



Language and Discourse in Mathematics

Recai Akkus¹

ABSTRACT. This article focuses on language and discourse in mathematics. The purpose of this article is not to discuss how to do discourse analysis. Rather, it is to argue the role of discourse and discursive language in mathematics learning. Based on the class argumentations, it will be structurally outlined how language and discourse in mathematics converge to constitute effective communication.

Keywords: language, discourse, mathematics, effective communication

Summary

Introduction. The main purpose of this article is to structurally put forward how language and discourse in mathematics converge to construct effective communication. For this aim, the structures of discourse and discursive language are explained using classroom discussions and their role in learning is argued. Instead of seeing language and discourse as separate entities, their interactive and evolutive processes have been brought into prominence.

Language. People interact and share knowledge via the use of language. Within a cultural and social setting language has a function of scaffolding “social activities” and “human affiliation” (Gee, 1999, p. 1). Language is one of the communication heuristics that communities have in common. Consequently, Gee (1999) asks the question, “Which comes first? The situation we are in? Or the language we use?” (p. 11). This phenomenon is temporal and contextual. It is temporal because the interaction among people has a historical starting point and continuation; and it is contextual because the affairs/incidents of interaction occur somewhere in the world.

Discourses. Similarly, and in a broader sense, people, since they are born, are exposed to a variety of social settings where they learn different ways of speaking, acting, dressing, thinking, and communicating and practice them. These unique ways to a particular context, enacted by members of a social group, refer to “discourses” (Gee, 1999; Rittenhouse, 1998). Along the same line with the uses of language, people learn and practice different discourses (e.g., family discourse, friend discourse, school discourse, work discourse, etc.). In relation to teaching and learning, von Glasersfeld (1995) emphasizes the importance of student-teacher interaction in classroom. “The teacher must listen to the student, interpret what the student does and says, and try to build up a ‘model’ of the student’s conceptual structures” (quoted in Sierpiska, 1998, p. 33). From this point of view, teachers should be careful when interpreting *what* the students say based on *how* they say, because, Pirie (1998) and Sierpiska (1998) argue, teacher’s interpretation is based on their understanding of what students express and incorrect expression does not mean incorrect thought. In a similar manner, Sfard (2000b) argues that (effective) communication is *talking about the same thing* rather than an exchange of ideas, information, and feelings or an exchange of meanings.

Conclusion. Language, besides being a communication tool, is a tool for understanding and knowing and it helps to constitute and organize our thoughts via its grammar, structure and traditions. Meanings are constructed through discourses within which language is practiced. Therefore, discourses are shaped around what the interlocutors understand based on how the utterance is pronounced. From this point, according to Pirie (1998) and Sierpiska (1998) child’s incorrect expression (which is generally caused by linguistic components) does not mean incorrect thought. This case pushes us to be careful in classroom discussions in which we need to create appropriate time and conditions for the students to express their thoughts freely. In this regard, classroom culture should be aligned with this kind of problems. Then, after that, students can pursue and question each other independent of teacher’s intervention.

¹ Abant İzzet Baysal University, akkus_r@ibu.edu.tr

Matematikte Dil ve Söylem

Recai Akkuş²

ÖZ. Bu makalede matematikte dil ve söylem üzerinde durulacaktır. Bu makalenin amacı söylem analizinin nasıl yapılacağını tartışmak değildir. Daha çok, söylemin ve söylemsel dilin matematik öğrenmedeki rolünü tartışmaktır. Bunun için sınıf tartışmalarından örnekler verilerek matematikteki dil ve söylemin etkili iletişim oluşturmak için nasıl bir araya geldiği yapısal olarak şekillendirilecektir.

Anahtar Sözcükler: dil, söylem, matematik, etkili iletişim

GİRİŞ

Bu makalenin temel amacı, matematikteki dil ve söylemin etkili iletişimi oluşturmak için nasıl bir araya geldiğini yapısal olarak ortaya koymaktır. Bunun için, söylemin ve söylemsel dilin yapısı sınıf tartışmalarından örneklerle açıklanmış ve öğrenmedeki rolü tartışılmıştır. Dil ve söyleme ayrı nesnelere bakmak yerine, birbirini doğuran ve eviren devinimsel yapıları ön plana çıkarılmıştır.

Dil

Dilin bir iletişim aracı olduğu aşikârdır. İnsanlar dil yoluyla etkileşime geçerler ve bilgi paylaşımında bulunurlar. Dil, geniş anlamda, herhangi bir ortamdaki etkileşenler tarafından oluşturulmuş her türlü işaret veya sembol sistemidir. Bu işaret veya sembol sistemi alfabedeki harflerden iletişimde bulunanların çıkardığı seslere kadar birçok yapıyı içerir. Örneğin, ıslıkla iletişim kuran insanların, bir anlamda, birbirlerine yazı yazan insanlarınkine benzer bir dil sistemleri vardır. Sonrakinde, insanlar fikirlerini aktarmak için yazılı sembollerini (örn. a, b, c, ...veya α , β , γ , ...) seçerken, diğerleri duygu ve düşüncelerini aktarmak için ıslık çalarlar. Tabiki bu, bir dil sistemini kullanan kişilerin diğerlerini kullanmayacağı anlamına gelmemektedir. Eğer insanlar o sistem hakkında yeterli bilgiye ve pratiğe sahip iseler, bu gayet mümkündür. İşte bu sebeple, kültürel bir atmosferde insanlar sözel dilin yanı sıra vücut dilini de kullanırlar.

Kültürel ve sosyal bir ortamda dilin “sosyal aktiviteleri” ve “insan ilişkilerini” destekleme gibi bir fonksiyonu vardır (Gee, 1999: 1). Dil, toplulukların ortaklaşa oluşturdukları iletişim araçlarından biridir. Diğer bir ifadeyle, bir taraftan, ortak çıkarları olan insanlar bir araya gelir ve dil gibi bir iletişim aracı ile kendi kültürlerini oluştururlar. Diğer taraftan, insanlar (bebekler) halihazırda kurulu bir topluluk içerisine doğarlar ve o kültürün (topluluğun) dilini öğrenirler. Dolayısıyla şu soru akla gelmektedir: Dil topluluğun oluşma sebebi midir yoksa topluluk mu dili oluşturur? Paralel bir çizgide Gee (1999) şu soruyu soruyor: “Hangisi önce gelir? İçinde bulunduğumuz durum mu? Yoksa kullandığımız dil mi?” (syf. 11). Bu olgu, zamansal ve bağlamsaldır. Zamansaldır çünkü insanlar arasındaki iletişim ve etkileşimin bir başlama noktası vardır ve süreklidir; ve bağlamsaldır çünkü her bir etkileşim bir amaç doğrultusunda bir olgu etrafında gerçekleşmektedir. Bana göre, dil ve bağlam eş-zamanlı şeylerdir, ve aynı zamanda birbirinden ayrı fakat ayrılamaz olgulardır.

Gerçekten de, insanlar farklı bağlamlarda ve farklı zamanlarda dili farklı şekillerde kullanırlar. Diğer bir ifadeyle, kendilerini buldukları sosyal gruba adapte ederler (Gee, 1999; Rittenhouse, 1998). Bu anlamda, kullanılan dil ortamdan ortama değişiklik göstermektedir. Örneğin, resmi bir ortamda kullandığımız dil arkadaşlar arasında kullandığımız dilden farklıdır. Dolayısıyla, insanlar çeşitli ortamlarda kullanmak üzere kendilerine farklı dil yapıları (grupları) geliştirirler: farklı ortamlarda dilin rolü. Gee (1999: 25), “ne öğrendiğimizi ve ne konuştuğumuzu” ifade etmek için “sosyal dil” terimini önermektedir. İnsanların hangi sosyal

² Abant İzzet Baysal Üniversitesi, akkus_r@ibu.edu.tr

gruplarda olduğuna bağlı olarak sosyal dillerin nasıl farklılaştığını göstermek için şöyle bir örnek veriyor: aynı konu üzerinde, mesela cinsellik, kişinin ailesi ile konuşma biçimi arkadaşları ile konuşma biçiminden farklı olacaktır. Bu örnek göstermektedir ki, insanlar farklı ortamlarda farklı konuşma örüntüleri seçmektedirler.

Söylemler

En geniş anlamda, insanlar doğdukları andan itibaren, çeşitli şekillerde konuşmayı, davranmayı, giyinmeyi, düşünmeyi ve iletişim kurmayı öğrendikleri ve pratik ettikleri bir sosyal ortama maruz kalırlar. Bir sosyal grubun üyeleri tarafından uygulanan ve bağlama özgü bu biçimler “söylemler” olarak değerlendirilmektedir (Gee, 1999; Rittenhouse, 1998). Söylem, genellikle bireyler arasındaki karşılıklı fikir alış-verişi veya rahat tartışmalar (konuşmalar) olarak algılanır. *Oysaki* günlük konuşmanın aksine söylem, yansıtıcı düşünmenin (reflection) ve eylemin (action) bir kombinasyonunu gerektirir (Manouchehri ve John, 2006). Yani, fikir alış verişi sırasında bireyler, diğerlerinin algılarını derinlemesine anlamaya ve onları etkilemeye çalışırlar (NCTM, 1991).

Dil kullanımında olduğu gibi, insanlar farklı söylemleri öğrenirler ve pratik ederler (örn. aile söylemi, arkadaş söylemi, okul söylemi, iş söylemi, vb.). Her söylemin kendine has bir örüntüsü vardır. Bu örüntü, özellikle sınıf ortamında tartışma kültürünün oluşturulmasına da yardımcı olmaktadır. Aşağıdaki konuşmalar, öğretmen adaylarının Öklid dışı geometri hakkındaki tartışmalarının bir parçasıdır. Bu tartışmalarda dikkati çeken bir nokta, öğretmen ve öğrencilerin süreç içerisinde oluşturdukları bir tartışma kültürüdür. Genel tartışmanın her hangi bir yerinde daha özelleşmiş, konuyu açıklığa kavuşturabilecek yeni bir tartışmanın öğrenci tarafından başlatılmasını mümkün kılan bir sınıf kültürü hakimdir. İşte bu kültür, sınıf söyleminin örüntüsü çerçevesinde oluşturulan bir üründür.

45.00. *Öğretmen:* Evet dolayısıyla, küre üzerinde paralellerden bahsederken farklı bir tanımlama gelmesi gerekiyor... ve düzlem üzerinde bildiğiniz bazı şeylerin, küre üzerinde geçerliliğini ... kaybedip etmediğini görmemiz lazım...(Sts: ama kaybetmiş, olmuyor...) Şimdi şöyle bakalım (*Tahtaya yürüyor.*) Zaferin söylemiş olduğu şey şu, (*Tahtada göstererek*) eğer 1 ve 2 birbirine paralel ise, ve bir üç birbirine paralel ise 2 ile 3 birbirine paralel olmalıdır. (Sts: Ama keşişiyor). Demi? ...Bu bizim düzlemde bildiğimiz şey ama.

45.40. *Yadigar:* Evet, uzayda geçerli değil.

45.41. *Emre:* Bu da düzlemde hocam.

45.48. *Emre:* Şimdi bunu mu tartışalım hocam, küre düzlem mi değil mi?

45.51. *S:* Düzlem ama, farklı bir düzlem, değil mi?

45.56. *S:* Artık bizi öyle bir yetiştirdiniz ki, herşeye artık itiraz ediyoruz.(Gülüşmeler)

Bu söylem örüntüsü, grup üyeleri tarafından dil, konuşma ve yazma gibi iletişim araçlarıyla oluşturulmaktadır. Bu araçlar, birinin düşüncesini netleştirmek veya aktarmak için kullanılır. Dil, mesela, içsel bir iletişim aracı olarak, insanların “kendi düşüncelerine ulaşmalarını ve onları kontrol etmelerini” sağlar (Pimm, 1987: 7). İletişimsel araçlara örnek olarak Pimm (1987: 23-24), öğrenci *konuşmasının* iki fonksiyonunun, “başkaları ile iletişime geçmek—başkasının bir şeyi anlamasını sağlamak veya bir bilgiyi aktarmak” ve “kendi ile iletişime geçmek—kendi düşüncelerini organize etmek [ve yansıtıcı düşünmek]” olduğunu ifade etmektedir. Söylemin bir formu olarak konuşma, anlamın sosyal olarak oluşturulmasında kullanılan bir araçtır.

Bu perspektiften, anlamın oluşturulması sürecinde rol alan katılımcılar; oluşturulan şey, etkileşimde olduğu kişiler ve kullandıkları dil ile bağlantılı olarak bazı aktiviteleri gerçekleştirirler. Cobb, Boufi, McClain ve Whitenack (1997: 264) öğrenmenin bireysel ve sosyal yönü arasındaki ilişkiye vurgu yaparlar; “öğrenciler kendi matematiksel algılarını (anlamalarını) sınıftaki sosyal sürece katılarak aktif bir şekilde kendileri oluştururlar.” Bireyler, konuşurken, aynı zamanda kendi konuşmalarını ve o ana kadar söylenenleri gözden geçirirler ve yansıtıcı düşünürler. Bir kişinin belli bir söylemi geliştirmesi sürecinde, o kişi, toplumsal söylemsel nesnelere oluşturulması aşamalarına aktif bir şekilde katılır (Cobb, Boufi, McClain ve Whitenack, 1997; Manouchehri ve John, 2006; Rittenhouse, 1998; Sfard, 2000a). Cobb, Boufi, McClain, ve Whitenack (1997) ve Cobb, Yackel, ve Wood (1993), bireylerin böylesi söylemsel pratiklere katılırken, değiştirilemez diyalog üzerine kurdukları tecrübelerini ve matematiksel algılarını yeniden organize ettiklerine vurgu yapmaktadırlar.

Pirie (1998: 8) dilin insanların (öğretmen ve öğrencilerin) iletişim kurmak için — “birbirlerine matematiksel anlamalarını ifade etmek için”— kullandıkları bir mekanizma olduğunu tartışmaktadır. Sierpinska (1998) ise, sınıf içi iletişimde üç görüşü (yapılandırıcılık [constructivism], sosyokültürel yaklaşımlar, ve etkileşimcilik [interactionism]) karşılaştırarak, “dil işaret sisteminden ziyade sosyal pratik—söylem—olarak anlaşılması” (syf. 51) gerektiğini ifade etmektedir. Böylesi bir dil içerisine yerleşmiş bilginin söylemsel yönünü, etkileşimsel bakış açısından değerlendirmektedir. Dolayısıyla, etkileşimciler anlamların, dilin pratik edildiği söylemler yoluyla oluşturulduğunu savunmaktadırlar. Bu açıdan, çocuk okuldayken, kavramların farklı ortamlardaki kullanımlarını ayırt etmeye başlamaktadır. Örneğin, *ağırın* evdeki anlamı bir eylem ile ilişkilendirilirken—çocuğun kaldırması için çok ağır—okulda çocuk *ağır* ve *hafif* kelimelerinin anlamlarını tartışma içerisine girmektedir. Sierpinska (1998) çocuğun okula uyum sağlayabilmesi için bu söylemleri birbirinden ayırt etmesi ve yeni söylemleri pratik etmesi gerektiğini tartışmaktadır. Ancak, unutulmamalıdır ki, bu iki söylem birbiri ile bağlantılıdır ve çoğunlukla ikincisi birincisinin üzerine kuruludur.

Öğretme ve öğrenme ile bağlantılı olarak, von Glasersfeld (1995) sınıf içinde öğretmen-öğrenci etkileşiminin önemini vurgulamaktadır. “Öğretmen, öğrenciyi dinlemeli, öğrencinin ne yaptığını ve ne söylediğini yorumlamalı ve öğrencinin kavramsal yapılarının bir ‘modelini’ oluşturmaya çalışmalıdır” (akt. Sierpinska, 1998: 33). Bu bakış açısından, öğretmen öğrencilerin *nasil* söylediklerinden yola çıkarak *ne* söylediklerini yorumlarken dikkatli olmalıdır, çünkü, Pirie (1998) ve Sierpinska’ya (1998) göre, öğretmenin yorumu öğrencilerin ifade ettiklerinden ne anladığına bağlıdır ve yanlış ifade düşüncenin yanlış olduğu anlamına gelmemektedir. Benzer bir çizgide, söylemlerin odaksal yönünü analiz eden Sfard (2000b), söylemsel odağın üç parçasından bahsetmektedir—kastedilen odak, ifade edilen odak ve işaret edilen (eşlik eden) odak.

Bu noktada, her seferinde sadece *bir* konuşmacıyı düşündüğümüzde, konuşmacı “konuşurken söylemek isteği şeyi belirtmek için”, eş zamanlı veya değil, “bir eylemle (bakmak, işaret etmek, vs.) destekleyerek” kendi fikirlerini ifade eder (Sfard, 2000b: 304). Dolayısıyla, sesli söylenen cümle söylemin *ifade edilen odağına* (pronounced focus) ve söylemin nesnesini gösteren eylem de *eşlik eden odağına* (attended focus) dönüşür.

İfade edilen ve eşlik eden odakların Sfard’ın (2000b) bahsettiği *kastedilen odağı* (intended focus) oluşturmak için birleştiğini düşünebiliriz. Sfard, “kastedilen odağın, konuşmacıların ifade edilen ve eşlik eden odağın yorumlaması” olduğunu tartışmaktadır (syf. 304). Bu üç odak arasındaki ilişkiyi daha iyi anlamak için, sınıf ortamındaki matematiksel tartışmalardan yararlanacağım.

Öğrenciler, $66 - 28 = \underline{\quad}$, problemini çözüyorlar. Öğretmen, Ali’den çözümünü sınıfa anlatmasını istiyor.

Ali: (Projeksiyondaki asetatin üzerine yazıyor) 28'i 66'nın altına yazarız. (Konuşurken, 66 – 28'i alt alta yazıyor). Ve çıkarırız...6 ve 8'i çıkardım. 60 ve 20 kaldı geriye (parmağını önce 60'ın daha sonra da 20'nin üzerine koyuyor). Ve 60'tan 20 çıkarırsak, 40 kalır. (işaret parmağını tutuyor). Ve hala 8 çıkarmanız gerekiyor. Yani, çıkardık,...46 kaldı. Eğer, 6'yı geri yerine koyar ve şu 6'yı çıkarırsanız (46'nın içindeki 6'yı gösteriyor) ve tekrar 40'a ulaşırsınız ve hala 2 çıkarmanız gerekir, dolayısıyla, 39 (parmaklarını sayıyor) sonra 38 (38 yazıyor).

Açıklama yaparken Ali bir taraftan yazıyor bir taraftan işaret ediyor. Sözlü ifadelerini ve vücut dilini fikirlerini herkese açık hale getirmek için birlikte kullanıyor. Ne söylediğinin tam olarak anlaşılması için, konuştuğu matematiksel nesneye işaret ediyor (Eğer, 6'yı geri yerine koyar ve şu 6'yı çıkarırsanız (46'nın içindeki 6'yı gösteriyor)). Bu durumdaki, “Eğer, 6'yı geri yerine koyar ve şu 6'yı çıkarırsanız” cümlesi, söylemin ifade edilen odağı olmaktadır. Ali, devamında hangi 6 hakkında konuştuğunu netleştirmek için 46'nın içindeki 6'yı işaret ediyor. Onun bu açık olma teşebbüsü, 46'nın içindeki 6'yı göstermesi, işaret edilen (eşlik eden) odak olarak adlandırılmaktadır.

Dersin devamında, öğretmen, Ali'yi dinledikten sonra, Ali'nin etkili bir çözüm yolu bulduğunu fark ediyor ve bu yöntemi diğerlerinin de öğrenmesini istiyor. Dolayısıyla, sözü alıp Ali'nin söylediklerini tekrar etmek yerine, sınıfın sorusu olup olmadığını soruyor. Bir öğrenci anlamadığını söylüyor ve öğretmen Ali'den tekrar etmesini istiyor.

Ali: 66'yı 28'in altına yazdık. 6'yı ve 8'i kaldırdık ve 20'yi çıkarırsak, 60'dan, 40 kalır. Ve 6'yı geri eklersek 46 eder. Ama hala 8 çıkarmak zorundayız. Önce o 6'yı çıkarıyoruz, şimdi 40'a tekrar geldik ve hala 2 çıkarmamız gerekecek.

Elif: Fakat, 6'yı ve 8'i neden kaldırdın?

Ali: Çünkü daha kolay.

Öğretmen: (Öğretmen sınıfa göz atarak, diğerlerinin hala Ali'nin ne yaptığını anlamamış olacaklarına karar veriyor) Tamam, yan tarafa ne yaptığını adım adım yazar mısın? Belki, bu bizim görmemizi sağlar. 66 eksi 28 yerine sen ne yaptın?

Ali ilk açıklamasında birinci tekil şahıs kullanarak, “6 ve 8'i çıkardım” diye ifade ederken, ikinci açıklamasında “6'yı ve 8'i kaldırdık” şeklinde ifade ediyor. Burada iki tane durum söz konusu: birincisi, Ali, kendi bulduğu bir strateji olduğunu belirtmek için, ilk açıklamasında birinci tekil şahıs kullanıyor. İkincisi ise, “çıkarmak” yerine “kaldırmak” kelimesinin durumu anlatmak için daha betimleyici olduğuna karar veriyor. Bu kararı, Elif'in sorusundan önce veriyor; öyle ki, büyük bir ihtimalle 6 ve 8'in kaldırılması durumu bütün sınıfa karışık gelmiş olacak ki, Elif'in sorusunu fırsat bilen öğretmen, Ali'den yaptıklarını ayrıntılı olarak açıklamasını ve söylediklerini tek tek yazmasını istiyor. Bu durumda, Ali'nin kastettiği şeyi tam olarak anlamının yolu, söylediklerinin somutlaştırılması olmaktadır. Buna da karar veren öğretmen oluyor çünkü ortamdaki tartışmayı hem dışardan hem de grubun içerisinden biri olarak takip ediyor ve iletişimin etkililiğini değerlendiriyor.

Ali: 60'dan 20 çıkarsa...(yan tarafa dikey olarak (alt alta) 60 – 20 yazıyor ve öğretmene bakıyor).

Öğretmen: Ne elde ettiğini yazar mısın? (alta 40 yazıyor). Tamam, sonra ne yaptın?

Ali: Sonra 6'yı geri yerine koyduk. Bu da 46'ya eşit oldu (40'ın yanına + 6 yazıyor). Ve hala 8 çıkarmamız gerekiyor, yani, 40'a tekrar geldik ve, şey, 2 çıkarırsan, 2 daha çıkarman gerekir, dolayısıyla 38 elde ettik.

Öğretmen: (sınıfa). Anladınız mı? (bekliyor). Bu kısım hakkında ne söylediğini anladınız mı? Dedi ki (projeksiyonu kullanmak için sınıfın önüne geliyor) şu 46'yı şuraya yazalım

(*yukarıya 46 yazıyor*). İşte bunu elde ediyor ve sonra 40'a tekrar gitmem gerekiyor dedi. Tamam, neden 40'a tekrar gittin?

Ali: Çünkü, şu 6'yı çıkarmıştık, çünkü 8 çıkarmak zorundasın ve hala daha 2 çıkarmamız gerekiyor.

Öğretmen: Onu nasıl yaptığını anladınız mı?

Sınıf: Evet.

Öğretmen: (*Uzun bir bekleyiş*) İlginç bir yol. Teşekkürler.

Her ne kadar öğrenciler ayrıntılı bir şekilde açıklasalar da tartışmanın can alıcı noktasını yakalamaları mümkün olmayabilir. Bu durumda öğretmen devreye girerek dikkati bu noktaya çekmektedir. Bunu yaparken, ortamda konuşulanlara referans vererek söylemin başka bir *eşlik eden odağı* ortaya çıkarmaktadır. Öğretmenin “Anladınız mı? ...Bu kısım hakkında ne söylediğini anladınız mı?” dedikten sonra sınıfın önüne gelmesi ve Ali'nin söylediklerini tekrar etmesi, söylem içerisinde geçen herhangi bir cümlenin *eşlik eden odak* olabileceğini göstermektedir (*Dedi ki [projeksiyonu kullanmak için sınıfın önüne geliyor] şu 46'yı şuraya yazalım [yukarıya 46 yazıyor]. İşte bunu elde ediyor ve sonra 40'a tekrar gitmem gerekiyor dedi.*). O zaman, her hangi bir konuşmada (diyalog) eşlik eden odak hem işaret edilen (matematiksel) nesne hem de daha önce ifade edilen bir cümle olabilmektedir. Aslında, öğretmenin bu söylemdeki temel görevi, öğrencilerin ortaya attığı matematiksel yapılar hakkında çıkarımda bulunarak birbirleri ile etkileşimini sağlamak ve bu etkileşimin kalitesini arttırmak için fırsatlar yaratmaktır.

Felsefik açıdan, gözlemcinin (bilen kişinin) dışında, gözlemciden bağımsız bir “gerçeklik” (“gerçek dünya” ve/veya “nesnel gerçeklik”) vardır (Simon, 1995). Bu gerçeklik, “bizim bilme yollarımızdan bağımsızdır.” Algılarımızı anlamlandırmak için öğrenme sürecindeki pratik dünyamızı kullanarak “...dünyamız hakkındaki bilgiyi kendi algılarımız ve deneyimlerimiz üzerine kurarız” (Simon, 1995, p. 115). Yukarıda ifade edildiği gibi, “bir kavramın nesnel bir gerçeklikle uyuşup uyuşmadığını bilmenin yolu yoktur.” Bu “gerçeklik” bağlamında, başka bir gerçeklik (öğrencinin gerçeği) daha vardır ki, o da sosyokültürel bağlamda şekillenmektedir. “*Öğrencilerin matematiği*, bizim onlarla etkileşimimizden bağımsız olarak öğrencilere atıfta bulunduğumuz bir şeydir” (Steffe & Thompson, 2000: 268). Öğrenme, etkileşimde bulunan öğrencilerin “bağımsız katkıları” olarak ortaya çıkmaktadır (syf. 287).

Bu felsefik tartışmanın ışığında, kültürel etkileşim sırasında, bir sohbetteki katılımcıların, karşı tarafın tartışılan şeyi nasıl yorumladığına direkt olarak bir erişimi yoktur. Dolayısıyla, Cobb, Yackel, ve Wood (1992: 17), öğretmen ve öğrencilerin, “bir durum hakkındaki kendi bireysel yorumlarının diğerlerinininkine karşılık gelip gelmediğini bilmelerinin bir yolu olmadığını” tartışmaktadırlar. Öğrenmenin bireysel olduğu düşünüldüğünde, konuşmanın geçtiği bağlamın bireyler tarafından paylaşılanlara etkisi olmaktadır (Alro & Skovsmose, 2002). Diyalog halindeki taraflar, kendi düşünme sistemleri, inançları, duyguları ve iletişim sistemleri ile birlikte, tartışılan konu hakkındaki anlayışlarını ve algılarını da ortama getirmektedirler. Dolayısıyla, katılımcılar, böylesi bir söylemde nasıl hareket edeceklerini anlamak ve öğrenmek için kültürel etkileşim sürecine girerler. Ancak, bu eylem sürecinde diyalog, katılımcıları, üstü kapalı veya açık, belirli şekillerde davranmaya iten bazı karakteristik özelliklere sahiptir.

Öncelikli olarak, paylaşılan şey söylemin sadece bir parçası ve grubun üyeleri tarafından bilinmektedir. Yukarıda da tartıştığım gibi, söylem süreci zamansal ve bağlamsaldır. Dolayısıyla, diyalog bu zamanda ve bu ortamda olmakta ve *devam etmektedir*. Katılımcıların, diğerlerinin ne *söyleyeceğini* bilmelerinin bir yolu olmadığından, beklenmedik sonuçlar olabilir. Son olarak, fakat en az diğerleri kadar önemli olan, söylem, katılımcıların önceki bilgileri ve konuşanlar tarafından oluşturulan yeni bilgiler üzerine kuruludur. Granados (2000), benzer olarak,

öğrencilerin yorumlarının, daha önceki bilgilerinin veya az önce oluşturdukları bilginin bir sonucu olabileceğini tartışmaktadır.

Alro ve Skovsmose (2002), Cobb, Yackel ve Wood (1992), ve Ernest (1998), bir tartışmaya katılan kişilerin farklı perspektiflerin farkına vararak bilgiyi ortaklaşa oluşturduklarını ifade etmektedirler. Ayrıca, Alro ve Skovsmose (2002) ve Cobb, Yackel ve Wood (1992), konuşmacıların, söylediklerinin söylemek istedikleri gibi anlaşılması için karşılıklı olarak birbirlerini anlama noktasında çaba harcadıklarını tartışmaktadırlar. Dolayısıyla, diyalog, anlamların karşılıklı uzlaşılması dinamiğinde içsel-bağımlıdır. Bu uzlaşmanın sağlanabilmesi için katılımcıların farklı yorumların ve anlamlandırmaların ihtimalini düşünmeleri, kendi düşüncelerinin diğerlerinininkinden nasıl farklı olduğunu analiz etmeleri ve kendilerinin önceki anlamalarının yanlışlığı konusunda düşünmeye izin vermeleri gerekmektedir. Bu çerçevede, söylemin nihai ürünü katılımcıların dönüşümüdür. NCTM standartları bu tür bir dönüşümsel söylemi teşvik eder ve destekler. Bütün sınıf diyalogları söylemin bu özelliklerini taşıyabilir veya benzer çıktılara sahip olmaz (Manouchehri ve John, 2006).

Aşağıdaki diyalog, matematik öğretmenliğinde okuyan öğretmen adaylarının Öklid dışı geometri hakkındaki tartışmalarından alınmıştır. Tartışma, Öklid aksiyomlarının top üzerindeki karşılıklarını bulmaya yönelik bir etkinlik üzerine kuruludur. Bu diyalogtan önce, öğretmen adayları grup içerisinde tartışmalarını tamamlamış ve paralellik aksiyomu hakkındaki grup görüşlerini paylaşmışlardır. Küre üzerinde paralel yaylar çizilip çizilemeyeceğine dair farklı görüşler sunulmuştur. En son gelinen noktada ise, öğretmen adayları farklı uzayda çalıştıkları için bazı şeylerin değişmesi gerektiğine karar vermişlerdir.

- 43.13. *Umut*: Hocam, biz şimdi paralellik tanımını, sadece bir düzlem üstünde olan tanım yazıyoruz.
- 43.21. *Öğretmen*: Olabilir, işte küre üzerinde paralelligi nasıl tanımlayacağız?
- 43.24. *Umut*: İşte onu tanımlamamız için şunun (*eliyle tahtayı göstererek*) paralel olup olmadığını bilmemiz gerekiyor.
- 43.29. *Öğretmen*: Eğer paralelligi tanımlarsanız, bunun paralel olup olmadığına karar verebilirsiniz.
- 43.36. *Umut*: Ama nasıl yapacağız ki, küre üstünde?
- 43.41. *S*: Paralellığın tanımını yapacağız.
- 43.50. *S*: Hocam, kürede mi paralelligi tanımlayacağız?

Bu noktada, öğrencilerin dikkate almadığı ve öğretmenin vurgulamaya çalıştığı durum, matematikte *tanımın* önemli olduğudur. Diğer bir deyişle, paralellığın tanımını yapılmadan, iki doğrunun (veya küre üzerindeki iki yayın) paralel olup olmadığına karar verilemez.

- 46.03. *Öğretmen*: Evet, dolayısıyla, burada özellikle küre üzerinde paralellerden bahsederken, veya paralellikten bahsederken,kuralımızın ne olduğuna karar vermemiz lazım....eğer bu paralel ise,...çünkü birbirini kesmeyen doğrular, “.....” şöyle bir tanım yapacağız. Yok diyorsanız ki, her noktasına eşit uzaklıkta olan (*Tahtaya çiziyor*), o zaman, ... ona göre bir tanım vereceksiniz.
- 46.46. *Umut*: Hocam bir şey söyleyebilir miyim? Bu kürenin üstünde üçgen çizdiğimiz zaman iç açıları toplamı 180 olmuyor. Bu değişti. (Öğrt.: Evet; Emre: Biz onu aşık zaten) Dörtgende çok büyük bir ihtimalle değişiyor. (Öğrt.: Evet) Yani, bizim şu ana kadar gördüğümüz düzlem üzerindeki, düz düzlem üzerindeki geometri bilgilerimizin çoğu değişiyor. O zaman paralellik de değişecektir, büyük ihtimalle. O zaman biz bu paralellige daha önce bildiğimiz düz düzlem üstündeki paralellik bilgilerimizle bakamayız. (Öğrt.:

Kesinlikle). Daha farklı bakış açısı getirmeliyiz, Ozaman, birbirine aynı uzaklıktadır, ya da kesişmiyordur, diye şeyler çok fazla kriter olmamalı.

47.22. Öğrt.: Evet, o halde nasıl bir kriter getireceksiniz?

Burada ise, Umut ile öğretmen arasında geçen konuşma, birbirini anlama aşamasında (ki, bu durum diğer öğrenciler için de geçerlidir) gelinen son noktayı göstermektedir. Yani, 43.13 ile 43.50 arasında öğretmen ile öğrenciler, aslında tartışma konusunu netleştirmeye çalışıyorlar (paralelliğin tanımından yola çıkarak çizilen yayların paralel olup olmadığına karar vermek). Sonrasında ise, Umut'un betimlemesi yoluyla, anladıklarını kavramsal boyutta öğretmene teyit ettirme yoluna gidiyorlar.

Sosyal oluşturmaçılık bakış açısından, katılımcılar sosyal etkileşimde bulunarak birbirlerinin hareketlerini etkilerler. Bu etkileşim sürecinde konuşmacılar bazı noktalarda buluşmak için değişebilirler. Granados (2000: 504), Bretherton (1991) ve Clark ve Brennan'a (1991) atıfta bulunarak, başkalarının perspektifleri hakkında anlayış geliştirerek ve bu anlamayı sürdürerek, sosyal katılımcıların, "ortak bir hedefe ulaşmak için ortak bir algı seviyesi" oluşturduklarını ifade etmektedir. Ancak, katılımcılar karşılıklı olarak anlamlar üzerinde uzlaşsalar da, bu uzlaşma katılımcıların bilinçli bir şekilde bireysel yorumlamalardaki farklılıkların farkında olacakları anlamına gelmemektedir (Cobb, Yackel & Wood, 1993).

47.36. Sevinç: İyi de geometride paraleller, birbirini kesmeyen şeyler (*eliyle havada göstererek*), sadece düzlemde birbirini kesmeyen şeyler, aynı şekilde düşünersek (Elif: Nasıl yaaa? Dünya üzerindeki paraleller?) Tamam.

47.49. Öğrt.: Arkadaşınız dünya üzerindeki paralellerden bahsediyor.

47.51. Sevinç: Dünya üzerindeki paralellere bakarsak, ne kadar yukarı çıkarsak çikalım, ya da ne kadar aşağı inersek inelim, her noktadaki uzaklıklar eşit oluyor. (Elif: Tamam). E, tamam, onu diyorum ben.

48.12. Öğrt.: Şimdi, dünya üzerindeki (*Tahtaya şekil çiziyor*) (*Öğrenciler konu hakkında birbirleri ile konuşuyorlar, ses anlaşılıyor*). Şimdi, sizin iddianız, dünya üzerinde, şuradaki mesafe ile şuradaki mesafenin birbirine eşit olduğu, demi? (Sevinç: Hı hı, evet). Böyle olması gerekiyor. Ve dolayısıyla buradakiler de aynı şekilde. Veya eğer üsttekini düşünecek olursanız, bunlar da bir şekilde eşit uzaklıkta olması gerekiyor. (Emre: Evet-*Diğer öğrenciler gülüyor*). Yani tanımınız bu mu?

49.22. Umut: Hocam burada, uzak değil eşitlik [eşit değil uzaklık], ayrıca kesişmiyorlar, paralellik nedeni olarak bunları söyleyebiliriz ama, sizin çizdiğiniz de öyle, yani, uzaklık eşit olmasa da onlar da kesişmiyor. (Öğrt.: Evet). Orada da bir paralellik nedeni var aslında.

49.43. Elif: Demekki, paralel, küre üzerinde kesişip kesişmediğine göre paralel diyemeyeceğiz. Başka bir şey üreteceğiz.

49.49. Umut: Evet o kriter olamaz o zaman.

49.52. Sevinç: Zaten az önce uzaklığı almadık mı?

49.53. Zahide: Evet!

49.55. Sevinç: İşte, az önce halletmedik mi arkadaşlar!? (*Gülerek*).

49.58. Umut: yok henüz halletmedik. (*Öğrenciler gülüşüyor*)

50.02. Elif: Biz halletmemiştik (*öğrenciler gülüşüyor*). Biz halledememiştik daha (*gülerek*).

Öğretmen adaylarının birbirini anlama noktasındaki çabaları, eş zamanlı konuşmalarda kendini göstermektedir. Sevinç'in konuşmasında Elif'in "*Nasıl yaaaa? Dünya üzerindeki paraleller?*" diyerek araya girmesi buna bir örnek olmaktadır. Diğer taraftan, Sevinç'in konuşmasının devamında Elif'in "Tamam" diye onaylaması (47.51), Sevinç tarafından bir uzlaşma olarak algılanmaktadır (E, tamam, onu diyorum ben). Ancak, daha sonra görülmektedir ki, Elif aslında Sevinç ile aynı fikirde değildir ve henüz sorunu çözmediğini düşünmektedir. Sevinç ise, paralellik

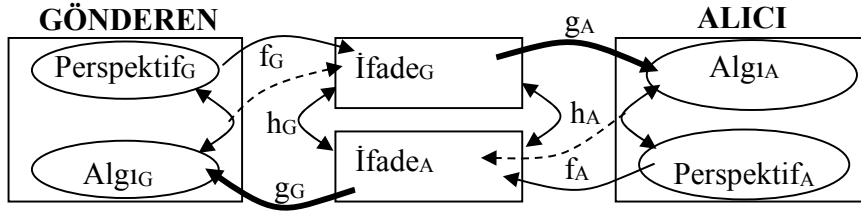
kriteri olarak “uzaklığın alınması gerektiğine” karar verildiğini düşünmektedir. Zahide de aynı şekilde Sevinç’i onaylamaktadır. Ancak, Umud, Elif gibi tartışmanın henüz bitmediğinin farkındadır. Dolayısıyla, öğretmen adayları aynı şeyi konuşmadıklarının farkına varıyorlar.

Aynı şeyi konuşmak

Benzer olarak, Sfard (2000b), etkili iletişimin fikirlerin, bilginin ve duyguların alışverişi veya anlamların değiş-tokuşundan ziyade *aynı şeyi konuşmak* olduğunu tartışmaktadır. Sfard’ın temel noktası, söylenen şeyin yorumlanması ve anlamlandırılmasıdır. Cobb, Yackel ve Wood’u (1992) destekleyen Sfard, “göndericinin” mesajı ile “alıcının” bu mesaja gösterdiği tepkiyi aynı şeyi anlayıp anlamadıkları çerçevesinde değerlendirmektedir. Dolayısıyla, göndericinin mesajı ile alıcının bu mesaja gösterdiği içsel ve dışsal tepki arasındaki ilişkiyi incelemek gerekiyor. Cobb, Yackel ve Wood (1992), bir diyalogtaki her bir muhatabın (konuşmacının) kendi fikirlerini paylaşırken bireysel değerlendirmeler yaptıklarını savunurlar. Bu bireysel yorumlamalar özellikle diğerlerinin ne söylediği ve o kişinin duyduğu, dinlediği veya okuduğundan ne anladığı ile bağlantılıdır. Bireysel anlama tartışmanın bir parçası olmaktadır öyle ki, orijinal mesajı gönderen kişi kendi göndermek istediği mesaj ile diğerleri tarafından anlaşılana karşılaştırma fırsatı bulmaktadır (Cobb, Yackel, & Wood, 1992; Sfard, 2000b). Dolayısıyla gönderici, kendi söylemek istediği, söylediği veya telafuz ettiği ve alıcının anladığı arasındaki uyumu ayarlamak için alıcının tepkisine büyük ilgi gösterir. Ancak, gönderici, söylediğinin kendi kastettiği ile uyuşup uyuşmadığını diğerleri söylediklerine bir tepkide bulduklarında anlayabilir. Örneğin, bir baba oğlundan pencereyi kapatmasını istiyorsa, göndermek istediği mesajın düzgün bir şekilde gönderilip gönderilmediğini eylem gerçekleştikten sonra (pencerenin kapatılması) anlayacaktır. Fakat mesaj “Pencereyi kapatır mısın lütfen?” veya “Pencereyi kapat!” şeklinde bir cümle kullanmadan vucüt hareketi ile de gönderilmiş olabilir.

Şu ana kadar tartıştığım gibi, kişilerin yorumlamaları diğerlerinden duyduklarından ne anladıkları üzerine kuruludur ve benzer bir şekilde, ne duydukları da diğerlerinin fikirlerini nasıl ifade ettiklerine bağlıdır. İletişimin bilişsel boyutundan, bireyler sohbet konusu hakkında kendi anlamlarını çıkarırlar; ancak diğer katılımcılarda aynı düşünceye veya eyleme sebep olmayabilir. Dolayısıyla, bu tartışma beni “etkili iletişimi” düşünmeye götürmektedir. Bununla beraber, etkili iletişim, iletişim aracını, yani dili, etkili kullanma ile ilişkilidir. Dil insanlar tarafından haberleşmek ve bilgi paylaşımı için kullanılmasının yanı sıra bilgi oluşturmak için de kullanılır. Buna göre, hangi dil kullanılırsa kullanılsın (herhangi bir işaret veya sembol sistemi), kullanımı söylemi etkileyecektir. Dilin sadece bir “işaret sistemi” olmasına karşı çıkan fakat dilin “sosyal pratik” olarak dil pratiklerini destekleyen Sierpinska (1998), dilin söylemsel özelliklerine dikkat çekerek, dilin, “bilişsel, sosyal ve diğer sonuçları gerçekleştirmek için bir araç olduğunu” savunmaktadır (syf. 51).

Sierpinska’nın argümanını göz önünde bulundurursak, “eylem-içinde-dil (eylemsel dil)” etkili iletişimin temel noktasına karşılık gelmektedir çünkü insanlar başkaları ile veya başkalarına bir şeyler yapmak için dili kullanırlar. Bir diyalogda bir birey tarafından açığa çıkarılan bir bakış açısı diğerleri tarafından erişilebilir ve kullanılabilir hale gelmektedir. Bu anlamda, etkili iletişim için konuşmacılar, kaçınılmaz olarak, kendi söylemek istediklerini, başkalarının kendilerinin ifade ettiklerinden ne anladıklarını gördükleri ve duydukları ile karşılaştırırlar (Sfard, 2000b). İfade (sözlü veya yazılı) alıcı tarafından algılandıktan sonra, alıcının bakış açısı ile karşılaştırma için bir süreliğine askıya alınır, ve nihayetinde gelen bakış açısı ve varolan-kendi-bakış açısı ile harmanlanmış başka bir ifade üretir (bkz. Şekil 1).



Şekil 1. Gönderen ile Alıcı arasındaki ifade döngüsü-Aynı şeyi konuşmak

Şekildeki **tek yönlü** ince çizgili ve kesikli çizgili oklar katılımcıların açığa vurulmuş veya sözel olarak ifade edilmiş bakış açılarını (bazen sadece perspektif bazen de karşılaştırma sonucu oluşan yeni bakış açısı olabilir— f_G ve f_A fonksiyonları); **tek yönlü** kalın oklar ifadelerin katılımcılar tarafından algılanışını (g_G ve g_A fonksiyonları); ve **iki yönlü** ince oklar ise katılımcıların kendi original ifadelerinin diğerlerinin ifadesi ile karşılaştırmasını, ifadelerin birbiri ile olan yankısını ve alguların perspektiflerle olan karşılaştırmasını göstermektedir (h_G ve h_A fonksiyonları). Matematikteki fonksiyon mantığını kullanarak bu durumu şu şekilde açıklamak mümkün:

f , dışa vurma fonksiyonu; g , içe yansıtma fonksiyonu; ve h , karşılaştırma fonksiyonu olmak üzere, gönderen tarafından ortaya atılan cümle, o kişinin perspektifinin bir fonksiyonudur, yani,

$$ifade_G = f(perspektif_G)$$

veya

$$ifade_G = h(perspektif_G, algı_G) \text{ dir.}$$

Alıcı ise öncelikle $ifade_G$ 'yi algılayacak,

$$Algı_A = g(ifade_G) = g(f(perspektif_G))$$

veya

$$algı_A = g(ifade_G) = g(h(perspektif_G, algı_G))$$

dolayısıyla $algı_A$, dilin kullanımı yoluyla ifade edilen perspektifin, yine dilin kullanımı yoluyla anlamlandırılmasıdır. Yani, dışa vurma fonksiyonu ile içe yansıtma fonksiyonunun bir bileşkesidir. Bu bileşkedeki temel amaç, Sfard'ın (2000b) "aynı şeyi konuşmak" kavramı açısından, $algı_A \approx perspektif_G$ olmasıdır. Diğer bir ifadeyle, alıcının mesajdan algısı ile gönderen kişinin kasettiği şeyin **benzeşmesidir**. Bu değiştirilemez (geri dönülemez) döngü iletişim boyunca devam eder. Bu döngü, büyük bir ihtimalle Sfard'ın (2000b: 299) "yorumlama ve anlamlandırma eylemi" diye adlandıracağı bir döngüdür. Benzer çizgide Wood (1998) öğrencilerin bir etkileşim örüntüsü içerisinde kendi fikirlerini ifade etme ve diğerlerinin görüşlerini değerlendirme fırsatı buldukları bir süreçte, kendi matematiksel anlamlarını aktif bir şekilde oluşturduklarını savunmaktadır.

50.12. Ögrt.: Şimdi, Umut'un söylediğine dönelim. Biz şu anda düzlem üzerinde değiliz. (Emre: Evet hocam, öyleymiş). Şimdi, dünya veya küre üzerindeyiz. Dolayısıyla, ...şöyle düşünelim (*tahtaya çiziyor*). Şu iki nokta arasındaki uzaklık, aslında şu değil. Şöyle büyük

ihтимalle. Yani biz şuna bakacak olursak, şu iki nokta arasındaki uzaklığı (*Öğretmen tahtaya birşeyler çiziyor*)-(*Öğrenciler (kendi aralarında): Sen şurada duruyorsun, düz gibi duruyorsun, ama, bilmeyen bilemez, -doğru aslında*) Evet, biz şu iki nokta arasındaki uzaklığı şu şekilde algılamıyoruz. Artık bu değil. Dolayısıyla, iki nokta arasındaki uzaklık buradaki yay kadar, yayın uzunluğu kadar. Peki bu yayın özelliği nedir?

51.39. S: Onu da yine şu şekilde düşünebiliriz...(*ses kayboluyor*)

51.46. Emre: Bir özelliği mi olması gerekiyor hocam?

51.48. Öğrt.: Yani, yay, mesela, niye şu şekilde gitmiyor? ...niye şu şekilde değil de bu şekilde gidiyor? Ya da bu şekilde değil de şu şekilde gitmiyor?

52.03. Emre: En kısa mesafe hocam...

52.07. Elif: Dediğinizi anlamadım, nasıl yani?

52.09. Umut: Ben de, daha doğrusu ne sorduğunuzu anlamadım.

52.11. Öğrt.: Şimdi, biz iki nokta arasındaki uzaklığı bunu aldık. Niye buradan gitmedik, veya buradan gitmedik? (*Çiziyor*)

52.20. Sınıf: (*Aynı anda birşeyler söylüyorlar, anlaşılıyor*)

52.20. Öğrt.: Eşit uzaklıkta mı şimdi?

52.21. Emre: Tam dik mi hocam?

52.25. Umut: O tam bir küre ise hocam eşittir.

52.27. Emre: Ya, o doğru tam geçmiyor. Çubuk tam geçmiyor demi hocam? (Öğrt.: Nereden?) Çaptan geçmiyor demi?

52.32. Öğrt.: Yok çaptan geçmiyor.

52.34. Emre: İşte kuş uçuşu hocam.

52.36. Öğrt.: Ne demek kuş uçuşu?

52.38. Emre: En yakın mesafe.

52.39. Öğrt.: En yakın mesafe?

52.40. Emre: Evet

52.41. Öğrt.: Dolayısıyla, küre üzerinde iki noktayı birleştiren yay uzunluğu, aslında o iki noktayı birleştiren (Umut: en kısa mesafe), en kısa mesafe olmuş oluyor. Peki biz düzlemde doğruyu nasıl tanımlamıştık? Noktalar kümesi hariç!

Öğrencilerle öğretmen anlaşma noktasında birbirlerini zorlamaktadırlar. Sürekli olarak, anladıkları ile söylenenleri karşılaştırma ihtiyacı duymaktadırlar. Ancak bu uzlaşmaya (aynı şeyi konuşmak) varılabilmesi için öğretmen ve öğrencilerin birbirlerini sorgulaması da gerekiyor. “Dediğinizi anlamadım, nasıl yani?” “Ne demek kuş uçuşu?” Bu tür sorgulamaların sadece bireysel anlamlandırmaya değil; aynı zamanda grup üyelerinin tartışmaya hakim olmalarına da faydası vardır.

01.03.37. Emre: En kısa mesafe ise olur.

01.03.40. Sevinç: En kısa mesafe olması gerekmiyor ki. Küre yüzeyinden gidiyorsun (*topu alarak*) yani, şöyle düşün. Şurada bir tane paralelimiz var.

01.03.47. Emre: Ya, bak bu nokta ile bu nokta var ya, (*top üzerinde çizerek*) böyle çizdiğimi düşün. Ben en kısa mesafe derken şu doğruyu bahsediyorum. Şuradan veya buradan bahsetmiyorum. (Sevinç: Tamam) En kısa mesafe ise eşit olur. (Umut: Hayır, şimdi, o daha farklı)

01.04.00. Sevinç: Şimdi, şuradan alta doğru beşinciye aldık. Buradan da beşinciye aldık ve şu iki noktayı birleştirdik.

01.04.06. Emre: (*Ayağa kalkarak, Sevinç'in yanına geliyor*) tamam o iki noktayı şöyle birleştirdiğini düşün. (Sevinç: Hayır) En kısa mesafe olarak birleştireceksin yani.

01.04.14. Sevinç: hmm, tamam, olur, orada da bir çember oluşturuyoruz yani.

01.04.22. Öğrt.: Yani o paralelleri birleştirdiğimiz zaman mı?

01.04.24. *Sevinç*: Paralelleri birleştirdiğimiz zaman da eksenimiz değişiyor, bu sefer de, ekvator olarak onu almıştık demi, şimdi de ekvator olarak, şu merkezdeki her neyse, o değişiyor, bu sefer de onu almamız gerekiyor.

Konu (Öklid dışı geometri) hakkındaki tartışmaların sonuna doğru öğrenciler hem konuyu anlama noktasında hem de tartıştıkları kavram hakkında uzlaşma noktasında birbirlerine yardım ediyorlar. Bu süreç sınıf söyleminin doğal bir süreci olarak gerçekleşiyor ve **öğretmen uygun ortamı hazırlamanın yanı sıra, bu sürecin bir parçasıdır**. Manouchehri ve John'ın (2006) da tartıştığı gibi, bütün sınıf söylemleri benzer çıktılar ve sonuçları vermeyebilir. Yukarıdaki tartışmanın ışığında, konuşmacılar ortada uçuşan cümlelerin yorumlarına dayanarak iletişimin etkili olup olmadığına kendileri karar verirler. Benzer bir şekilde, Sfard (2000b: 304) “bu yorumsal etkinlik çerçevesinde, birisinin büyük olasılıkla neyin, ardı ardına söylenen cümlelerin ortak noktalarını oluşturduğuna özel bir ilgi gösterdiğini” ifade etmektedir. Sınıf ortamında bu kişi çoğunlukla öğretmendir (50.12.Öğrt.).

Sonuç

Dil, iletişim aracı olmasının yanı sıra anlama ve bilme için yapısal bir araçtır ve grameri, yapısı ve gelenekleri ile düşüncelerimizin oluşmasına ve organize edilmesine yardımcı olur. Anlamlar, dilin pratik edildiği söylemler yoluyla oluşturulur. Dolayısıyla, söylemler söylenen şeyin nasıl söylendiğine bağlı olarak karşıdaki kişinin ne anladığı çerçevesinde şekillenir. Bu şekillenme dilin çözümlenmesi yoluyla olur. Bu noktadan hareketle, Pirie (1998) ve Sierpinska (1998)'ya göre çocuğun yanlış ifadesi (ki, çoğunlukla dilsel öğelerden kaynaklanır) düşüncesinin yanlış olduğu anlamına gelmez. Bu durum bizi, sınıf ortamında öğrencilerin tartışmalarını yönetirken dikkatli davranmaya iter. Diğer bir deyişle, öğrencinin kastettiği şeyi ifade etmesi için uygun zaman ve ortamın oluşturulması gerekmektedir. Bununla beraber sınıf kültürünün de bu tür “sondalamalara” alışkın olması gerekir. O zaman, öğrenciler kendi aralarında bu tür bir sorgulamayı öğretmenden bağımsız olarak yapabileceklerdir.

KAYNAKÇA

- Alro, H., & Skovsmose, O. (2002). *Dialogue and learning in mathematics education. Intention, reflection, critique* (Vol. 29). Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers.
- Cobb, P., Boufi, A., McClain, K., & Whitenack, J. (1997). Reflective discourse and collective reflection. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(3), 258-277.
- Cobb, P., Yackel, E., & Wood, T. (1992). A constructivist alternative to the representational view of mind in mathematics education. *Journal of Research in Mathematics Education*, 23(1), 2-33.
- Cobb, P., Yackel, E., & Wood, T. (1993). Theoretical orientation. In T. Wood, P. Cobb, E. Yackel & D. Dillon (Eds.), *Rethinking elementary school mathematics: Insights and issues, Monograph #6*. Reston, VA: NCTM.
- Ernest, P. (1998). *Social constructivism as a philosophy of mathematics*. Albany, NY: State of University of New York Press.
- Gee, J. P. (1999). *An introduction to discourse analysis: Theory and practice*. New York, NY: Routledge.
- Granados, R. (2000). Constructing intersubjectivity in representational design activities. *Journal of Mathematical Behavior*, 19, 503-530.
- Manouchehri, A. & John, D. (2006). From classroom discussions to group discourse. *Mathematics Teacher*, 99 (8), 544-551.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

- Pimm, D. (1987). *Speaking mathematically: Communication in mathematics classrooms*. London: Routledge.
- Pirie, S. E. B. (1998). Crossing the gulf between thought and symbol: Language as (slippery) stepping-stones. In H. Steinbring, M. G. B. Bussi & A. Sierpiska (Eds.), *Language and communication in the mathematics classroom* (pp. 7-29). Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Rittenhouse, P. S. (1998). The teacher's role in mathematical conversation: Stepping in and stepping out. In M. Lampert & M. L. Blunk (Eds.), *Talking mathematics in school: Studies of teaching and learning (Learning in doing)*. Port Chester, NY: Cambridge University Press.
- Sfard, A. (2000a). On reform movement and the limits of mathematical discourse. *Mathematical Thinking and Learning*, 2(3), 157-189.
- Sfard, A. (2000b). Steering (dis)course between metaphors and rigor: Using focal analysis to investigate an emergence of mathematical objects. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(3), 296-327.
- Sierpiska, A. (1998). Three epistemologies, three views of classroom communication: Constructivism, sociocultural approaches, interactionism. In H. Steinbring, M. G. B. Bussi & A. Sierpiska (Eds.), *Language and communication in the mathematics classroom* (pp. 30-62). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Simon, M. A. (1995). Reconstructing mathematics pedagogy from a constructivist perspective. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(2), 114-145.
- Steffe, L. P. & Thompson, P. W. (2000). Interaction or Intersubjectivity? A reply to Lerman. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(2), 191-209.
- Wood, T. (1998). Alternative patterns of communication in mathematics classes: Funneling or focusing? In H. Steinbring, M. G. B. Bussi & A. Sierpiska (Eds.), *Language and communication in the mathematics classroom* (pp. 167-178). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.