Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi
ISSN:1303-5134

Cilt:8 Sayı:1 Yıl:2011

Didaktik Antlaşması[1] ve öğretime yansıması: değerler tablosu örneği

İlyas Yavuz[2]
Selahattin Arslan[3]
İbrahim Kepceoğlu[4]

Özet

Bu çalışmada Brousseau tarafından 80'li yıllarda ilk defa ortaya atılan ve sonraki çalışmalarda genişletilen Didaktik Antlaşması kavramının Türk Eğitim Sistemi'ne tanıtımı hedeflenmiştir. Daha sonra bu kavramın öğretime yansıması, değerler tablosunun kullanımı üzerinden analiz edilecektir. Çalışma iki ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde didaktik antlaşması kavramının doğuşu, gelişimi ve çalışmalara yansıması incelenecektir. İkinci bölümde ise bu kavram çerçevesinde öğretmen adaylarının değerler tablosu ile ilgili oluşturmuş oldukları antlaşma maddeleri ve bu maddelerin oluşturulma nedenleri üzerinde durulacaktır. Birinci bölümde doküman analizi, ikinci bölümde ise nitel analiz yönteminin kullanıldığı bu çalışma ile ülkemizde yapılan matematik eğitimi araştırmalarına farklı bir bakış açısı kazandırabilmek hedeflenmektedir.

Anahtar Sözcükler: Didaktik Antlaşması, Didaktiksel Durum Teorisi, Değerler Tablosu.

---

[1] İngilizce: didactic contract, fransızca: contrat didactique

[2] Dr., Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, iyavuz@marmara.edu.tr
[3] Yard.Doç.Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi, selaharslan@yahoo.fr
[4] Master öğrencisi, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, ibrahimkepceoglu@hotmail.com

Yavuz, İ., Arslan, S., Kepçeoğlu, İ. (2011). Didaktik Antlaşması ve öğretime yansıması: değerler tablosu örneği. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi* [Bağlantıda]. 8:1. Erişim*:* http://www.insanbilimleri.com

Didactic Contract and its reflection to education: the case of table of values

İlyas Yavuz[1]
Selahattin Arslan[2]
İbrahim Kepceoğlu[3]

Abstract

In this study it is aimed to introduce the notion of didactic contract, which is firstly suggested by Brousseau and extended in later studies, to the Turkish Education System. The reflection of this notion to the education is going to be analyzed through the use of the table of values afterwards. The study consists of two main parts. In the first part the rise of the notion didactic contract, its extension and its reflection to the studies is going to be examined. In the second part the focus is going to be laid upon the items of the contract which are formed by the teacher candidates related to the table of values within the frame of this notion and the reasons of the formation of these items. In the first part document analyses method is used while in the following part qualitative analyses is employed. With this study it is aimed to present a different perspective to the studies done in mathematics education field in Turkey.

Keywords: didactic contract, theory of didactical situations, the table of values

[1] Dr., Marmara University, Atatürk Education Faculty, iyavuz@marmara.edu.tr
[2] Asst. Prof. Dr., Karadeniz Technical University, Fatih Education Faculty, selaharslan@yahoo.fr
[3] Master student, Marmara University, Atatürk Education Faculty, ibrahimkepceoglu@hotmail.com

Giriş

Matematik didaktiği kavramı 1974 yıllarında Fransa'da görünmeye başladı. Bu teorik çalışma alanı, eğitim/öğretim durumlarının matematik özelinde ve okul çerçevesi içerisinde ele alınması üzerinde durmaktadır. Bu çalışmalarda, matematik dersine özgü başarısızlığın nedenlerinin öğretim sürecinin dışında değil de bu öğretim sürecinin bir parçası olduğu ifade edilmektedir.

"Didaktik antlaşması" kavramı ise, matematik didaktiğinin önemli teorilerinden biri olan Didaktiksel Durum Teorisi'nin bir bileşeni olarak, ilk defa 1978 yılında G. Brousseau tarafından, matematik dersine özgü başarısızlıkların olası nedenlerinden birisini açıklamak için ifade edilmiştir. Didaktik Antlaşması kavramına geçmeden önce Didaktiksel Durum Teorisi'nden kısaca bahsedilecektir.

Didaktiksel Durum Teorisi

Brousseau (1998) ya göre didaktiksel durum teorisi, ilgili disiplinin konu alan bilgisi üzerinden öğrenme etkinlikleri, ortamı ve öğelerini dikkate alan bir yaklaşım içerir. Teori, öğrenme ve öğretmeyle ilgili bazı varsayımlar üzerine kurulmuştur. Bu varsayımlar oyun metaforu kullanılarak şöyle ifade edilebilir: Öğretmen, didaktik ortamı ve öğrenciden oluşan bir sistem içerisinde bir oyuncudur. Öğrenci, didaktik ortamında oynanan oyunda kendisini oynamaktadır. Öğrenci için bilgi, oyunun temel kurallarını ve stratejilerini kavramak ve kazandıran stratejiye ulaşmaktır. Öğretmenin amacı, oyunun kurallarını, stratejilerini ve daha sonra da kazandıran stratejiyi anlamaya yarayacak en uygun araçlara sahip bir oyunu tasarlamak, bu oyunun oynanacağı öğrenci - didaktik ortamı sistemini kurmak ve öğrenciyi oyuna katmaktır.

Didaktiksel Durum Teorisi'nde *didaktik ortamı*, ekolojik bakış açısından "balığın yaşadığı doğal çevre" tanımında olduğu şekilde anlaşılmalıdır. Dolayısıyla "*ortam*" öğrencinin içinde bulunduğu doğal ortamdır. Her bir dersin kendine has didaktik ortamı olduğu gibi, bir dersin farklı konularının işlendiği ders saatlerinde oluşan ortam da o zaman dilimine has bir ortamdır. Öğrenci her bir ortam ile başa çıkmak zorundadır. Öğrenci söz konusu ortamda hayatta kalabilmek için oyunun kurallarını bilmeli ve kazandıran stratejileri geliştirmelidir. Bu teoriye göre öğrenme, öğretmenden öğrenciye bilgi aktarımının sonucuna indirgenmemekte; içinde bulunulan didaktik ortamında oluşan durumların anlamlandırılması ve bu durumlarla başa çıkılması olarak düşünülmektedir. Bir bilginin öğretilmesi, öğrencinin hayatta kalmak için söz konusu bilgiyi kullanmak zorunda kalacağı bir didaktik ortamın oluşturulmasını gerektirir. Eğer oluşturulan ortamda hayatta kalmak için herhangi bir matematiksel bilginin kullanılması gerekmiyorsa, sadece sosyal davranışlar hayatta kalmak için yeterli ise böyle bir ortamda öğrenci sadece sosyal davranışlarda bulunmayı öğrenebilir, ancak matematiksel bir bilgi elde edemeyebilir. Eğer öğretmen öğrencilerine bir problemi çözer ve onlardan da sadece sonucu bulmalarını isterse, öğrenciler problemin sonucunu bulmayı öğrenir, nasıl çözüldüğünü ve kavramsal arka planı öğrenemeyebilir. Didaktik ortamda öğrencilerin oynamak zorunda oldukları oyunun türü ve bu ortamda hayatta kalmak zorunda olmaları, öğrencilerin hangi tür bilgileri öğrenmek zorunda kalacaklarını belirler. Dolayısıyla Didaktik Durum Teorisi'nde bilgi, öğretmen tarafından düzenlenmiş özel ortamda öğretmen-bilgi ve öğrenci arasındaki etkileşimler sonucunda öğrenciler tarafından elde edilen şeylerdir. (Balacheff, 1993).

Oyunlarda amaç oynayanların oyunu kazanmasıdır. Oyunu kazanma arzusu etrafında geliştirilen stratejilerle oyunlar şekillenmektedir. Oyunu ilginç ve oynanabilir yapan şeyler de oyunun kuralları ve o oyunu kazanmak için oynayanların kullandıkları (ya da geliştirdikleri) stratejilerdir. Her oyunda olduğu gibi bu oyunun da kuralları ve stratejileri vardır. Öğretmen ile öğrenci-didaktik ortamı arasında, işlenen konuya özgü olarak tanımlanan bu kurallar ve stratejiler öğretmen ve öğrenci arasında yapılmış olan *didaktik antlaşması'*nı oluşturmaktadır.

Didaktik Antlaşması Kavramı

1981 yılında, G.Brousseau ve J.Peres matematik didaktiği alanında "Gael Durumu" olarak ün kazanan ve Gael adında bir öğrenci üzerinde yapılan durum çalışması hakkında gözlemlerini yayınlamışlardır. Bu gözlemlerinin kısaca özeti aşağıdaki gibidir:

Gael, 9 yaşında ilköğretim 3.sınıf öğrencisidir ve sınıf tekrarı yapmaktadır. Diğer derslerde yeterince başarılı ancak matematikten sürekli başarısız olması araştırmacıların dikkatini çeker. Gael, sorulara verdiği cevapları "bana öyle öğretildi", "öğretmenim bana böyle yapmamı söyledi" ya da "sınıfta hep böyle yapılıyordu" şeklinde açıklamaktadır. Dolayısıyla "bir şeyi bilmek öğretmenin modellediği eylemlerin tekrarı demektir" algısına uygun olarak hareket etmekte ve matematik öğretmeninin istediği yanıtı bulmaya çalıştığı gözlenmektedir. Brousseau ve Peres'e göre öğrencinin başarısızlığının temelinde aslında herhangi bir sorun bulunmamaktadır. Ancak sahip olduğu algılar öğrenciyi matematik öğrenmekten alıkoymaktadır. Bu nedenle, araştırmacılar tarafından Gael'in bu algısında bir değişiklik meydana getirmeyi amaçlayan öğretim senaryoları hazırlanarak uygulanmıştır. Daha ileriki dönemlerde, Gael yaşadığı bu duruma karşı olan duruşunu, kendisine sorulan probleme adapte olarak değiştirmeye başlamıştır (Buradaki problem, bir torbadaki toplam nesne sayısını ve torbadan alınan nesne sayısını bildiğimiz durumda, torbada kalan nesne sayısının hesaplanmasıdır. Gael, torba ve nesnelere somut olarak sahiptir). Bu davranış değişimi sürecinde Gael soruyu çözmeye çalışmış ve çözümü önce tahmin etmiş, sonra kontrol etmiştir. Bu süreç boyunca, Gael daha önceden yaptığı gibi uygulanması gereken bazı algoritmaların ya da prosedürlerin arkasına saklanmadan, sorulara cevap ararken kendi bilgilerini adapte etmeye ve kendi düşüncesini ön plana çıkarmaya çalışmıştır.

G.Brousseau (1984, 1986, 1987,1988a, 1988b, 1991, 1994)*"didaktik antlaşması"*nın tanımını, öğretmen, öğrenci ve bilgi temelleri üzerinde şu şekilde ifade etmektedir: "Öğretmenin öğrenciden ve öğrencinin öğretmeninden beklediği davranışlar topluğu. Bu davranışların çok az bir kısmı açık bir şekilde ifade edilir, birçok davranış ise örtük bir şekildedir". Bu ifade, sözleşme gibi işleyen ve öğretmen-öğrenci-bilgi (bu durumda matematik) arasındaki üç yönlü etkileşimi/iletişimi düzenleyen gizli normların bulunduğunu dile getirmektedir. Bu antlaşmanın büyük bir kısmı, öğretmen ve öğrencinin konuyla uğraşmak için bir araya geldiği ilk anda oluşmaktadır. Öğretmen ve öğrenci arasında karşılıklı bir zorunluluk vardır: Matematik için baktığımızda, öğretmen öğrenciye matematik öğretmelidir, öğrenci de öğretmenin yardımıyla matematik öğrenmelidir. Brousseau böyle bir sözleşmenin belirli ifade şekillerinin kullanılırken aynı zamanda sürekli gözden geçirildiğini de var sayar.

Didaktiksel Durum Teorisi'nin en temel varsayımlarından biri belli bir bilginin öğretimi üzerine odaklanmasıdır. Bu nedenle didaktiksel antlaşmayı oluşturan kural ve stratejilerde doğal olarak öğretilecek bilgi ile az ya da çok ilişkili olacaktır. Ya da en azından öğretilecek bilginin değişmesi halinde kurallar da değişecektir. Örnek olarak sonsuz kavramının öğretimi sırasında yapılan didaktik antlaşmasının kuralları ve stratejileri ile limit konusunun öğretimi sırasında yapılan didaktik antlaşmasının kuralları ve stratejileri farklıdır.

Satranç, dama vb. gibi alışılmış oyunlarda, oyunun başlangıcında oyunun kuralları belirlidir. Didaktik antlaşmasının kuralları ise açık değildir. Örneğin dersin başında öğretmen ve öğrenciler uyulması gerekli kurallar listesi hazırlamaz. Ancak hem öğretmen hem de öğrenciler bilirler ki açık olarak ifade edilmiş olmasa da kurallar vardır ve uyulmak zorundadır. Kuralın varlığı bu kuralı bozan bir davranışın sergilenmesiyle ortaya çıkar. Bu kurallar sınıftan sınıfa, kültürden kültüre değişebileceği gibi, aynı sınıfta öğrenciler ve öğretmen aynı olsa bile zaman içinde değişebilir. Pek çok kuralın değişken olması yanında sınıftan ve kültürden bağımsız olarak değişmeyen kurallar da vardır. Örneğin öğretmenden sınıfta öğretme sürecinde çeşitli etkinliklerde bulunması, öğrencilerden de bu etkinliklere katılmaları beklenir. Eğer öğretmen sınıfta kendisinden beklenen öğretme davranışlarını sergilemezse örneğin sınıfta ders anlatmayı bırakıp müzik dinlerse ya da gazete okursa, didaktik antlaşmasının dışına çıkmış olur. Büyük ihtimalle öğrenciler ailelerine, onlar da okul yönetimine öğretmeni şikâyet ederler. Eğer didaktik antlaşmasını bozan davranışın sahibi bir öğrenci ise, bu durumda da öğretmen tarafından uyarılır ya da cezalandırılır. Didaktik antlaşmasının delinmesine müsaade edilmez.

Didaktik anlaşması öğrencilerin başarısızlıklarının altında yatan nedenlerin sadece çevresel faktörlerden, zekâ seviyesinden ya da kuralsal anlamalardan kaynaklanmadığını öngörmekte ve yeni bir etkileşimsel perspektif sunmaktadır. Bu perspektif bağlamında başarı ya da başarısızlık, eğitim ortamında etkileşimler aracılığıyla oluşur. Etkileşimcik akımının didaktik anlaşması üzerindeki etkisi alttaki örnekle daha iyi anlaşılabilir. Aşağıda yer alan diyalog bir ilköğretim üçüncü sınıfında geçmektedir (Sarazy, 1995). Bir öğretmen adayı birkaç haftadır bu sınıfa matematik dersi vermektedir. Öğrencilerden tahtaya yazılı olan “38, 24, 49, 46, 51” sayılarını artan bir şekilde sıralanması istenmektedir. Öğretmen adayı tahtadaki iki sayıyı göstererek şu soruyu sorar:

- Öğretmen : Niçin 46 ve 49 sayılarını buraya koyduk? (imalı biçimde, bu sırada:46 ve 49)
- A öğrencisi : Çünkü aksi halde, sadece diğerleri olsaydı soru çok kolay olurdu.
- Öğretmen : (Sert bir ses tonuyla) Sana sorulan bu değil!... Yani? (bütün sınıfa dönerek)
- A öğrencisi : (Çekingen bir ses tonuyla) Bilmiyorum…
- B öğrencisi : Çünkü 46, 49’dan daha küçüktür.
- Öğretmen : Aferin! (İki sayı arasına “<” işareti yazar ve düzeltmeye devam eder)

Yaşanan diyalog incelendiğinde, genç öğretmen adayı öğrenciler için pek zorluk içermeyen bir alıştırma örneği seçmiştir. A öğrencisi için öğretmeninin sorduğu sorunun nedeni onun basit bir yanıt beklemiyor oluşudur; çünkü alıştırmanın asıl zorluğu, onlar basamağı aynı fakat birler basamağı farklı olan bu iki sayının (46, 49) yer almasından kaynaklanmaktadır. Öğrenci verdiği yanıtla sorunun zorluğunun nereden kaynaklandığını açıklayarak öğretmeninin bu alıştırmayı hazırladığı didaktiksel değişkenleri belirtmiştir. Ancak, öğretmeninin bu yanıta gösterdiği tepkiyle ortaya konulduğu gibi, öğrencinin bu davranışı onun “öğrencilik görevi” kapsamına girmemektedir. A öğrencisinin bu yanıtı, öğretmeninin sadece “46<49” şeklinde basit bir yanıt beklemeyecek oluşunu düşünmesi ile açıklanabilir.

1970'lerde yaygın olan, problemi psikolojik açıdan değil de sosyolojik açıdan ele alma anlayışının da etkisiyle, Brousseau, yukarıda bahsedilen öğrencinin (Gael) probleminin kaynaklarını zekâ, kişilik özellikleri gibi psikolojik gerekçelere dayandırmak yerine, didaktik antlaşması gibi sosyolojik ve kültürel gerekçelere dayandırmıştır. Etkileşimcilik (interactionism) yaklaşımının yaygınlaştığı dönemde her olayı sosyolojik etkileşimlerle açıklamak çok yadırganacak bir durum değildir. Çünkü okul ortamında soru sorulması ile didaktik olmayan bir konuda soru sorulması oldukça farklı şeylerdir. İkincisinde insanlar yanıtlarını bilmedikleri bir soruyu karşılarındakine yöneltirken gerçekten bir şeyler öğrenmeye çalışmaktadır. Oysa okulda bir öğretmen öğrencisine kesin olarak sadece yanıtını bildiği soruları sormaktadır. Bu nedenle okula ilk defa gelen bir öğrencinin şaşırması kaçınılmazdır. Ancak bu durumu kabullendiği zaman, kendisinin ve öğretmeninin davranışlarını kısıtlayan didaktik antlaşmanın varlığını da kavramış olmaktadır.

Didaktik antlaşması birçok değişkene bağlıdır. Bunlardan en önemlisi uygulanan öğretim yöntemidir. Pedagojik seçimler, öğrencilerden istenilen çalışma stili, eğitimin amaçları, öğretmenin epistemolojisi, değerlendirmenin özellikleri vb. tüm bileşenler bu öğretim yöntemi kapsamındadır. Özellikle bilinen bir antlaşma değiştirildiğinde veya bir üst aşamaya geçildiğinde didaktik antlaşmasının etkisi ortaya çıkmaktadır. Brousseau, öğrenci zorluklarının büyük bir kısmının bu etkilerle açıklanabileceğini belirtmektedir. Örneğin, öğrenciler, ilköğretimin başlangıcında geometrik şekillerle somut olarak karşılaşırlar. Daha sonra soyut ve zihinsel olarak geometrik şekilleri inceleme dönemine girerler. "Verilen AB ve CD doğru parçalarının uzunlukları eşit midir?" sorusuna başlangıçta ölçerek, karşılaştırarak, görselliklerden yararlanarak vb. teknikler kullanılırken daha sonra öğrencilerden bazı teori ve çıkarımlar yardımıyla bu soruya cevap vermeleri istenmektedir. Dolayıyla aynı soruyla ilgili beklentiler zamanla değişebilmekte ve didaktik antlaşması bir üst aşamaya geçmektedir.

Örnek Çalışmalar

Didaktik antlaşması kavramı ve bu kavramın öğretime yansıması üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Özellikle Fransa'da matematik eğitimi alanındaki çalışmaların birçoğunda teorik çerçeve olarak kullanılan bu kavramla ilgili öne çıkan bazı çalışmalardan örnekler sunulacaktır.

Baruk (1985), "Kaptanın Yaşı" ile ünlenen çalışmasında, ilköğretim 6 ve 7. Sınıf öğrencilerine şu soruyu sormuştur:

Bir gemide 26 koyun ve 10 keçi vardır. Bu geminin kaptanının yaşı kaçtır?

Bu soru, sınıf ortamında ve bir matematik öğretmeni tarafından sorulduğunda öğrencilerin % 82 si soruda verilen sayıları kullanarak kaptanın yaşını bulmaya çalışmıştır (bu öğrencilerin neredeyse tamamı verilen bu iki sayıyı toplayarak 36 cevabını vermiştir. Çünkü diğer işlemlerle bir kaptanın yaşına uygun bir sayı elde edilememektedir!). Ancak aynı soru aynı seviyedeki başka öğrencilere, sınıf dışında ve matematik öğretmeninden farklı birisi tarafından sorulduğunda öğrencilerin büyük çoğunluğu “*böyle saçma sorumu olur? Bu verilerle kaptanın yaşını bulamayız*” ifadesine benzer cevaplar vermişlerdir.

Araştırmacı, bu çalışmadan yola çıkarak matematik öğretiminin öğrencileri “oto-matematik” leştirdiğini ve dolayısıyla böyle absürt bir soruya absürt cevaplar verdiklerini dile getirmektedir. Bunun sebebini (öğrencilerle yapmış olduğu mülakatlar neticesinde) öğrencilerin sınıf ortamında matematik öğretmeni ile açık ya da örtük olarak bazı antlaşma maddeleri oluşturmalarına bağlamaktadır. Araştırmacı, bu antlaşma maddelerini şu şekilde sıralamaktadır:

- Bir problem “4 işlem” yapılarak çözülür. Yapılması gereken uygun işlemi bulup, hata yapmadan uygulamaktır.
- Problem metnindeki birkaç kelime bize hangi işlemi yapmamız gerektiğini tahmin etmemizi sağlar.
- Her ne kadar gündelik kavramlar kullanılsa da sorulan sorunun genellikle gerçek hayatla hiçbir ilişkisi yoktur.
- Problem cümlesinde problemi çözmek için gerekli tüm veriler vardır ve bu verilerin hepsini kullanmak gerekir.
- Problem cümlesinde çözüm aşamasında kullanılmayacak gereksiz veri bulunmaz.
- Verilen sayılar karmaşık olmayan “basit” sayılardır, o halde çözüm de basit olmalıdır. Yoksa yanılma ihtimali olabilir!
- Her durumda matematikte bir problem için her zaman bir cevap vardır ve o cevabı öğretmen bilir. Dolayısıyla, biraz sonra öğretmen tarafından kontrol edileceğinden bir cevap vermek gerekir.
- Matematikte bir problemin cevabı sayısal olmalıdır. Cevabı bilinmeyen, cevabı sözel olan ya da birçok farklı cevabı olan bir problem yoktur (Henry, 1991).

Başka bir çalışmada ise ilköğretim 6. Sınıf öğrencilerine aşağıdaki soru sorulmuştur (Claché P., Salin M-H., Sarazy B., 2005):

Aşağıda boş bırakılan yerlere $\subset$, $\not\subset$, $\in$, $\notin$ *sembollerinden uygun olanı yerleştiriniz.*

$\{a\}\ldots\{a,b,c\}$ $\qquad$ $b\ldots\{a,b,c\}$

Öğrencilerin hemen hemen hepsi soruya doğru cevap vermiştir. Ancak öğrencilerle yapılan görüşmeler neticesinde birçok cevabın kavramsal anlamadan bağımsız olarak verildiği ve öğrencilerin kendilerince bir kural geliştirerek soruyu cevaplandırdıkları fark edilmiştir. "*Doldurulması gereken boşluğun hem sağında hem solunda küme parantezi işareti varsa '$\not\subset$' sembolü, sadece sağında küme parantezi varsa '$\in$' sembolü yerleştirilir*" olarak ifade edilen bu kural o seviyede buna benzer sorulan tüm sorulara doğru cevap vermekte geçerli olabilmektedir. Dolayısıyla öğrenciler böyle bir kural geliştirerek kendileri için ekonomik bir yol tercih etmişlerdir. Fakat böyle kurallar öğrencilerin kavramsal öğrenmelerine engel olacağından öğretmenlerin aynı konuyla ilgili farklı problem tipleriyle öğrencilerin öğrenme durumlarını kontrol etmeleri gereklidir.

Brousseau ve Centeno (1991) özdeşliklerle ilgili yapmış olduğu çalışmasında ise; öğretmenlerin a^2-b^2 = (a-b)(a+b) özdeşliği akabinde $16x^2 - 4$ =? sorusu için beklediği cevabın (4x-2)(4x+2) olduğunu ifade etmektedir. Çünkü öğretmenler verilen özdeşliği pekiştirmek için hemen onun uygulanmasını arzu ederler. Brousseau, öğrenciler tarafından verilebilecek $2(8x^2-2)$ veya $3(16x^2/3-4/3)$ vb. şeklindeki cevapları, öğretmenlerin beklentilerinin dışında olduğundan genellikle cevap olarak kabul etmediklerini dile getirmektedir.

Didaktik Antlaşmasının Paradoksları

Brousseau, şu iki paradoks çerçevesinde didaktik anlaşmasını sorgulamaktadır:

- İnanç paradoksu: Bana daha fazla güvenmeyiniz ama kendi muhakemenize güvenmeniz için bana güvenin" (Clanché, 1994)

Öğretmen öğrenciden beklentilerini deklare etmemelidir ki öğrenci kendisi bulsun, keşfetsin ve bilgileri yapılandırsın. Fakat aynı zamanda beklediği cevabı alabilmesi için de bir şeyler yapmalıdır. Aksi takdirle öğrenci başarısız olacak!

- Gelişim paradoksu: " Öğretmen kendi beklentisini öğrencisine ne kadar fazla aktarırsa ve öğrencisinin ne kadar fazla yapması gerektiğini söylerse, o derece gerçekleştirmek istediği öğrenmeyi kaybetme riski ile karşı karşıya kalır." (Brousseau, 1986)

Benzer şekilde öğrenci eğer öğretmenden cevapları almayı beklerse bilgileri kendisi oluşturamayacak, dolayısıyla öğrenme gerçekleşmeyecek. Buna karşılık, öğretmenden gelebilecek tüm bilgileri (cevapları) almayı reddederse o zaman da antlaşmayı bozmuş olacak!

Gael örneğinde olduğu gibi, öğrenciler genellikle bu paradoksların içerisinde kalırlar. Öğrenciler öğretmenden ders anlatmasını bekler; bazı öğrenciler için bu basit olarak sorunun nasıl çözüldüğünün ve verecekleri yanıtın ne olduğunun söylenmesi olarak algılanır. Eğer öğretmen bu beklentiye uygun hareket ederse öğrenciler hiçbir şey öğrenemezler. Çünkü bu durum, sorunun çözümü için kullanılabilecek olası yöntemler arasından bir seçim yapılmasını ya da olası yorumlar içinden birinin gerekçelendirilerek seçilmesini gerektirmez. Nasıl çözüleceğini bildiğiniz bir soruyu çözmek sizin bilgi birikiminize yenisini eklemez.

Öğretmen öğrencilerini belli bir davranışa yöneltmek için çaba sarf ettikçe öğrenciler, öğretmenin beklentilerini karşılayacak davranışları sergileme noktasına daha çok yaklaşırlar. Hatta öğrencilerinize ne istediğinizi açıkça belirttiğiniz de, istediğinizi elde etme şansından uzaklaşabilirsiniz. Bu çelişkili durum göz önüne alındığında öğretme amaçlı her çabanın öğretmeni amacından daha da uzaklaştırdığı bir ortamda, öğrencilerin öğrenmeleri nasıl mümkün olabilir? Didaktiksel Durum Teorisi, okulda gerçekleşen öğrenmeyi, öğretilmesi hedeflenen bilginin öğrenci tarafından gerçekleştirilmek zorunda kalındığı, ortamlara uyum olarak tanımlamaktadır. Öyleyse öğretmen öğrencilerin uyum sağlamak zorunda kalacakları ve bu uyumun sonunda da hedeflenen bilgiyi oluşturacakları ortamlar hazırlamak zorundadır[1].

Olumsuz Etkiye Sahip Bazı Didaktik Antlaşmalar

Öğretmenler doğal olarak öğrencilerinin başarılı olmasını arzular. Bunun için öğrencilere farklı şekillerde yardımcı olmaya çalışırlar. Cevapla ilgili çok fazla açıklamalarda bulunmak, küçük ipuçları vermek, cevabı bazı bölümlere ayırarak bir kısmını aktarmak ya da algoritmalarla ve küçük notlarla öğrencilerin doğru cevabı vermelerini sağlamak bu yardım şekillerinden bazılarıdır. Brousseau tarafından öğretmenler için çıkış yolları diye adlandırılan bu davranışlar didaktik antlaşmasının olumsuz etkileri olarak ifade edilmektedir. Bunlardan bazıları aşağıda detaylandırılmıştır.

1. Topaze Etkisi

Brousseau yapmış olduğu çalışmalarında şu durumu gözlemlemiştir: Genellikle öğrencilere sorulan soruların daha kolay çözümleri de vardır. Ancak öğrenciler kavranması zor olan çözümleri tercih etmektedir. Bunun temelinde kendilerinden beklenenin bu olması yatmaktadır. Öğrenci kavranması zor olan yöntemi kullanarak soruyu çözmekte ancak aslında kendisinden beklenen kavrayışı geliştirmemektedir. Aslında bu yöntemin uygulanması gerektiği soru kökünde açık/gizli ifade edilmektedir. Öğrenciye başka bir çözüm yolunu tercih etme ya da çözüm yöntemleri içinde herhangi birini seçme hakkı tanınmamaktadır.

[1] Baştürk ve Doğan (2010) yapmış oldukları çalışmada hem liselerde hem de dershanelerde böyle ortamların oluşturulamadığını ve genellikle sınavlara odaklı soru tiplerinin ve çözüm yöntemlerinin kullanıldığını ortaya koymaktadır.

Öğrencilerin hiçbir makul gerekçe olmadan kavranması kolay yöntemler dururken, kavranması zor olan yöntemleri tercih etmesi ve bunu da soruda ya da öğretmen tarafından verilen ipuçları nedeniyle bilinçsizce (zorunda kalarak) yapmaları Brousseau tarafından "topaze etkisi" olarak adlandırılmıştır.

Topaze kelimesi bir tiyatro oyununda geçen sahneden alınmıştır. Oyunda öğretmen öğrencilerine dikte (yazma) uygulaması yaptırmaktadır. Topaze, dikteyi yaptıran öğretmenin adıdır. Oyun Fransızcadır ve dikte'de Fransızca yapılmaktadır. Fransızca'da takıların sonundaki "s" harfi okunmaz. Bu takı "de" ise "dö" diye okunur ve "s" yoktur, "des" ise "de" diye okunur ve kelimenin sonunda "s" vardır. Dikte edilen metinde geçen bir kelimenin başında "des" vardır. Topaze bu takıyı "de" olarak okuduktan sonra kelimeyi ekler. Ancak öğrencilerden biri sadece "de" yazarak hata yapmıştır. Topaze öğrenciye yardım etmek amacıyla bir kaç kez daha "de …" şeklinde kelimeyi okur ancak öğrenci ipucundan durumu kavrayıp hatasını düzeltemez. Bunun üzerine Topaze öğrenciye biraz daha yardım etmek amacıyla kelimeyi tekrarlar. Ancak bu kez kelimenin sonunda bulunan ama okunmaması gereken "s" harfini okumuştur, hem de vurgulayarak (des …). Bunun üzerine öğrenci hatasını düzeltir. Topaze'de huzurlu bir şekilde dersine ve dikteye devam eder!

Bu olay "öğrenciye ne yapması gerektiğini söylemenin aslında öğrenme ya da öğretme anlamına gelmediğini" ortaya koymaktadır. Diğer bir deyişle anlamanın, ne yapılacağını ya da ne yapacağını bilmek demek olmadığını hatırlatmaktadır. Topaze etkisi, öğretmenler tarafından sıklıkla kullanılan bir yöntemdir ve özellikle öğrenciyi karşılaşmış olduğu zorluktan atlatmak için uygulanmaktadır. Ancak öğretmenler, böyle bir davranışın öğrenmeye olumsuz etkileri hakkında bilinçli olmalıdırlar.

2. Jourdaine Etkisi

Jourdaine etkisi sıradan bir etkinliğe bilimsel bir hava verilmesi olarak tanımlanabilir. Kökenini Moliere'in bir oyunundan almaktadır. Oyunda Jourdaine sıradan, çok iyi bir eğitim almamış ancak iyi bir vatandaştır. Dönemin özelliği olan aristokrasi sınıfına kan bağıyla olmasa da kültürüyle girmek ister. Bu amaçla müzikten felsefeye pek çok alanda kendini yetiştirmek için özel öğretmenler tutar. Olaya adının verilmesine felsefe öğretmeni ile arasında geçen ve tüm hayatı boyunca farkında olmadan nesir tarzında konuştuğunu öğrendiği diyalog neden olmuştur. Jourdaine felsefe öğretmeninden kendisi için çok değerli olan ve âşık olduğu birine aşkını anlatmak için bir yol göstermesini ister. Felsefe öğretmeni yapmak istediğinin sevdiği kadına aşkını anlatan bir şiir yazmak olup olmadığını sorar. Hayır, yanıtını alır ve o zaman nesir mi diye sorar. Ona da hayır yanıtını alır. Bunun üzerine felsefe öğretmeni ya biri ya da diğeri olmalı diye cevap verir. Jourdaine neden ikisinden biri diye sorunca da hissettiklerinizi karşınızdakine anlatmak için sadece iki yol vardır ya şiirle ya da nesirle ifade edersiniz der. Jourdaine bu ikisi dışında bir yol yok mu diye sorar. “Hayır, şiir olmayan her şey nesir, nesir olmayan her şey ise şiirdir” yanıtını alır. Bunun üzerine birinin konuşmasının hangi gruba girdiğini sorar. Nesir yanıtını alır. “Eğer Nicola bana terliklerimi getir, gece içkimi ver dersem, bu nesir midir?” diye sorar. Buna da evet yanıtını alınca büyük bir şaşkınlık geçirir ve heyecanını “Aman tanrım! 40 yıldır nesir konuşuyor muşum!” diye dile getirir.

Her defasında, temelinde kavramsal bir etkinlik olduğuna dair delilimiz olmadan, öyle olduğunu varsayarak, öğrencilerin ürettiklerini matematiksel terimlerle ifade ederken Jourdaine etkisine yol açıyoruz. Aslında öğrencinin bölme işaretini çarpma işaretine çevirdiğini, payda bulunan kesir ile paydada bulunan kesri ters çevirip çarptığını söylemek daha makul ve mantıklı iken, öğrencinin iki kesri birbirine böldüğünü söylüyoruz. Benzer şekilde pek çok öğrenci cebirsel işlemleri takip ederek denklemleri çözebilirken, aslında Jourdaine’nin nesir hakkında fikrinin olmaması gibi, onlarında eşitlik kavramı hakkında hiç bir fikri olmayabiliyor, sadece ezberlemiş olduğu algoritmaları kullanıyor olabilirler.

3. Dienes Etkisi

Zoltan P. Dienes, Macar kökenli, İngilizce, Fransızca, Almanca ve İtalyancayı akıcı konuşabilen, ilkokulda kullanılan kendi adıyla bilinen ve sayıların farklı tabanlara göre yazılmasında ve mantık öğretiminde kullanılan “Dienes Bloklarının” mucididir.

Dienes’de Brousseau gibi matematik eğitimine ve kullanılan öğretim yöntemlerine verilen öneme göre elde edilen matematiksel kavramların anlaşılması üzerine çalışmalar yapar. Ancak gerekçeler üzerine değil kullanılan öğretim yöntemleri üzerine yoğunlaşır. Brousseau öğretmenin rolü, hareket tarzı, öğretmen-öğrenci ve matematik müfredatı etkileşimini anlamak ve didaktiksel ortamı kavramların anlaşılabilmesi için değiştirmeyi düşünürken, Dienes kötü öğretimi sorumlu tutarak öğretmene rağmen işleyecek bir öğretim teorisi ve ders materyali üretmek üzerine yoğunlaşır. Ona göre öğretmene verilecek ayrıntılı direktiflere harfiyen uyularak uygulanacak böyle bir materyal öğretmenden bağımsız olarak istenen matematiksel kavramın öğrenciler tarafından oluşturulmasını sağlayabilir. Onun bu inancından yola çıkılarak, öğrenim sürecinde, öğretmenin kişisel uygulamalarından bağımsız olarak bir matematiksel kavramın hatasız olarak oluşturulabileceği inancı Dienes etkisi olarak adlandırılmıştır.

Sonuç olarak, matematik öğrenmek problemleri çözmeyi başarmaktır. Eğer matematiği kavramsal olarak öğrenmezsek, problemleri nasıl çözeriz? Tüm didaktiksel durumlar bu çıkmaz üzerine kurulmuştur. Bu çıkmazdan dolayı, didaktik antlaşmasının yapı taşları olan iki paradoks doğmuştur: gelişim ve inanç paradoksu. İnanç paradoksuna göre, öğretmen öğrencisine "İnan bana, kendi bilgini kullanma cesaretini gösterirsen, öğreneceksin" şeklinde yaklaşır. Bu ifade üstü kapalı kalmalıdır ve ancak öğrenci problemi benimseyip içine girebildiği durumlarda açıklık kazanır. Öğrenci bu durumlarda kararlarının sorumluluğunu da kabul etmiş sayılacaktır. Bu durumda, öğrenciyi zorlayacak olgu, bir didaktik anlaşmaya yönelim değil, öğrenme isteği olur. Yine de öğrenciyi bir anlaşmaya yöneltmeden söz etmemek mümkün müdür? Aksine, öğretmen didaktik anlaşmasının sosyal, duyuşsal ve öğretisel şartlarda kesintiye uğramasını sağlamalı ve öğrenciyi kendi bilgilerini kullanmaya teşvik etmelidir.

Didaktik Antlaşmasının Değerler Tablosu Kullanımına Etkisi

Makalenin bu bölümünde, öğretmen adaylarının değerler tablosunun kullanımı ile ilgili sorulan bir soruya vermiş oldukları cevaplar didaktik antlaşması kavramı çerçevesinde analiz edilecektir.

Bilindiği gibi fonksiyonlar birçok temsille ifade edilmektedirler ve bunlar arasında değerler tablosu da vardır. Değerler tablosu matematikte olduğu kadar diğer bilimlerde de çok sık kullanılan bir araçtır. İki satırdan ve birçok sütundan oluşan bu tablo iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade etmek için kullanılır. Eğer fonksiyon sonlu bir kümede tanımlanmış ise, tabloda fonksiyonun tüm değerlerini görmek mümkün olabilir. Ancak, fonksiyon sonsuz bir kümede tanımlanmışsa o zaman fonksiyonun sadece bazı değerlerini tabloda görmemiz mümkün olacağından fonksiyonu kısmi olarak temsil eder. Bu durumda aslında sonsuz olan değerlerle ilgili olarak sonlu bir bakış açısı sunmaktadır. Değerler tablosuna bakarak bir fonksiyonun kritik noktalarını (maksimum, minimum, vb.) tespit etmek mümkün değildir. Çünkü bu tabladan fonksiyonun değişimi ve değişim aralıkları ile ilgili bir bilgiye ulaşılamaz. Verilen bir tabloya uygun olan birçok fonksiyon karşılık gelebilir ve dolayısıyla bir değerler tablosundaki verilere uygun birçok farklı grafik çizilebilir. Örneğin,

x	-1	0	1
f(x)	-1	0	1

tablosu $f(x) = x$, $g(x) = x^3$, $h(x) = \sin\pi x$ ya da bu üç değere sahip başka herhangi bir fonksiyona karşılık gelebilir. Dolayısıyla verilen tablodaki verilerle fonksiyonun kuralına ya da grafiğine ulaşabilmemiz için bazı ek bilgilere ihtiyacımız vardır (doğrusal olup olmadığı, derecesi, vb. gibi).

Öğrenciler fonksiyon kavramıyla karşılaşmadan önce de bu tabloyu farklı konular altında kullanmaktadırlar. İstatistik ve Matematik, Sayılar, Örüntüler ve Denklemler bu bölümlerin başında gelmektedir. Bu ünitelerdeki tablo kullanmanın amacı, verileri daha derli toplu bir şekilde ifade etmek ve grafikler oluşturarak sorulan sorulara cevap bulmaktır. Bu kullanımda tabloda verilen iki çokluk arasında fonksiyonel bir ilişki bulunmamaktadır. Fonksiyonel ilişkiyle öğrenciler ilk defa "Doğru Denklemleri ve Çizimleri" ünitesinde karşılaşmaktadır. Burada kullanılan tablolarda iki noktaya karşılık gelen değerlerin bulunması yeterlidir. Çünkü bir doğruyu çizmek için iki noktaya ihtiyaç vardır. Öğrenciler tarafından "doğru grafiği" çizileceği bilindiğinden tablodan grafik çizimine geçişte herhangi bir sorgulama yapmaya ihtiyaç duyulmayabilir. Çünkü bir doğrusallık söz konusudur ve fonksiyonun diğer değerleri de bu iki noktanın doğrultusundadır. Fakat öğrenciler daha sonraki aşamalarda da farklı fonksiyonlarla ilgili tablolarla karşılaşmaktadırlar. Bu durumda öğrenciler tablodan grafiğe ya da formüle geçişi nasıl yapmaktadırlar? Ya da başka bir temsile geçişi düşünmeden tabloya yaklaşımları nasıldır? Verilen tabloya uygun farklı fonksiyonların bulunabileceğini öngörebilmekte midirler? Tablo kullanımı ile ilgili önceden karşılaşmış oldukları soru ve çözüm yöntemleri cevaplarına nasıl etki etmektedir? Bu çalışmada didaktik antlaşması kavramı yardımı ile bu tipteki sorulara cevaplar aranacaktır.

Yöntem

Bu araştırma, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının didaktik antlaşması kapsamı dışında verilen bir soruya yaklaşımlarını belirlemek amacıyla yapılmış bir durum çalışmasıdır. Öğretmen adaylarının kullanmış oldukları çözüm yöntemleri ile ilgili bir genellemeye varmak değil, yöntemlerin kullanım şekillerini detaylı incelemek amaçlanmaktadır. Durum çalışması tek bir öğrenciyi, sınıfı, okulun karakteristiklerini gerçek bağlamlarında derinlemesine incelediğinden (Cohen, Manion ve Morrison, 2002) çalışmada bu araştırma stratejisi kullanılmıştır. Çalışılan durumlar arası farklılıkların incelenmesi açısından da Eisenhardt'ın (1989) tavsiye ettiği çoklu durum çalışması yöntemi benimsenmiştir. Bu yöntem bu çalışmada farklı öğretmen adaylarının kullanabilecekleri olası farklı stratejileri ortaya çıkarmak ve dış geçerliliği artırmak amacıyla seçilmiştir.

Çalışmanın verileri, açık uçlu bir sorudan oluşan bir anket yardımıyla toplanmıştır. Araştırmaya, 2009-2010 eğitim-öğretim yılında, İstanbul'da yer alan bir üniversitenin İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı'nın birinci sınıfında okuyan 40 öğretmen adayı katılmıştır.

Öğretmen adaylarının dönemin başında aşağıda ifade edilen açık uçlu soruya verdikleri cevaplar içerik analizi yoluyla çözümlenmiştir. Her bir aday öğretmenin cevabı incelenmiş, araştırma sorusu kapsamında ana kategoriler belirlenmiş ve sürekli diğer öğrencilerle karşılaştırılarak ortak kategorilerin oluşturulması yoluna gidilmiştir (Miles & Huberman, 1994; Yıldırım & Şimşek, 2006). Bu süreçte öncelikle öğrencilerin yazılı kâğıtları numaralandırılmış sonra da bunlar ortak ana kategoriler altında birleştirilmiştir. Belirlenen bu ortak kategoriler tekrarlanma sıklığı göz önünde bulundurularak tablo haline getirilmiştir. Yapılan çalışmanın güvenirliğini arttırmak için tespit edilen kategoriler ve ortak temalar araştırmacının dışında aynı üniversitede görev yapan eğitim doktorasına sahip nitel araştırma konusunda deneyimli iki çalışma arkadaşı tarafından ayrı ayrı incelenmiş, daha sonra bir araya gelinerek verilerle saptanan ortak temalar arasında ortaya çıkan anlaşmazlıklar giderilmiş ve bu şekilde oluşturulan kodlama ve kategoriler üzerinde tam bir mutabakat sağlanmıştır (Lincoln & Guba, 1985; Yıldırım & Şimşek, 2006). Daha sonra, her bir kategoride bulunan birer öğrenciyle vermiş olduğu cevapla ilgili olarak sohbet tarzı görüşme (Patton, 1987) yapılmıştır. Bu tarz görüşme etkileşimi doğal akışı içinde sağladığı için tercih edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Ankette Kullanılan Soru

Mesleki deneyimimizin yardımı, ders kitaplarının incelenmesi ve informel olarak öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda limit, süreklilik ve türev kavramlarıyla ilgili başlıca iki soru tipi kullanılmaktadır. Bunlar,

- Cebirsel olarak verilen bir fonksiyonun bir noktadaki limitini, sürekliliğini ya da türevini bulma
- Grafiksel olarak verilen bir fonksiyonun bir noktadaki limitini, sürekliliğini ya da türevini bulma

Değerler tablosu ise özellikle fonksiyon cebirsel olarak verildiğinde cevapla ilgili bir öngörüde bulunmak için kullanılmaktadır. Burada istenilen noktanın sağındaki ve solundaki çok yakın değerler hesaplanarak tabloya aktarılmakta ve bu sonuçlar yardımıyla x ve f(x) değerleri karşılaştırılarak sorunun cevabı öngörülmektedir. Dolayısıyla tablo, soruyu çözmek için yardımcı bir araç olarak kullanılmaktadır. Bu tespitlerden yola çıkarak aşağıdaki soru hazırlanmış ve öğretmen adaylarına sorulmuştur.

Aşağıda f fonksiyonuna ait bir tablo verilmiştir. Buna göre, f fonksiyonunun x=0 noktasındaki limiti, sürekliliği ve türevi hakkında ne söylenebilir? Açıklayınız.

x	-2	-1	0	1	2
f(x)	-5	-3	1	3	5

Bu soru birkaç nedenden dolayı didaktik antlaşmasına uygun bir soru değildir. Bunlar:

- Fonksiyonun cebirsel ifadesi ya da grafiği yerine sadece bir değerler tablosu verilmiştir. Bunun dışında fonksiyonla ilgili başka bir bilgi (tanım kümesi, tipi, derecesi, vb.) verilmemiştir.
- Bu verilerle bu sorunun cevabı bilinemez. Bu anlamda da didaktik antlaşmasına aykırı bir sorudur. Çünkü matematikte, cevabı bilinmeyen, cevabı sayısal olmayan ya da birçok cevabı olan bir soru genellikle sorulmaz.

Verilerin Analizi ve Bulgular

Cevapların incelenmesi neticesinde aşağıdaki 5 kategori ortaya çıkmıştır. Şimdi bunlar sırasıyla detaylandırılacaktır.

Cevap Kategorileri	Frekans
1. Cevap olarak soruda geçen kavramlarla ilgili açıklamalarda bulunmak	7
2. Tablodaki veriler yardımıyla fonksiyonun formülüne ulaşarak soruya cevap vermek	16
3. Tablodaki veriler yardımıyla fonksiyonun grafiğini çizerek soruya cevap vermek	12
4. Bu verilerle bu soruya cevap verilemez	3
5. Cevapsız	2

1. Cevap olarak soruda geçen kavramlarla ilgili açıklamalarda (tanım, özellik, vb.) bulunmak

Bu gruptaki öğrenciler, istenilen noktadaki limit, süreklilik ve türevle ilgili herhangi bir açıklama ya da çözüm sunamamaktadırlar. Cevap olarak ise soru metninde geçen kavramlarla ilgili tanım ya da açıklamalar verilmektedir.

Bu öğrencilerden birisiyle yapılan mülakattan bir kesit aşağıdadır:

Soru: *x=0* noktasındaki limit, süreklilik ve türevle ilgili herhangi bir şey söylememişsin. Neden?

Cevap: Böyle bir soruyla ilk defa karşılaştım. Bu kavramlarla ilgili sorularda genellikle bir formül ya da grafik verilirdi. Tablodan yola çıkarak nasıl bir çözüm yöntemi kullanacağımı bilmiyorum.

Soru: Peki neden, sorunun cevabıyla ilgili olmayan bu açıklamaları yaptın?

Cevap: Bu zamana kadar karşılaştığımız öğretmenlerimiz derdi ki "sorunun cevabını bilmiyorsanız da bir şeyler yazın; tanım, özellik, formül gibi. O zaman en azından üç-beş puan alırsınız". Dolayısıyla bu bende bir alışkanlık yaptı. Çözüm yolunu bilmediğim sorulara da bir şeyler yazmaya çalışıyorum."

Öğrenci böyle bir soruyla daha önceden karşılaşmadığını dile getirmekte ve dolayısıyla nasıl bir cevap vereceğini bilemememektedir. Tablo yerine bir formül veya bir grafik kullanılmış olsaydı muhtemeldir ki bu öğrenci soruyu doğru bir şekilde cevaplandıracaktı. Bu durumda öğrencinin bu kavramları öğrendiği kabul edilebilirdi. Hâlbuki böyle bir soruda yorum dahi yapamaması bu öğrencinin bu kavramlarla ilgili kavramsal bir anlamaya sahip olmadığını göstermektedir. Bu kategoride 7 öğrencinin bulunması da (% 18) dikkat çekicidir. Dolayısıyla burada didaktik antlaşması kavramı öğrencilerin öğrenme durumlarını kontrol etmede önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ayrıca öğretmenlerin söylemiş olduğu bazı ifadelerin de öğrencilerin bir kısmında şu şekilde bir antlaşma maddesi oluşturduğu görülmektedir: "Sorunun çözümüyle ilgili herhangi bir fikrin yoksa cevap olarak (en azından birkaç puan almak için!) soruda geçen kavramlarla ilgili bildiğin şeyleri yaz!". Bu anlaşma gereğince de bu öğrenciler böyle bir cevabı vermektedirler.

2. Tablodaki veriler yardımıyla fonksiyonun formülüne ulaşarak soruya cevap vermek.

Bu kategorideki öğrenciler, önce fonksiyonun formülünü bulmaya çalışıyorlar. Daha sonra soru artık onlar için "cebirsel olarak verilen bir fonksiyonun bir noktadaki limitini, sürekliliğini ve türevini bulma" ya dönüşüyor. Dolayısıyla daha önceden karşılaşmadıkları bir soru tipini bildik bir soru tipine çevirerek cevaplandırmaya çalışmaktadırlar. Ancak bu kategorideki öğrencilerin hiçbirisi bu tablodaki verilerin bulmuş oldukları fonksiyondan başka bir fonksiyonu da temsil edebileceğini sorgulamamaktadır. Bu duruma sebep olarak verilen değerler arasında bazı orantıların varlığı gösterilebilir. Bu orantıya odaklanılması, farklı durumların olabilirliğinin düşünülmesini engellemişe benziyor.

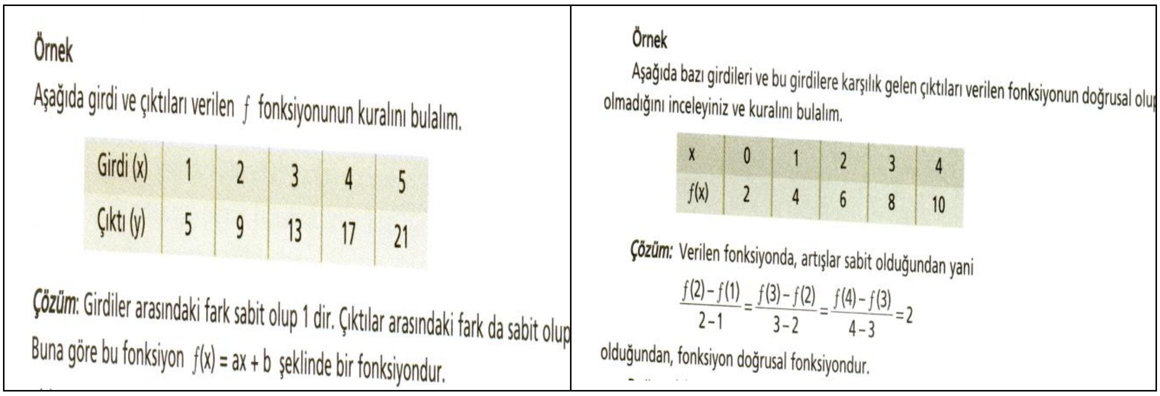
Aşağıda bu şekilde cevap veren öğrencilerden birisi ile yapılan mülakattan bir kesit sunulmuştur:

Soru: Neden öncelikle formül bulmayı düşündün?
Cevap: Çünkü sadece tabloya bakarak bu soruya cevap veremezdim. Bu kavramlarla ilgili sorulara cevap verebilmek için elimde formül ya da grafik olmalı. Ben formülü buldum ve cevap verdim ($f(x) = -2x-1$ ve $f(x) = 2x+1$)
Soru: Peki bulduğun formül doğru mu?
Cevap: Evet, çünkü x ve f(x) değerleri arasında bir orantı söz konusu. Bundan yararlanarak buldum formülü.
Soru: Bu noktalara sahip başka bir sürü fonksiyon olamaz mı?

Cevap: Hayır, dediğim gibi orantı var ve biz sınıfta genellikle tablodan itibaren doğrusal fonksiyonların formülünü buluyorduk, o yüzden fonksiyon *ax+b* şeklinde olmalı.
Soru: Peki verilen değerler arasında bir orantı olmasaydı ne yapardın?
Cevap: O zaman da fonksiyonun grafiğini çizerek soruyu cevaplandırmaya çalışırdım.

Öğrencinin vermiş olduğu cevaplara göre, sınıflarda tablonun kullanımı ile ilgili bazı didaktik antlaşma maddelerinin oluştuğunu görmekteyiz. Bunlardan en önemlisi sınıfta kullanılan tablolar genellikle doğrusal fonksiyonları temsil etmektedir ve fonksiyonun formülünü buldurmak için kullanılmaktadır. Buna paralel olarak, diğer bir antlaşma maddesi ise; tablodaki veriler arasında bir orantı söz konusuysa fonksiyon mutlaka doğrusaldır ve bu veriler yardımıyla formül bulunur (sorunun verileri arasında fonksiyonun tipi ile ilgili herhangi bir bilgi olmasa dahi!). Katılımcıların çoğunluğunun bu kategoride yer alması; değerler tablosunun ne olduğu, fonksiyonu nasıl temsil ettiği ve fonksiyonla ilgili hangi bilgiler verdiği ile ilgili sınıflarda yeterince çalışmaların yapılmadığını göstermektedir.

Lise 1 ders kitabı (Ekoyay) incelendiğinde aşağıdaki iki örnek dikkat çekmektedir. Sadece değerler tablosu vererek fonksiyonun formülüne ulaşılmaya çalışılmaktadır.


Örnek
Aşağıda girdi ve çıktıları verilen f fonksiyonunun kuralını bulalım.

Girdi (x)	1	2	3	4	5
Çıktı (y)	5	9	13	17	21

Çözüm: Girdiler arasındaki fark sabit olup 1 dir. Çıktılar arasındaki fark da sabit olup
Buna göre bu fonksiyon $f(x) = ax + b$ şeklinde bir fonksiyondur.

Örnek
Aşağıda bazı girdileri ve bu girdilere karşılık gelen çıktıları verilen fonksiyonun doğrusal olup olmadığını inceleyiniz ve kuralını bulalım.

x	0	1	2	3	4
f(x)	2	4	6	8	10

Çözüm: Verilen fonksiyonda, artışlar sabit olduğundan yani
$$\frac{f(2)-f(1)}{2-1}=\frac{f(3)-f(2)}{3-2}=\frac{f(4)-f(3)}{4-3}=2$$
olduğundan, fonksiyon doğrusal fonksiyondur.

Hâlbuki bu noktalara sahip sonsuz tane fonksiyon bulunabilir. Eğer problem metninde fonksiyonun doğrusal olduğu dile getirilmiş olsaydı o zaman kullanılan yöntem uygun olurdu, ancak fonksiyonun tipi bilinmeden sadece değerler arasında orantı var diye kuralına ulaşmak ve farklı fonksiyonların da bu noktalara sahip olabileceği düşüncesini göz ardı etmek öğrencilerin düşünce yapılarını sınırlandırabilecektir. Bu tipteki örnekler aynı şekilde sınıflarda da kullanılıyorsa, bu grupta cevap veren öğrencilerin bu tip soru ve çözüm yöntemlerinden etkilenmiş olması kuvvetle muhtemeldir.

3. Tablodaki veriler yardımıyla fonksiyonun grafiğini çizmek ve grafikten yararlanarak soruyu cevaplandırmak

Bu gruptaki öğrenciler, önce tablo ile verilen noktaları koordinat düzlemine yerleştiriyorlar. Daha sonra bu noktaları doğru parçaları yardımıyla birleştirerek grafiği oluşturuyorlar. Artık soru "grafiksel olarak verilen bir fonksiyonun bir noktasındaki limiti, sürekliliği ve türevi bulma" haline dönüştüğü için ve bu tipteki sorularla çok karşılaştıklarından rutin bir çözüm yöntemi kullanıyorlar. Eğer noktaların koordinat düzlemine yerleştirilmesinde bir yanlışlık yapmamışlarsa iki doğrusal fonksiyondan oluşan parçalı bir fonksiyon elde ediyorlar (bunlardan 3 öğrenci noktaları doğru bir biçimde koordinat düzlemine yerleştiremiyor). Elde ettikleri grafik yardımıyla x = 0 noktasındaki limitin 1 olduğunu buluyorlar ve bu noktada fonksiyonun sürekli olduğunu iddia ediyorlar. Ancak bu noktadaki türevle ilgili farklı cevaplar dikkat çekmektedir. Bazıları bu noktadaki türev için, x = 0 noktasından geçen ve fonksiyona teğet olan doğrunun eğimi olduğunu dile getirmektedir. Bazıları da türev için fonksiyonun cebirsel ifadesine sahip olmak gerektiğini ifade etmektedirler.

Yine bu gruptan bir öğrenciyle yapılan mülakattan bir kesit sunulmuştur.

Soru: Neden önce grafik çizdin?
Cevap: Soruya cevap verebilmek için
Soru: Tablodaki verilerle cevap veremez miydin?
Cevap: Hayır, çünkü istenilen noktanın komşuluğu ile ilgili bilgilere ihtiyacım vardı.
Soru: Grafiği çizince istenilen noktanın komşuluğundaki değerlere ulaştım diyorsun yani. Peki, neden noktaları doğru parçalarıyla birleştirdin?
Cevap: Çünkü bu zamana kadar çoğunlukla bu şekilde yapıyorduk, özellikle doğru çizimlerinde.
Soru: Tablo, verilen iki değer arasındaki değerlerle ilgili bir bilgi veriyor mu? Hayır, dolayısıyla noktaları daha farklı şekilde birleştirebilirdin!
Cevap: Evet ama o zaman farklı cevaplara ulaşırdım. Hâlbuki bir sorunun bir cevabı vardır. Onun için en mantıklısı doğru parçalarıyla birleştirmekti.

Bu ifadelere göre, bu gruptaki öğrencilerde de tablo kullanımı ile ilgili bazı antlaşma maddelerinin oluştuğu görülmektedir. Özellikle "tabloda verilen iki nokta arası doğru parçalarıyla birleştirilerek grafik çizilir" antlaşma maddesi güçlü bir şekilde karşımıza çıkmaktadır. Bu durumun oluşmasında doğru çizimlerinden etkilenme ve farklı fonksiyonların grafik çizimlerine yeterince yer vermeme olabilir. Özelliklede değerler tablosunun, tabloda verilmeyen değerlerle ilgili herhangi bir bilgi vermediği üzerine sınıflarda yeterince çalışmaların yapılmadığı söylenebilir. Ayrıca "matematikte her sorunun bir tek cevabı vardır" antlaşma maddesi de en azından bu öğrenci tarafından kabul gören bir madde olarak karşımıza çıkmaktadır.

4. Bu verilerle bu soruya cevap verilemez

Bu gruptaki öğrenciler, eldeki verilerle bu fonksiyonun x = 0 noktasındaki limiti, sürekliliği ve türevi hakkında bir şey söylenemeyeceğini dile getirmektedir. Ancak, bu cevabı veren öğrencilerin hepsi de sadece fonksiyonun tanım kümesi hakkında sorgulama yapmaktadır. Eğer fonksiyonun tanım kümesi [-2, 2] kapalı aralığı ise sorunun cevabını bulabileceklerini, fonksiyon sadece bu noktalarda tanımlı ise x=0 noktasında limit, süreklilik ve türevin olmadığını ifade etmişlerdir. Fonksiyonun [-2, 2] aralığında tanımlı olduğu dile getirilmiş olsaydı muhtemeldir ki bu gruptaki öğrenciler, 2. ya da 3. gruptaki öğrenciler gibi davranarak soruyu cevaplandırmış olacaklardı.

Aşağıda bu gruptan bir öğrenciyle yapılan görüşmeden bir kesit sunulmuştur.

Soru: Tanım kümesi sadece tabloda verilen değerlerden oluşuyorsa x=0 noktasında limit, süreklilik ve türevin olmadığını söylüyorsun. Neden?
Cevap: Çünkü x=0 noktasının komşuluğunda tanımlı olan bir değer yok.
Soru: Mesela nerede tanımlı olsaydı bu noktada limit, süreklilik ve türev olurdu.
Cevap: Mesela -1 ile 1 aralığında tanımlı olsaydı.
Soru: Peki tanım kümesi [-2, 2] ise x = 0 noktasındaki limiti, sürekliliği ve türevi bulabileceğini ifade etmişsin. Nasıl bulurdun?
Cevap: Formülünü bulmaya çalışırdım. Eğer formülüne ulaşamazsam grafiğini çizerek soruyu çözerdim.

Görüldüğü gibi tablonun fonksiyonla ilgili sunmuş olduğu bilgilerden ziyade sadece fonksiyonun tanım kümesi sorgulanmaktadır. Bu gruptaki öğrenciler için de tablo sadece bir fonksiyonu temsil etmekte ve farklı durumların olabileceği göz ardı edilmektedir.

Sonuç olarak öğretmen adaylarının değerler tablosu ile ilgili farklı yaklaşımlara sahip oldukları görülmektedir. Önceden karşılaştıkları problem tipleri ve çözüm yolları cevaplarında belirleyici rol oynamaktadır. Bu durum aslında öğrencilerin büyük çoğunluğunda limit, süreklilik ve türevle ilgili kavramsal bir öğrenmeye sahip olmadığını ve bazı algoritmalar yardımıyla karşılaştıkları problemleri çözmeye çalıştıklarını göstermektedir. Ayrıca değerler tablosunun ne olduğu, fonksiyonla ilgili hangi özellikler yansıttığı/ taşıdığı ile ilgili bilgilerin sınıflarda yeterince tartışılmadığı ya da yeterince önemsenmediği gözlenmektedir.

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada öncelikle ülkemiz literatürü için henüz yeni olan didaktik antlaşması kavramı tanıtılmaya çalışılmış ve bu kavramın öğrenmeye etkisi incelenmiştir. Görüldüğü gibi didaktiksel antlaşma öğrencilerin davranışlarını sorgulamak için önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğrenciler cevap verirken öncelikle öğretmenlerinin beklentilerine göre hareket etmekte ve dolayısıyla kendi düşüncelerini yansıtamamaktadırlar. Bu şekilde davranan bir öğrencinin sonunda kendine güvenini kaybedeceği ve sürekli birilerinin yardımına ihtiyaç duyacağı açıktır. Buna çözüm olarak Brousseau, "A-didaktik durumu" kavramını ortaya atmaktadır. Buna göre öğretmen didaktik ortamını hazırlayarak öğrencilere grup çalışması yaptırır. Öğrenciler, öğretmen yerine arkadaşıyla muhatap olduğundan artık öğretmenin beklentisinin ne olduğu ile ilgilenmeyecek ve kendi düşüncesini arkadaşına yansıtma fırsatı bulacaktır.

Diğer yandan öğretmenler, öğretim senaryolarını hazırlarken ve uygularken çok dikkatli davranmalıdırlar. Çünkü öğrenciler, öğretmenlerin hiçbir zaman ifade etmediği ve benimsemediği bazı ifadeleri sınıfta sıklıkla karşılaştığı uygulamalardan yola çıkarak bir antlaşma maddesi şekline dönüştürüp problem çözümlerinde kullanabilmektedir. Örneğin sınıfta limit ve süreklilikle ilgili sorularda "$x\to\infty$" ifadesi için genellikle sıfır sonucu bulunuyorsa, öğrenciler bu durumu genelleştirerek "$x\to\infty$ için limit değeri daima sıfırdır" ifadesini problem çözümlerinde kullanabilmektedirler. Ya da "EBOB ve EKOK ile ilgili sorularda, soru metninde kullanılan sayılar büyükse EBOB, küçükse EKOK uygulanır", "Permütasyon, kombinasyon ve olasılık sorularında şıklar kesirli ise olasılık, değilse permütasyon veya kombinasyon uygulanır" vb. ifadeler maalesef öğrenciler tarafından problem çözümlerinde kullanılabilmektedir (Öğretmenlik Uygulaması dersi kapsamında yapılan gözlemler yardımıyla bu veriler elde edilmiştir). Bu ifadeler, öğrenciler için çok ekonomik bir yoldur ve çoğunluklada sonuca götürmektedir. Fakat bu durumda öğrenciler, matematiksel kavramları öğrenmek yerine bazı soru tiplerini çözmeyi öğrenmiş olmaktadırlar. Bunlara benzer antlaşma maddelerinin oluşmaması için öğretmenlerin etkinlik seçimlerinde dikkatli olmaları ve farklı soru tipleriyle onların kavramlarla ilgili tam olarak neleri öğrendiklerini kontrol ederek ona göre öğretim planı geliştirmelidir.

Bu nedenle, Brousseau (1998) nun ifade etmiş olduğu "bazı didaktik antlaşmaları öğrencilerin öğrenim sürecine girmelerini engellemektedir" savını dikkate alan öğretim senaryoları geliştirilebilir. Buna paralel olarak da bazı "iyi" ya da "daha iyi antlaşmaların" var olduğu ve bu antlaşmalar çerçevesinde de öğrencilerin, özellikle başarısız olanların, bilgiye karşı bakış açıları değişmiş olacaktır. Böylelikle de didaktiksel antlaşmadaki değişimler matematikteki başarısızlık nedenlerini yorumlamakta bir araç olarak kullanılabilecektir.

Değerler tablosu ile ilgili olarak ise; bu tablonun sınıflarda sadece bazı problem tiplerinde kullanıldığı görülmektedir. Bu kullanımların başında, tablodaki veriler yardımıyla fonksiyonun formülüne ulaşmak gelmektedir. Diğer bir kullanım şekli ise tablodaki veriler yardımıyla fonksiyonun grafiğini çizmek olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğrencilerden bu iki kullanım üzerine soru sorulduğunda herhangi bir sorun yaşamayacakları kuvvetle muhtemeldir. Çünkü bu tipteki sorular, fonksiyon kavramına ihtiyaç duyulmadan, orantı ve koordinat sistemi v.b. kavramlar yardımı ile de cevaplandırılabilir. Öğrencilerin fonksiyon kavramı ve tablonun temsili üzerine kavramsal öğrenmeleri hedefleniyorsa bu tipteki sorulardan farklı sorulara da yer verilmelidir. Örneğin "verilen bir tablodan itibaren fonksiyonun maksimum/minimum noktaları hakkında ne söylenebilir" şeklindeki açık uçlu bir soru öğrencilerin fonksiyon kavramı ve değerler tablosunun temsil özelliği üzerine tartışmalarına sebep olacaktır. Bu şeklide hem öğrencilerde tablo kullanımı ile ilgili oluşan didaktik antlaşması bozulmuş hem de fonksiyon ve tablo ile ilgili kavramsal anlamaya katkıda bulunulmuş olunacaktır. Ayrıca "matematikte her sorunun tek bir cevabı vardır" ya da "matematik dersinde cevabı bilinmeyen soru sorulmaz" v.b. genel antlaşma maddeleri de buna benzer sorular yardımıyla ortadan kaldırılmış olacaktır.

Kaynaklar

Balacheff, N. (1993). Artificial intelligence and real teaching. in C. Keitel and K. Ruthven (Eds.), *Learning from Computers: Mathematics Education and Technology*. Berlin: Springer-Verlag, pp. 131-158.

Baruk, S. (1985). L'âge du capitaine, ed. Seuil. İrem de Grenoble.

Baştürk, S., Doğan, S. (2010). Lise öğretmenlerinin özel dershaneler hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Uluslar arası İnsan Bilimleri Dergisi* [Bağlantıda]. 7:2. Erişim: http://www.insanbilimleri.com

Brousseau G. (1984). Le rôle central du contrat didactique dans l'analyse et la construction des situations d'enseignement et d'apprentissage, *Actes du colloque de la troisième Université d'été de didactique des mathématiques d'Olivet*.

Brousseau G. (1986). Le jeu et l'enseignement des mathématiques, [allocution au 59éme congrès AGIEM], Bordeaux, doc. ronéo.

Brousseau G. (1987). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques, *Etudes en didactique des mathématiques*, doc. ronéo., Université de Bordeaux I : IREM.

Brousseau G. (1988a). Le contrat didactique: le milieu, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 9/3, 309-336.

Brousseau G. (1988b). Traitement de la mémoire des élèves dans le contrat didactique, *in* C. Laborde (ed.), *Actes du premier colloque Franco-Allemand de didactique des mathématiques et de l'informatique*, Grenoble : La pensée sauvage.

Brousseau G. (1994). Perspectives pour la didactique des mathématiques, *in* M. Artıgue et col. (eds), *Vingt ans de didactique des mathématiques en France* : Hommage à Guy Brousseau et Gérard Vergnaud, Grenoble : La Pensée Sauvage, 51-66.
Brousseau G., Centeno J. (1991). Rôle de la mémoire didactique de l'enseignant, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 11, n° 2-3, 167-210.
Brousseau G., Perez J. (1981). *Le cas Gaël*, Université de Bordeaux I: IREM.
Brousseau, G. (1998). Théorie des situations didactiques. La Pensée Sauvage éditions Grenoble, 1998 Collection : Recherches en Didactique des Mathématiques
Chevallard Y. (1988). *Sur l'analyse didactique* : deux études sur les notions de contrat et de situation, (doc. ronéo.), Aix Marseille : IREM, n° 14.
Clanché P. (1994). L'enfant et le contrat didactique dans les derniers textes de Wıttgensteın », *İn* H. Hannoun H., Drouın-Hans, A.-M. (dir.), *Pour une philosophie de l'éducation*, CRDP de Bourgogne, 223-232.
Clanché P., Salin M-H., Sarrazy B. (2005). *Sur la théorie des situations didactiques. Questions, réponses, ouvertures...* Hommage à Guy Brousseau. La Pensée Sauvage éditions Grenoble
Cohen, L., Manion, L., Morrison, K. (2002). Research methods in education, London: Routledge.
Eisenhardt, K.M. (1989). Building theories from case study research. *The Academy of Management Review*, 14(4), 532-550.
Henry, M. (1991). *Didactique des Mathématiques. Une présentation de la didactique en vue de la formation des enseignants*, Irem de Besançon.
Lincoln, Y. S., Guba, E.G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Newburry Park, CA: Sage.
Miles, M., Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis: an expanded sourcebook. Thousand Oaks, CA: Sage.
Patton, M.Q. (1987). How to use qualitative methods in evaluation. Beverly Hills, CA:Sage.
Sarazy, B. (2005). Le contrat didactique, *Revue Française de Pédagogie*, Note de synthèse, 1995, n° 112, 85-118.
Yıldırım, A., Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin.

Ek 1: Extended Abstract

In this study it is aimed to introduce the notion of didactic contract, which is firstly suggested by Brousseau and extended in later studies, to the Turkish Education System. In this context, this study is composed of two parts. In the first part where the document analysis method is used, the rise of the notion didactic contract, its extension and its reflection to the studies is going to be examined. In the second part where the qualitative research methods are used, the focus is going to be laid upon the items of the contract which are formed by the teacher candidates related to the table of values within the frame of this notion and the reasons of the formation of these items.

As one of components of the didactical situations theory which is an important theory in didactics of mathematics, the concept of didactic contract is firstly introduced by Guy Brousseau in 1978 for explaining a possible cause of failure in mathematics class. The definition of didactic contract is given by Brousseau (1984, 1986, 1987, 1988a, 1988b, 1991, 1994) as follows: "the union of behaviors that teachers expect from students and vice versa. A

minority of these behaviors is enunciated, the majority of them stays implicit.” This statement reveals the existence of secret norms which functions as an agreement and which regulates the connection and interaction between teacher, student and mathematical knowledge. The majority of this contract is formed by the first moment where teachers and students begin to work on a subject. The didactic contract predicts that the failure of students is not arisen only by the environmental factors, the level of intelligence or the instrumental learning and it introduces a new transactional perspective. According to this perspective, the success or failure occurs via the interactions in the education environments.

Brousseau (1994) interrogates the didactic contract in the context of two paradoxes: Teachers should not declare what they expect from their students so that students find alone by themselves and construct the knowledge. But in the same time, teachers should do something so that they get expected answer from the students. Otherwise, the students will fail. Similarly, if students expect answers from their teachers, students do not construct the knowledge by themselves, so the learning cannot be occurred. In contrast, if students reject all the information coming from teachers, students break the agreement. Furthermore, Brousseau mentions some clauses with negative effect in the didactic contract. Among them, the most important clauses are to tell students what to do step by step and to evaluate scientifically whatever students do.

In the second part of the study, pre-service teachers’ answers to a question about the use of the table of values are analyzed in the framework of the didactic contract. The data of the study is gathered through a test composed of one question which is inappropriate to didactic contract. The participants of the study are 40 first grade pre-service elementary mathematics teachers registered to a university in Istanbul for 2009-2010 academic year. The given answers are analyzed by the content analysis method and it is determined that the pre-service mathematics teachers have different approaches about the table of values. The existence of some clauses of didactic contract formed according to problem types and practices in class are found and these clauses have a determinant role in answering to the question. The findings of the study shows that actually, the majority of pre-service mathematics teachers does not have a conceptual learning about limit, continuity and derivative concepts and that they try to solve a related problem by using some algorithms. Moreover, in this study, the lack or the disregard of the class discussion about nature and function of the table of values (e.g. which properties of a function can be seen in a table of values) are found and, in addition, the table of values is used for only some specific types of question in classes. Among them, in the most used type, students try to find the formula of the function according to the values in the table. In another type of the problems according to the table of values, students try to draw graphs of functions using the values. It is quite possible that any student faces with a difficulty if the asked problem is one of these types mentioned above; because questions of these types can be solved by the help of the concepts of proportion or coordinate system, without the concept of function. If students’ conceptual learning about function concept and its table representation is aimed, then different types of questions should also be used. For instance, by a question like “what can you say about the extremum points of a function by using its values in a table?”, teachers can create a discussion environment where students think of function concept and table of values. Thus, teachers and students can break the didactic contract about the using of the table of values and students’ conceptual learning about these concepts is improved. Furthermore, some general clauses of didactic contract, such as “there is only one answer of a question in mathematics” and “a question without answer cannot be asked in mathematics class”, can be removed by the similar question mentioned above.

As seen above, the didactic contract can be considered as an important tool to examine the students' behaviors. While answering to questions, students act primarily in accordance with the expectations and do not reflect their own ideas. It is obvious that a student acting like that can easily lose the self-confidence and will be in need of a continuous help from others. As a solution of this problem, Brousseau suggest the notion of "a-didactic situation" where teacher prepares the didactic situation and let the students work in groups. Students, as facing with their friends, do not deal with the expectations of their teacher and reflect freely their own ideas to their friends.

On the other hand, it must be careful in preparing and applying the teaching scenarios; because if a method or a statement is often used in problem solving, students consider it as a clause in the didactic contract and use it in solving other problems. For instance, if in limit and continuity, the answer to the questions containing "$x\to\infty$" is usually found as "0", students can generalize this situation and by thinking like "the limit value is 0 for each question containing $x\to\infty$", students can use it in every problem solving. Or, statements such as "in the questions of GCD and LCM, if the numbers in the question are big, it must use GCD, otherwise LCM", "in the questions of permutation, combination and probability, if the choices (in multiple choice tests) are in fractional, then it must use the probability; otherwise, permutation or combination", are unfortunately used by students in problem solving. (These data are gathered with the aid of observations made in the "Teaching Practice" course.) These statements are seemed very economic to students and most of the time, they lead students to correct answers. But, by using only these methods, instead of learning mathematical concepts students learn to solve some specific types of questions. In order to avoid such clauses of didactic contract, teachers have to be careful in choosing activities, have to use different types of questions for controlling students' conceptual learning and have to improve their teaching plan according to this.