

Matematik Öğretmen Adaylarının Bazı Geometrik Kavramlara Ait Jestlerinin İncelenmesi

The Investigation of the Pre-service Mathematics Teachers' Gestures of Some Geometric Concepts

Mustafa AKINCI, Bülent Ecevit Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi, mustafa.akinci@beun.edu.tr
Ahmet ARIKAN, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi, apinar@konya.edu.tr

ÖZ. Bu çalışmanın amacı matematik öğretmen adaylarının matematikte bazı kavramlara ait jestlerini incelemektir. Çalışmanın verileri 11 dördüncü sınıf matematik öğretmen adayından toplanmıştır. Bu araştırmada temel olarak yöntem, nitel araştırma yöntemidir. Jest ve mimiklerin analizi için son derece iyi yapılmış bir analize ihtiyaç duyulduğundan, çalışmanın her safhası kameralarla kaydedilmiştir. Ayrıca, öğretmen adayları, sınıf ortamında gözlenmiş ve her bir öğretmen adayı ile görüşme yapılmıştır. Verilerin analizinde öğretmen adayları tarafından gerçekleştirilen jestlerin türünü belirlemede betimsel analiz ve jestlerin verilmek istenen mesajı iletmede diğer semiyotiklerle ve konuşma diliyle nasıl bütünleştiğini belirlemek için Arzarello'nun geliştirdiği semiyotik demet modeline bağlı eşzamanlı analiz yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada; jest ve konuşmanın bütünlüğü, jestlerin konuşmaya kattığı anlam, jestlerin konuşmaya yön vermesi, üzerinde konuşulan kavrama ait jestin sözel temsilden önce iletişim ögesi olarak ortaya çıkması gibi tespit edilen önemli noktalar ortaya çıkmıştır. Öğretmen adayları matematiksel kavramlar üzerine konuşurken ikonik, kinetografik, uyarlayıcı, etkileşim, gösteren, vurgu, metaforik ve ideografik jestlerden faydalanmışlardır.

Anahtar Sözcükler: Geometrinin Temel Kavramları, Jest, Jestlerin Sınıflandırılması, Semiyotik, Semiyotik Demet

ABSTRACT. The purpose of this study was to investigate the pre-service mathematics teachers' gestures towards some mathematical concepts. Data were collected from 11 senior pre-service mathematics teachers. Qualitative methodology was used as research design. Since the gestures and mimics require a very well conducted analysis, each phase of the study was videotaped. Furthermore, pre-service mathematics teachers were observed in their class environment and each participant was interviewed. Two data analysis methods were used: First, descriptive analysis was used in order to determine the type of gestures which had been made by the participants. Second, synchronic analysis method based upon semiotic bundle model, which was developed by Arzarello, was used in order to determine how the gestures uniformed with other semiotics and colloquial language in conveying the intended message. In this study; uniformity of gestures and speech, the meaning added to the speech by the gestures, directing effect of gestures on speech were the significant categories explaining the gestures of participants about basic mathematics concepts. The gestures made by the pre-service teachers during mathematic lessons were categorized as; iconic, kinetographic, adaptor, interacting, deictic, beat, metaphoric, and ideographic gestures.

Keywords. Basic Concepts in Geometry, Gesture, Categorization of Gestures, Semiotics, Semiotic Bundle

SUMMARY

Purpose and Significance: The purpose of this study is ascertaining the gestures being used by the teacher candidates for communication during the process of teaching of the mathematics concepts and categorizing such ascertained gestures. The purpose is, furthermore, presenting how these gestures being used by the teacher candidates are being integrated with mathematical signs and colloquial language being other channels of communication. Moreover, fixed and variable gestures of the teacher candidates intended for the concepts to be handled at the end of the study will be determined. Within the scope of this study, the gestures presented commonly by the teacher candidates when describing a concept, in other words the gestures corresponding to a certain concept for everyone will be tried to be set as "emblem". The gestures of the teacher candidates being set as "emblems" amongst the ones corresponding to the mathematical concepts may lead for a dictionary intended for the mathematics teaching aimed at the hearing-impaired to be created. The importance of this study is pointing out the role of the gestures in communication and determining the role of gestures in transmitting ideas. In our study, we tried to examine how the semiotic groups by the teacher candidates such as talking, writing and drawing are being integrated with their

gestures. In the existing mathematics teaching programs, the role of the gestures in transmitting ideas is not referred to. Indeed, the researches on mathematics teaching do not refer to the role of gestures in the class of mathematics. Yet, when Radford (2009b) mentions the roles of the gestures, body language and other facts during the commenting and interpretation process of the students, Arzarello et al. (2009), evaluate the gestures being used in the classroom as the semiotic resources and consider that the other semiotic resources (talking, writing, graphics, figures, etc.) and the aforementioned semiotic resources are the integral parts of a whole structure. Glaser (2005) also detected that the teachers do not take the advantages of the signs associated with the mathematical terms. Accordingly, the teachers and the students may be advised to pay attention on the role and importance of the gestures in the creation and transmission of ideas. Such awareness may add a new perspective to the teaching of mathematical concepts and make contribution to the mathematics teaching. In this context, as a result of the analysis of this study that is carried out with the teacher candidates in and out of the classroom, it will be revealed whether the teacher candidates represent the mathematical concepts with the same or different gestures also be revealed the type of gestures they make during the teaching. Also, if the gestures made by the teacher candidates match on the same certain concepts, in other words if the frequency of a gesture corresponding to the same concept is high, then it can be conceived that a symbolic gesture representing such concept may take a role in the mathematics teaching or in the teaching environment.

Methodology: The basic method used in this research is the qualitative research method. The “Semiotic Bundle Model” that was developed by Arzarello was used as a model in our study. The “Semiotic Bundle” concept is a theoretic structure that was developed by Arzarello by making the semiotic system more comprehensive in order to analyze the signs which are being used in the classroom environment yet cannot be explained in details by using the existing semiotic systems. A group that was formed by the teacher candidates in the fourth grade of the Mathematics Teaching Department of the Secondary Education Science and Mathematics Fields Education Branch of the Faculty of Education of a state university has been taken as the sample in order to carry out the trial and actual implementations. This study has been carried out with 11 teacher candidates taking the lesson called “Basic Concepts in Mathematics” during the fall semester of the academic year of 2011-2012. In this research it has been deemed appropriate to resort to the camera recordings, observation and interview techniques.

Results: When the teacher candidates expressed their opinions on the concepts of point, line, plane, vector, projection and angle in mathematics; they made use of iconic, kinetographic, adaptor, interaction, deictic, beat, metaphoric and ideographic gestures. It is observed that the gestures made by the teacher candidates during their speeches support the speech and vice versa. Some of the gestures made by individual teacher candidates represent great similarities and uniformities and such type of gestures may be pointed out as emblems. In our study, some of the gestures being used by the teacher candidates similarly which can be described as “emblem” are point, line and plane.

Discussion and Conclusions: It is observed that the teacher candidates frequently make gestures when expressing their opinions on the basic concepts in mathematics and such gestures help with the development of the idea. Accordingly, it can be stated that the gestures make the speeches more meaningful and in general the teacher candidates better express themselves by making gestures. Moreover, it is also observed that the teacher candidates touch themselves or make adaptive gestures by using the pen in their hands when they have difficulty in explaining the basic concepts in mathematics. The teacher candidates, by means of the gestures they make, have revealed their abstract ideas. It can be stated that the materials and the generic models in the text books being used by the teacher candidates when they were learning these concepts have an effect on the gestures made by the teacher candidates.

GİRİŞ

İletişimimizin temel bir yönünü sözsüz iletişim oluşturur. Günlük yaşamda iletişim esnasında gerçekleştirilen jest, ses tonu gibi sözsüz unsurlar, anlam yaratmada ve paylaşmada çoğu kez bilinçsizce ancak sürekli kullanılırlar. İletişim kurmada, sözsüz iletişimin ve beden dilini kullanmanın

önemini ortaya koyan çalışmalar, jestlerin dil ile birlikte düşüncenin oluşmasına yardım ettiğini göstermektedir.

Scherer (Akt. Schober, 2007) yaptığı çalışmada, bireylerin jest yapmadan konuşmalarını istemiş ancak, bireylerin jest yapmadan kendilerini ifade etmekte zorlandıklarını tespit etmiştir. Zillioğlu (1996) da, günlük yaşamda sözsüz olarak gerçekleştirilen işaretlerin, anlam yaratma ve paylaşmada çoğu kez bireylerin bilincinde olmaksızın ama kaçınılmaz olarak sürekli kullanıldığını ifade eder. Sözsüz iletişimin en etkili öğelerinden biri jestlerdir. Armstrong ve arkadaşları (1995) da, jestlerin beden tarafından iletilen işaretlerden oluştuğunu ve iletişimin büyük bir bölümünün sözlü olmasına rağmen, jestin sözsüz iletişimde önemli bir yer tuttuğunu ifade etmektedirler. Ayrıca, Armstrong ve arkadaşları (1995), jestlerin, öncelikle görülebilir olduğunu ve çoğunlukla vücudun görünen kısımlarıyla oluşturulduğunu, bazı araştırmacıların da, dilbilime dayanmayan sesleri (vurgu, tonlama) jestlerin içine dâhil ettiklerini vurgulamaktadırlar. İletişimde, beden diliyle oluşturulan jestlerin konuşmayla bütünleştiğini hatta jest olmaksızın yapılan konuşmaların düşüncenin aktarımını zorlaştırdığını tespit eden çalışmalar dikkat çekicidir. İletişimde konuşma dışında jest gibi diğer unsurların önemine dikkat çeken çalışmalar ise oldukça sınırlıdır.

Kuşçu (2006) ise okul öncesi dönemde çocuğun, dil gelişimini masallardan faydalanarak araştırmış, deneye katılan bireylerin masalları anlatırken zaman zaman dil dışı öğelerden yani jestlerden faydalandığını ve bireye jestlerle anlatılan masalların bireyde daha kalıcı olduğunu görmüştür.

Baltaş ve Baltas (2008) sessiz beden dilinin jest ve mimiklerden oluştuğunu, jesti; baş, el, kol, ayak, bacak ve bedenin bir bütün olarak kullanımı, mimiği ise yüz kaslarının anlatım amaçlı kullanımı şeklinde ifade etmektedir. Birdwhistell, "insan jestlerinin hayvan jestlerinden farklı olduğunu, insan jestlerinin çoklu anlam taşıdığını, bu jestlerin oluşturulan iletişimsel ortama göre değişik yorumlanabileceğini ve vücut dilinin deşifre edilebileceği fikrini" savunmaktadır (Akt. Barfield, 2000). Güven ve Bal (2000) da, çocukların yaş seviyelerine göre dil gelişim özelliklerini inceleyerek, çocukların iletişim kurmak için beden dilini kullandıklarını ve yetişkinlerin sözlü ifadede bulunmadan yaptıkları jest ve mimikleri, bir ve iki yaşındaki çocukların anlayabildiğini belirtmiştir. McNeill (1992) ise jestlerin, dil ile birlikte düşüncenin oluşmasına yardım ettiğini belirtmiş, jest yapmanın ve bir şeyi konuşarak ifade etmenin, temelde zihinsel bir sürecin farklı kenarları olduğunu söylemiştir. Bu bağlamda, jestlerin öğrenme ve hatırlamada etkili bir role sahip olabileceği görülmektedir. Bu durum, jestlerin, gelişigüzel ya da gereksiz davranışlar olmadığını, aksine üzerinde önemle durulması gereken bir konu olduğunu göstermektedir.

Bilişte bedenin rolünün analizi birçok disiplinde yerini almaktadır: nöroloji, bilişsel bilim, deneysel psikoloji, dilbilim, göstergebilim (semiyotik) ve felsefe. Bu disiplinler dil ile jest, bedensel hareket, işaretler ve semboller arasında karmaşık etkileşim çalışmak isteyenler için tamamlayıcı araçlar ve yapılar sunar (Arzarello ve Edwards, 2005). Semiyotik (gösterge), kendisinden başka bir şeyin yerini tutan en küçük anlamlı birimdir. Saussure (2001), göstergenin, gösteren ve gösterilen olmak üzere iki bölümden meydana geldiğini belirtmiştir. Saussure'e göre dilsel gösterge bir şey ile bir adı değil, bir kavram ile bir işitimi imgesini birbirine bağlar. Duval (1995), temsil sisteminin taşınması gereken üç tane bilişsel aktiviteden bahsetmektedir. Bunların birincisi, sistem içinde, bir şeyin temsili olabilecek bir iz ya da algılanabilir izler seti olmalı, ikincisi, bir temsil yeni bir temsile dönüşür iken yeni oluşan temsil bir önceki temsile nazaran daha fazla bilgi taşınmalı, üçüncüsü, bir sistemde üretilen temsiller dönüşüme uğradığında başka sistem içinde yeni anlamlar belirtir. Ernest (2006), ise semiyotik sistemi, işaretler, kurallar, anlam üçlüsü üzerine oturmuştur. Son zamanlarda yapılan matematik eğitimindeki araştırmalar, matematik öğretimi ve öğrenimi sürecinde bedenin özellikle algısal-motor aktivitelerin önemini altını çizmiştir (Lakoff and Núñez, 2000; Nemirovsky ve arkadaşları, 1998). Arzarello ve arkadaşlarının (2009) mevcut semiyotik sistemi genişletip semiyotik demet olarak adlandırdıkları modelde jestlerin iki önemli rolünden bahsetmektedirler. Birinci olarak, jestler öğrencilerin düşünme sürecini destekler ve başlangıçta bir kavrama ait bireysel olarak geliştirilen bir jest zamanla kurumsal işarete dönüşebilir, ikinci olarak, jestler hem öğrenciler hem öğretmen için iletişim fonksiyonuna sahiptir. Öğretmen jestleri bilinçli bir şekilde iletişim aracı olarak kullanabilirken, daha az bilinçli olsa da jestler aynı rolü öğrenciler için de oynayabilir. Gerçekten de, jestler öğrencilerin sözel ya da sembolik yollarla ifade edemedikleri bilgileri somutlaştırmalarına ve organize etmelerine imkân vermektedir.

Amerikalı antropolog Birdwhistell araştırma alanı olarak vücut dilini inceleyen ilk bilim insanlarından biridir. Birdwhistell (1955) insanlar arasındaki iletişimde anlamın oluşmasında sözsüz iletişime dair işaretlerin rolünün yaklaşık %60 ile %65 dolaylarında olduğunu yaptığı araştırmalar sonucunda tespit etmiş, anlamın oluşmasında sözsüz iletişime dair unsurların rolünün ise inkâr edilemez derecede önemli olduğunu öne sürmüştür. İzgören (2005), bu oranların konuşmadan konuşmaya geçebileceğini belirtir. Bu değişimin sebeplerini ise; kişilerin kültürel düzeyleri, konuşulan konu, atmosfer, verilen mesajın duygusal veya düşünce aktaran bir mesaj oluşu durumlarında sözün, sesin ve beden dilinin etkilerinin farklılık göstermesi olarak açıklar.

Bu çalışmada öğretmen adaylarının yapmış olduğu jestlerin sınıflandırılması için ilgili literatür Baltas Baltas, Z., Baltas, A. (2008), Efron (1945), Ekman ve Friesen (1969), Kendon (1988), Argentin (1984) ve McNeill (1992) incelemesi yapılmış ve bu çalışmalarda jestler farklı şekillerde ve sayıda sınıflamaya tabi tutulmuştur. Araştırmada öğretmen adaylarının konuşmalarına eşlik eden jestleri belirlemek amacıyla yukarıda belirtilen sınıflamalardan esinlenerek dokuz jestten oluşan bir jest seti oluşturulmuştur. Bu jestler sırasıyla; amblemler, ikonik, kinetografik, uyarlayıcı, etkileşim, gösteren, vurgu, metaforik, ideografik jestlerdir. Şimdi jestleri biraz daha detaylı inceleyelim.

Amblemler: Bu jسته yüklenen anlam keyfi bir biçimde toplumsal uzlaşa ile verilmiştir. Bu tip jestlerin anlaşılması prensipte aynı sosyal çevreye sahip bireylerle sınırlı olmasına rağmen bazı jestler yabancı ülkelerde de aynı anlama gelebilir, örneğin zafer işareti ve tamam işareti bu tür jestlere örnek olarak gösterilebilir. Bu jestler, matematik terimlerine işaret dilinde karşılık gelecek bir jest belirlemede önemli rol oynayacaktır. Bu jestlerde toplumsal mutabakat sağlandığında matematik terimlerine ait işaretler (jestler) işaret dilinde yer alacaklardır.

İkonik Jestler: Konuşma içinde bir objenin direk biçimini çağrıştıran jestlere ikonik jest denir.

Kinetografik Jestler: İnsan veya insan olmayan bir canlının, bir aktivite ya da bir aksiyonunu betimleyen jestlere kinetografik jest denir. Örneğin, yemek yeme jesti, yazma jesti bu jestlere örnek olarak gösterilebilir.

Uyarlayıcı Jestler: Bu jestler, bireylerin kendilerine temas hareketlerini kapsar. Kaşınma, saç düzeltme buna örnek verilebilir. Ekman ve Friesen'da (1969) bu jestler, "oto-uyarlayıcı" jestlere karşılık gelir. Uyarlayıcı jestler, konuşmacının duygularını ve içsel durumunu yansıtır ve bu jestlerin oluşmasında dilin fazla bir yeri yoktur. Yorumlanması ve çözümlenmesi güç olan bu jestler belirsiz ve spekülattir. Bu jestler bir rahatsızlığı belirtebilir. Uyarlayıcı jestlerin anlamı, gösterildiği ortama göre değişebilir.

Etkileşim Jestleri: Bu jestler, ortamda bulunan diğer bireylere yönelik, el, baş, gövde ve beden ile yapılan hareketlerdir. Bu davranışlar kafanın bir kişiye doğru döndürülmesi ile açıklanabilir. Ekman ve Friesen (1969), bu tür jestleri düzenleyiciler (regulator) olarak tanımlamışlardır. Kendon (1967) da, etkileşim jestlerinin kullanım bağlamını şu şekilde belirtmektedir: "Dinleyiciler, konuşmacıyı dinlerken veya konuşmacı sözü birisine vermek istediğinde veya dinleyiciler kabullerini ve anladıklarına dair bir işaret gösterdiklerinde etkileşim jestlerinin rol aldığı görülmüştür". Etkileşim jestleri, konuşma sırasını düzenlemeye, kişinin dikkatini ve onayını başkasına göstermeye yardımcı olur (Kendon, 1967).

Gösteren Jestler: Bu jestler, ortamdaki bir nesneyi ya da bir kişiyi göstermek, işaret etmek için kullanılan jestlerdir. Bu jestin prototipik hareketi, parmakla bir objeyi göstermektir. Yalnız bu jestler vücudun diğer organlarıyla da gerçekleştirilebilir (McNeill, 1992).

Vurgu Jestleri: Bu jestler, konuşmaya ritim veren, vurgu ve vezin jestleridir. Vurgu jestleri, konuşma ile aynı zaman diliminde ortaya çıkar. Konuşmacı, söz ya da cümlesine vurgu yaptığında, el ya da elleri ile tekrar eden bir hareket gerçekleştirirse bu tür jest "vurgu jesti" adını alır. Vurgu jestleri, figüratif biçime sahiptir ve diğer jestlerle birleşebilir. Vurgu jestleri, vurgu yapmak, dikkat çekmek, dinleyicilerin ilgilerini sürdürmek için kullanılır (Goldin-Meadow, 1999).

Metaforik Jestler: Metaforik jest terimi ilk olarak McNeill (1992) tarafından kullanılmıştır. McNeill, metaforik jest kavramını; Efron'un, Ekman ve Friesen'in yapmış oldukları jest sınıflamalarında bulunan "ideografik jest" kavramı yerine kullanmıştır. McNeill (1992), metaforik jesti, "konuşma ile direk ilişkisi olmayan fakat soyut bir fikri görünür kılan bir jesttir" şeklinde açıklar. Metaforik jestler söylemsel içeriği gösterir ve "bir nesne", "bir yer", "bir hareket", "bir aksiyonu" analogik olarak temsil eder. Kıda (2006, 2011), metaforik jestler adı altında bir sınıf oluştururken, bir nesne ya da kavramın niteliğini ifade eden (örneğin küçük, büyük, farklı), niceliğini

ifade eden (örneğin çok, az), zaman dilimini ifade eden (örneğin uzun zaman), tamlığını ifade eden (tamamen, bütün) gibi sıfatlarla ve zarflarla ilişkili ya da bağlantılı jestleri “metaforik jest” olarak adlandırmıştır. Benzer şekilde, bazı mekânsal ifadelerin jestsel denklere (örneğin yukarı, aşağı sol, sağ, iç, dış) metaforik jest olarak dikkate alınır. Kida, bu jestlerin söylemsel jest olmadığını, kavramsal jestler olduğunu belirtmektedir.

İdeografik Jestler: Konuşmacının düşüncelerini mantıksal bir çerçevede el veya parmak hareketleri ile kabataslak belirtmesi sonucu oluşur. Örneğin, konuşmacının “bir yandan” derken, sol elini sol tarafında havada tutması; “diğer taraftan” derken sağ elini, sağ tarafında havada tutması bu jest örnek olarak verilebilir. Ekman ve Friesen (1969), ideografik jestleri, düşünceye yol veya yön çizmek için kullanılan jestler olarak belirtmişlerdir. Kida (2006, 2011), ideografik jestleri, sözel içeriğin doğrudan anlamını ve belirli bir fonksiyonu açıklamadan, söylemin yapısına ve konuşmanın pragmatik yönü ile bağlantılı olan jestler olarak belirtmektedir. Bu jestler, semantik (anlamsal) olarak soyut, form olarak biçimsel özellik gösterir. Kida (2006, 2011), ideografik jestlerin ikonik, kinetografik ve metaforik jestlere belirli ölçülerde biçimsel olarak yakın jestler olduğunu da belirtmektedir. Kida’ya göre bu jestlerin, sunma ve reddetme gibi iletişim halinde bulunan insanlara yönelik fonksiyonları olduğu gibi, konuşma ile ilgili figüratif fonksiyonları da olduğunu söylemektedir.

Edwards (2009), ilköğretim öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdiği üç saatlik bir görüşme sonucunda 200’ün üzerinde jestten oluşan bir katalog elde etmiş ve bu verileri McNeill (1992)’e ait jest türlerini kullanarak analiz etmiştir. Edwards (2009) çalışmasını, somutlaştırılmış biliş (embodied cognition) teorik çerçevesine oturtmuştur. Bu kurama göre insan düşüncesi, buna matematiksel düşünce de dâhil edilebilir, imajlar, vücut hareketleri, jestler ve yaşam tecrübeleri aracılığıyla somutlaştırılır. Edwards çalışmasında 12 öğretmen adayıyla ikişerli guruplar halinde kesirli sayılar üzerine yapmıştır. Ortalama yarım saat süren 6 seansın sonunda öğretmen adaylarının kullanmış olduğu jestleri incelemiş ve bu inceleme sonunda konuşmalara eşlik eden jest türlerini belirlemiştir. Bu jestlerin frekansı; 58 ikonik jest, 60 vurgu jesti, 66 metaforik jest, 13 gösteren jest ve 54 diğer jest türlerine ait jestlerdir. Bu jestlere ait açıklayıcı bilgiler yukarıda ki paragraflarda verilmiştir. Ayrıca Edwards, bu 251 jestin 81’inin kesirlere, kesirlerin parçalarına ve kesirlerde yapılan işlemlere gönderme yaptığını tespit etmiştir. Edwards öğretmen adaylarının görüşme boyunca konuşmaları esnasında kaç kere jest yaptıklarını, bu jestlerin türlerini ve yapılan jestlerin konuşmayla nasıl bir bütünlük içinde olduğunu araştırmıştır. Diğer taraftan öğretmen adaylarının kesirli sayılar konusunu öğrenirken öğretmenlerinin kullanmış oldukları gerçek nesnelere (pasta, pizza, düzgün geometrik şekiller vb.) çağrıştıran jestler yaptıklarını gözlemiştir. Bu çalışmada ise jest türleri dokuza çıkarılmış, geometrik kavramlara eşlik eden jest türleri araştırılmış, konuşma, jest, şekil ve yazın bütünlüğü araştırılmış ve çalışmanın sonucunda üzerinde çalışılan kavramlara ait o kavramı temsil edebilecek jestler öneri mahiyetinde sunulmuştur.

Arzarello ve arkadaşları (2009) ise jestleri, matematik sınıfında gerçekleştirilen konuşma, yazı, grafik, şekil vb. semiyotik kaynak olarak görmektedir. Bu semiyotik kaynakları bir bütünün parçaları olarak değerlendirmekte ve bu semiyotikleri kendisine ait semiyotik demet kavramı ile çoklu-model (multimodal) yaklaşımı içinde incelemektedir. İletişimde, insanların kullanabileceği değişik iletişim kanalları mevcuttur. Bu kanallar; sözlü dil, konuşma esnasında tonlama yapma (akustik), jestler ve mimikler. Bu iletişim kanallarının hepsi iletişimde çoklu-model olarak adlandırılır. Bazen bu modellerin hepsi iletişim esnasında birlikte kullanılarak anlam oluşturulur. Sözsüz dil, konuşma dili ile birlikte, iletişimin gerçekleşmesini sağlayan önemli bir parçadır (Argentin, 1989; McNeil, 1992). Bu bağlamda, çoklu model, sözlü ifadeler kadar bu ifadelerin nasıl dile getirildiğiyle de ilgilenmektedir. Çoklu-modellik ise zihnin ve vücudun bütünlüğünü ifade eder. Bu bütünlüğün analizi için Arzarello ve Robutti (2008), semiyotik demet kavramını geliştirmişlerdir. Semiyotik demet, öğrenme ortamında gerçekleştirilen jestler, yazınlar ve konuşmalar gibi bütün işaretlerden oluşan semiyotik kümelerdir. Semiyotik demet, sözlü ve sözsüz mesajların yanı sıra, yazılı ve çizili ifadeleri de kapsamaktadır. Bu şekilde, sözlü ifadeler ve bu ifadelerle aynı zamanda yapılan jestler, şekiller ve yazılı ifadeler bir anlam bütünlüğü içinde değerlendirilebilmektedir. Arzarello, klasik semiyotik yaklaşımların, sınıf ortamında bazı fenomenleri açıklamakta yetersiz kaldığını iddia etmektedir. Bu yetersizliği detaylı bir şekilde açıklamak için aşağıda belirtilen iki argümanı sunmaktadır:

Radford'un gözlemlerine dayanarak, öğrenciler ve öğretmenler tarafından kullanılan değişik semiyotik kaynaklar vardır; jestler, bakışlar, çizimler ve dil-dışı ifade biçimleri. Bunlar, semiyotik sistemin literatürde verilen klasik tanımlamalarının gereklerini karşılamamaktadır. Farklı kayıtların aktif olduğu durumlar çoklu-modeldir. Aynı zaman diliminde aktif olan kayıtlar arasındaki ilişkileri ve onların zaman içinde dinamik gelişimlerini dikkatli bir şekilde çalışmak gereklidir. Bu ise klasik semiyotik analiz araçları kullanarak kısmen yapılabilir (Arzarello, 2006: 269).

Arzarello, mevcut semiyotik sistemlerin bazı işaretleri analiz etmede yetersiz diğer taraftan aynı anda aktif kılınan işaretleri açıklamada ise kısmi olarak analiz yapmaya izin verdiğini ifade etmektedir. Bu iki zorluğun üstesinden gelmek için, Arzarello (2006), semiyotik sistemi genişleterek elde ettiği yeni teorik yapıyı ise "semiyotik demet" olarak adlandırmıştır. Semiyotik demet, klasik semiyotik kayıtları içerdiği gibi özel durumları da içermektedir. Bu yüzden, semiyotik demet, semiyotik analiz ile çelişmez, ancak yeni sonuçlar elde etmeye vesile olur.

Arzarello, sınıf ortamında meydana gelen bütün semiyotik aktiviteleri tanımlamak için semiyotik demet kavramını geliştirmiştir. "Semiyotik demet" kavramı, sınıf ortamında gerçekleştirilen, mevcut semiyotik sistemlerle detaylı bir şekilde açıklanamayan işaretleri analiz etmek için Arzarello'nun semiyotik sistemi daha kapsamlı kılarak elde ettiği teorik bir yapıdır. Arzarello ve arkadaşları (2009), özellikle matematiksel aktivitelerde, jestlerin rolünün çerçevesini çizmektedir. Bunu yapmak için, öğrenciler ve öğretmen tarafından oluşturulan konuşma, jest ve yazınların (ve bunların ilişkilerinin) meydana getirdiği bir semiyotik demeti dikkate alarak zaman içerisinde nasıl evrimleştiklerini (geliştiklerini) analiz edebileceğimizi ifade etmektedir. Konuşma ve jest birlikteliği, semiyotik demete bir örnek olarak verilebilir. Arzarello ve Robutti (2008), "jest ve lisanın sıkı sıkıya birbirinin içine geçmiş iki semiyotik kümeden oluşan, semiyotik bir demet" olduğunu vurgular (s. 728). Nitekim bu çalışmada; konuşma, yazı, şekil, grafik ve jestler bir bütünlük içinde ele alınmaya çalışıldığı için "semiyotik demet modeli"ne başvurulmuştur. Semiyotik demet, çeşitli işaretler ve bunlar arasındaki ilişkilerin dinamik üretimi ve dönüşümü olarak bütünsel bir yoldan tanımlamamıza izin vermektedir.

Yapılan literatür taramasında, jest kullanımının, anlam oluşturmada ve iletişim kurmada nasıl bir rol oynadığını görmekteyiz. Diğer taraftan ülkemizde, matematik öğrenimi ve öğretiminde, sınıf ortamında gerek öğretmenler gerekse öğrenciler tarafından yapılan jestler üzerine çalışılmış bir araştırmaya rastlanmamıştır. Yurtdışında yapılan araştırmalara baktığımızda tek bir çalışma dışında öğrenciler üzerinde yoğunlaşmaktadır (Radford ve arkadaşları, 2009; Radford 2009a; Arzarello, 2006). Edwards (2009), somutlaştırılmış biliş teorisi çerçevesinde öğretmen adaylarının kesirli sayılar üzerine konuşmalarında kullandıkları jestleri analiz etmiş ve bu jestleri McNeill (1992)'in belirlediği jest türlerine göre sınıflandırmıştır.

Sınıf ortamındaki iletişimi, üç boyutlu ele aldığımızda; öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci, ve beden dilinin iletişimdeki rolü dikkate alındığında sınıf ortamında kullanılan sözsüz iletişim öğelerinin anlam oluşturma sürecinde önemli bir yer tuttuğunu söyleyebiliriz. Bu bağlamda öğretmenlerin sınıf ortamında bu dili nasıl, niçin veya nerede kullandıklarının tespiti gerek matematik öğretimi için, gerekse matematiksel kavramlara yeni bir temsil (beden dili ile oluşturulan, matematiksel kavrama karşılık gelen sembol) oluşturmak veya atamak için faydalı olabilir. Matematik eğitiminde, bedenin öğrenmedeki rolünü araştıran çalışmaların sınırlılığı göz önünde bulundurulduğunda, bu araştırmanın, jestlerin, düşüncenin aktarımındaki rolü ve önemine değinmesi bakımından matematik eğitime katkısı olabileceği düşünülebilir.

Bu araştırmanın problem cümlesini, "Öğretmen adaylarının sınıf ve sınıf dışı ortamlardaki temel kavramlarla ilgili konuşmalarında jestlerin rolü nedir?" sorusu oluşturmaktadır. Araştırmanın alt amaçları aşağıda sıralanmaktadır:

Öğretmen adayları, matematikte bazı temel kavramlarla ilgili konuşmalarında hangi jestleri kullanmaktadırlar ve bu jestlerden nasıl faydalanmaktadırlar?

Öğretmen adaylarının kullandığı jestler, matematiksel işaretler (şekil, sembol, yazın vs.) ve konuşma diliyle nasıl bütünleşir?

Öğretmen adaylarının matematiksel bir kavram için yapmış olduğu jest, o kavrama ait bir gösteren (temsil) olabilir mi?

Çalışmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının matematik kavramlarının öğretim sürecinde kullandıkları iletişime yönelik jestlerinin tespit edilmesidir. Ayrıca öğretmen adayları tarafından kullanılan bu jestlerin diğer iletişim kanalları olan matematiksel işaretler ve konuşma diliyle nasıl bütünleştiğini ortaya koymaktır.

Ayrıca çalışmanın sonunda üzerinde çalışılacak kavramlara yönelik öğretmen adaylarının bir kavram için yapılan benzer ya da aynı jestlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu araştırma kapsamında öğretmen adaylarının, bir kavramın açıklanmasında aynı şekilde göstermiş oldukları jestler yani herkes tarafından belirli bir kavrama karşılık gelen jestler, “amblem” olarak belirlenmeye çalışılmıştır. Öğretmen adaylarının yapmış oldukları, matematiksel kavramlara karşılık gelen bu jestlerden “amblem” olarak belirlenenler de, özel eğitimde işitme engellilerin matematik öğretiminde yararlanabilecek bir sözlüğün oluşmasına öncülük edebileceği değerlendirilmiştir.

Bu çalışmanın önemi, jestin iletişimdeki rolüne dikkat çekerek jestin düşüncenin aktarımındaki rolünü tespit etmektir. Araştırmada öğretmen adaylarının konuşma, yazma ve çizim gibi semiyotik kümeler ile yaptıkları jestlerin nasıl bütünleştiği incelenmeye çalışılmıştır. Mevcut matematik öğretim programları incelendiğinde jestlerin, düşüncenin aktarımındaki rolünden bahsedilmediği görülür (MEB 2011, 2013). Nitekim matematik eğitimindeki araştırmalar da matematik sınıfında jestlerin rolünden bahsetmemektedir. Oysaki Radford (2009b) öğrencilerin yorumlama ve anlamlandırma süreçlerinde jestler, beden dili ve diğer unsurların rollerine değinirken, Arzarello ve arkadaşları (2009), sınıf ortamında kullanılan jestleri semiyotik kaynak olarak değerlendirmekte ve diğer semiyotik kaynaklar (konuşma, yazma, grafik, şekil vb.) ve bu semiyotik kaynakları bir bütünün parçaları olarak değerlendirmektedir. Glaser (2005) de, öğretmenlerin matematiksel terimlerle ilgili işaretlerin avantajlarına sahip olmadıklarını tespit etmiştir. Bu doğrultuda öğretmenlerin ve öğrencilerin, düşüncenin oluşumunda ve aktarımında jestlerin rolü ve önemine dikkatleri çekilebilir. Bu farkındalık, matematiksel kavramların öğretimine yeni bir bakış açısı getirebilir ve böylece matematik öğretimine bir katkı sağlayabilir. Bu bağlamda öğretmen adayları ile sınıf içi ve sınıf dışı ortamda gerçekleştirilen bu çalışmanın analizleri sonucunda, öğretmen adaylarının matematiksel kavramları aynı ya da farklı jestlerle temsil edip etmedikleri ve ne tür jestler yaptıkları ortaya çıkarılmıştır. Yine öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri jestler, belirli kavramlarla eşleşiyorsa yani aynı kavrama karşılık gerçekleştirilen bir jestin frekansı yüksek ise o kavramı temsil eden bir sembolik jestin matematik öğretim veya öğrenim ortamında kullanılabilmesi düşüncesi oluşmuş ve öneri olarak sunulmaktadır.

İletişim kurmada, sözsüz iletişimin ve beden dilini kullanmanın önemini ortaya koyan çalışmalar, jestlerin dil ile birlikte düşüncenin oluşmasına yardım ettiğini ortaya koymaktadır. Ancak, beden dili ile ilgili yapılan çalışmalara göz atıldığında, dilbilim çalışmalarının ağır bastığı görülmektedir. Bununla birlikte matematik eğitiminde, bedenin öğrenmedeki rolünü araştıran çalışmalara az da olsa rastlanmaktadır. Bu çalışmada, matematik öğretiminde hangi tür jestlere başvurulduğu ve jestlerin, dil ile birlikte düşüncenin oluşturulmasına nasıl yardım ettiği sorusu önem kazanmaktadır.

YÖNTEM

Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması bir veya birden çok durumla ilgili açıklama getirme üzerine yoğunlaşmış nitel araştırma türüdür. Akar (2016) durum çalışması hakkında, güncel bir olayı derinlemesine ve bütünsel olarak gerçekçi dünya perspektifinden incelemeyi ve görgül verilerin itina ile ele alınmasını gerektirdiğini belirtmektedir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın pilot ve asıl uygulamalarını gerçekleştirmek için bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı dördüncü sınıfta bulunan öğretmen adaylarından oluşturulmuş bir grup katılımcı olarak alınmıştır. 2011-2012 eğitim-öğretim yılı güz döneminde “Matematikte Temel Kavramlar” adlı seçmeli dersi

alan 11 öğretmen adayı ile bu çalışma yürütülmüştür. 11 adaydan, 6'sı kız, 5'i erkektir. Adaylar, 21-23 (2011 yılı için) yaş aralığında olup bunların seçiminde "kolay ulaşılabilir durum örnekleme" yöntemi seçilmiştir. Bu örnekleme yönteminde araştırmacı yakın ve ulaşılabilir bir durum seçer. Bu örnekleme yöntemi, araştırmaya hız kazandıran bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2008: 113).

Veri Toplama Süreci

Matematikte Temel Kavramlar adlı seçmeli derste, Öklid Geometrisi ve Analiz derslerine ait bazı temel kavramlar üzerinde durulmuştur. Öklid Geometrisi'ne ait temel kavramlarla öğrenciler, lise müfredatı dikkate alındığında lise 9. sınıfta; Analiz'e ait temel kavramlarla ise lise 12. sınıfta tanışmaktadırlar. Bu nedenle ders içerikleri hazırlanırken; lise matematik ders programı, lise geometri ders programı, Ortaöğretim Geometri 9. sınıf ders kitabı ve Ortaöğretim Matematik 12. sınıf ders kitabı kaynak olarak kullanılmıştır.

Araştırmacı, öncelikle temel kavramlara ait ders notlarını ve öğrencilere yöneltilecek soruları hazırlarken ders kitabını ve yürürlükte olan öğretim programını esas almıştır. Dersin işlenişinde, soru-cevap yönteminin kullanımı esas alınmıştır. Öğrencilere yöneltilen sorular, iki türden oluşmaktadır: birincisi bilgi düzeyinde temel kavramları tanımlamaya yönelik sorular, ikincisi uygulamaya dayalı sorulardır. Öğrencilere, hem tanımlamaya hem uygulamaya dayalı sorular yöneltilmesinde iki amaç güdülmüştür. Birincisi, bir kavram için, sınıf ortamında, birden fazla öğrenciye söz alma fırsatı sağlamak ve böylelikle üzerinde konuşulan kavrama ait farklı bireylerde aynı ya da farklı jestleri gözlemlemek; ikincisi aynı kavram için, aynı bireyde farklı jestlerin gerçekleştirilmesini gözlemlemektir. Örneğin doğru kavramı ile ilgili bilgi düzeyindeki sorular; "Doğru nedir" ve "Doğruyu derslerinizde nasıl modellerdiniz" iken uygulamaya yönelik bir noktanın bir doğruya uzaklığının bulunması gibi sorular yöneltilmiştir. Araştırma onbir hafta sürmüştür.

Veri Toplama Araçları

Verilerin toplanmasında, matematik öğretmenliği dördüncü sınıf öğrencilerine, birinci aşamada "Öklid Geometrisi"ne ait temel kavramlarla ilgili sorular yöneltilmiştir. İkinci aşamada ise "Analiz"e ait temel kavramlarla ilgili sorular yöneltilmiştir. Ancak bu çalışmada sadece Öklid Geometrisi'ne ait temel kavramlar incelenmiştir. Öğretmen adaylarına sorulan sorular, yürürlükte olan matematik ders programında bulunan kazanımlar esas alınarak hazırlanmıştır. Geometriye ait temel kavramlar üç haftalık bir zaman diliminde ele alınmıştır. Bu üç haftalık dilimden sonra öğrencilerle bu kavramlar üzerine ikili görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Analiz dersine ait bazı temel kavramlar ise beş hafta sürmüştür. Bu çalışmada kamera kayıtları, gözlem ve görüşme tekniğine başvurulması uygun görülmüştür. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının kamera kayıtlarından alınan fotoğraflarının akademik çalışmalarda açık olarak yayınlanması hususunda kendilerinden gerekli izinler yazılı olarak alınmıştır.

Öğrenciler, doğal ortamlarında gözlenmeye çalışılmıştır. Altunışık ve arkadaşları (2005), "gözlemsel bir çalışmada olgunun hali hazırda durumu soru sorarak değil, gözlem yoluyla belirlenir. Eğer araştırma konusu insanların ne yaptıkları ile ilgili ise, bunun için yapılacak en basit iş onların ne yaptığını gözlemektir" (s.91) ifadesiyle doğal gözlemi açıklamaktadırlar. Gözlem yöntemiyle çalışmada yer alan davranış kendi doğal ortamında gözlemlenebilir. Doğal ortamda gerçekleşen davranışlar da araştırılan gerçeği daha iyi temsil edebilir (Yavuz ve arkadaşları, 2013: 284).

Çalışmamızda öğretmen adaylarının konuşmalarına ve yazınlarına eşlik eden jestleri tespit etmek ve bu jestlerin konuşma ve yazı ile nasıl bütünleştiğini analiz etmek için gözlem yapılmıştır. Gözlem sınıf ortamında bulunan farklı açılarla ortama yerleştirilmiş üç kamera ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma süresince her grup ayrı ayrı sabitlenmiş kameralarla izlenmiş ve kaydedilmiştir. Bu şekilde üç kamerayla veri toplanmıştır. Bu kameralar çalışmanın yürütüldüğü sınıfta bulunan üç adet yuvarlak masa etrafında oturan öğretmen adaylarını ders süresince kaydetmiştir. Bu gözlemlerle öğrencilerin konuşmalarına ve yazınlarına eşlik eden jestler tespit edilmeye çalışılmıştır.

Öğretmen adaylarının her birinin temel kavramlara ait cevaplarını almak hem de bu kavramlara ait yapmış oldukları jestleri zenginleştirmek amacıyla, öğretmen adaylarının hepsiyle tek tek; "nokta", "doğru", "düzlem", "vektör", "izdüşüm" ve "açı" kavramlarıyla ilgili görüşme yapılmıştır. Öğretmen

adaylarıyla yapılan görüşmede amaç, öğretmen adaylarının yapmış oldukları jestler ve bu jestlerin diğer işaretlerle (semiyotikler) nasıl bütünleştiğini tespit etmek olmuştur. Her bir öğretmen adayı ile ayrı ayrı 20 ile 40 dakikalık bir süre zarfında bire-bir görüşme yapılmış ve bu görüşmeler kamera kayıtlarıyla tespit edilmiştir. Görüşmede önceden hazırlanmış soruların yanı sıra görüşme esnasında öğrencilerin bilgisine göre belirlenen sorulara yer verilmiştir. Bu şekilde araştırmamızda, yarı yapılandırılmış görüşme tekniğine başvurulmuştur. Görüşme esnasında öğrencilere nokta, doğru, düzlem, vektör, izdüşüm ve açı kavramlarını öncelikle tanımlamaları ikinci olarak bu kavramları öğrencilere nasıl takdim edecekleri sorulmuştur. Örneğin izdüşüm kavramı ile ilgili soru: İzdüşümü nasıl tanımladınız? İzdüşümü öğrencilere nasıl takdim ederdiniz ya da sunardınız?

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde, öğretmen adayları tarafından gerçekleştirilen jestlerin türünü belirlemede betimsel analiz kullanılmıştır. İlgili literatüre dayanılarak, öğretmen adaylarının matematik derslerinde faydalandıkları jestler; ikonik jestler, kinetografik jestler, uyarlayıcı jestler, etkileşim jestleri, gösteren jestler, vurgu jestleri, metaforik jestler ve ideografik jestler olarak belirlenmiştir. Betimsel analizde amaç, elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır. Bu betimlemelerden yola çıkarak araştırmacının kendi yorumlarını yapması ve bazı çıkarımlarda bulunması mümkündür (Yıldırım ve Şimşek, 2008: 158-159). Bu amaçla elde edilen veriler, mantıklı ve anlaşılır bir biçimde betimlenmeye ve yorumlanmaya çalışılmıştır.

Araştırmada, öğretmen adaylarının yapmış oldukları jestler, belirlenen jest çeşitlerine göre tanımlanıp, yorumlanmaya çalışılmıştır. Jestlerin diğer semiyotiklerle ve konuşma diliyle bütünlüğünü belirlemek için de Arzarello'nun geliştirdiği "semiyotik demet" modeli kullanılmaktadır (Arzarello ve arkadaşları, 2009). Jest ve mimiklerin analizi için son derece iyi yapılmış bir analize (finegrained analysis) ihtiyaç vardır. Bunun için bir saniyeden daha az zaman diliminde veri toplayabilme olanağı sağlayan kamera gibi araçlar gerekmektedir (Arzarello ve arkadaşları, 2009). Özellikle jestlerin analizi (örneğin konuşma, jestler ve yazınların birbirleriyle bağlantıları) için son derece ayrıntılı yapılmış bir analize ihtiyaç vardır. Bu amaçla sınıf ortamında ve ikili görüşmeler esnasında elde edilen kamera kayıtları "*Ulead Video Studio 11*" video düzenleme programı kullanılmış bu program üzerinde çalışılarak kamera kayıtları analiz edilmiştir. Bu program bir saniyelik bir dilimi 25 fotoğrafa bölmekte ayrıca, video akış hızını % 10 kadar yavaşlatmaya izin vermekte olup, yavaşlatılmış videoda bir saniyelik dilimi yine 25 fotoğrafa bölmektedir. Bir semiyotik demeti aynı anda aktif olarak kullanılan değişik işaretleri (jest, konuşma, yazı, vb.) içinde bulunduran bir yapı olarak görebiliriz. Bu yapının analizi için, Arzarello, eş zamanlı (synchronic) ve art zamanlı (diachronic) analizi kullanmıştır. "Eş zamanlı analiz", "belirli bir andaki kişiler tarafından aktive edilen" eş zamanlı farklı semiyotik kaynaklar arasındaki ilişkileri dikkate alır (Arzarello ve arkadaşları, 2009). Bu doğrultuda, bu araştırmada da belli bir zaman kesiti içinde ve bir bütün olarak verileri inceleme ihtiyacı duyulmuş, eş zamanlı analiz yöntemine başvurulmuştur. Yapılan nitel araştırmada öğretmen adaylarının jest, konuşma ve yazı gibi semiyotik kümelerin birlikte oluşturduğu anlamı tespit etmeye çalışılmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde öğretmen adaylarının, "Öklid Geometrisi"ne ait temel kavramlar üzerine yaptıkları konuşmalar esnasında faydalandıkları jestlerin belirlenmesi ve bu jestlere ait örnekler, öğretmen adaylarının kullandığı farklı semiyotikleri (söz, jest, yazı, grafik, şekil vb.) nasıl bütünleştirdikleri ve en son olarak bazı kavramlara ait o kavramın temsili olabilecek amblem jestler aşağıda alt başlıklarda sunulacaktır.

Öğretmen Adaylarının Konuşmalarına Eşlik Eden Jestler

Öğretmen adaylarının yaptıkları konuşmalar esnasında gerçekleştirdikleri jestler aşağıdaki paragraflarda sunulmuş herbir paragrafta sırasıyla nokta, doğru, düzlem, vektör, izdüşüm ve açı kavramına eşlik eden jestler belirlenmiştir.

Nokta kavramına ait bulgular yorumlandığında, gerek dersin icra edilmesi esnasında gerekse öğretmen adayları ile yapılan ikili görüşmede adaylar; ikonik, kinetografik, ideografik, metaforik,

uyarlayıcı, etkileşim, gösteren ve vurgu jestlerini “nokta” kavramına ait konuşmaları yaparken gerçekleştirdikleri görülmüştür. Tablo 1’de “X” işaretinin bulunduğu hücre o öğretmen adayının nokta üzerine konuşma yaparken o jesti yaptığını göstermektedir. Bu tablo yapılırken jestin kaç kere tekrar edildiğinden ziyade girişte açıklanmaya çalışılan dokuz tip jestin gerçekleşip gerçekleşmediğine dikkat edilmiştir.

Tablo 1. Öğretmen adaylarının “nokta” kavramına ilişkin konuşmalarına eşlik eden jestler

Öğretmen Adayları	Kinetografi		Uyarlayıcı Jestler	Etkileşim Jestler	Göstere n Jestler	Vurgu Jestler i	Metafori k Jestler	İdeografi k Jestler
	İkonik Jestler	k Jestler						
ÖA1	X	X				X	X	
ÖA2		X	X		X	X		
ÖA3		X	X		X	X		X
ÖA4		X	X	X	X	X	X	X
ÖA5	X	X	X		X	X		X
ÖA6	X	X	X			X	X	
ÖA7		X		X	X	X	X	X
ÖA8		X	X		X	X	X	X

Tablo 1’de göze çarpan, bütün öğretmen adaylarının konuşmalarına vurgu jestlerinin eşlik etmesidir. Tablo 1’den çıkarılabilecek diğer önemli bulgu bütün öğretmen adaylarının noktayı tanımlarken kinetografik jest yapmış olmalarıdır. Sekiz öğretmen adayının nokta üzerine konuşurken aynı kinetografik jesti yapmış olmaları araştırmacıları bu jestede bir isim vermeye yöneltmiştir ve bu kinetografik jest “dokunma jesti” olarak adlandırılmıştır (bu jest şekil 5’te verilmektedir). Tablo 1’de diğer jestlerin öğretmen adaylarına göre dağılımına bakıldığında, konuşmanın içeriğiyle alakası olmayan uyarlayıcı jestler altı öğretmen adayı tarafından, konuşmanın içeriğiyle alakalı metaforik jestler beş öğretmen adayı tarafından, konuşmaya yön veren ideografik jestler de yine beş öğretmen adayı tarafından yapılmıştır. Etkileşim jestlerini iki öğretmen adayı yaparken, nokta ile ilgili konuşmalarda üç öğretmen adayı ikonik jest kullanmışlardır. Altı öğretmen adayı ise konuşmalarında gösteren jestlerden faydalanmışlardır. Beş öğretmen adayı tarafından gerçekleştirilen metaforik jestler iki ana temada incelenebilir. Birincisi, “noktanın yapısına” dair gerçekleştirilen jestler, ikincisi ise noktanın “yer belirtme” özelliğine dair yapılan jestlerdir. Düşünceye yön veren jestler olarak belirtilen ideografik jestler, beş öğretmen adayı tarafından gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının yapmış oldukları ikonik jestler ise “ufuk”, “yuvarlak”, “doğru”, “daire” ve “küre” ile ilgili jestlerdir. Burada yuvarlak, daire, küre noktanın formunu belirten ifadeler için kullanılmış ve öğretmen adayları bu kelimelere ait ikonik jestler gerçekleştirmiştir. Diğer taraftan ufuk kelimesi bir öğretmen adayı tarafından denizde seyir halinde bir gemiden ufukta görünen bir adanın nokta gibi görüldüğü söylerken ufku ikonik şekilde betimlemiştir. Burada jest ile söylem bütünlük içindedir. Öğretmen adaylarının çoğu konuşmaları esnasında, kendi bedenlerine temas ederek uyarlayıcı jestler yaparken, öğretmen adaylarından sadece ikisi etkileşim jesti yapmıştır. Kendon (1988), dinleyiciler konuşmacıyı dinlerken veya konuşmacı sözü birisine vermek istediğinde veya dinleyiciler kabullerine ve anladıklarına dair bir işaret gösterdiklerinde etkileşim jestlerinin kullanıldığını belirtir. Bütün öğretmen adayları, konuşmaları esnasında, söylediklerinin altına çizecek vurgulamalarda bulunmuşlardır.

Aşağıda Tablo 2’de, öğretmen adaylarının “doğru” kavramına ait konuşmalarını gerçekleştirirken yapmış oldukları jestlerin dökümünü göstermektedir.

Tablo 2. Öğretmen adaylarının “doğru” kavramına ilişkin konuşmalarına eşlik eden jestler

Öğretmen Adayları	Kinetografi				Göstere n Jestler	Vurgu Jestleri	Metaforik Jestler	İdeografik Jestler
	İkonik Jestler	Kinetografik Jestler	Uyarlayıcı Jestler	Etkileşim Jestler				
ÖA1	X	X		X	X	X	X	X
ÖA2	X	X	X	X		X		X
ÖA3				X		X	X	
ÖA4	X		X	X	X	X	X	
ÖA5	X	X	X	X		X	X	
ÖA6	X		X	X	X	X	X	
ÖA7	X	X	X	X	X	X	X	X
ÖA8	X	X	X	X		X	X	X

Tablo 2’de görüldüğü üzere; ikonik jestler yedi, kinetografik jestler beş, uyarlayıcı jestler altı, etkileşim jestleri sekiz, gösteren jestler dört, vurgu jestleri sekiz, metaforik jestler yedi ve ideografik jestler üç öğretmen adayı tarafından gerçekleştirilmiştir. Bütün öğretmen adayları, etkileşim jestleri ve vurgu jestleri yapmışlardır. Doğrunun şeklini vermeye çalışan altı öğretmen adayını “ikonik jest” yaparken, “doğru” ile ilgili görüşlerini bildirirken kavrama ait nitelikleri yansıtmaya çalışan yedi öğretmen adayını da metaforik jest yapmıştır. İdeografik jest üç öğretmen adayını tarafından yapılırken kinetografik jesti beş öğretmen adayını gerçekleştirmiştir. Yedi öğretmen adayından altı tanesi yapmış olduğu ikonik jest ile doğru kavramını çağrıştırmıştır. Diğer öğretmen adayını ise tel parçasını ikonik jestle ifade etmektedir. Diğer taraftan, öğretmen adayları doğruya ait ikonik jestin yanısıra, doğru ile ilgili konuşmalarında “merdiven”, “eğim”, “doğru parçası”, “ok” gibi kavram ya da nesnelere ait ikonik jestler gerçekleştirmişlerdir. Beş öğretmen adayının yapmış oldukları kinetografik jestler ise iki tanesi nokta kavramını için yapılan “dokunma jesti” iken diğer iki jest uzatma ya da sündürme olarak ifade edebileceğimiz kinetografik jestlerdir. Dört öğretmen adayını tarafından yapılan gösteren jestler, öğretmen adaylarının kâğıt üzerine kendi yaptıkları çizimlerdeki nesnelere işaret etmek için yapılan gösteren jestlerdir. Sekiz öğretmen adayından yedi tanesi, doğru üzerine yapılan konuşmalarda metaforik jest kullanmışlardır. Bu metaforik jestlerden üç tanesi doğrunun sınırsızlığını, üç tanesi doğrunun doğrultusunu işaret etmektedir. Diğer taraftan doğrunun genişliğine ve vektörün boyuna dair konuşmalara dair metaforik jestler yine ilgili konuşmalara eşlik etmişlerdir. Bir öğretmen adayını, vektör doğru paralelliğinden bahsederken metaforik jest kullanmıştır. İdeografik jestler, üç öğretmen adayını tarafından doğru üzerine yapılan konuşmalarda kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının altı tanesi konuşmaları esnasında, gerek kendi bedenlerine dokunarak gerekse ellerinde bulunan kalemlerle oynayarak uyarlayıcı jestler yaparken, sekiz öğretmen adayının hepsi etkileşim jesti yapmıştır. Diğer taraftan bütün öğretmen adaylarının konuşmalarına vurgu jestleri eşlik etmiştir.

Aşağıdaki Tablo 3’de, öğretmen adaylarının “düzlem” kavramına ait konuşmalarını gerçekleştirirken yapmış oldukları jestlerin dökümüdür.

Tablo 3. Öğretmen adaylarının “düzlem” kavramına ilişkin konuşmalarına eşlik eden jestler

Öğretmen Adayları	İkonik Jestler	Kinetografik Jestler	Uyarlayıcı Jestler	Etkileşim Jestler	Gösteren Jestler	Vurgu Jestleri	Metaforik Jestler	İdeografik Jestler
ÖA1	X		X	X	X		X	X
ÖA2	X	X	X	X	X	X	X	
ÖA3			X	X		X		
ÖA4	X		X	X		X	X	
ÖA5	X		X	X	X	X	X	
ÖA6			X	X	X	X	X	
ÖA7	X			X	X	X	X	
ÖA8	X	X	X	X	X	X	X	

Tablo 3’de bütün öğretmen adaylarının konuşmalarına etkileşim ve vurgu jestlerinin eşlik ettiği, uyarlayıcı jestlerin de yedi öğretmen adayını tarafından gerçekleştirildiği tespit edilmektedir.

Metaforik jestler, altı öğretmen adayı tarafından gerçekleştirilirken, ikonik jestler, beş öğretmen adayı tarafından gerçekleştirilmiştir. Gösteren jestler de beş öğretmen adayı tarafından gerçekleştirilmiştir. Ancak, ideografik jestler, tek öğretmen adayı tarafından; kinetografik jestler ise bir öğretmen adayı tarafından gerçekleştirilmiştir. Sekiz öğretmen adayından altı tanesi düzlem üzerine konuşmalarında ikonik jest kullanmışlardır. Ancak yapılan bu ikonik jestlerin hiçbiri düzleme ait bir ikonik jest değildir. Altı öğretmen adayından üç tanesi doğruya ait ikonik jest yapmışlardır. Diğer ikonik jestler ise şu kavram ya da nesnelere ilgilidir: çizgi, daire, kenar, eksen ve duvar. Sadece iki öğretmen adayı, düzlem üzerine konuşmalarını yaparken kinetografik jest yapmışlardır. Bu kinetografik jestin her ikisi de, noktaya ait dokunma jesti olarak adlandırdığımız kinetografik jesttir. Sekiz öğretmen adayından altısı, düzlemle ilgili konuşmalarında gösteren jest yapmışlardır. Bu altı öğretmen adayından üç tanesi düzlemle ilgili açıklamalarında masa üzerinde bulunan kâğıdı konuşmalarına dâhil ederken, gösteren jest ile de kâğıdı işaret etmişlerdir. Bir öğretmen adayı, duvarı, gösteren jest ile işaret ederken; bir diğer öğretmen adayı önündeki kâğıda yapmış olduğu düzlem figürünü işaret etmek için gösteren jest yapmıştır. İki öğretmen adayı, önündeki boşluğa jestlerle oluşturduğu matematiksel nesnelere işaret etmek için gösteren jest kullanmıştır. Birisi, “doğrularla oluşturduğu düzlem” için gösteren jest kullanmışken, diğer öğretmen adayı jestlerle “masa üzerine oluşturduğu noktalar” için gösteren jest kullanmıştır. Sekiz öğretmen adayından yedi tanesi, düzlem üzerine yapılan konuşmalarda, metaforik jest kullanmıştır. Öğretmen adaylarından dört tanesi, düzlemin sınırsızlığından bahsederken, çalışmamızda sınırsızlık jesti olarak adlandırdığımız jesti gerçekleştirmiştir. İki öğretmen adayı düzlemin karakteristik özelliği olan en ve boy kavramlarından bahsederken metaforik jest gerçekleştirirken; diğer bir metaforik jest, öğretmen adayının noktalar yardımıyla doğru oluştururken, doğrular yardımıyla düzlem oluştururken gerçekleştirilmiştir. İdeografik jest, bir öğretmen adayı tarafından yapılmıştır. Öğretmen adaylarından yedi tanesi, uyarlayıcı jest, bütün öğretmen adayları ise ikili görüşmelerde etkileşim jesti yapmışlardır. Diğer taraftan sadece bir öğretmen adayı, konuşmalarında vurgu jestleri kullanmamıştır.

Tablo 4’de öğretmen adaylarının “vektör” kavramına ait konuşmalarını gerçekleştirirken yapmış oldukları jestlerin dökümünü göstermektedir.

Tablo 4. Öğretmen adaylarının “vektör” kavramına ilişkin konuşmalarına eşlik eden jestler

Öğretmen Adayları	İkonik Jestler	Kinetografik Jestler	Uyarlayıcı Jestler	Etkileşim Jestler	Gösteren Jestler	Vurgu Jestleri	Metaforik Jestler	İdeografik Jestler
ÖA1			X	X	X	X		
ÖA2			X	X		X	X	X
ÖA3			X	X		X	X	
ÖA4	X		X	X		X	X	
ÖA5	X		X	X		X	X	
ÖA6			X			X		
ÖA7			X		X	X	X	
ÖA8	X		X		X	X	X	X

Tablo 4’e göz attığımızda; ikonik jestler üç, uyarlayıcı jestler sekiz, etkileşim jestleri beş, gösteren jestler dört, vurgu jestleri sekiz, metaforik jestler altı ve ideografik jestler iki öğretmen adayı tarafından gerçekleştirilmiştir. Bütün öğretmen adayları, uyarlayıcı jestler ve vurgu jestleri yapmışlardır. Vektörün şeklini vermeye çalışan dört öğretmen adayı ikonik jest yaparken, vektör ile ilgili görüşlerini bildirirken kavrama ait nitelikleri yansıtmaya çalışarak yedi öğretmen adayı da metaforik jest yapmıştır. İdeografik jest sınırlı sayıda yapılırken, kinetografik jestin hiç yapılmamış olması da dikkat çekmektedir. Sekiz öğretmen adayından üç tanesi, vektör kavramı üzerine konuşurken ikonik jest kullanmıştır. Yapılan üç ikonik jestten iki tanesi, vektöre ait ikonik (kinetik-ikonik) jest iken diğer ikonik jest doğruya aittir. Sekiz öğretmen adayından altı tanesi, vektör üzerine konuşurken metaforik jest gerçekleştirmişlerdir. Bu metaforik jestler, vektörün karakteristik özelliklerinden, başlangıç ve bitiş noktası, yön ve boy kavramlarına eşlik eden jestlerdir. İki öğretmen adayı, vektörün başlangıç ve bitiş noktası üzerine konuşurken metaforik jest gerçekleştirmiş; dört

öğretmen adayı ise vektörün yönüne dair metaforik jest yapmıştır. Ayrıca vektör kavramının boyundan bahsedilirken üç öğretmen adayı, metaforik jest gerçekleştirmiştir. İdeografik jest, iki öğretmen adayı tarafından yapılmıştır. Öğretmen adaylarının tümü uyarlayıcı jest gerçekleştirmişlerdir. Uyarlayıcı jestlerin sıklığı ile üzerine konuşma yapılan kavramın zorluğu arasında bir ilişki gözlemlenmiştir. Kavramın zorluğu, öğretmen adaylarını daha fazla uyarlayıcı jest yapmaya yöneltmektedir. Etkileşim jesti ise beş öğretmen adayı tarafından yapılırken, öğretmen adaylarının tümünün konuşmalarına vurgu jestleri eşlik etmiştir.

Tablo 5’de öğretmen adaylarının izdüşüm kavramına ait konuşmalarını gerçekleştirirken yapmış oldukları jestler belirtilmektedir.

Tablo 5. Öğretmen adaylarının “izdüşüm” kavramına ilişkin konuşmalarına eşlik eden jestler

Öğretmen Adayları	İkonik Jestler	Kinetografik Jestler	Uyarlayıcı Jestler	Etkileşim Jestler	Gösteren Jestler	Vurgu Jestleri	Metaforik Jestler	İdeografik Jestler
ÖA1			X	X	X	X	X	
ÖA2	X		X	X	X	X		
ÖA3	X		X	X		X		X
ÖA4	X		X			X	X	X
ÖA5	X		X		X	X	X	X
ÖA6			X			X		
ÖA7			X	X	X	X	X	X
ÖA8	X		X	X	X	X	X	X

Tablo 5 incelendiğinde bütün öğretmen adaylarının konuşmalarına uyarlayıcı jestler ve vurgu jestleri eşlik etmiştir. Etkileşim, gösteren, ikonik, metaforik ve ideografik jestler beş öğretmen adayı tarafından gerçekleştirilmiştir. İzdüşüm üzerine bulgularda, beş öğretmen adayı, izdüşüm kavramı üzerine konuşma yaparken gösteren jest yapmışlardır. İki öğretmen adayı, önlerinde bulunan kâğıda çizmiş oldukları şekli işaret etmek için gösteren jest yaparken, bir öğretmen adayı da “yer”i düzlem olarak belirtmiştir. Diğer bir öğretmen adayı ise izdüşümü açıklamak için havada, masa yüzeyine paralel tutmuş olduğu kâğıdın izdüşümünü, masa yüzeyi üzerinde bulunan kâğıt olduğunu belirtmiş ve masa yüzeyi üzerinde duran kâğıdı gösteren jest yardımıyla işaret etmiştir. Sekiz öğretmen adayından beş tanesi, izdüşüm kavramı üzerine konuşurken metaforik jest gerçekleştirmişlerdir. Bu metaforik jestler, şu olgular üzerine konuşma yapılırken gerçekleştirilmiştir: iki vektör arasındaki mesafe, izdüşümü alınan nesnenin boyu, nokta ve düzlemin yeri ve son olarak dağın izdüşümü alındığında kapladığı yeri belirtmek için yapılan jestler. İdeografik jestler, beş öğretmen adayı tarafından yapılmıştır. Bütün öğretmen adayları, izdüşüm kavramı üzerine konuşmalarını yaparken uyarlayıcı ve vurgu jestleri gerçekleştirmişlerdir.

Aşağıdaki Tablo 6 öğretmen adaylarının aç kavramına ait konuşmalarını gerçekleştirirken yapmış oldukları jestlerin dökümünü göstermektedir.

Tablo 6. Öğretmen adaylarının “açı” kavramına ilişkin konuşmalarına eşlik eden jestler

Öğretmen Adayları	İkonik Jestler	Kinetografik Jestler	Uyarlayıcı Jestler	Etkileşim Jestler	Gösteren Jestler	Vurgu Jestleri	Metaforik Jestler	İdeografik Jestler
ÖA1	X		X	X	X	X	X	X
ÖA2	X		X	X	X	X		X
ÖA3	X		X		X	X		
ÖA4	X		X	X	X	X		
ÖA5	X	X	X	X		X	X	
ÖA6			X	X	X	X		
ÖA7			X		X	X	X	X
ÖA8	X		X	X	X	X		

Tablo 6’da ikonik jestlerin sekiz, kinetografik jestlerin bir, uyarlayıcı jestlerin sekiz, etkileşim jestlerinin altı, gösteren jestlerin yedi, vurgu jestlerinin sekiz, metaforik jestlerin üç ve ideografik

jestlerin üç kere gerçekleştirildiği görülmektedir. Bütün öğretmen adayları, ikonik, uyarlayıcı ve vurgu jesti yapmışlardır. Açık şeklini vermeye çalışan sekiz öğretmen adayının ikonik jest yapması; diğer taraftan açık ile ilgili olarak kinetografik, metaforik ve ideografik jestlerin sınırlı sayıda yapılmış olduğu tespit edilmektedir. Yedi öğretmen adayı, açık kavramı üzerine konuşmalarını yaparken ikonik jest gerçekleştirmiştir. Gerçekleştirilen ikonik jestlerin altı tanesi açık kavramını çağrıştıran ikonik jesttir. Diğer öğretmen adayının gerçekleştirmiş olduğu ikonik jest, çalışmamızda yay jesti olarak adlandırdığımız jesttir. Bu ikonik jestlerden başka üç öğretmen adayı, ışın kavramı için ikonik jest gerçekleştirmiştir. Açık, yay ve ışın kavramlarına ait ikonik jestten başka bir öğretmen adayı çember için bir ikonik jest gerçekleştirmiştir. Sadece bir öğretmen adayı açık kavramı üzerine konuşma yaparken kinetografik jest yapmıştır. Öğretmen adayı, açık kavramının öğretiminde, öğrencilerine defter açtıracağını sözel ifade ederken, aynı cümle beden diline de yansımıştır. Yedi öğretmen adayı, açık kavramı üzerine konuşma yaparken gösteren jest gerçekleştirmişlerdir. Yedi öğretmen adayından beşi, daha önce çizmiş olduğu açık şeklinin üzerinde karalama yaparak gösteren jest yapmıştır. Çalışmada bu jest karalama jesti olarak adlandırılmıştır. Diğer öğretmen adayı, "sınıf kapısını", gösteren jest ile işaret ederken, bir öğretmen adayı da sağ eliyle açığı ikonik jestle ifade etmiş ve sol elindeki kalemle de bu ikonu işaret ederek gösteren jest yapmıştır. Sekiz öğretmen adayından sadece üçü, metaforik jest yapmıştır. Bu metaforik jestlerden iki tanesi, iki ışın arasındaki açıklığı işaret ederken diğeri, "iki ışın arasında kalan yayın uzunluğunu" işaret eden metaforik jestlerdir. İki ışın arasındaki açıklığı, bu iki öğretmen adayından birisi açık olarak yanlış bir tanımlama yaparken diğer öğretmen adayı açının ölçüsü olarak tanımlamıştır. Bu tip kavram yanlışını birçok öğrencide görmek mümkündür. Nitekim Güllük (2008) öğretmen adayları ile bazı geometrik kavramlar üzerine yaptığı yüksek lisans çalışmasında öğretmen adaylarının açık, açının iç bölgesi, açının büyüklüğü kavramlarında sıkıntılar olduğunu belirtmekte ve öğretmen adaylarının çoğunun açının büyüklüğünü açının kendisi olarak belirtmektedirler bulgusuna ulaşmıştır. İdeografik jestler, üç öğretmen adayı tarafından açık kavramı üzerine yapılan konuşmalarda kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının tümü açık kavramı üzerine yapılan ikili görüşmelerde vurgu ve uyarlayıcı jestler yapmışlardır. Etkileşim jesti ise altı öğretmen adayı tarafından gerçekleştirilmiştir.

Öğretmen Adaylarının Konuşmalarında Kullandıkları Jestlere Ait Örnekler

Öğretmen adayları, matematikteki nokta, doğru, düzlem, vektör, izdüşüm ve açık kavramlarıyla ilgili görüşlerini açıklarken; ikonik jestler, kinetografik jestler, uyarlayıcı jestler, etkileşim jestleri, gösteren jestler, vurgu jestleri, metaforik jestler ve ideografik jestlerden yararlanmışlardır.

Aşağıda, uygulama çalışmasından seçilen; ikonik, kinetografik, metaforik, ideografik ve nokta kavramıyla bütünleşen ve dokunma jesti olarak adlandırdığımız kinetografik jest örnekleri yer almaktadır.



Resim 1. Kinetografik Jest (Bölme veya Kesme Jest)

Burada ÖA2, noktanın boyutsuzluğu üzerine konuşmasında, "Bir çubuk düşünelim, önce yarıya bölelim, daha sonra onu yarıya bölelim, daha sonra yarıya bölelim..." derken, sol eliyle çubuğu sürekli olarak ikiye bölme jesti yapmaktadır. ÖA2, çubuğu kesmeyi, bölünemeyecek duruma kadar devam ettirerek boyutsuzluk fikrini vermeye çalışmaktadır (Bkz. Resim 1-a, b, c, d, e). ÖA2 nin yapmış olduğu bölme jestleri, "bir aktivite gerçekleştirme" olarak yorumlandığında kinetografik jest olarak değerlendirilebilir.



Resim 2. Uyarlayıcı jest örnekleri ve açılış için ikonik jest

ÖA6 açılışla ilgili konuşmalarına başlamadan önce literatürde uyarlayıcı jest olarak bilinen, bireylerin kendilerine temas hareketleri olarak karşımıza çıkan jestleri gerçekleştirmiştir (Bkz. Resim 2-a, b, c). Bu jestlerin konuşmacının duygularını ve içsel durumlarını yansıttığı ve bunların oluşumunda dilin fazla bir faktörü olmadığı bilinmektedir. Resim 2-d’de ÖA6’nın açılış için gerçekleştirmiş olduğu ikonik jest görülmektedir.



Resim 3. Doğru için ikonik jest

ÖA1, “Doğru da bir tanımsız ama onun da doğrusal noktalardan oluştuğunu söylüyoruz” cümlesini söylerken sağ eliyle doğruya ait bir ikonik jest gerçekleştirmektedir. ÖA1’in yapmış olduğu bu jestler Resim 3’de kare kare verilmiştir. Bu jest, ders programlarında ve ders kitaplarında belirtilen doğru şeklini çağrıştırdığından, ikonik bir jest olarak değerlendirilmiştir.



Resim 4. Ideografik Jest

ÖA2, konuşmasında düzlemden bahsederken, düzlem kavramını, önünde bulunan kâğıtla özdeşleştirip, önündeki kâğıdı gösteren jest ile işaret etmektedir (Bkz. Resim 4-a). Bu jest ile ÖA2'nin sol elinin işaret parmağı ile düzlemi yani önündeki kâğıdı işaret ettiği görülmektedir. ÖA2 bu şekilde, ideografik jest gerçekleştirmiştir. ÖA2, “Örneğin düzlemde (3,5) noktası hem bir noktayken aynı zamanda bir vektöre denk geliyor” cümlesini söylerken noktaya ait ideografik jesti gerçekleştirmiştir (Bkz. Resim 4-c). ÖA2'nin yapmış olduğu bu jest; soyut, biçimsel, söylemle alakalı ve noktaya ait bir özelliği ve ikonikliği göstermediğinden, ideografik jest olarak tanımlanabilir. Nitekim Kida (2006, 2011), bu jestleri, sözel içeriğin doğrudan anlamını ve belirli bir fonksiyonu açıklamadan, söylemin yapısına ve konuşmanın pragmatik yönü ile bağlantılı olan jestler olarak belirtmektedir.



Resim 5. Metaforik Jest (Noktanın küçüklüğünü başparmak ve işaret parmağı ile göstermeye çalışıyor)

ÖA3, noktanın çok küçük bir kavram olduğundan bahsederken, metaforik jest gerçekleştirmiştir. ÖA3, “Çok ufak bir şey görecektir” cümlesiyle eş zamanlı olarak Resim 5'te, gösterilen jestleri gerçekleştirmiştir. Örneğin Resim 5-e'de noktanın çok küçük olduğunu başparmak ve işaret parmağı arasındaki mesafeyi referans ederek göstermektedir. Gerçekleştirilen bu jestler, noktanın çok küçük bir yapıya sahip olduğunu yani onun boyutsuz bir nesne olduğunu öne çıkardığı için metaforik jesttir. Metaforik jestleri, Kida (2006, 2011) da, bir nesne ya da kavramın niteliğini ifade eden (örneğin küçük, büyük, farklı), niceliğini ifade eden (örneğin çok, az), zaman dilimini ifade eden (uzun zaman gibi) ve tamlığını ifade eden (tamamen, bütün gibi) gibi sıfatlarla ve zarflarla ilişkili jestler olarak sınıflandırmıştır.



Resim 6. Dokunma Jesti (Nokta için Kinetografik Jest)

ÖA4'ün noktaya ait algısı noktanın yer belirten bir kavram olması üzerine idi. ÖA4 noktanın sınıf ortamında görsel somut bir nesne olarak tanıtılması gerektiğinde "kalemin bıraktığı iz" olarak bir açıklamada bulunmuş ve bu açıklamayı yaparken noktaya ait kinetografik jest ya da dokunma jesti olarak adlandırdığımız jesti gerçekleştirmiştir (Bkz. Resim 6-b, c, d).



Resim 7. Vurgu Jesti Örnekleri

ÖA6 aç kavramı üzerine "işte aradaki bölge deyince çok farklı bir yere gidiyor tanım" cümlesini söylerken konuşmalarına vurgu jestleri eşlik etmiştir (Bkz. Resim 7, Resim-1, 2, 3, 4). ÖA6 aç kavramı ile aç ölçüsü kavramının tamamen birbirine karıştığı ancak özel öğretim yöntemleri ve bu araştırmanın yapıldığı seçmeli derste aç ve aç ölçüsü kavramlarının net olarak anlaşıldığını belirtmiştir.



Resim 8. Gösteren ve İkonik Jest Örnekleri

ÖA3 "... şimdi baktığımızda doğruyla düzlemi bir şekil olarak karşılaştırmak gerekiyor" cümlesini söylerken iki tane gösteren jest kullanmıştır. Bu jestleri doğru ve düzlem kelimelerinin söylenmesi esnasında, masa üzerindeki kâğıtta kendi çizmiş olduğu doğru ve düzlem şekillerini, elindeki kalemle işaret ederek gerçekleştirmiştir (Bkz. Resim 8-a, b). ÖA3 konuşmasına "direk ona bakalım doğru, tek bir çizgi var" cümlesini söylerken, doğruya ait iki tane ikonik jest yapmıştır. ÖA3 bu cümlede doğrunun yapısına dair "bir çizgi" diyerek bir bildirimde bulunmuştur. Bu bildirim esnasında, "doğruda tek" kelime grubu söylendiğinde, ÖA3 bir ikonik jest gerçekleştirmiştir (Bkz. Resim 8-c, d, e). Resim 8-c'de ÖA3'ün sağ ve sol eli birbirine yakın pozisyonda olup sağ el sol elden doğru jesti olarak adlandırdığımız jesti yaparak uzaklaşmaktadır. Diğer ikonik jest ise, "çizgi var" kelime grubunun söylenmesi esnasında yapılmıştır. ÖA3'ün sağ eli sol elinin üzerinde bulunmakta ve sağ elini havada doğru çizerek uzaklaştırmaktadır (Bkz. Resim 8-g, h, i).

ÖA1 ile yapılan görüşmede, ÖA1'in açığı ile açığı ölçüsü kavramlarını gözlenmiştir. ÖA1 açığı için yapmış olduğu açıklamalar; "açıklık", "ışınların genişliği", "açıklık mıydı ya da genişlik miydi tam hatırlayamıyorum orasını", "O ikisinin arasındaki yani nasıl ölçeyim pergelle mi gösteriyim" ve "O ikisinin arasındaki uzaklık derim" şeklinde olmuştur. Bu açıklamalar açığı kavramından ziyade açığın ölçüsü için yapılabilecek açıklamalardır. ÖA1'deki açığı kavramının yerini tamamen açığı ölçüsü almıştır. Tall ve Vinner (1981) belirttiği gibi kavram imajı, o kavramla birlikte anılan bütün bilişsel yapılar olarak tanımlanır ve bu kavram imajı o kavramın yerini alır. Açığı kavramının bulunduğu her problemde açıdan ziyade soruların açıkların ölçüsünü bulma üzerine olması açığıya ait bir kavram imajı oluşturmuş ve bu imaj ÖA1 için açığın tanımını olmuştur.



Resim 9. Uyarlayıcı jest, vurgulayıcı jest, etkileşim jesti ve metaforik jest örnekleri

ÖA1 ile yapılan görüşmede, ÖA1 konuşmasına başlar başlamaz uyarlayıcı jest yapmıştır (Bkz. Resim 9-a). Bu jestlerin protip hareketleri, kendine dokunma, saç düzeltmedir. ÖA1 konuşmasının devamında konuşmaya ritim veren vurgu jestleri gerçekleştirmiştir (Bkz. Resim 9-b, c, d). ÖA1 sözcüğü araştırmacıda iken Resim 9-g'de uyarlayıcı jest yaptığı, arkasından araştırmacının dediklerini onaylayan etkileşim jestini yapmaktadır (Bkz. Resim 9-h). ÖA1 "... iki ışın arasındaki açıklık" cümlesini söylerken açıklık kelimesiyle eş zamanlı olarak iki ışın arasındaki açıklığı işaret etmeye yarayan metaforik jesti yapmaktadır (Bkz. Resim 9-f).

ÖA1'in açığı algısı iki ışın arasındaki açıklık yani açığı ölçüsü algısıdır. Ancak burada dikkat edilmesi gereken husus ÖA1 açığı kavramıyla ilgili yanlış açıklamalarda bulunurken yanlış yapılan açıklamaya o açıklamayı doğrulayan pekiştiren jestlerin iletişime dâhil edilmesidir.

Jestlerin, Matematiksel İşaretler ve Konuşma Diliyle Bütünleşmesi

Öğretmen adaylarının yapmış oldukları açıklamalarda konuşma, çizim ve jestler semiyotik demetin birbirleriyle uyumlu öğeleri olarak ortaya çıkmışlardır. Bununla ilgili örnekler aşağıdaki paragraflarda sunulmuştur.

Bu bütünleşmenin ortaya çıktığı durumlardan bir tanesi Resim 10'da ÖA5'in nokta kavramı ile ilgili açıklamalarında, semiyotik demeti, konuşmaları ve başparmağı ile işaret parmağını birbirine yakın tutarak noktanın sonsuz küçüklüğünü anlatmaya çalıştığı jest oluşturmaktadır. Aşağıda Resim-10'da ÖA5'in, noktanın sonsuz küçük olma özelliğine ait konuşmasını gerçekleştirirken yapmış olduğu metaforik jest görülmektedir.



Resim 10. Noktaya ait metaforik jest

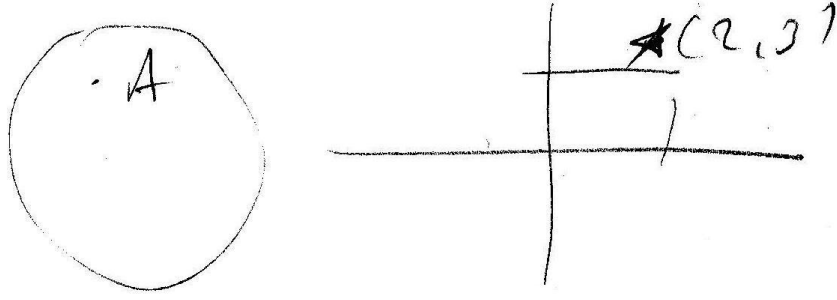
ÖA5, noktanın tanımsız olduğunu ancak onun sonsuz küçüklüğe sahip olduğundan bahsederken başparmak ve işaret parmaklarını birbirlerine yaklaştırarak sonsuz küçüklüğe işaret etmektedir (Bkz. Resim 10–b). Bu işaretin yapılma anı ile “sonsuz küçüklükte” sözünün edilme anının, kamera kayıtları incelendiğinde, eş zamanlı olarak gerçekleştiği görülmektedir. Bu jest, Arzarello’nun yapmış olduğu çalışmada rastlamak mümkündür. Arzarello’nun yapmış olduğu çalışmada bu jest, Δx jesti olarak adlandırılmıştır. Bu jesti gerçekleştiren öğrenci, limit konusunda h sayısının sonsuz küçük bir sayı olduğu ama istenirse daha da küçülebileceğini ifade ederken bahsi geçen jesti yapmıştır (Arzerollo ve arkadaşları, 2009). Bu çalışmada ise ÖA5, noktanın sonsuz küçüklüğünü Δx jestine benzer bir jest ile noktanın bu özelliğine jestsel bir temsil oluşturmuştur. ÖA5’in bu jesti gerçekleştirdiği anda konuşma dilinde de sonsuz küçüklükten bahsetmesi, konuşmanın jesti desteklemesi veya jestin konuşmayı desteklemesi olarak görülebilir.

Diğer bir jest ve konuşma bütünlüğüne örnek, ÖA8’in nokta algısı üzerine yaptığı konuşmalar örnek gösterilebilir. ÖA8, “Ama nokta bu değil aslında, nokta belirli bir şeyi sii eeh, simgeleme, onun yerini belirleme, konumunu belirleme gibi ...” cümlesini söylerken yapılan konulmalar ve jestler bütünlük göstermektedir. ÖA8, Resim 11–a’da görülen jesti yaparken “sii eeh”, Resim 11–b’de görülen jesti yaparken “simgeleyen”, Resim 11–c’de görülen jesti yaparken “yer belirten” ve Resim10–d’de görülen jesti yaparken “konumunu belirleme” kelime gruplarını söylemiştir.



Resim 11. Metaforik jest örneği

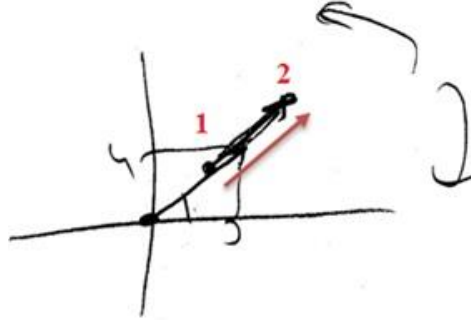
ÖA8 noktanın yer belirtme özelliğinden bahsederken açıklamalarında üç değişik semiyotik küme küme kullanmıştır. Bunlar; konuşma esnasında yer belirtme kelimesinin söylenmesi, bu konuşmaya eşlik eden jestler (Bkz. Resim 11) ve ÖA8 tarafından görüşme esnasında çizilen Şekil 1. ÖA8’in nokta ve yer belirtme işlevi arasındaki kurduğu kuvvetli bağı aşağıdaki söylemi net olarak ortaya koymaktadır. ÖA8 görüşme esnasında Aşağıda Şekil 1’de Venn şeması çizmiş ve Venn şemasının içine A elemanını yazmış ve “Kümede direkman “A” kümesi yazdığımız zaman o boşta kalıyor” konuşmasını yapmıştır. Burada ÖA8, “A” ile bir kümeyi değil Venn şeması şeklinde verilen kümenin bir elemanından bahsetmektedir. Bu kümenin içine ÖA8 tarafından yapılan nokta “A” elemanının yerini belirlemektedir. Bunu kendisi şu şekilde belirtiyor; “... onu belirtmek için yerini, tam noktayı koyup “A” noktası diyoruz. Ya da xy eksenini aldığımız zaman (2,3), hani buraya hiçbir şey yazmadan (2,3) yazsam boşta kalıyor” açıklamalarıyla net olarak ortaya koymaktadır. O halde Venn şeması içinde A elemanın yanına yapılan nokta ve Analitik düzlemde x ekseninden 2 birim, y ekseninden 3 birim uzaklıkta bulunan (2, 3) ikilisinin yanında bulunan nokta bu matematiksel nesnelere yerini, konumunu belirlemek için kullanılan, ÖA8’in deyimiyle, simgelerdir.



Şekil 1. "Nokta yer belirtir" ifadesine yazınlarla destek olan çizimler

Bu koyulan nokta simgesinin sadece bu iki matematiksel nesnenin yerini belirlemeye yaradığını ancak sadece bu görevi yapan simgenin nokta simgesi olmadığını bunun yerine örneğin yıldız da (bahsi geçen yıldız Şekil 1'de ikinci şekilde (2,3) ikilisinin solundadır) kullanılabileceğini ifade eden ÖA8, konuşmasında "İlle bunu nokta olarak simgelemek değil, ben bunu yıldız koyup da simgelerim." Cümlesi ile de noktanın yer ve konum belirtme işlevini yıldız simgesinin yapacağını da belirtmektedir.

Diğer bir konuşma, jest ve yazın bütünlüğü ÖA1'in vektör kavramı üzerine yaptığı açıklamalarda bulanabilir. ÖA1 analitik düzlemde iki noktayı birleştirerek vektör kavramını oluşturma yoluna gitmiştir. Düzlemde iki nokta doğrusal bir çizgi ile birleştirildiğinde bilindiği üzere oluşan geometrik nesne doğru parçasıdır. Vektör ile doğru parçasını matematiksel temsil olarak birbirinden ayıran tek özellik, vektörün doğrultu istikametine yerleştirilen oktur. ÖA1 ile yapılan görüşme incelendiğinde, ÖA1'in vektör kavramını bu şekilde oluşturduğu gözlemlenmiştir. ÖA1'in vektör kavramını tanımlama sürecine kendi çizdiği model (Bkz. Şekil 2) ve yapmış olduğu jestler eşlik etmiştir.



Şekil 2. ÖA1 tarafından yapılan vektör¹ modeli

ÖA1'in vektör kavramına getirdiği açıklamalara bakıldığında "... İki tane nokta alalım bunları birleştirdiğimiz zaman ok şeklinde birleştirdiğimiz zaman oluşan şekle vektör diyebiliriz" cümlesiyle vektöre ait bir tanımlama getirmiştir. ÖA1 tarafından verilen vektör tanımı incelendiğinde, vektör bahsinin geçtiği lineer cebir, analitik geometri ya da fizik kitaplarında takdim edilen geometrik nesnenin tasvirinden başka bir şey değildir. Zira ÖA1 yaptığı tanımı, "oluşan şekle vektör diyebiliriz" şeklinde bitirmiştir. Bu tarz bir açıklama tanımlamadan ziyade vektör kavramının temsiline bir tasviridir. Bilindiği üzere, Lineer Cebir dersinde vektör kavramı algısı biraz daha geniştir. Vektör uzayı yapısı kurduğunuz kümenin her bir elemanına vektör denir. Örneğin reel sayılar cisimi üzerinde tanımlanan $m \times n$ ($m, n \in \mathbb{N}^+$) tipinde matrislerin kümesi üzerine vektör uzayı yapısı kurabiliriz. Bu durumda bir vektörü tanımlamak istesek $m \times n$ tipinde bir matris tasvir etmek durumunda kalabiliriz. ÖA1'in tanım için yaptığı açıklamalar, kâğıda çizdiği model ve yapmış olduğu jestler tutarlılık halindedir. Tutarlılıktan kasıt ÖA1'in mesaj vermeğe çalıştığı bütün kanallar (konuşma, grafik, jest) vektörü tanımlamaktan ziyade vektörün tasvirini yapmaktadır.

¹ Şekil 10'de bulunan kırmızı renkli ok, 1 ve 2 rakamları araştırmacı tarafından yapılmıştır.



Resim 12. Konuşma, yazın ve jest bütünlüğü

ÖA1 konuşma dilinde “atıyorum” kelimesini söylerken önündeki kâğıda bir nokta yapmış (Bkz Resim 12-a), ardından “belli bir nokta alalım” derken vurgu jesti gerçekleştirmiş (Bkz. Resim12-c), daha sonra “iki tane nokta alalım” derken düzleme ikinci noktayı yerleştirmiştir (Resim 12-). ÖA1 bundan sonra birinci noktadan ikinci noktaya doğru izah etmeye çalıştığı vektörü çizmiş ve ucuna ok yapmıştır (Bkz. Resim 12-e, f), bunlar yapılırken ÖA1 “bunları birleştirdiğimiz zaman” cümlesini söylemektedir. ÖA1 doğru parçasını vektörden ayıran (fiziksel görünüm olarak) oku önündeki kâğıda çizmiş, ancak konuşma dilinde oka dair bir şeylerden bahsetmemiştir. Ardından “ok şeklinde birleştirdiğimiz zaman” cümlesi söylemiş bu cümlenin söylenmesi esnasında Resim 12-g’de görünen jesti yapmıştır. Bu jest bu cümlenin söylenmesi süresince muhafaza edilmiştir.

ÖA1 vektörün tasvirini gerek sözel gerek grafik gerekse jestlerle yaptıktan sonra “oluşan şekle vektör diyebiliriz” derken elindeki kalem ile yapmış olduğu vektör şekli üzerinden tekrar geçmiştir. ÖA1’in yapmış olduğu bu jest kinetik-gösteren jest olarak adlandırılabilir. ÖA1 vektör kavramı hakkında konuşma yaparken, vektöre ait klasik vektör çizmiş, bu kavramın tanımlarken ise konuşmalarına uyarlayıcı, etkileşim, gösteren jestler eşlik etmiştir. Konuşma, çizim ve jestlerden oluşan semiyotik demetin birbirleriyle uyum içinde olduğu diğer bir örnek ÖA4’ün aç ile ilgili yaptığı açıklamalarda görülebilir.



Resim 13. Işın için ikonik jest ya da aç için ikonik jest

ÖA4 açı kavramıyla ilgili konuşmalarına, açı kavramı hakkında yanlış öğrenmeleri olduğunu belirterek başlamış ve “... *aradaki dereceye biz hep söylüyorduk*” cümlesini derken “*aradaki*” kelimesinin söylenmesi esnasında, ÖA4 açığı oluşturan bir ışını havaya jestlerle çizmiş (Bkz. Resim 13-a, b, c, d) benzer şekilde “*derceye*” kelimesini söylerken açığı oluşturan diğer ışını yine jestlerle çizmiştir (Bkz. Resim 13-e, f, g, h). ÖA4 bu iki ışın arasındaki şeyin ise açı olduğunu belirtmektedir. Burada ÖA4’ün sözel olarak yaptığı açıklama ile yapmış olduğu jestler eş zamanlı olarak gerçekleşmiştir. ÖA4’ün eş zamanlı olarak kullandığı iki farklı kanal (konuşma ve jest) aynı anda aynı mesajı vermektedir.

Amblem Niteliği Taşıyabilecek (Temsili) Jestler

Öğretmen adaylarının matematiksel kavramlarla ilgili yapmış olduğu bazı jestler, birbiriyle benzerlik ve aynılık göstermektedir. Bu tür jestler, ilgili kavramı temsil eden bir “amblem” olarak gösterilebilir. Çalışmada, nokta, doğru, düzlem, açı ve vektör kavramları için amblem olarak nitelendirilebilecek jestleri tespit edilmiştir. Bu jestler aşağıda gösterilmektedir:



Resim 14. Nokta amblemi

ÖA3, sağ elini, kendine doğru çektiikten sonra, yine sağ elinin işaret parmağı ve başparmağını birleştirip öne doğru iterek “nokta jesti” yapmaktadır (Bkz. Resim 14-a, b, c, d).



Resim 15. Doğru Amblemi

ÖA6, sağ elini çapraz bir şekilde yukarı doğru uzatmaktadır. Elini yukarı doğru uzatarak “doğru” şeklini yapmaya çalışmaktadır (Bkz. Resim 15-a, b, c, d, e).



Resim 16. Düzlem Amblemi

ÖA6, sol elinin avuç içini (ayasını) masa yüzeyine paralel tutarak sağa sola küçük hareketler yapmaktadır (bkz. Resim 16–a, b, c, d, e, f).



Resim 17. Açık Amblemi

ÖA6, her iki elinin yardımıyla Resim 17–d’de gösterildiği gibi açığı ait bir amblem olabilecek jest gerçekleştirmektedir.



Resim 18. Açık Amblemi

ÖA7 Resim 18–d’de sol elini gösterildiği gibi tutup sağ eliyle işaret ve başparmağının oluşturduğu açığa benzer şeklin üzerinden elindeki kalemle giderek açı kavramına ait amblem olabilecek jesti gerçekleştirmektedir.



Resim 19. Vektör Amblemi

ÖA1, Resim 19–a ’da sol eli ile vektörün başlangıç noktasını belirtmekte, sağ elini ise çapraz yukarı şekilde ilerleterek jesti sonlandırmaktadır (Bkz. Resim 19–b, c, d, e).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada, nokta, doğru, düzlem, vektör, izdüşüm ve açı kavramlarının analizi yapılarak öğretmen adaylarının bu kavramlara yönelik görüşleri ve bu görüşleri belirtirken yapmış oldukları jestler incelenmiştir. Bu çalışmada jestler işaret (gösterge) olarak değerlendirilirken bu jestlerin konuşma, yazı, şekil gibi diğer işaretlerle nasıl bütünleştiği incelenmiş ve araştırma sorularına cevap aranmıştır.

Öğretmen adaylarının matematikteki temel kavramlarla ilgili görüşlerini açıklarken sıklıkla jestler yaptıkları ve bu jestlerin düşüncenin oluşumuna yardım ettiği gözlenmiştir. Bu doğrultuda jestlerin konuşmayı daha anlamlı kıldığı ve genel olarak öğretmen adaylarının jestler yaparak

kendilerini daha iyi ifade ettikleri söylenebilir. Bu birliktelikte, jestlerin bazen konuşmanın önüne geçtiği, bazen de konuşmayı destekleyici bir işlev gösterdiği görülmüştür. İzgören (2005), düşüncenin ifade edilmesinde en güçlü destekçiler olarak, ellerden bahsetmiştir (s. 35). Ilin ve Segal (2001) ise jesti “havada elle çizilmiş bir tablodur, resimdir” şeklinde açıklar. Diğer taraftan, Robert Krauss, “İnsan Hafızasının Büyük Yardımcısı” adlı makalesinde, çalışmasına katılan bireylerin kollarına elektrotlar bağladığını, bireylerin somut nesnelere ilgili sözcükleri ifade ederken kaslarında ani bir hareketlenme olduğunu ve bireylerin hafızasındaki bilgileri el hareketleriyle söze döktüklerini ortaya çıkarmıştır. Aynı çalışmada ellerini kullanması yasaklanan insanların ise bu sözcükleri bulmakta zorlandıklarını tespit etmiştir.

Ayrıca öğretmen adaylarının matematikteki temel kavramları açıklamakta zorlandıklarında, daha çok kendilerine temas ettikleri ya da ellerinde bulunan kalemle uyarlayıcı jestler yaptıkları da gözlemlenmiştir. Ekman ve Friesen (1969) uyarlayıcı jestlerin konuşma ile içsel bir ilişkisinin olmadığı, bu jestlerin yorumlanmasının ve çözümlenmesinin zor olduğunu, heyecan ya da kişisel bir dağınıklık durumunda bu jestlerin ortaya çıktığını belirtmektedirler. Öğretmen adaylarında duraksama, heyecanlanma anlarında bu tür jestleri yaptığı, yapılan bu jestlerin ise bağlamla hiçbir şekilde ilişkili olmadığı gözlemlenmiştir.

Öğretmen adayları, yapmış oldukları jestler aracılığıyla fikirlerini açığa çıkarmışlar ve yapmış oldukları jestlerde, bu kavramları öğrenirken kullanılan materyallerin, ders kitaplarındaki jenerik modellerin etkisinin var olduğu göstermişlerdir. Nitekim Edwards (2009) kesirler üzerine yapmış olduğu çalışmada, öğretmen adaylarının yapmış oldukları jestlerin temelinde, kesirler öğrenilirken sınıf ortamında kullanılan materyallerin etkisinden bahsetmektedir.

Öğretmen adaylarının, çalışma kapsamında yer alan kavramlara ait algılarını sözler, yazı ve jestlerle ifade ettikleri tespit edilmiştir. Öğretmen adayları, kavramlarla ilgili görüşlerini açıklarken sıklıkla jestlere başvurmuşlardır. Yapılan bu jestler, kavramlarla ilgili algılarını açıklayıcı ve tanıtıcı bir rol üstlenmektedir. Nitekim Arzarello ve Robutti (2008) tarafından yapılan çalışmada, jestlerin ve sözcüklerin birlikteliğinin vurgulanması ve hatta yapılan jestlerin fazladan yapılmış olmadığı aksine bazen jestlerin, sözcüklerden daha açıklayıcı olduğunun belirtilmesi dikkat çekicidir. Öğretmen adayları, sıklıkla jestlere başvurarak, konuşmalarını sürdürmüşler, bazen yapmış oldukları jestler, konuşmalarından daha açıklayıcı olmuş bazen ise gerçekleştirilen jest konuşma dilindeki eksik öğeyi tamamlamıştır. Yapılan bu çalışmada ile Arzarello ve Robutti'nin çalışmasında jestlerin sözcüklerle yapılan ifadeyi güçlendirdiği anlaşılmaktadır.

Öğretmen adaylarının matematikteki temel kavramlarla ilgili yaptıkları konuşmalarda, araştırmanın giriş bölümünde tanıtılan jestlerden faydalandıkları gözlemlenmiştir. Öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri bu jestler, nokta, doğru, düzlem, vektör, izdüşüm ve açı kavramlarıyla ilgili görüşlerinin açıklanması esnasında kaydedilen jestlerdir. Diğer taraftan öğretmen adaylarının üzerinde çalışılan kavramlarla ilgili yaptığı yanlış açıklamalarda bile jestleri kullandıkları ve bu jestlerin yanlış yapılan açıklamayla uyum içinde oldukları gözlemlenmiştir.

Araştırmada, öğretmen adaylarının, üzerinde çalıştıkları kavramlarla ilgili jest ve konuşmaların bir bütünlük içinde olduğu görülmüştür. Burada jestlerin konuşmayı desteklediğini, konuşma ile jestlerin aynı mesajı veren değişik iki kanal olduğunu, sanki tek bir sistem gibi çalıştığını görmekteyiz. Nitekim McNeill (2005), “jest ve lisan tek bir sistemdir” der. Lakoff ve Nunez (2000) ise, “beyin ve vücut birlikte evrim geçirmişlerdir ve bu yüzden de beyin en ideal şekilde vücudun fonksiyonlarını yerine getirmesini sağlar” ifadesiyle bu birlikteliği desteklemişlerdir.

Öğretmen adayının yapmış olduğu jest, o jesti görenlerde bir kavramı çağırıyorlarsa yapılan bu jest o kavramın göstereni bir temsilidir. Bu çalışmada, öğretmen adaylarının yapmış olduğu, nokta, doğru ve düzlem kavramlarına ait jestlerde bu temsilleri görebilmek mümkündür. Araştırmacılar tarafından “amblem” olarak kabul edilen jestler ise, bir jeste herkes tarafından aynı anlamın verilmiş olmasını gerektirir. Bu jestler, matematik öğretiminde ve özel eğitimde faydalanabilecek jestler olarak anlam taşıyabilir. Çalışmada, öğretmen adayları tarafından yapılmış olan bazı jestler, birbiriyle büyük benzerlik ve aynılık göstermektedir. Bu tür jestler, amblem olarak kabul edilebilir.

ÖNERİLER

Akademisyenlere Yönelik Öneriler

Bu çalışmada, jest ve konuşmanın bütünlüğü ve jestlerin konuşmayı daha anlamlı kıldığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, matematik öğretmenlerinin, matematik öğretiminde jestlere başvurmalarının, öğrencilerin öğrenmeleri açısından ne düzeyde yararlı olabildiğini tespit etmeye yönelik bir araştırma yapılabilir. Matematik derslerinde jest kullanımının, öğrenmeyi kolaylaştırıp kolaylaştırmadığı ya da ne düzeyde kolaylaştırdığı bu tür bir çalışmayla ortaya konulabilir. Diğer taraftan, öğretmen adayları ve öğrencilerle görüşmeler yapılarak, jestlerin öğrenme üzerindeki etkisine yönelik görüşler de alınabilir.

Jestlerin, öğrenmede kalıcılığı sağlamaya yönelik etkisini tespit etmeye yönelik bir çalışma yapılabilir. Nitekim literatür taramasında belirtildiği gibi, çocuklara jestlerle anlatılan masalların daha kalıcı olduğunu ortaya koyan çalışmalar yapılmıştır (Kuşçu, 2006). Benzer şekilde matematik derslerinde de jestlerden yararlanmanın, öğrenilenlerin kalıcılığı olumlu etkisi söz konusu olabilir.

Diğer taraftan yine literatür taramasında vurguladığı üzere gibi, bireylerin hiç jest yapmadan sadece konuşmaya yönelttiklerinde, kendilerini ifade etmekte zorlandıklarını ortaya koyan çalışmalar mevcuttur (Schober, 2007). Yapılan çalışmada da öğretmen adayları jest yaparak kendilerini daha rahat ifade etmişlerdir. Bu bağlamda, insan organizmasının “jest” yapmaya olan ihtiyacı göz önünde bulundurularak, matematik öğretiminde bir grup öğrencinin konuşma ve yazmanın yanı sıra jest kullanarak, bir grup öğrencinin ise sadece konuşma ve yazma aktivitelerini kullanarak matematik ile ilgili temel kavramları açıklamaya yöneltmelerıyla deneysel bir çalışma yapılabilir. Bu çalışmada, iki grup arasında, kavramları açıklama yeterliliği ve yetkinliği açısından karşılaştırma yapılarak ve uygulamaya katılan bireylerle görüşme yapılarak jestlerden yararlanmanın, kavramlarla ilgili görüşlerin açıklanmasındaki önemi ve rolü tespit edilebilir. Jestlerden yararlanmanın kendilerini daha iyi ifade edebilmelerini sağlayıp sağlamadığı ortaya çıkarılabilir. Böyle bir çalışma, jestlerin matematik öğretiminde kullanımının kavramların açıklanmasındaki önemini gözler önüne serebilir.

Bu çalışmada, veri toplamada soru-cevap yöntemi esas alınarak öğretmen adaylarıyla çalışılmıştır. Diğer taraftan, benzer bir çalışma farklı bir örneklem seçilerek, sınıf ortamında matematik dersini yürüten öğretmenlerin gözlenmesiyle gerçekleştirilebilir. Yürütülen bu çalışmada, bazı temel sorulara öğretmen adaylarının cevap verememesinden kaynaklanan boşluklar, örneklem öğretmenler olunca en aza indirgenebilir.

Öğretmen adaylarının matematik derslerinde faydalandıkları jestler; ikonik jestler, kinetografik jestler, uyarlayıcı jestler, etkileşim jestleri, gösteren jestler, vurgu jestleri, metaforik jestler ve ideografik jestler olarak sınıflandırılmaktadır. Matematik derslerinde faydalanabilecek başka jest sınıflamalarını içerecek şekilde matematikteki temel kavramlarla ilgili başka araştırmalar yapılabilir.

Araştırmada, nokta, doğru, düzlem, vektör, izdüşüm ve açı kavramlarıyla ilgili üretilen jestler esas alınmıştır. Matematikte başka kavramlarla ilgili üretilen jestleri tespit etmeye yönelik başka bir çalışma yapılabileceği gibi rastlanan jest çeşitlerinin kavramların yapısına ne derece bağlı olduğu araştırma konusu olabilir.

Glaser (2005), yapmış olduğu çalışmada, matematiksel işaretlerin öğretim sürecindeki rolünün giderek önem kazandığını, birçok matematik öğretmenin, matematik terimleriyle ilgili farklı farklı işaretlere sahip olduğunu ve bir standartlaşmanın eksikliğinin öğrenmeyi etkilemesinin mümkün olabileceğini belirtmektedir. Bu çalışmada, öğretmen adaylarının, çalışma süresince gerçekleştirmiş olduğu jestlerden, amblem olarak belirlenenler, matematik öğretiminde ve özel eğitimde işitme engellilerin matematik öğretiminde yararlanabilecek bir sözlüğün oluşmasına öncülük edebilir. Nokta, doğru, düzlem, vektör, izdüşüm ve açı kavramlarıyla ilgili amblem jestler, matematik öğretimine bir katkı olarak anlam kazanabilir.

2013 yılında Türk İşaret Dili Sözlüğü, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından okullardaki Türk işaret dili sözlüğü ihtiyacını karşılamak amacıyla hazırlanmıştır. Sözlükte 1986 kelime ve deyim yer almaktadır. Ayrıca her kelime için resim ve el biçimi verilmektedir. Matematik terimleri için benzer bir sözlük çalışması matematik eğitimcilerinin, dilbilimcilerin ve özel eğitimcilerin de içinde

bulunacağı projelerle yapılabilir. Bu sözlük, işitme engellilerin okullarına ve işitme engellilerin eğitim programları için devlet okullarına CD olarak gönderilebilir.

Matematik Öğretmenlerine Yönelik Öneriler

Glaser'in (2005) yapmış olduğu çalışmada ve benzer şekilde bu çalışmada genel olarak öğretmenlerin matematiksel terimlerle ilgili işaretlerin avantajlarına sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Nitekim insan organizmasının jest yapmaya olan ihtiyacı ve jestlerin konuşmaya kattığı anlam üzerine yapılan çalışmada ve literatür taramasında belirtilen bazı çalışmalarda tespit edilmektedir. Öğretmenlerin, konuşma ve yazmanın yanı sıra jestlerin öğretimdeki önemine dikkatleri çekilebilir.

Matematik öğretmenleri, matematikteki temel kavramlarla ilgili işaretlerden oluşturulabilecek bir kataloğun hazırlanmasına katkı sağlayabilirler. Özellikle işitme engellilerin matematik öğretiminde, öğretmenler bu katalogdan yararlanabilirler.

Öğretmen adaylarının yapmış olduğu jestlerin analizinde, ikonik jest olarak gerçekleşen jestler, ilgili kavramların jenerik model olarak adlandırılabilir, gerek ders kitaplarındaki gerekse ders ortamındaki gösterenleriyle örtüştüğü gözlemlenmiştir. Bu amaçla matematiksel kavramlara ait somut modellerin ders kitaplarında ve sınıf ortamlarında öğrencilerle paylaşılması öğrencinin ilgili kavram üzerine öğrenmelerini etkileyeceği gibi bu kavram üzerine konuşulduğunda meydana gelebilecek jestlere zemin hazırlayabileceği, var olan jestlerde ise bir değişkenlik olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Akar, H. (2016) Durum çalışması. In A. Saban, A. Ersoy (Ed.), *Eğitimde nitel araştırma desenleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Argentin, G. (1989). *Quand faire c'est dire...* Liège: Mardaga Pierre.
- Armstrong D. F., William C. S. and Sherman E. W. (1995). *Gesture and the nature of language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Altunışık R., Coşkun R., Bayraktaroğlu S. ve Yıldırım E. (2005). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. (4. Basım). İstanbul: Sakarya Kitapevi.
- Arzarello F., Edwards L. D. (2005). *Gestures and the construction of mathematical meaning*. Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Melbourne: PME.
- Arzarello F. (2006). Semiosis as Multimodal Process, *Relime*, Numero Especial, 267-299.
- Arzarello, F., and Robutti, O. (2008). Framing the embodied mind approach within a multimodal paradigm. In L. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (pp.720-749. New York: Routledge.
- Arzarello, F., Paola D., Robutti O. and Sabena C. (2009). Gestures as semiotic resources in the mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 70, 97-109.
- Baltaş, Z., Baltas, A. (2008). *Bedenin dili*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Barfield, T. J. (2000). *The dictionary of anthropology*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Birdwhistell, R. L. (1955). *Background to Kinesics. Et cetera*, 13(1), 10-18.
- Duval R. (1995). *Sémiosis et pensée humaine: registres sémiotiques et apprentissages intellectuels*. Neuchatel: Peter Lang S.A.
- Edwards L. D. (2009). Gestures and conceptual integration in mathematical talk, *Educational Studies in Mathematics*, 70, 97-109.
- Efron, D. (1941). *Gesture and environment*. Oxford: King'S Crown Press.
- Ekman, P. ve Friesen, W. V. (1969). The repertoire of nonverbal behavior: Categories, origins, usage, and coding. *Semiotica*, 1, 49- 98.
- Ernest, P. (2006). A semiotic perspective of mathematical activity: The case of number. *The Educational Studies in Mathematics*, 61, 67-101.
- Gülkalık, H. (2008). *Öğretmen adaylarının bazı geometrik kavramlarla ilgili sahip oldukları kavram imajlarının ve imaj gelişiminin incelenmesi üzerine fenomenografik bir çalışma*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güven, N. ve Bal, S. (2000). *Dil gelişimi ve eğitim*. İstanbul: Epsilon Yayınevi.
- Glaser, P.L. (2005). *A study of perceptions of mathematics signs: implications for teaching, Master's Project*. National Technical Institute for the Deaf (NTID), <https://ritdml.rit.edu/handle/1850/1052> adresinden 25 Ocak 2012'de alınmıştır.

- Ilin, M. and Segal, E. (2001). *İnsan nasıl insan oldu* (Çev. A. Zekeriya). İstanbul: Say Yayınları. (Eserin orijinali 1945'te yayımlandı).
- İzğören, A. Ş. (2005), *Dikkat vücudunuz konuşuyor*. (31. Basım). Ankara: Elma Yayınevi.
- Kendon, A. (1988). How gestures can become like words. In Potyatos, F. (ed), *Crosscultural perspectives in nonverbal communication*, p 131-141. Toronto, Canada: Hogrefe.
- Kida, T. (2006). Transcrire le geste. *Travaux Interdisciplinaires du Laboratoire Parole et Langage*, 25, 127-149.
- Kida, T. (2011). *Nouvelle méthode de constitution d'un corpus pour transcrire gestes et intonations*. Corpus en ligne, <http://corpus.revues.org/index2002.html> adresinden 12 Şubat 2012'de alınmıştır.
- Kuşçu, E. (2006). *5 ve 6 yaş arası çocuklarda anlatım özellikleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 100. Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Van.
- Lakoff, G. and Núñez, R. (2000). *Where mathematics comes from: How the embodied mind brings mathematics into being*. New York: Basic Books.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2011). Ortaöğretim matematik dersi 9 - 12. Sınıflar öğretim programı ve kılavuzu. Ankara: MEB Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). Ortaöğretim matematik dersi 9 - 12. Sınıflar öğretim programı ve kılavuzu. Ankara: MEB Yayınları.
- McNeill, D. (1992). *Hand and mind: what gestures reveal about thought*. Chicago: Chicago University Press.
- McNeill, D. (2005). *Gesture and thought*. Chicago: Chicago University Press.
- Nemirovsky ve arkadaşları (1998). Body motion and graphing. *Cognition and Instruction*, 16(2), 119-172.
- Radford, L., Edwards, L., and Arzarello, F. (2009). Beyond words. *Educational Studies in Mathematics*, 70(2), 91-95.
- Radford, L. (2009a). Why do gestures matter? Sensuous cognition and the palpability of mathematical meanings. *Educational Studies in Mathematics*, 70(2), 111-126.
- Radford, L. (2009b). "No! He starts walking backwards!": Interpreting motion graphs and the question of space, place and distance. *ZDM - The International Journal on Mathematics Education*, 41, 467-480.
- Saussure, F. (2001). *Genel dilbilim dersleri*. (Çev. B. Vardar). İstanbul: Multilingual Yayınevi.
- Schober, O. (2007). *Beden dili, davranış anahtarı* (Çev. S. Özbent). (8. Basım). Ankara: İmge Yayınevi.
- Tall, D. and Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics*, 12 (2), 51-169
- Yavuz, İ., Kepceoğlu, İ. ve Şen, T. (2013). Gözlem. S. Baştürk (Ed.), *Bilimsel araştırma yöntemleri* (281-298). Ankara: Vize Yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zilloğlu M. (1996). *İletişim nedir?* İstanbul: Cem Yayınları.