu da İlker demiş oluyor. İlker in önünde Alper olan şıkkı arayacağız. Çünkü İlker in önünde Naci var bunu eleriz. İlker in önünde kimse yok bunu da eleriz. İlker yine en sonda. İlker in önünde Naci var bu da değil. İlker in önünde Alper var. Bu sefer ya bu olacak ya bu olacak. İki şık arasındayız.(Açıklama), (İş birliği)

Dilara: Ama ikinci sırada İlker olamaz İlker her zaman doğruyu söylüyormuş. (İş birliği)

Hüseyin: İşte İlker in önündeki koşucu Alper dediği için önünde Alper burda da Alper ya bu olacak ya bu. (İş birliği)

Efe: Üçüncü sırada İlker olması lazım. Önünde Alper olacak. Arkasında olur o zaman. (Açıklama)

Hüseyin: Öğretmenim benim görüşüm birinci koşucu Alper, ortadaki Naci, üçüncü İlker olacak. Ortadaki koşucu İlker dediğine göre yalan söylediğini düşünüyorum. O yüzden ortadaki İlker i eledim. Ben Naci diyen oradan bişey çıkartamayız. Önündeki koşucu Alper diyen İlker olabilir. İlker in önündeki Alper olduğu için İlker, Alper, Naci olacak. (Açıklama)

Efe: İlker in önünde Alper yok ki. Naci var. (İş birliği)

Melike: Sen üçüncü sıraya İlker diyorsun orda birinci sıraya katıyorsun. (İş birliği)

Hüseyin: Ben yorumlara kattım sadece. (Açıklama)

Mehmet: birinci sırada İlker varsa önünde nasıl Alper olsun? (İş birliği)

Hüseyin: Ya bak diyor ki, bu Alper in dediğini düşünüyorum. Alper her zaman yalan söylüyormuş zaten. Önümdeki koşucu Alper diyor. Burada Naci'nin doğru söylediğini sanıyorum ben. Yani niye desin ki. Önümdeki koşucu Alper diyor bunu İlker demiş olabilir. İlker in önünde Alper i arayacağız ve İlker ortada olmamasını sağlayacağız (Açıklama), (İş birliği)

Sokratik seminerin en temel özelliklerinden biri öğrencilerin özgürce düşüncelerini dile getirdikleri eşitlikçi diyalog ortamıdır. Konuşmaları incelediğimizde öğrencilerin konu üzerinde (örn. düşünüyorum, sanmıyorum, benim görüşüme göre) kişisel pozisyonlar aldıkları onları gerekçe ve örneklerle destekledikleri, fikirlerin yapılandırılması ile eleştirel ve işbirlikli olarak meşgul oldukları, birbirleri için düşüncelerini detaylı açıklayabildikleri ve diğerinin fikrini çürütmek ya da desteklemek için gerekli açıklamaları zorlanmadan yapabildikleri görülmektedir. O nedenle açıklama ve işbirliği 5-6 düzeyindedir. Aşağıda **üst düzey yansıtma(öğrenci fikirleriyle ilişkilendirme)** boyutunun düzeyi ile ilgili ilk hafta yapılan seminerden bir alıntı verilmiştir.

Öğrenciler “Listedeki Sayı“ problemi hakkında konuşuyorlar. Listedeki sayı problemi 15 e kadar herhangi bir sayı yazınız sonra 1 fazlasını yazınız ve ilkinde ekleyiniz. Cevabınızı yazınız. Şimdi üç sayı yazmış oldunuz. Bir öğrenci bu sayılardan sadece ve sadece birinin bu listede olduğunu söylemektedir.

3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30

- Öğrenci haklı mıdır?
- Her zaman haklı olacak mı?
- Sebebini açıklayınız.

Murat: 5 ile 10 u topladım 15 oldu. 15 ile 15 i topladım.

Rüya: Soruda 15 e kadar bir sayı yazın ve 1 fazlasını ekleyin diyor. 15 in 1 fazlası 15 mi? (Murat a yönelerek)

Murat: Sessizlik...

Öğretmen: Murat Rüyaya söylemek istediğin bir şey var mı? (Öğrenci fikirleriyle ilişkilendirme)

Murat: Biraz düşüneneğim öğretmenim.

Öğretmen: Kerem sen ne düşünüyorsun?

Kerem: Bir sayı yazıyoruz, 1 ekliyoruz ve topluyoruz. Listedeki sayılardan birinin çıkması lazım.

Öğretmen: Listedeki sayılardan biri her zaman çıkacak mı?

Kerem: Hmm...

Öğretmen: Sence Rüya öğrenci her zaman haklı mı?

Rüya: Öğretmenim ben biraz denedim aslında.

2+3=5 5 var.

8+9=17 9 var.

7+8=15 15 var.

Bence öğrenci haklı. 15 e kadar olan sayıların hepsini bu şekilde denediğimde her defasında listedeki sayılardan biri çıkıyor.

Öğretmen: Yiğit, Rüya nın söylediklerine katılıyor musun? (Öğrenci fikirleriyle ilişkilendirme)

Yiğit: Katılıyorum.

Öğretmen: Sonra?

Yiğit: Çünkü 15 e kadar olan sayılardan birkaç tanesini denediğimde listedeki sayılardan biri çıkıyor. Ama öğrenci her zaman haklı olacak diye bir şey yok.

Damlanur: Öğretmenim 15 e kadar olan sayıları tek tek hepsini denediğimizde listedeki sayılardan biri çıkıyor. Rüya ya katılıyorum.

Rüya: Ben denedim öğretmenim 15 e kadar olan sayıları tek tek hepsini. Listedeki sayılardan biri çıkıyor.

Arda: Hayır çıkmıyor.

1+2=3 27 var.	3 var.	7+8=15	15 var.	13+14=27
2+3=5 29 yok.	5 yok.	8+9=17	17 yok.	14+15=29
3+4=7 31 yok.	7 yok.	9+10=19	19 yok.	15+16=31
4+5=9	9 var.	10+11=21	21 var.	
5+6=11	11 yok.	11+12=23	23 yok.	
6+7=13	13 yok.	12+13=25	25 yok.	

Listede 3, 9, 15, 21, 27 var. 6, 12, 18, 24, 30 çıkmıyor.

Yiğit: Sadece toplamlara bakmana gerek yok.

Rüya: Listedeki sayı ilk sayı da olabilir ikinci sayı da olabilir. Toplam da olabilir soruya göre.

Öğretmen: Arda söylemek istediğin bir şey var mı arkadaşlarının söylediklerinden sonra?(Öğrenci fikirleriyle ilişkilendirme)

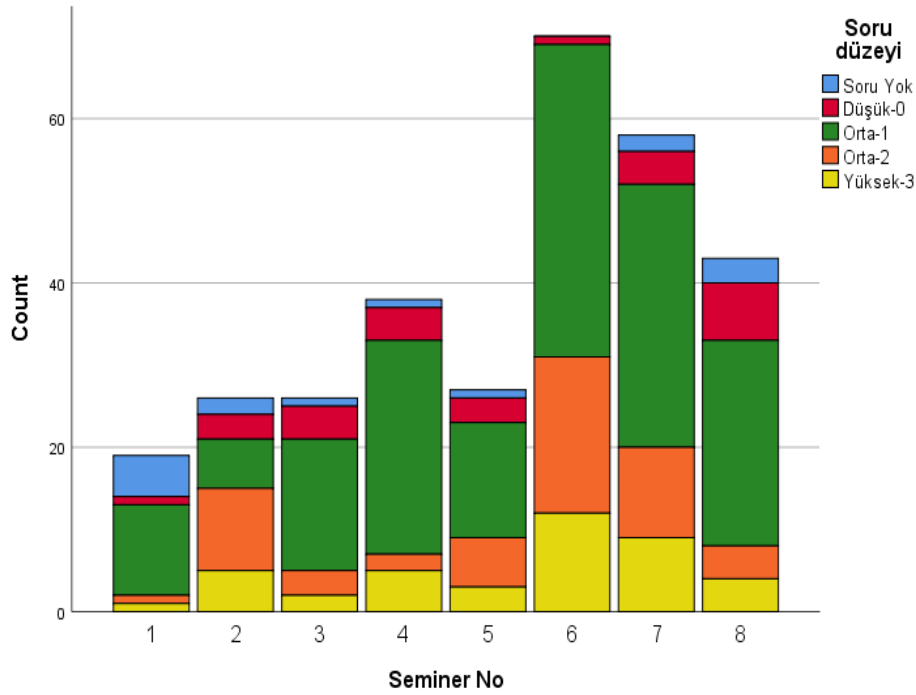
Arda: Sessizlik...

Konuşmaları incelediğimizde öğretmenin öğrenci fikirleri arasında bağlantı kurmaya çalıştığı, bu konuda onları teşvik ettiği (örn. Arda söylemek istediğin bir şey var mı? Murat Rüya'ya cevap vermek istiyor musun? Kerem'e katılıyor musun?) görülmektedir. O nedenle üst düzey yansıtma: öğrenci fikirleriyle ilişkilendirme 5-6 düzeyindedir.

2-Matematik derslerinde yapılan sokratik seminerlerde ortaya çıkan farklı çözüm yollarının karmaşıklık düzeyi sınıf içi öğrenci sorularının bilişsel düzeyini nasıl etkilemektedir?

Seminerler birçok farklı bakış açısını, farklı çözüm yollarını ve bunlara yönelik sınıf içi öğrenci sorularını ortaya çıkarmıştır. Seminerlerde ortaya çıkan farklı çözüm yolları anlaşılabilirlik durumlarına göre karmaşıklık düzeyi azdan çoğa doğru (1, 2, 3, 4) şeklinde kodlanmıştır. Her farklı çözüm yoluna yönelik sınıf içi öğrenci sorularının bilişsel düzeyi Yenilenmiş Bloom Taksonomisi (Ek 2) temel alınarak betimsel analiz yaklaşımı ile belirlendikten sonra sorular düşük düzey, orta düzey ve yüksek düzey olarak gruplandırılmıştır.

İlk olarak her bir seminerde ortaya çıkan farklı çözüm yollarına yönelik sınıf içi öğrenci sorularının düzeylerine ilişkin grafik aşağıda verilmiştir:



Grafik 1: Seminerlerde Ortaya Çıkan Farklı Çözüm Yollarına İlişkin Sınıf İçinde Öğrencilerin Sordukları Soruların Düzeyleri

Grafik 1’de verilen grafiği incelediğimizde orta-1 düzeyinde soruların diğerlerinden daha fazla olduğu görülmektedir. Orta-1 düzeyinde gruplandırılan sorular çoğunlukla problem çözümüne yönelik işlemsel bilgi boyutu anlama basamağında kodlanan sorulardır. Anlama basamağında sorular “neden” sorusuna cevap arayan açıklama bekleyen sorulardır. Grafiğe göre her seminerde bu sayı çok da değişmemiştir. Buradan yola çıkarak öğrencilerin çoğunlukla sunulan çözüm yolundaki modeli anlamak için sorular sordukları söylenebilir. Grafikte düşük düzeyde soruların sayısının diğerlerinden daha az olduğu ve her bir seminerde bu durumun çok da değişmediği görülmektedir. Düşük düzeyde gruplandırılan sorular genellikle olgusal ve kavramsal bilgi boyutu hatırlama ve kavrama basamağında kodlanan sorulardır. Hatırlama ve kavrama basamağı sorular “ne” sorusuna cevap ararlar. Düşük düzeyde soyutlama gerektiren sorulardır. Yüksek düzeyde gruplandırılan sorular daha çok işlemsel bilgi boyutu çözümlenme, değerlendirme ve yaratma basamağında kodlanan sorulardır. Anlama ve uygulama basamağının ötesinde soyutlama gerektiren sorulardır. Orta-2 düzeyinde gruplandırılan sorular genellikle işlemsel bilgi uygulama basamağında kodlanan sorulardır. Uygulama basamağında sorular bir işin nasıl yapıldığı ile ilgili cevaplar arar.

Son olarak seminerlerde ortaya çıkan farklı çözüm yollarının karmaşıklık düzeyi ile bunlara yönelik sınıf içi öğrenci sorularının bilişsel düzeyi arasındaki ilişkinin yönüne bakmak için parametrik sınıma yöntemlerinden Pearson Korelasyon analizi yürütülmüştür. Analize ilişkin tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 2: Çözüm Yolları Karmaşıklık Düzeyi ve Sınıf İçi Öğrenci Sorularının Bilişsel Düzeyi Değişkenlerine Ait Pearson Korelasyon Analizi

Çözüm Düzeyi	Yolları	Karmaşıklık	Pearson Korelasyon	Çözüm Karmaşıklık Düzeyi	Yolları Soru Düzeyi
				1	,469**
		p			,000
		N		309	309
Soru düzeyi			Pearson Korelasyon	,469**	1
		p		,000	
		N		309	309

**0.01

Çözüm yolları karmaşıklık düzeyi ve sınıf içi öğrenci sorularının bilişsel düzeyi değişkenlerine ait Pearson Korelasyon analizi sonucunda değişkenler arası pozitif yönlü zayıf düzeyde anlamlı korelasyon ilişkisi olduğu görülmüştür ($r=,469$, $p<,01$). Çözüm yollarının karmaşıklığının artması ile soruların bilişsel düzeyinin artıyor olması arasında zayıf da olsa anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Tüm seminerlerde kodlanan çözüm yollarının karmaşıklık düzeyi ve ona yönelik sınıf içi öğrenci sorularını içeren 2. hafta yapılan Seminer 2 analiz birimi olarak seçilmiştir. Aşağıda verilen tabloda öğrencilerin Seminer 2’de sınıf içinde sordukları soruların sayısı, türü ve düzeyleri verilmiştir.

Tablo 3: Seminer 2’de Sınıf İçi Öğrenci Sorularının Bilgi ve Bilişsel Süreç Düzeyleri

Öğrencilerin Sınıf içinde Sordukları Soruların Düzeylerine göre Tür ve Sayıları

Soru sayısı	Tür	Bilgi düzeyi	Bilişsel süreç düzeyi
5	Problem metnine yönelik soru	Olgusal	Hatırlama (düşük)
10	Problem çözümüne yönelik soru	İşlemsel	Uygulama (orta-2)
8	Problem çözümüne yönelik soru	İşlemsel	Anlama (orta-1)
1	Problem çözümüne yönelik soru	İşlemsel	Hatırlama (düşük)
1	Problem çözümüne yönelik soru	İşlemsel	Çözümleme (yüksek)
1	Problem çözümüne yönelik soru	Üstbilişsel	Anlama (orta-1)
3	Problem çözümüne yönelik soru	İşlemsel	Yaratma (yüksek)
1	Problem çözümüne yönelik soru	Üstbilişsel	Çözümleme (yüksek)
1	Problem çözümüne yönelik soru	Cevabı beklenmeyen soru	-

Tablo 3’ü incelediğimizde Seminer 2’de problem metnine yönelik 5 düşük düzey soru, problem çözümüne yönelik 1 düşük düzey soru, 19 orta düzey soru, 5 yüksek düzey soru sorulduğu görülmektedir. Aşağıda verilen tabloda Seminer 2’de ortaya çıkan çözüm yollarının karmaşıklık düzeyi ve her çözüm yolu ile ilgili sınıf içi öğrenci sorularının bilişsel düzeyi ve sayısı belirlenerek eşleşmesi yapılmıştır.

Tablo 4: Seminer 2 de Ortaya Çıkan Çözüm Yollarının Karmaşıklık Düzeyi ile Sınıf İçi Öğrenci Sorularının Düzeyleri ve Sayısı

Çözüm Yollarının Karmaşıklık Düzeyi ile Sınıf İçi Öğrenci Sorularının Düzeyi ve Sayısı			
Çözüm yolları	Karmaşıklık düzeyi	Soru düzeyi	Soru sayısı
Doldur-boşalt, Topla-çıkart	Yanlış-Karmaşık-1	Düşük	1
Doldur-boşalt, Doldur-boşalt, Kalanları topla	Yanlış-Karmaşık-1	-	0
Doldur, diğer kaba 1 litre doldur, boşalt	Yanlış-Karmaşık-2	Orta-2	1
Doldur-boşalt, kalanı başka kaba boşalt	Yanlış-Karmaşık-1	-	0
Doldur-taşırt	Yanlış-Karmaşık-3	Düşük	2
		Orta-1	1
		Orta-2	3
Doldur-boşalt,doldur-boşalt, doldur-boşalt, doldur-boşalt (Küçükten büyüğe)	Doğru-Karmaşık-4	Orta-1	2
		Orta-2	5
		Yüksek	5
Doldur-boşalt,doldur-boşalt, doldur-çıkart	Yanlış-Karmaşık-2	Orta-2	1
Yarisına kadar doldur	Yanlış-Karmaşık-2	Orta-1	3

Tablo 4'ü incelediğimizde Seminer 2'de 8 farklı çözüm yolu ortaya çıktığı görülmektedir. Aşağıda her düzeyde çözüm yolu ve bu çözüm yollarına yönelik sınıf içi öğrenci soruları ile ilgili bulgular doğrudan alıntılar yapılarak desteklenmiştir. Seminer 2'de Doldur-boşalt problemi çözülmüştür. Birinci derste çözülen problem "Elimizde 5 litrelik ve 3 litrelik iki testi var. Bir nehirden bu kaplarla su almak suretiyle 4 litre suyu nasıl elde edersiniz? Açıklayınız" şeklindedir. İkinci derste çözülen problem "Elimizde 9 ve 4 litrelik iki kap ile bir nehirden 6 litre su nasıl elde edersiniz? Açıklayınız" şeklindedir.

Karmaşıklık düzeyi doğru-karmaşık-4 olarak kodlanan çözüm yolu ile ilgili sınıf içi öğrenci sorularına ilişkin bir bölüm aşağıda verilmiştir.

Ramazan: 4 litreliği dolduruyoruz, 9 litreliğe boşaltıyoruz. Tekrar 4 litreliği dolduruyoruz, 9 litreliğe boşaltıyoruz. 8 litre oldu. Ondan sonra tekrar 4 litreliği doldurup 9 litreliğe aktardık mı, 1 litre gidiyor 4 litrelikte 3 litre su kalıyor. 9 litrelikteki suyu döküyoruz. 4 litrelikte kalan suyu 9 litreliğe boşaltıyoruz. 6 litrelik boş yer kalıyor. 4 litreliği doldurup 9 litreliğe boşaltıyoruz. 7 litre oluyor. Bi defa daha 4 litreliği doldurup 9 litreliğe boşaltıyoruz 9 litre oluyor. 4 litrelikte 2 litre su kalıyor. 9 litreliği döküyoruz. Ondan sonra 4 litrelikte kalan 2 litre suyu 9 litreliğe boşaltıyoruz. 4 litreliği tekrar doldurup 9 litreliğe boşalttık mı 9 litrelikte 6 litre su oluyor.

Melike: Biraz daha açık anlatır mısın Ramazan?(Problem çözümüne yönelik soru>İşlemsel Bilgi(Konuya Özel Teknik ve Yöntemler Bilgisi)>Anlama(Özetleme))

Efe: Öğretmenim ölçü aleti olmayınca bilemiyoruz ki.

Ramazan: (Tahtada çizerek anlatıyor soruyu tekrar)...

Mehmet: Mantıklı

Melike: Mantıklı ama çok uzun. Başka bir yolu yok mu acaba. Çok karışık. Çok fazla doldur boşalt yapmış. (Problem çözümüne yönelik soru>İşlemsel Bilgi (Konuya Özel Teknik ve Yöntemler Bilgisi)>Yaratma(Oluşturma))

Dilara: Karışık

Mehmet: Karışık da olsa yazılı da çıksa bu soru bunu yapmak zorundayız yani elimizdeki bu.

Ramazan: Ben zaten aklımdan yaptım. Böyle çizmeye gerek yok. Zihinden yapınca 5 dakika bile sürmedi. Sadece çözümü bulmak lazım.

Zeki: Bunu kısaltabilir miyiz? Sana göre bir yolu var mı? (Problem çözümüne yönelik soru>İşlemsel Bilgi(Konuya Özel Teknik ve Yöntemler Bilgisi)>Yaratma(Oluşturma))

Ramazan: Zihinden yapınca kısa.

Efe: Cetvel olmadan ya da ölçü aleti olmadan kaplarda doldurup boşaltınca ne kadar su kaldığını nasıl bilebildin de? O kadar 3 litre kaldığını filan.(Problem çözümüne yönelik soru>İşlemsel Bilgi(Konuya Özel Teknik ve Yöntemler Bilgisi)>Uygulama(Gerçekleştirme))

Ramazan: 4 litreliği dolduruyoruz, 9 litreliğe boşaltıyoruz. Tekrar 4 litreliği dolduruyoruz, 9 litreliğe boşaltıyoruz. 8 litre oldu. Ondan sonra tekrar 4 litreliği doldurup 9 litreliğe aktardık mı, 1 litre gidiyor 4 litrelikte 3 litre su kalıyor.

Dilara: 2 litre su kaldığını nasıl anlıyoruz? (Problem çözümüne yönelik soru>İşlemsel Bilgi(Konuya Özel Teknik ve Yöntemler Bilgisi)>Uygulama(Gerçekleştirme))

Mehmet: Bak Dilara. Kap zaten 9 litre. 7 litre dolmuş zaten 2 litre boşluk kalır. 4 litre tam doldurup 9 litreliğe boşaltınca 8 -9 litre tam doluyor. 4 litrelikte 2 litre boşluk kalıyor.

Sıla: Ramazan sınavda olsaydık yine bu soruyu böyle mi yapardın? (Problem çözümüne yönelik soru>Üstbilişsel Bilgi(Kendi Kendisi Hakkında Bilgi)>Çözümleme(irdeleme))

Ramazan: Ben zihnimden yapınca çok kısa oldu.

Sıla: Peki bu her soru için geçerli olur mu? (Problem çözümüne yönelik soru>İşlemsel Bilgi(Konuya Özel Teknik ve Yöntemler Bilgisi)>Çözümleme(irdeleme))

Ramazan: Bence geçerli olur ama yani kaplar 9 ve 4 litre olursa.

Efe: Bence her soru için geçerli olmaz.

Melike: Mesela yine 9 ve 4 litre kap verirdi ama 7 litre su isteyebilirdi o zaman geçerli olmazdı.

Öğretmen: Soruyu Ramazan'ın çözümünden farklı bir yolla yapan var mı?

Öğretmen: Dilara Ramazan'ın söylediklerinden ne anladın?

Dilara: Ramazan anlatıyor ama karışık olduğu için anlamıyorum.

Öğretmen: Çözümün hangi kısmını anlamadın?

Dilara: Sürekli yazdı sildi yazdı sildi...

Ramazan: Kendi çözümün var mı Dilara?(Problemin çözümüne yönelik soru> İşlemsel Bilgi(Konuya Özel Teknik ve Yöntemler Bilgisi)>Yaratma(Planlama))

Dilara: Hayır anlamadım...

Efe: Nerden aklına geldi bu çözüm?(Problemin çözümüne yönelik soru> İşlemsel Bilgi(Konuya Özel Teknik ve Yöntemler Bilgisi)>Uygulama(Gerçekleştirme))

Ramazan: Uğraştım buldum...

Tablo 4'e göre karmaşıklık düzeyi 4 olarak kodlanan çözüm yoluna yönelik orta-1 düzeyinde 2 soru, orta-2 düzeyinde 5 soru ve yüksek düzeyde 5 soru sorulduğu görülmektedir. Tablo 3'e baktığımızda çoğunlukla orta-2 düzeyinde soruların işlemsel bilgi boyutu uygulama basamağında olduğu görülmektedir. Bu basamakta sorular bir işin nasıl yapıldığına cevap arayan sorulardır. Aşağıda bu sorulardan örnek birkaçı verilmiştir.

Efe: Cetvel olmadan ya da ölçü aleti olmadan kaplarda doldurup boşaltınca ne kadar su kaldığını nasıl bilebildin de? O kadar 3 litre kaldığını filan

Ramazan: 4 litreliği dolduruyoruz, 9 litreliğe boşaltıyoruz. Tekrar 4 litreliği dolduruyoruz, 9 litreliğe boşaltıyoruz. 8 litre oldu. Ondan sonra tekrar 4 litreliği doldurup 9 litreliğe aktardık mı, 1 litre gidiyor 4 litrelikte 3 litre su kalıyor.

Dilara: 2 litre su kaldığını nasıl anlıyoruz?

Uygulama basamağı gerçekleştirme alt basamağında öğrenci önceden tanımadığı bir problem durumuyla uğraşır. Bu yüzden işlem sırasını kolayca göremez. Soruları incelediğimizde öğrencilerin çözüm yolunun nasıl yapıldığını araştırdıkları görülmektedir. Bu nedenle soruların uygulama basamağı gerçekleştirme alt basamağında olduğu düşünülmüştür.

Tablo 3'e baktığımızda karmaşıklık düzeyi 4 olan çözüm yoluna ilişkin 5 yüksek düzeyde soru sorulduğu bunun 3 ünün işlemsel bilgi boyutu yaratma basamağında 1 inin üstbilişsel bilgi boyutu çözümleme basamağında olduğu görülmektedir. Bu sorulardan örnek birkaçı aşağıda verilmiştir.

Melike: Mantıklı ama çok uzun. Başka bir yolu yok mu acaba? Çok karışık. Çok fazla doldur boşalt yapmış.

Zeki: Bunu kısaltabilir miyiz? Sana göre bir yolu var mı?

Ramazan: Zihinden yapınca kısa.

Sıla: Ramazan sınavda olsaydık yine bu soruyu böyle mi yapardın?

Ramazan: Ben zihnimden yapınca çok kısa oldu.

Sıla: Peki bu her soru için geçerli olur mu?

Ramazan: Bence geçerli olur ama yani kaplar 9 ve 4 litre olursa.

Efe: Bence her soru için geçerli olmaz.

Melike: Mesela yine 9 ve 4 litre kap verirdi ama 7 litre su isteyebilirdi o zaman geçerli olmazdı.

Yukarıda verilen soruları incelediğimizde öğrencilere çözüm yolu karışık ve uzun geldiği için çözümün daha sade ve daha kısa bir yolunu aradıkları görülmektedir. Bu sorulara cevap arayan bilişsel süreç basamağı da öğrencilerin bir problemin çözümü için alternatifler ürettiği süreç yaratma basamağı oluşturma alt basamağıdır. Yine öğrenciler var olan çözüm yolunun bakış açısını farklı yönlerden araştırıp geçerli olup olmadığını sorguladıkları için soruların çözümleme basamağı irdeleme alt basamağında olduğu düşünülmüştür.

Karmaşıklık düzeyi yanlış-karmaşık-3 olarak kodlanan çözüm yolu ve bu çözüm yoluna yönelik sınıf içi öğrenci sorularına ilişkin bir bölüm aşağıda verilmiştir.

Arda: Şimdi 5 i ağzına kadar doldururuz. 5 i ağzına kadar doldurduktan sonra 3 litrelik kabı içine koyarız. Sonra 5 litrelik kap taşacak ya. Geriye 1 litre kalacak. Sonra 5 litreliğin içinde kalacak 1 litre. Sonra 3 litreliği ağzına kadar dolduracağız. 4 litre olacak. 3 artı 1 , 4 .

Öğretmen: Arkadaşınıza katılıyor musunuz?

Yiğit: Arda ben tam anlayamadım. Taşarsa suyu nasıl ayarlayacaksın? Taşmış suyu. Problem çözümüne yönelik soru>İşlemsel Bilgi(Konuya Özel Teknik ve Yöntemlerin Bilgisi)> Uygulama(gerçekleştirme)

Arda: 5 litrelik bir kova içinde su var ağzına kadar. 3 litre ya böyle... Bu boş ya. Bunu alıp bunun içine koyarız. Burda şu kadar birşey kalır. Bu 1 litre olur.

Yiğit: Nasıl içine koyarız? Problem çözümüne yönelik soru>İşlemsel Bilgi (Konuya Özel Teknik ve Yöntemlerin Bilgisi)> Uygulama(Yürütme))

Arda: Hani bu, bu büyük ya. Bunu alıp içine koyarız. Eş eş oluyor ya. Kaplar içiçine olur. Burda su kalır bu 1 litre olur. Sonra 3 litreyi ağzına kadar doldururuz, 4 litre olur.

Öğretmen: Arkadaşımızın düşüncesiyle ilgili konuşmak isteyen var mı?

Yiğit: Arda evet, alakalı birşey yapmışın. Ben de senden birşey öğrendim. Şimdi mesela 5 litreyi ağzına kadar su dolduruyoruz ya. 3 litrelik boş kabı ağzını kapatıp daldırıyorsun içine. 3 litrelik şeyi daldırdın mı zaten onun 2 litresi kalıyor aşağıda

Arda: Iıı.. 2 litre kalmaz. 1litre kalır.

Öğretmen: Neden 2 litre kalacak?

Arda: Öğretmenim 2 litre değil 1 litre kalır.

Nazlı: .Neden 2 litre değil de 1 litre kalacak? Problem çözümüne yönelik soru>İşlemsel Bilgi(Konuya Özel Teknik ve Yöntemlerin Bilgisi)> Anlama(Açıklama)

Arda: : Büyük kabın içine küçük kabı daldırdığımızda su dağılır.

Yiğit: Ben seninkini anladım Arda galiba. Suyu daldırıyorsun aşağı iniyor suyun basıncıyla yarısı suyun duruyor aşağıda büyük kabtaki 1 litre su kalıyor. 3 litrelik kabı da suyla doldurunca oluyor.

Öğretmen: Rüya, Yiğit ve Arda'nın söylediklerine katılıyor musun?

Rüya: Tamam da öğretmenim kaba ne kadar az bastırırsak o kadar az su taşar, ne kadar çok bastırırsak o kadar çok su taşar, ne kadar taşıdığını nerden bileceksin? Problem çözümüne yönelik soru>İşlemsel Bilgi (Konuya Özel Teknik ve Yöntemlerin Bilgisi)> Uygulama (gerçekleştirme)

Arda: Ölçü var, yok mu kap üzerinde? (Problem metnine yönelik soru>Olgusal Bilgi (Özel Ayrıntı ve Öğeler Bilgisi)>Hatırlama (Tanıma)

Öğretmen: Ölçü yok.

Öğretmen: Farklı bir yoldan düşünebiliriz miyiz?

Pınar: Öğretmenim bir cetvel yardımıyla filan belirlesek ölçüyü olmaz mı? (Problem çözümüne yönelik soru>İşlemsel Bilgi (Konuya Özel Teknik ve Yöntemler Bilgisi)>Hatırlama (tanıma)

Tablo 4'e göre karmaşıklık düzeyi 3 olarak kodlanan çözüm yoluna yönelik düşük düzey 2, orat-1 düzeyinde 1 ve orta-2 düzeyinde 3 soru sorulduğu görülmektedir. Tablo 3'e baktığımızda karmaşıklık düzeyi 3 olarak kodlanan çözüm yoluna yönelik soruların düşük düzey soruların işlemsel bilgi boyutu hatırlama basamağı ve olgusal bilgi boyutu hatırlama basamağında olduğu görülmektedir. Bu sorular aşağıda verilmiştir.

Arda: Ölçü var, yok mu kap üzerinde?

Pınar: Öğretmenim bir cetvel yardımıyla filan belirlesek ölçüyü olmaz mı?

Olgusal bilgi oldukça düşük düzeyli bir soyutlamadır. "Ölçü var, yok mu kap üzerinde?" sorusu problem metni ile ilgili önemli bir ayrıntının hatırlanmasına yönelik kısa cevaplı bir soru olduğu için olgusal bilgi boyutu hatırlama basamağı tanıma alt basamağında olduğu düşünülmüştür. : Öğretmenim bir cetvel yardımıyla filan belirlesek ölçüyü olmaz mı? sorusu ise problem çözümüne yönelik ölçünün nasıl belirleneceği ile ilgili bir soru olduğu için işlemsel bilgi boyutunda olduğu düşünülmüştür. İşlemsel bilgi bir şeyin nasıl yapılacağı ile ilgilidir. Ayrıca soru problem çözümünde araç gereç kullanılıp kullanılmayacağını hatırlanmasını gerektiren bir soru olduğundan sorunun hatırlama basamağı tanıma alt basamağında olduğu düşünülmüştür. Tablo 3'e baktığımızda karmaşıklık düzeyi 3 olarak kodlanan çözüm yoluna yönelik sorular orta-2 düzeyinde kodlanan

soruların işlemsel bilgi boyutu uygulama basamağında olduğu görülmektedir. Bu sorular aşağıda verilmiştir.

Yiğit: Arda ben tam anlayamadım. Taşarsa suyu nasıl ayarlayacaksın? Taşmış suyu.

Yiğit: Nasıl içine koyarız?

Rüya: Tamam da öğretmenim kaba ne kadar az bastırırsak o kadar az su taşar, ne kadar çok bastırırsak o kadar çok su taşar, ne kadar taşıtığını nerden bileceksin?

Soruları incelediğimizde sorular problem çözümünün nasıl yapılacağı ile ilgilidir. O nedenle soruların işlemsel bilgi boyutunda olduğu düşünülmüştür. Uygulama basamağı işlemsel bilgi ile yakından ilgilidir. Öğrenci tanıdık bir alıştırma ile karşılaştığında çözüme gidilen yollarla ilgili sorular uygulama basamağı yürütme alt basamağındadır. Problem öğrencilerin önceden bildiği alıştığı türden bilindik algoritmalar içeren sıradan bir problem değildir. Öğrencinin önceden tanımadığı bir problemin çözümünde izlenecek sıra sabit değildir değişkendir. Öğrenci hangi işlemleri kullanılacağını tek seferde bulamayabilir. Bu nedenle sorunun uygulama basamağı gerçekleştirme alt basamağında olduğu düşünülmüştür.

Tablo 3'e baktığımızda karmaşıklık düzeyi 3 olarak kodlanan çözüm yoluna yönelik sorular orta-1 düzeyinde kodlanan soruların işlemsel bilgi boyutu anlama basamağında olduğu görülmektedir. Bu soru aşağıda verilmiştir.

Nazlı: Neden 2 litre değil de 1 litre kalacak?

Anlama basamağı açıklama alt basamağında yer alan sorular neden-sonuç ilişkisini açıklayan sorulardır. Soru, problem çözümü ile ilgili olup açıklama isteyen bir soru olduğu düşünüldüğünden işlemsel bilgi boyutu anlama basamağı açıklama alt basamağında kodlanmıştır.

Karmaşıklık düzeyi yanlış-karmaşık-2 olarak kodlanan çözüm yolu ve bu çözüm yoluna yönelik sınıf içi öğrenci sorularına ilişkin bir bölüm aşağıda verilmiştir.

Pınar: Öğretmenim 3litrelik kaba su dolduruyoruz. Sonra 5 litrelik kaba 1 litre su dolduruyoruz. 3 litrelik kabı 5 litrelik kaba boşaltıyoruz.

Yiğit: 5 Litrelik kaptaki 1 litreyi nasıl belirliyoruz? Problem çözümüne yönelik soru>İşlemsel Bilgi(Konuya Özel Teknik ve Yöntemlerin Bilgisi)> Uygulama(gerçekleştirme)

Öğretmen: Kapların üzerinde ölçü belirtilmiyor. Dereceli kap değil bu kaplar. 1, 2, 3, ...diye göstermiyor.

Tablo 4'e göre karmaşıklık düzeyi 2 olarak kodlanan yukarıdaki çözüm yoluna yönelik orta-2 düzeyinde 1 soru sorulduğu görülmektedir.

Tablo 3'e baktığımızda karmaşıklık düzeyi 2 olarak kodlanan yukarıdaki çözüm yoluna yönelik sorular orta-2 düzeyinde kodlanan sorunun işlemsel bilgi boyutu uygulama basamağı gerçekleştirme alt basamağında olduğu görülmektedir. Bu soru aşağıda verilmiştir.

Yiğit: 5 Litrelik kaptaki 1 litreyi nasıl belirliyoruz?

İşlemsel bilgi boyutu sorular bir işin nasıl yapıldığı ile ilgilenir ve bilişsel süreç boyutu uygulama basamağı işlemsel bilgi boyutu ile yakından ilgilidir. Soru nasıl sorusunu içerdiğinden ve bilindik sıradan algoritmalarla ilgili bir çözüme yönelik olmadığından gerçekleştirme alt basamağında kodlanmıştır.

Karmaşıklık düzeyi yanlış-karmaşık-1 olarak kodlanan çözüm yolu ve bu çözüm yoluna yönelik sınıf içi öğrenci sorularına ilişkin bir bölüm aşağıda verilmiştir.

Murat: Hocam önce 5 litreliği dolduruyoruz. Sonra 5 litrelikte 3 litrelikten sonra 2 litre boş kalıyor. Sonra bir daha aynı işlemi yapıyoruz. 2 kalıyor. 2 ile 2 yi topla 4 oluyor.

Yiğit: Nasıl olacak o? Başka bir 5 litrelik kap yok ki.(Problem çözümüne yönelik soru>Cevabı beklenmeyen soru)

Arda: Başka kap yok kap.

Karmaşıklık düzeyi 1 olarak kodlanan yukarıda verilen çözüm yolu ile ilgili “cevabı beklenmeyen soru” dışında bir soru sorulmadığı görülmektedir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Matematik derslerinde yapılan sokratik seminerlerin sınıf içi öğrenci sorularının düzeyine etkisinin incelendiği bu çalışmada şu sonuçlara ulaşılmıştır: Araştırmanın ilk bölümünde matematik derslerinde yapılan sokratik seminerlerin diyalojik analizi yapılmıştır. Seminerlerde gerçekleşen sınıf içi konuşmaların otorite, sorular ve geri bildirim boyutlarına göre (3, 4) aralığında yani monolojikten diyalojik boyuta geçiş düzeyinde olduğu, üst düzey yansıtma (öğrenci fikirleriyle ilişkilendirme), açıklama ve işbirliği boyutlarına göre (5, 6) düzeyinde yani diyalojik düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Konuşmaların öğrenci fikirleriyle ilişkilendirme, açıklama ve işbirliği boyutlarında diyalojik düzeyde olması; onların konuyu tartışırken kişisel pozisyonlar alabildiklerini, düşüncelerini özgürce açıklayabildiklerini, gerekçe ve örneklerle destekleyebildiklerini; eleştirel ve işbirlikli olarak fikirlerin ortaklaşa yapılandırılmasıyla uğraşabildiklerini; öğretmenin ise öğrencilerin birbirlerinin fikirleri üzerine düşüncelerini belirtme konusunda onları teşvik edebildiğini göstermektedir. Otorite boyutu açısından monolojikten diyalojik boyuta geçiş düzeyinde olmasının sebebi; uzman görüşlerine göre öğretmenin öğrenciler arasında fikirleri ilişkilendirme konusunda aşırı teşebbüsleridir. Öğretmen öğrencilerin birbirlerinin fikirleri üzerine düşüncelerini belirtmesi konusunda biraz fazlaca ısrarcı olmuştur. Bunun öğrencilerin konuşma sırasını kendilerinin belirleme durumunu baskılama eğiliminde olduğunu söyleyebiliriz. Elde edilen gözlemler öğrenci tartışmaları sırasında öğretmenin az da olsa hiç müdahale etmemesi gerektiği yönündedir. Müdahale tartışmanın yönünü etkileyebilmekte ve öğrencilerin birlikte bilgiyi yapılandırma süreçlerini eksik bırakabilmektedir. Tartışma sırasında konuşma sırasını öğrencilerin kendileri belirlemeli ve neyi nasıl söylemeyi ya da sormayı düşünüyorlarsa bunu onlar yapmalıdır. Sorular ve geri bildirim boyutu açısından ise durum yine uzman görüşlerine göre konuşmalarda öğretmen soruları ve tepkileri tek tür ve sıradan olmasa da düzeyi değişen ya da çok da farklılaşan bir çizgide de değildir. Bu sonuçlar Billing ve Filtzgerald’ın (2002) sokratik seminerlerde tartışma türlerini incelemek amacıyla yürüttüğü “Dialogic Discussion and Paideia Seminar” adlı araştırmasından elde ettiği; seminerler sırasında gerçekleşen konuşmaların bazı özellikleri *öğretmen merkezli* tartışmanın bazı nitelikleriyle birlikte öğretmenin diyalojik tartışma yürütürken geçiş durumunu yansıttığı sonucuyla tutarlı gözükmektedir. Sokratik seminerlere ilişkin uluslararası düzeyde yapılan çalışmalardan (Billing & Filtzgerald, 2002; Chowning, 2009; Copelin, 2015; Davies & Sinclair, 2012; Koollner-Clark vd., 2002; Mee, 2000; Orellana, 2008; Polite & Adams, 1996) pek azı (Billing & Filtzgerald, 2002) uygulamaların diyalojik analizini içermektedir. Ulusal düzeyde ise son yıllarda yapılan çalışmaları incelediğimizde doğrudan sokratik seminerleri konu alan çalışmalara rastlanmamakla beraber sokrat yöntemi temel alan bazı çalışmalar mevcuttur (Bahtiyar, 2019; Çebi, 2006; Dadı, 2013; Ergut, 2019; Hüner, 2018; Korkmazer, 2019; Yakar, 2017; Zeybek, 2019). Fakat bu çalışmalara baktığımızda uygulamalar sırasında sınıf içi söylemin diyalojik analizleri ile ilgili bir bilgiye rastlanmamıştır.

Ulusal düzeyde diyalojik öğretimle ilgili yapılan araştırmaların sayıları son yıllarda artış göstermekle beraber bu alanda çalışmaların yaygın olduğunu söylemek güçtür. Diyalojik analiz açısından konuyla ilgili sınırlı sayıda çalışmaya ulaşılabilmektedir. Bu kapsamda incelenen araştırmalara göre, Gizlenci (2019) bir mesleki gelişim programı kapsamında eğitim alan sınıf öğretmenlerinin matematik derslerinde otoriter ve diyalojik söylem kullanım durumlarının incelenmesi amacıyla yaptığı çalışmada eğitimlerden önce öğretmenlerin tamamında otoriter söylem kullanım oranının yüksek olduğu görülürken, eğitimlerden sonra öğretmenlerin tamamının diyalojik

söylem kullanım oranlarında artış olduğunu tespit etmiştir. Bu durum öğretmenlere verilen eğitimlerin kullandıkları söylem türüne etkisi olduğunu göstermektedir. Çelik (2019) ortaokul matematik sınıflarındaki matematiksel konuşmaların oluşumunun incelenmesi amacıyla yürüttüğü doktora tezinde matematik alanında çalışmaların incelendiğinde matematiksel söylemin analizinde tek bir bakış açısının ele alındığını belirtmiştir. Karaaslan ve Sağlam (2020) lise kimya öğretmenlerinin yeni bir konuyu öğretirken derslerinde kullandıkları söylem dilini otoriter ve diyalojik bakımından incelemiş ve araştırmanın sonuçları öğretmenlerin hala geleneksel öğretim yaklaşımlarını benimsediklerini ve bu yaklaşım temelinde öğretim yaptıklarını göstermiştir. Ateş ve diğerleri (2016) Türkçe ve Sosyal Bilgiler derslerindeki sınıf içi konuşmalarda öğretmenlerin sınıflarında nasıl bir dil kullandıklarını diyalojik öğretim açısından analizini yapmış ve yapılan analiz sonucunda diyalojik öğretimin göstergeleri olan otorite, sorular, geri bildirim, üst-düzyer tepkiler, açıklama ve işbirliği boyutlarında sınıf içi konuşmaların monolojik boyuta yakın olduğu tespit edilmiştir. Bunun sebebi zaman yönetimi, müfredatı yetiştirme kaygısı, öğretmenin sınıf içinde diyalojik söylemin kullanılmasının önemi ile ilgili farkındalığının yeterli olmayışı, bu işi nasıl yapabileceği konusunda bilgisinin yeterli olmayışı, sınıf mevcutları, idari baskı vs olabilir. Diyalojik tartışmalar sadece öğretmen-öğrenci değil en az 3 katılımcı ile yürütülebilen bir süreçtir. Öğrenci açıklamalarıyla birlikte iş birliği ve eleştiri sürecini kapsamaktadır. Öğrencilerde sorgulama ruhunu uyandırmaktadır. Sonuca değil sürece odaklı öğrenci ve öğretmen tepkileriyle yürüyen bir mekanizmadır. Fikir alış veriş ve paylaşımını gerektirmektedir. Katılımcıların neredeyse tamamının sürece katkısı vardır. O nedenle zaman alıcıdır. Yapılan seminerlerde öğrenci günlüklerinden edinilen bilgilere göre diyalojik tartışmalar öğrencilerin kendilerini bir birey olarak var olduklarını hissettikleri, söz hakkı isteyebildikleri, konuşmaktan çekinmedikleri, farklı bakış açılarını ve çözüm yollarını dile getirmekten kaçınmadıkları, birlikte beraber öğrendiklerini fark ettikleri, çalışma hevesi kazandıkları bir öğrenme sürecidir. Seminerlerde en dikkat çeken öğrencilerin farklı çözüm yollarını ve bakış açılarını ortaya koymaları ve bu çözüm yollarını tartışmaları ile yürümesi olmuştur. Sonuç olarak araştırmamızda yapılan seminerlerde gerçekleşen tartışmalar ulusal düzeyde yapılan diyalojik analizle ilgili çalışmaların sonuçlarına göre daha diyalojik bir yapı sergilemektedir. Ayrıca öğretmenlere verilen eğitimlerin kullandıkları söylem türüne etkisi olduğu sonucuyla da tutarlılık göstermektedir.

Yapılan araştırmalar öğrencilerin sınıf içinde sorduğu soruların azlığını hatta bilgi arayışında çok az soru sorduklarını işaret etmektedir (Almeida; 2012; Chin & Osborne, 2008; Çakıcı vd., 2012; Good vd., 1987; Özkan, 2011; Susskind, 1979). Bu muhtemelen öğrencilerin kendilerine dikkat çekmek istemedikleri veya öğretmenlerin genellikle öğrencileri soru sormaya teşvik etmemeleri (Chin & Osborne, 2008; Kemmerle, 2013; Van der Meij, 1989; Van der Meij vd., 1989), öğrencilerin bilgi düzeyi (Van der Meij, 1989) ya da sınıflarda soru sormaya teşvik eden bir sınıf söyleminin gerçekleşmemesi ile alakalı olabilir. Bu duruma baktığımızda, bu sonuçlarla karşılaştığımızda bizim çalışmamızdaki öğrenci sorularının düzeyinin yüksek olmasa da düşük düzey sorular da olmamasından ötürü çalışmamızda nispeten daha yeterli bir sonuç elde edildiği söylenebilir. İkinci olarak çözüm yolları karmaşıklık düzeyi ile sınıf içi öğrenci sorularının bilişsel düzeyi düzeyi değişkenlerinin birbiriyle ilişkisi olup olmadığını incelemek amacıyla Pearson Korelasyon analizi yürütülmüştür. Analiz sonucunda değişkenler arası pozitif yönlü zayıf düzeyde anlamlı korelasyon ilişkisi olduğu görülmüştür ($r=,469$, $p<,01$). Soru düzeyinin artıyor olması ile çözüm yollarının karmaşıklığının artması arasında zayıf da olsa anlamlı bir ilişki bulunmaktadır sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan araştırmalar öğrenci başarısının öğrenci sorularının düzeyi arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir (Graesser & Person, 1994; Leikin vd., 2017). Nystrand ve diğerleri (2001) sınıf söyleminin, öğrencilerin bilgi üretimine aktif olarak katılımını sağlaması ve söylemin oldukça etkileşimli olması halinde öğrenci başarısını artırma eğiliminde olduğunu belirtmektedir. Öğrencilerin bilgi üretimine aktif olarak katılımı onun fikirlerini dile getirmesi, farklı bakış açılarını ortaya koyması, sorular sorması, konuşulan konuyu farklı yönlerden sorgulayabilmesi ile mümkündür. Öğrenci sorularının düzeyinin iyileştirilmesi için yapılan çalışmalar, öğrencilere verilen

soru sorma becerisi eğitiminin öğrenci sorularının düzeyinde pozitif yönde etkili olduğunu göstermektedir (Almeida, 2011; Bülbül, 2019; Demir, 2015; Ergut, 2019; Kadayıfçı & Kaynak, 2017; Scovel, 1968; Susskind, 1979; Temiz, 2019; Yılmaz & Keray, 2012). Yine yapılan araştırmalar öğretmen sorularının düzeyinin öğrenci sorularının düzeyinin önemli bir yordayıcısı olduğunu göstermektedir (Chin & Osborne, 2008; Corindia, 1982; Günel vd., 2012). Fakat araştırmalar öğretmen sorularının da sınıf içinde düşük düzeyde olduğunu göstermiştir (Baysen, 2006; Kılıç, 2012; Öztürk 2019; Suskind 1979). Bunun için son yıllarda öğretmen ve öğretmen adaylarına verilen eğitimlerle öğrenci sorularının düzeyinde iyileşme yoluna gidilmiştir (Bay & Alisinanoğlu, 2012; Demir, 2015; Şahin, 2019). Bu çalışmada üzerinde durulan sınıf içi tartışmaların diyalojik yönde olması durumunda öğrencilerin sınıflarda farklı bakış açılarını yakalamaları, farklı çözüm yollarını dile getirmeleri ve tartışmaları sürecinde farklı çözüm yollarının düzeyi ile öğrenci sorularının bilişsel düzeyi arasında bir ilişki olup olmadığıdır. Yapılan analizler sonucunda çözüm yolları karmaşıklık düzeyi ile öğrenci sorularının bilişsel düzeyi arasında zayıf da olsa pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Buradan hareketle araştırmamızın ilk bulguları diyalojik boyuta geçiş düzeyinde gerçekleştirilen sokratik seminerlerde öğrencilerin çoğunlukla orta düzeyde sorular sorduğu ve düşük düzeyde çok az miktarda soru sordukları hatta yüksek düzeyde sorulan soruların düşük düzeyde sorulan sorulardan fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca seminerlerde ortaya çıkan farklı çözüm yollarının karmaşıklık düzeyi ile bu çözüm yollarına yönelik sınıf içi öğrenci sorularının bilişsel düzeyi arasında zayıf da olsa pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Dolayısıyla farklı çözüm yollarının karmaşıklık düzeyi arttıkça sınıf içi öğrenci sorularının bilişsel düzeyi de artmaktadır. Sonuç olarak nitelikli öğretmen sorularının, düşündürücü hatta zorlayıcı metinlerin/ problemlerin yanında sınıfta farklı çözüm yollarının keşfedilmesi ve bu çözüm yolları üzerine gerçekleştirilecek konuşmalar sınıfta diyalojik tartışmaları tetiklemekte ve öğrenci sorularının bilişsel düzeyinde artışa katkı sağlamaktadır.

Çalışmamızın devamı niteliğinde olabilecek aşağıda bazı öneriler verilmiştir.

- 1- Öğretmen ve öğretmen adaylarına sokratik seminerlerde diyalojik tartışmaların önemine, sınıf içinde farklı bakış açılarına ve farklı çözüm yollarına yer verilmesi gerektiğine ilişkin farkındalık kazandıracak seminerler verilebilir.
- 2- Öğretmen ve öğretmen adaylarına soru hazırlama eğitiminden ziyade sınıf içinde diyalojik tartışmalar sırasında ne tür ne düzeyde soru sorabilecekleri örnekler verilebilir, yaşantılar sağlanabilir bunun için okullarda eğitim yapılabilir. Bir öğretmen olarak kişisel fikrim okuldan farklı dışarıda bir yerlerde kısıtlı zaman içinde verilen eğitimler, kurslar faydalı olsa bile uygulamada zorluk yaşanmaktadır.

Araştırmamız ortaokul düzeyinde 8 hafta süreyle devam etmiştir. Lise ve üniversite öğrencilerine yönelik bu türden çalışmalar gerçekleştirilip sonuçları değerlendirilebilir.

Kaynakça

- Adler, M. J. (1982). *The Paidea proposal: An educational manifesto*. Collier Book Macmillan.
- Almeida, A. P. (2012). Can I ask a question? The importance of classroom questioning. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 31, 634-638. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.116>
- Alvermann, D., O'Brien, D. & Dillon, D. (1990). What teachers do when they say they're having discussions of content area reading assignments? A qualitative analysis. *Reading Research Quarterly*, 25(4), 296-322.
- Ateş, S., Döğmeci, Y., Güray, E. & Gürsoy, F. F. (2016). Sınıf içi konuşmaların bir analizi: Diyalojik mi Monolojik mi? *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 603-625.

- Bahtiyar, A. (2019). *Bilim ve sanat merkezi (BİLSEM) öğrencilerinin sokratik soru sorma düzeylerinin incelenmesi* [Doktora tezi] Pamukkale Üniversitesi.
- Bay, N. & Alisinanoğlu, F. (2012). Okul öncesi öğretmenlerine uygulanan soru sorma becerisi öğretim programının öğretmenlerin sorularının bilişsel taksonomisine etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(3), 80-93.
- Baysen, E., Soylu, H. & Baysen, F. (2003). Soru sorma ve dinleme süresi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(1), 53-58.
- Billings, L. & Fitzgerald, J. (2002). Dialogic discussion and paideia seminar. *American Educational Research Journal*, 39(4), 907-941. <https://doi.org/10.3102/00028312039004905>
- Billings, L. & Roberts, T. (2006). Planning, practice and assessment in the seminar classroom. *The High School Journal*, 90(1), 1-8.
- Bümen, T. N. (2006). Program geliştirmede bir dönüm noktası: Yenilenmiş Bloom Taksonomisi. *Education and Science*, 31(142), 3-14.
- Bülbül, S. (2019). *Soru sorma becerisi eğitiminin ortaokul öğrencilerinin soru üretme düzeyine etkisinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi] Gaziantep Üniversitesi.
- Cevizci, A. (2010). *Eğitim sözlüğü*. Say Yayınları.
- Chin, C. & Osborne, J. (2008). Students' questions: A potential resource for teaching and learning science. *Studies in Science Education*, 44(1), 1-39. <https://doi.org/10.1080/03057260701828101>
- Chowning, J. (2009). Providing a structured format to promote dialogue and understanding. *The Science Teacher*, 76(7), 36-41.
- Copelin, R. M. (2015). *Socratic circles are a luxury: Exploring the conceptualization of a dialogic tool in three science classrooms* [Doctoral dissertation, University of Arkansas]. ProQuest Dissertations & Theses Global.
- Corindia, N. S. (1982). *An investigation of the relationship among students' questioning level, their cognitive level, and their teacher's questioning level* [Doctoral dissertation] Boston University.
- Çakıcı, Y. Ürek, H. & Dinçer, E. O. (2012). İlköğretim öğrencilerinin soru oluşturma becerilerinin incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 43-68.
- Çebi, B. (2006). *Sokratesçi öğretme yaklaşımının ilköğretim Türkçe eğitim programının yansımaları ve uygulamadaki durum* [Yüksek lisans tezi] Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Çelik, S. (2019). *Ortaokul matematik sınıflarındaki matematik söylemlerin oluşumunun ve incelenmesi* [Doktora tezi] Trabzon Üniversitesi.
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Celepler Matbaacılık.
- Dadı, M. (2013). *Sokrates yönteminin kullanılarak "Mol kavramı ve Avogadro sayısı"nın öğretilmesi* [Yüksek lisans tezi] Yüzüncü Yıl Üniversitesi.
- Davies, M. & Sinclair, A. (2014). Socratic questioning in the paideia method to encourage dialogical discussions. *Research Papers in Education*, 29(1), 20-43. <https://doi.org/10.1080/02671522.2012.742132>
- Demir, F. (2015). *Matematik okuryazarlığı soru yazma süreç ve becerilerinin gelişim* [Doktora tezi] Uludağ Üniversitesi.

- Ergut, G. (2019). *Felsefi sorgulama ile birleştirilmiş matematik etkinliklerinin üstün yetenekli öğrencilerinin soru sorma becerilerine etkisi* [Yüksek lisans tezi] Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Gizlenci, E. A. (2019). *Bir mesleki gelişim programı kapsamında eğitim alan sınıf öğretmenlerinin matematik derslerinde otoriter ve diyalojik söylem durumlarının incelenmesi* [Yüksek lisans tezi] Gaziantep Üniversitesi.
- Good, T. L., Slavings, R. L., Harel, K. H. & Emerson, H. (1987). Student passivity: A study of question asking in K-12 classrooms. *Sociology of Education*, 60, 181-199.
- Graesser, A. & Person, N. (1994). Question asking during tutoring. *American Educational Research Journal*, 31(1), 104-137.
- Günel, M., Kınır, S. & Geban, Ö. (2012). Argumantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argumantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 316-330.
- Hüner, S. (2018). *Sokratik sorgulama temelli etkinliklerin hayat bilgisi dersinde başarı ve kalıcılığa etkisinin incelenmesi: Bir eylem araştırması* [Doktora tezi] İstanbul Üniversitesi.
- Kadayıfçı, H. & Kaynak, K. (2017). Üstbilişsel soru sorma stratejilerinin öğrencilerin soru sorma düzeylerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 702-701.
- Karaaslan, E. H. & Sağlam, Y. (2020). Kimya öğretmenlerine yönelik bir söylem analizi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 1338-1355. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.831100>
- Karasar, N. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Kemmerle, M. (2013). *Promoting student questions in mathematics classrooms*. Martinez M. & Castro Superfine A. (Ed.), *Proceedings of the 35th Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (1004-1011). University of Illinois at Chicago.
- Koolner –Clark, K., Lynn Stullings, L. & Hoover, A. S. (2002). Socratic seminars for mathematics. *The Mathematics Teacher*, 95(2), 682-687.
- Korkmazer, A. (2016). *Sokrates yöntemi kullanılarak maddenin hal değiştirmesi konusunun öğretilmesi* [Yüksek lisans tezi] İnönü Üniversitesi.
- Kılıç, P. (2012). *Sınıf ve ilköğretim matematik öğretmenlerinin tercih ettikleri soru türlerinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi].
- Leikin, R., Koichu, B., Berman, A. & Dinur, S. (2017). How are questions that students ask in high level mathematics classes linked to general giftedness?. *ZDM Mathematics Education*, 49, 65-80. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0815-7>
- Mee, M. (2000). *A Case of three seventh- grade students' perceptions of the influences of one form of socratic seminar on their motivation for learning* [Doctoral dissertation] George Washington University. ProQuest Dissertations & Theses Global. (UMI No. 9999881)
- Mortimer, E. (1998). Multivoicedness and univocality in classroom discourse: An example from theory of matter. *International Journal of Science Education*, 20(1), 67-82. <https://doi.org/10.1080/0950069980200105>
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.

- Nystrand, M., Wu, L., Gamoran, A., Zeiser, S. & Long, D. (2003). Questions in time: Investigating the structure and dynamics of unfolding classroom discourse. *Discourse Processes*, 35(2), 135-198.
- Orellana, P. (2008). *Maieutic frame presence and quantity of argumentation in a paiedia seminar* [Doctoral dissertation] The University of North Carolina. ProQuest Dissertations & Theses Global.
- Özkan, H. H. (2011). Matematik dersinde öğretmenlerin ders içi yönelttiği sorular ve öğrenci cevapları düzeyi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(35), 64-81.
- Öztürk, A. (2019). *Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının soru sorma stratejilerinin İncelenmesi* [Yüksek lisans tezi] Gaziantep Üniversitesi.
- Platon. (2012). *Menon*. (Çev. Akderin F.). Say Yayınları.
- Platon. (2017). *Toplu diyaloglar I*. (Çev. Hilav S.). Yargı Yayınevi.
- Platon. (2016). *Toplu diyaloglar II*. (Çev. Hilav S.). Yargı Yayınevi.
- Platon. (2020). *Sokrates' in savunması* (Yirmi birinci baskı). (Çev. A. Çokona). Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Polite, C. V. & Adams, A. (1996). Improving critical thinking through socratic seminars. *Spotlight on Student Success*, 110, 1-4.
- Reznitskaya, A. (2012). Dialogic teaching: Rethinking language use during literature discussions. *The Reading Teacher*, 65(7), 446-456. <https://doi.org/10.1012/TRTR.01066>
- Scovel, D. A. (1968). A study analyzing high school student questioning behavior in American history classes [Doctoral dissertation] University of Iowa.
- Susskind, E. (1979). Encouraging teachers to encourage children's curiosity: Apivotal competence. *Journal of Clinical Child Psychology*, 101-106.
- Şahin, B. (2019). Sorgulama temelli matematik yaklaşımının öğretmen adaylarının matematiksel düşünme süreçlerini geliştirmelerine etkisi: Bir eylem araştırması. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(4), 1620-1636. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2019..-527052>
- Temiz, M. (2019). *Fen soru türlerine yönelik öğretim uygulamalarının 4.sınıf öğrencilerinin soru sorma davranışına etkisi* [Yüksek lisans tezi] Kocaeli Üniversitesi.
- Tredway, L. (1995). Socratic seminars: Engaging students in intellectual discourse. *Educational Leadership*, 53(1), 26-29.
- Truxaw, P. M. (2020). Dialogic discourse to empower students in linguistically diverse elementary mathematics classrooms. *Teacher Education Quarterly*, 7(3), 120-144.
- Van der Meij, H. (1989). Constraints on question-asking in classrooms. *Journal of Educational Psychology*, 80(3), 401-405.
- Van der Meij, H. (1989). *Relationships between knowledge and questioning*. Manuscript submitted for publication.
- Van der Meij, H., Baarends, C. & Leijh, G. (1989). *Effects of self-esteem, helper type, task situation and task difficulty on Questioning*. Manuscript submitted for publication.
- Yakar, P. (2017). *Sokrates sorgulama tekniği kullanımının ortaokul öğrencilerinin sosyo-bilimsel konulara yönelik tutumlarına ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerine etkisi* [Yüksek lisans tezi] Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.

Yılmaz, E. & Keray, B. (2012). Söyleşi metinleri yoluyla sekizinci sınıf öğrencilerinin soru sorma becerilerinin yenilenmiş bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 2(2), 20-31.

Zeybek, G. (2019). Sokratik sorgulama yöntemi ile “Ohm Kanunu” konusunun öğretimi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 53-63.

Beyan ve Açıklamalar (Disclosure Statements)

1. Araştırmacılar aşağıdaki oranlarda katkıda bulunmuştur. / Researchers contributed in the following proportions.

Birinci Yazar/First author %50,

İkinci Yazar/Second author %25,

Üçüncü Yazar/Third author %25.

2. Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir (No potential conflict of interest was reported by the authors).

Ek 1**Sınıf İçi Konuşmaların Göstergeleri**

Boyutlar	Monolojik 1,2	Geçiş 3,4	Diyalojik 5,6
Otorite	Öğretmenin tartışma sürecinde özel, ayrıcalıklı bir hâkimiyeti vardır.	Öğrencilerin tartışmayla meşgul olmaları nadiren gerçekleşir. Konuşma sırası konu seçimi çoğunlukla öğretmenin kontrolündedir.	Tartışma sürecinde öğrenciler temel sorumlulukları paylaşır. Onlar konuşma sırasını belirleyen, diğerlerinin fikirlerine tepki veren soru soran süreçle ilgili değişiklik öneren üyelerdir. Tartışma tam olarak açık uçludur düşündürücü ve zorlayıcıdır. Öğrencilerin eleştirel düşüncelerine ve analiz yapmalarını içeren yüksek düzey düşüncelerini hedefler. Öğretmen tutarlı olarak daha fazla açıklama yapmalarını sağlayacak öğrenci cevaplarıyla çalışır. Sonucu değil muhakeme sürecini över.
Sorular	Öğretmen soruları metne ilişkin belirgin gerçeklerin hatırlanmasına yöneliktir. Doğru yanlış türünde test sorularıdır.	Öğretmen açık uçlu zorlayıcı nitelikte sorular sorar ancak öğrencileri öğretmen tarafından metnin kabul ettiği çerçevede yorumlamalara götürür.	Öğretmen öğrenci fikirleri arasındaki bağlantıları kaçırmaz ve konusunda teşvik eder. Öğrenciler konular üzerinde kişisel pozisyonlar alır gerekçe ve örneklerle desteklerler. düşüncelerini diğerleri için detaylandırır ve uzun açıklamalar yaparlar. Öğrenciler eleştirel ve işbirlikli olarak fikirlerin yapılandırılmasıyla meşgul olurlar.
Geri bildirim	Öğretmenler kısa Tek düze kalıplaşmış Geribildirimler kullanır. Öğrencileri cevaplarını daha fazla geliştirmelerine izin vermez.	Öğretmen genellikle öğrenci tepkilerini dinler ve onlarla çalışır fakat nadiren onların daha fazla sorgulama ve irdeleme yapmalarına teşvik edecek fırsatlar sunar.	Öğretmen öğrenci fikirleri arasındaki bağlantıları kaçırmaz ve konusunda teşvik eder. Öğrenciler konular üzerinde kişisel pozisyonlar alır gerekçe ve örneklerle desteklerler. düşüncelerini diğerleri için detaylandırır ve uzun açıklamalar yaparlar. Öğrenciler eleştirel ve işbirlikli olarak fikirlerin yapılandırılmasıyla meşgul olurlar.
Üst düzey yansıtma: Öğrenci fikirleriyle ilişkilendirme	Öğretmen öğrenci tepkilerini diğerlerinininkilerle ilişkilendirmez.	Öğretmen öğrenci fikirlerini ilişkilendirmeyi bazen kaçırır.	Öğretmen öğrenci fikirleri arasındaki bağlantıları kaçırmaz ve konusunda teşvik eder. Öğrenciler konular üzerinde kişisel pozisyonlar alır gerekçe ve örneklerle desteklerler. düşüncelerini diğerleri için detaylandırır ve uzun açıklamalar yaparlar. Öğrenciler eleştirel ve işbirlikli olarak fikirlerin yapılandırılmasıyla meşgul olurlar.
Açıklama	Öğrenciler ne düşündüklerini ve niçin öyle düşündüklerini açıklamaz. Onların tepkileri öz ve gerçeğe dayalı kısa cevaplardan oluşur.	Öğrenciler nadiren görüşlerini paylaşırlar ve iyi bir gerekçe sunarlar.	Öğrenciler konular üzerinde kişisel pozisyonlar alır gerekçe ve örneklerle desteklerler. düşüncelerini diğerleri için detaylandırır ve uzun açıklamalar yaparlar. Öğrenciler eleştirel ve işbirlikli olarak fikirlerin yapılandırılmasıyla meşgul olurlar.
İşbirliği	Öğrenci cevapları kısa dağınık ve ilişkisizdir.	Öğrenciler nadiren düşüncelerini diğerlerinin fikirleri üzerine yapılandırır. İşbirliği diğerlerinin fikirlerini eleştirel olarak analiz etmekten ziyade daha çok benzer deneyimleri içerir.	Öğrenciler eleştirel ve işbirlikli olarak fikirlerin yapılandırılmasıyla meşgul olurlar.

Ek 2**Yenilenmiş Bloom Taksonomisi**

Bloom ve arkadaşları tarafından 1956 yılında hazırlanan Bilişsel Alan Taksonomisi değişik sebeplerle eleştirilmiş 2001 yılında yapılan değişikliklerle “Yenilenmiş Bloom Taksonomisi” adıyla yeniden düzenlenmiştir. Taksonominin bilgi ve bilişsel süreç olmak üzere iki boyutu vardır. Taksonomide hedefler ad ve eylemsiden oluşur. Ad ögesi taksonominin bilgi boyutunu eylemsi ögesi ise taksonominin bilişsel süreç boyutunu tanımlar. Ad ögesi hedefin konu alanı içeriğini, eylemsi ögesi o içerikle neler yapılabileceğini ifade eder. Örneğin “Kareköklü ifadelerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapabilme” hedefinde, kareköklü ifadelerle toplama ve çıkarma işlemi ad ögesini, yapabilme sözcüğü ise eylemsi ögesini oluşturur.

Taksonomi Tablosunun Bilgi Boyutu (Anderson ve diğerleri, 2001; Bümen, 2006)

Bilgi Boyutunun Temel ve Alt Türleri	Örnekler
A.OLGUSAL BİLGİ--- Öğrencilerin bir disiplinde mutlaka bilmeleri gereken ya da içinde problem çezecekleri temel öğeler	
AA.Terimler Bilgisi	Kümeler konusunda kesişim sembolü
AB.Özel Ayrıntı ve Öğeler Bilgisi	Uzunluk ölçüsü birimi
B.KAVRAMSAL BİLGİ--- Geniş yapılar arasında birlikte görev yapacak temel öğeler arasındaki karşılıklı ilişkiler	
BA.Sınıflama ve Kategoriler Bilgisi	Üçgen çeşitleri,
BB.İlke ve Genellemeler Bilgisi	Pisagor teoremi
BC.Kuram, Model ve Yapıların Bilgisi	Evrin kuramı, tarihi bir kongrenin yapısı
C.İŞLEMSEL BİLGİ--- Bir şeyin nasıl yapılacağı, yöntem ve teknikler, becerilen kullanmadaki ölçütler, algoritmalar, elde etme yolları	
CA.Konuya özel beceri ve algoritmaların bilgisi	Tamsayıları bölme algoritmaları
CB.Konuya özel teknik ve yöntemlerin bilgisi	Bilimsel yöntem
CC.Uygun yöntemlerin ne zaman, nasıl kullanılacağı İle ilgili ölçütler bilgisi	Nevvton’un ikinci kanununu içeren işlemi uygulamada kullanılan ölçütler, bir fizibilite çalışmasını değerlendirmedeki ölçütler
D.ÜSTBİLİŞSEL BİLGİ--- Bireyin kendi biliş süreci ile ilgili frkmdahğı vc bilgisi gibi genci olarak bilişle ilgi	
olan bilgiler	
DA. Stratejik bilgi hatlarıyla	Ders kitabındaki konunun yapısını ana
	ortaya çıkarmayla ilgili bilgi, çeşitli öğrenme stratejileri bilgisi
DB. Uygun bağlam ve koşulları içeren bilişsel görevler Bilgisi gereksinimlerine	Belli öğretmenlerin yürüttüğü test türleri bilgisi, farklı görevlerin bilişsel
	ilişkin bilgi
DC.Kendi kendisi hakkında bilgi	Bireysel yeterlik ve yetersizliklerin bilgisi, sahip olunan bilgi düzeyinin farkında oluşla ilgili bilgi

Taksonomi Tablosunun Bilişsel Süreç Boyutu (Anderson ve diğerleri, 2001; Bümen, 2006)

Süreç Sınıfları	Bilişsel Süreçler ve Örnekler
1. HATIRLAMA--	İlgili bilgiyi uzun süreli bellekten geri getirme
1.1 TANIMA	Bir kesri tanımsız yapan durumları tanıma
1.2 ANIMSAMA	Küme kavramını hatırlayabilme
2. ANLAMA---Öğretimsel mesajdan sözel yazılı ya da grafiksel bir iletişim olarak anlam çıkarma	
2.1 YORUMLAMA	Matematikte sözlü olarak ifade edilen bir cümlenin cebirsel denklem şeklinde ifade etme
2.2 ÖRNEKLEME	Öğrencinin verilen üçgenlerden hangisinin ikizkenar üçgen olduğunu seçmesi
2.3 SINIFLANDIRMA	Öğrencinin verilen örnekleri benzer ve farklı yönlerine göre kategoriye yerleştirme
2.4 ÖZETLEME	Öğrencinin arkadaşının açıkladığı çözüm yolunu özetlemesi
2.5 SONUÇ ÇIKARMA	Matematikte bir sayı dizisinin kuralını bulma
2.6 KARŞILAŞTIRMA	Tarihsel olaylarla günümüzdeki durumları karşılaştırma
2.7 AÇIKLAMA	Öğrencinin verilen bir durumun nedenini ifade etmesi
3. UYGULAMA--- Verilen bir durumda işlemi yapma	
3.1 YÜRÜTME	İki terimli ile iki terimli bir cebirsel ifadeyi çarpma
3.2 GERÇEKLEŞTİRME	Newton'un ikinci kanununun hangi durumda uygun olacağını tespit etme
4. ÇÖZÜMLEME--- Materyali bileşenlerine ayırma ve parçaların birbiriyle / bütünle nasıl bir ilişki içinde olduğunu tespit etme	
4.1 AYRIŞTIRMA	Bir matematik problemindeki ilgili ve ilgisiz şekilleri ayırt etme
4.2 ÖRGÜTLEME	Tarihsel bir açıklamadaki bilgileri lehte ya da aleyhte kanıtlar haline getirme
4.3 İRDELEME	
5. DEĞERLENDİRME---Belirli ölçütlere ve standartlara göre saptama yapma, karar verme	
5.1 DENETLEME	Bir bilim insanının gözlenmiş verilerle bilimsel bir sonuç çıkarıp çıkarmadığını belirleme
5.2 ELEŞTİRME	Sanayileşmenin ekonomik ve çevresel faktörler açısından olumlu ve olumsuz yanlarının ortaya konulması
6. YARATMA--- Öğeleri tutarlı ya da işlevsel bir yapıda bir araya getirme, öğeleri yeni bir örüntü ya da yapı içerisinde yeniden düzenleme	
6.1 OLUŞTURMA	Verilen bir problemin çözümünde farklı yollar önerme
6.2 PLANLAMA	Verilen tarihsel bir konuda araştırma planı tasarlama
6.3 ÜRETME	Belli amaçlar ve belli canlı türleri için doğal yaşam ortamları geliştirme