

Problem Çözme Davranışlarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler: Klinik Mülakatın Potansiyeli

İlhan KARATAŞ
Karadeniz Teknik Üniversitesi
karatasilhan@hotmail.com

Bülent GÜVEN
Karadeniz Teknik Üniversitesi

ÖZET: Bu çalışmada problem çözme becerilerinin değerlendirildiği yöntemler ele alınmış ve tartışılmıştır. Çalışma iki kısımdan oluşmaktadır. İlk bölümde problem çözmenin ve problem çözme becerilerinin öğrencilere kazandırılmasının önemi açıklanmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde problem çözme becerilerinin değerlendirildiği alternatif yöntemlerden standart testler, performans değerlendirme, yazılı cevap gerektiren sorular ve klinik mülakat yöntemi ele alınmıştır. Ele alınan bu yöntemlerin problem çözme becerilerini değerlendirmedeki potansiyeli tartışılmıştır. Çalışmanın son kısmında problem çözme becerilerini değerlendirmede bir klinik mülakat örneğine yer verilerek klinik mülakat yönteminin uygulanması sırasında dikkat edilecek noktalar öneri olarak sunulmuştur.

Anahtar sözcükler: Matematik Eğitimi, Problem çözme, standart testler, Klinik mülakat

ABSTRACT: In this study, it was examined and discussed some methods which assess problem solving skills. The study includes two parts. In the first part, the importance of problem solving and gaining it to the students is explained. In the second part, from the alternative methods such as, standard tests, performance assessments, essay questions and clinical interviews in which problem solving skills are evaluated, are discussed in depth and potentials of these methods, mostly of the clinical interview methods are discussed. The study finished with a sample clinical interview project and some directions to be taken into consideration were sequenced.

Keywords: mathematics education, problem solving, standard tests, clinical interview

GİRİŞ

Gelecekte karşılaşılabileceği problemlerin üstesinden gelebilecek bireylerin yetiştirilmesi eğitimin öncelikli hedeflerinden biridir. Matematik eğitimcileri, öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi ve eğitimin öncelikli amacı olması konusunda hemfikirdirler (Charles&Lester, 1982). Problem çözmenin matematik müfredatlarının merkezinde olması, bu konuya matematik eğitimcilerinin ayrı bir önem vermesine neden olmuştur. Çünkü matematiksel bilgiyi anlama ve bu bilgiler arasındaki ilişkiyi oluşturma problem çözme sürecinde meydana gelmektedir (Swings&Peterson,1988). Problem çözme sırasında öğrenciler, kavramları ve işlemleri bir araya getirmeleri ve problemin çözümünde kullanabilmelidir (Bernardo,1999). Yine bir problem çözümünde bireyin, problem cümlesini anlaması, çözüm için gerekli verileri seçmesi, çözüm için uygun planın seçilmesi, problemi cevaplama ve bu cevabın mantıklı olup olmadığına karar vermesi, problemi genişletmesi, alternatif yöntem önermesi gibi bir bilişsel süreçten geçmesi gerekmektedir. Bu süreci Polya, dört aşamada tanımlamaktadır (Charles,1985). Bu aktif süreç, zihinsel düşünmeyi hareketlendirdiğinden ve bireyin zihinsel gelişimine yardımcı olduğundan Piaget'in öğrenme teorisi ile ilgilidir.

Öğrencilere problem çözme becerilerini kazandırmak kadar öğrencilerin bu becerilere hangi düzeyde sahip olduğunu belirlemekte de önemlidir. Çünkü becerilerin değerlendirilmesi ile hem öğrencilerin matematik bilgisi hakkında fikir sahibi olunur hem de öğretim programlarına yön verebilecek ip ucu niteliğinde bilgiler elde edilmiş olur (Karataş,2002). Bu nedenle öğrencilerin problem çözme becerilerinin değerlendirilmesi matematik eğitiminin önemli çalışma alanlarından biridir. Bu becerilerin değerlendirilmesi sırasında kullanılan yöntemin uygunluğu da doğru kararlar vermek için önemlidir. Dolayısıyla eğitim-öğretim süreci boyunca öğrencilerin becerilerini ölçmek ve

değerlendirmek matematik eğitiminin bir parçasıdır. Bu durumda öğrencilerin beceri düzeyleri nasıl değerlendirileceği ve nasıl ortaya konulacağı tartışılması gereken konu olmaktadır.

Öğrencilerin problem çözme becerilerini değerlendirmek diğer becerileri değerlendirmeye göre oldukça zordur. NCTM'in 1989 yılında yayınladığı standartlar kitabında, problem çözme becerilerinin değerlendirilmesini; "öğrencilerin problem çözümede matematiği kullanma becerisini değerlendirmek, öğrencilerin problemleri matematiksel denklemlere dönüştürmesi, problemleri çözümede farklı yöntemleri kullanması, problemleri çözmesi, sonuçları doğrulaması, açıklaması ve genellemesi ile olabilir"(p.209) şeklinde ifade edilmiştir (NCTM,1989). Yine, NCTM'in 2000 yılındaki raporunda ise eğitimin bütün aşamalarında öğrencilerin problem çözme süreçlerini açıklamalarına olanak sağlayacak yaklaşımların kullanılması gerektiğini belirtilmiştir (NCTM,2000). Problem çözme becerisi sadece bir derste değerlendirilemeyeceğinden uzun süre alabilir. Bunu yapabilmek için öğrencinin bir problemi çözme sırasında problemlere nasıl yaklaştığına odaklanmak gerekmektedir. Reys ve diğer (1998) problem çözme becerilerinin değerlendirilmesinde aşağıdaki hususların göz önüne alınması gerektiğini ifade etmiştir;

- Problemi dikkatli okuduğunu gösteren bulgu var mı?
- Öğrencilerin problemlere yaklaşımlarındaki başlangıç yöntemleri aynı mı?
- Bir strateji uyguluyorlar mı? Yoksa öğrendikleri en son yöntemi mi kullanıyorlar?
- İlk stratejileri başarısızlık ile sonuçlandığında başka bir yöntem kullanıyorlar mı?
- Bir stratejiyi uygulamada ne kadar kararlı ve ısrarlılar?
- Dikkatsiz hatalar yapıyorlar mı? Yapıyorlarsa ne zaman ve niçin?
- Bir problemi çözümede ne kadar istekli davranıyorlar ve uğraşıyorlar?
- Probleme ne kadar konsantre oluyorlar?
- Ne kadar sıklıkta yardım istiyorlar?
- Her bir öğrencinin en çok kullandığı stratejiler nedir?
- Görsel materyaller kullanıyorlar mı? Nasıl?
- Öğrencilerin davranışları ve yüzündeki ifadeler, ilgilerini ve katılımlarını ortaya koyuyor mu?

Bir öğrencinin problem çözümedeki başarısı onun problem çözme sürecindeki becerilerinin gelişimine bağlıdır (Kilpatrick,1985). Hataların veya yanlışların kaynaklarının belirlenmesi, öğrencilerin problem çözümünde gösterdikleri yetersizliklere teşhis koyulmasına yardımcı olabilir. Ayrıca öğrencilerin problem çözme aşamalarında nerede zorlandıklarını bilmek, problem çözme öğretimi ve matematik eğitimi açısından önemlidir. Bu nedenle problem çözme süreçlerinin analiz edilmesi ve tanımlanması oldukça önem kazanmaktadır. Problem çözme süreçlerin analiz edilmesinde ve tanımlanmasında kullanılacak yöntemin önemi ayrıca ele alınması gerekmektedir(Baki, Karataş, Güven, 2002).

Problem çözümenin oldukça karışık bir aktivite olması, problem çözme süreçlerinin ve becerilerinin değerlendirilmesini zor hale getirmektedir. Bu nedenle literatürde alternatif değerlendirme çeşitleri yer almaktadır. Bu değerlendirme çeşitleri arasında standart testler, öğrencilerle klinik mülakatlar, protokol analizi, kendini değerlendirme, öğrenci notları ve sınıf gözlemleri yer almaktadır.

Çalışmanın bu kısmında problem çözme becerilerinin değerlendirilmesinde oldukça sık kullanılan metotlardan standart test, performans değerlendirme yaklaşımı, yazılı cevap gerektiren sorular ve klinik mülakat yöntemi tartışılmaktadır. Bu yöntemlerin birbirlerine göre üstünlükleri ve problem çözme adımlarının incelenmesinde ve becerilerin ortaya komasındaki kullanılışlıkları tartışılmaktadır.

STANDART TESTLER

Standart hale getirilmiş testler, genellikle çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Testler, aynı yöntemle bütün çocuklara verilir. Bu uygulamanın, testi uygulayanın ön yargılarını ve subjektifliği ortadan kaldırdığı düşünülmektedir. Ayrıca, test sonuçlarını notlandırmak oldukça kolaydır. Bahar (2001) çoktan seçmeli testlerin kullanılma sebeplerini üç ana başlık altında özetlemektedir; a) hazırlık süresinin uzun olmasına karşın test sonuçlarını puanlamanın çok çabuk yapılabilmesi, b) geniş bir alanı tarayabildiği için konu bilgisi yoklama içeriğinin geniş olması ve c) cevapların öğrenci tarafından kaydedilmesi zaman almaması.

Bizim aslında tartışmamız gereken konu standart testlerin, problem çözme becerilerini ne derecede ortaya koyabildiğidir. Problem çözme yöntemiyle, öğrencilerin matematik bilgisi sorgulanmakta ve öğrencilerin becerileri ortaya konulabilmektedir. “Bu yöntemi nasıl kullanalım ki istediğimiz amaçlara en sağlıklı şekilde ulaşalım?” sorusu aklımıza gelmektedir. Ayrıca “Standart testler istenilen amaçlara ulaşmada ne derecede bizlere yardımcı olabilir?” ve “standart testler hangi problem çözme becerilerine vurgu yapmaktadır?” sorularını da dikkate almak gerekmektedir. Bu sorular problem çözme becerilerinin değerlendirilmesinde standart testlerin potansiyelini ortaya çıkarmada yardımcı olabilir.

Öncelikle standart testler, öğrencinin neyi bildiği ve neyi bilmediği ile ilgili yeterli bilgi veremez. Öğrenciler, doğru ve yanlış cevaplar göz önüne alınarak değerlendirildiklerinden problem çözmedeki zayıflıkları ile ilgili yeterli bilgi alınmaz. Standart testlerin sonuçları, öğrencinin problemi çözerken hangi aşamada zorlandığı ve yetersiz olduğunu anlamamıza imkan vermez. Ayrıca, bu yolla öğrencilerin becerileri arasında ayırım ve karşılaştırma yapılması da zordur. Bu ise problem çözme becerilerin değerlendirilmesinde standart testlerin en çok eleştiri aldığı konulardan birisidir.

Standart testlerde yanlış cevap açısından iki öğrenci aynı notu almış olabilir, fakat bir öğrenci problemi anlamamışken diğer öğrenci dikkatsiz hesaplama hatası yapmış olabilir. Benzer şekilde iki öğrenci doğru sonuca ulaşabilir. Bir öğrenci problemi gerçekten anlamış ve nasıl çözeceğini bilirken diğer öğrenci çoktan seçmeli sorularda doğru sonucu tahmin etmiş olabilir. Sonuç olarak standart testler problem çözme becerilerini değerlendirmede yetersiz kalmaktadır.

Standart testler, gelecekte öğrencilere nasıl bir öğretim verilmesi konusunda öğretmenlere yeterli bilgi vermez. Standart testler objektiflik ve sonuçları kolay notlandırmak açısından dikkate alınmasına rağmen, problem çözme süreçlerini değerlendirmede kullanışlı değildir. Sonuç olarak, problem çözme becerilerini değerlendirmede Reys ve diğer(1998) önerdiği hususları standart testler yardımıyla ele almak olanaksızdır. Buna karşın standart testleri geniş bir örnekleme uygulayabildiğimizden öğrenciler hakkında genel bilgiler elde edilebilir. Bu bilgiler ışığında elde edilen bulgular ayrıntılı olarak incelenebilir. Örneğin, ülkeler arası karşılaştırmalar yapılırken standart testler kullanılmaktadır.

Öğretim süreci içerisinde öğretmenin kendi stratejisini değerlendirmede standart testlerden etkili şekilde yararlanamaz. Bu ise standart testlerin öğretim yönteminin etkililiğini değerlendirmede yetersiz olduğunu göstermektedir.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI

Standart testin yanında performans değerlendirme yaklaşımı da bilinen ölçme tekniği olarak literatürde yer almaktadır. Performans yaklaşımında, beceri seviyesini değerlendirmede doğrudan gözlem kullanılmaktadır. Berk (1986), performans değerlendirme yöntemini, bireyler hakkında karar verilmesinde sistematik gözlem süreci olarak tanımlanmaktadır. Bu ölçme yöntemi sınıf gözlemi olarak da değerlendirilebilir. Öğrenci verilen görevi uygularken yapılan gözlem olarak da düşünülebilir.

Performans değerlendirme yaklaşımının kullanımında, becerilere, problem çözme süreçlerine ve doğrudan gözlenebilir tutumlara veya davranışlara vurgu yapılır. Matematikte bazı durumlarda, performans, ikinci dereceden bir denklemi çözme gibi kalem-kağıt hesaplamalarını içermektedir. Performans ölçmenin avantajı, doğru şekilde uygulandığında oldukça yüksek geçerliliğe sahiptir (Webb,1993). Fakat bunun yanında öğrencilerin becerileri ve problem çözme başarıları, gözlenebilir tutum veya davranışlara göre değerlendirildiğinden gözlenemeyen beceriler tam olarak ortaya konulmayabilir. Bu tip uygulamalarda araştırmacı, sadece öğrenciyi gözlemleyebilmektedir, öğrencinin çözüm sürecine müdahale edememektedir.

Sonuç olarak problem çözme adımlarının derinlemesine incelemek ve problem çözme becerilerini değerlendirmek için standart testler ve sınıf gözlemi yetersiz kalmaktadır. Ayrıca öğrencilerin problemle ilgili bilgileri çözüme ulaşmada nasıl kullandığını da belirlememiz imkansızdır.

YAZILI YOKLAMALAR (ESSAY TYPE)

Bazı önemli öğrenme ürünleri, açık-uçlu yazılı sorularla veya diğer performans değerlendirme yaklaşımları ölçülebilmektedir. Bu yaklaşımlardan yazılı yoklamalar eğitim sistemimizde en çok kullanılan bir sınav türüdür. Tekindal (2002) bu sınav türünün kullanılma nedenlerini; soruların

hazırlanması görünüşte kolay olması, öğretmenlerin geleneksel olarak yazılı yoklama tipine alışık olması, diğer değerlendirme türlerini iyi tanınamaları olarak açıklamıştır.

Yazılı cevap gerektiren sorular, öğrencilerin fikirlerini ve bilgilerini değerlendirmede ihtiyaç duyulan cevapların serbestliğine olanak sağlar. Bu tür uygulamalarda öğrenciler, fikirlerini seçmede, ilişkilendirmede ve kendi kelimeleriyle ifade etmede özgürdürler (Linn & Gronlund, 1995).

Yazılı cevap gerektiren soruların en büyük avantajı, diğer yöntemlerle ölçülemeyecek karışık öğrenme ürünleri değerlendirilmektedir. Yine de bu yöntemle problem çözme gibi karışık becerilerine vurgu yapılabilmesine rağmen problem çözme becerilerinin değerlendirilmesini garanti etmemektedir (Linn & Gronlund, 1995). Özellikle ölçülmek istenen becerilere uygun sorular hazırlanmak oldukça zordur. Bunun yanında elde edilen sonuçları analiz etmek öğretmenler için problem oluşturmaktadır. Bunun yanında yazılı sorulardaki öğrencinin başarısı, yazma becerisine bağlıdır. Öğrenci becerisini ortaya koyabilmesi için fikirlerini yazılı olarak ifade edebilecek beceriye sahip olması gerekir. Eğer öğrenciler fikirlerini yazılı olarak ifade edemiyorlarsa beceriler hakkında yorum yapılması zorlaşır. Ayrıca, öğrenciler, fikirleri nasıl seçeceklerini, nasıl organize edeceklerini ve bunları nasıl karşılaştırabileceklerini bilmiyorlarsa becerilerini ve bilgilerini ortaya koymada yetersiz olabilir. Bu yöntemin uygulanmasında öğrencilere cevaplarını açıklamalarını sağlayacak ilave sorular sorulması imkanı yoktur.

Yazılı yoklama soruları ile öğrencilerin fikirleri ve problem çözme yöntemleri hakkında bilgi elde edilmesine rağmen problem çözme sırasında hangi düşünme süreçlerinden geçtikleri hakkında yeterli bilgi vermeyebilir. Öğrencinin düşünme süreçlerinin belirlenmesi eğitim açısından önemli olduğunu düşündüğümüzde problem çözme süreçleri ayrıntılı ele alınması gerekmektedir.

KLİNİK MÜLAKAT

Klinik mülakat, ilk kez Piaget tarafından psikolojik araştırmalar için kullanılmıştır. Piaget, çocukların hataları, onların düşünce doğası ile ilgili önemli ipuçları verdiğini ifade etmektedir. Öğrencilerin düşüncelerindeki zenginliği keşfetmek, onun temel aktivitelerini yakalamak ve bilişsel beceriyi değerlendirmek için esnek soru sorma metodu olan **klirik mülakatı** geliştirmiştir.

Piaget'in ortaya koyduğu bu metod, matematik eğitiminde ve öğrencilerin düşüncelerini araştırmada oldukça sık kullanılmıştır. Son yirmi yıldan beri matematik eğitimindeki araştırmalar, kavramsal anlamaya, problem çözme süreçlerine yoğunlaşmıştır. Araştırmacıların 1980'li yıllarda Piaget'in klinik mülakat tekniğini yeniden keşfettikten sonra matematik eğitiminde araştırma yöntemlerinde değişimi başlatmıştır. Öğrencilerin constructivist (oluşturmacılık) felsefesine dayalı öğrenmelerini araştırmada klinik mülakat metodu kabul edilen bir yöntem haline gelmiştir.

Klinik mülakatlarla öğrencilerin bilişselliğini açıklamada sadece teori ortaya konulmaz; ayrıca öğrenmenin meydana geldiği sosyal yapı da açıklanabilir. Klinik mülakatın sahip olduğu en önemli potansiyelden birisi, veri kaynağı olan öğrenci ile veri analizini yapan ve açıklayan öğretmen doğrudan etkileşim içerisinde olmasıdır. Bu ise öğretmene kendi öğretim yöntemini ölçme fırsatı vermektedir.

Goldin (1998), klinik mülakatların genel olarak araştırmalarda iki amaç için kullanıldığını ifade etmiştir; a) problem çözme yöntemi ile öğrencilerin matematiksel davranışlarını gözleme, b) gözlemlerden öğrencilerin matematiksel anlamalarını, bilgi yapılarını, bilişsel süreçlerini ve bu süreçte meydana gelen duyuşsal değişiklikler hakkında sonuçlar çıkarma.

Bu iki amacın yanında ayrıca müfredatlarda yapılan değişikliklerde ve reformlarda da klinik mülakatlar, ölçme ve değerlendirme aracı olarak da kullanılmaktadır (Goldin, 1998). Bu yöntem, sınıf ortamlarında öğrencilerden bilgi alınmasına imkan sağlar ve eğitim reformu hedefleri ile ilgili araştırma sorularına cevap aranmasına yardımcı olur; "*Öğrencilerin matematiksel gelişimi için öğretim programı ne kadar olmalı?*", "*Reform sınıflarında öğrenciler hangi problem çözme sürecini öğreniyorlar?*", "*Öğrencilerde gelişen bilişsel yapılar nelerdir?*", "*Bu bilişsel gelişim bütün öğrencilerde mi yoksa bazı öğrencilerde mi gerçekleşiyor?*", "*Öğrencilerin kazandıkları matematiksel inançlar nelerdir?*". Araştırılan sorular, bilişsel ve duyuşsal alanla ilgilidir. Bu açıdan öğrencilerin duyuşsal ve bilişsel gelişimleri klinik mülakat yöntemi ile değerlendirilmektedir.

Klinik mülakat yöntemi araştırma ve ölçme aracı olarak düşünüldüğünde eleştiride bulunan araştırmacılar, genellikle pozitivist anlayışı benimseyenlerdir. Goldin (1998) klinik mülakatlarla elde edilen sonuçlara karşı yapılan eleştirileri üç ana başlıkta tanımlamıştır;

1. Mülakatlar bilimsel araştırma yöntemi olarak düşünülebilir mi? Yani klinik mülakat yöntemi ile elde edilen sonuçların diğer ölçme süreçleri ile ilişkisi nedir, tekrarlanabilme özelliği var mı, farklı mülakat araçları ile yapılan çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılabilir mi, yapılan gözlemlerden elde edilen bulguların genellenebilme özelliği var mı? gibi sorunları içermektedir.

2. Mülakatların oluşturulmasında teorinin rolü nedir?

Teori, mülakatta kullanılacak görevlerin veya problemlerin bilişsellikle etkileşimi nasıl olması gerektiği ile ilgili bilgiler sunar. Dolayısıyla bu etkileşimle birlikte elde edilen bulguları karakterize edebilecek veya tanımlayabilecek bir yapı sağlanmış olur.

3. Klinik mülakatların sosyal, kültürel ve psikolojik içeriği ile oluşan sınırlılıklar nelerdir?

Klinik mülakat, sosyal ve psikolojik bağlamın (context) dışında düşünülemez. Mülakatın yapıldığı zaman, öğrencinin bulunduğu durum bağlamı (context) oluşturmaktadır. Dolayısıyla öğrencinin o anki psikolojik durumu mülakatı olumsuz etkileyebilir. Buna karşın bu durumun tespit etmek ve öğrencinin etkinliklere karşı tutumunu belirlemekte ancak klinik mülakatla mümkün olmaktadır.

Klinik mülakatla elde edilen sonuçların tekrarlanabilirliği ve genellenebilirliği en çok eleştiri alan konulardır. Klinik mülakatın temel aldığı nitel araştırmalarda elde edilen sonuçların genellenebilirlik iddiası yoktur. Çünkü nitel araştırmalar ve klinik mülakatlar özel durumları incelemeyi amaç edinirler. Dolayısıyla bu yolla elde edilen sonuçların genellenme durumu yoktur. Bunun yanında klinik mülakatlarla elde edilen sonuçların tekrarlanabilmesi de önemli değildir. Çünkü aynı yöntemle iki araştırmacı aynı sonuçları elde edemeyebilir. Klinik mülakatlar, öğrenmeyi ve anlamaya odaklandığından bir olayı araştıran iki araştırmacının subjektifliğini göz ardı edemeyiz. Bu nedenle aynı durumu aynı yöntemler araştıran iki araştırmacı aynı sonuçlar bulmasa da benzer sonuçlar bulabilir. Ayrıca, klinik mülakatın sosyal bir yapıdan ayrı düşünülemeyeceğinden araştırmacının veya öğrencinin o anki duyuşsal durumu sonuçları etkileyebilir. Fakat klinik mülakatlar bizlere öğrencinin duyuşsal durumunu da değerlendirme fırsatı verdiğinden çalışmanın sonuçlarını etkileyebilecek olası olumsuz durumları ortadan kaldırmamızdır.

Bu açılarından bakıldığında klinik mülakat geleneksel olmayan bir metot olarak düşünülebilir. Pozitivist bilim anlayışı standartlaştırılmış, güvenilir süreç kullanmamızı isterken, klinik mülakat her bir öğrenciye esnek davranılmasını ister (Ginsburg,1981).

Matematik eğitiminde klinik mülakatların amacı, öğrencilerin stratejilerini, bilgi yapılarını veya becerilerini karakterize etmek ve belirli bir öğretimin etkililiğini araştırmak, gelişim sürecini daha iyi anlamak veya problem çözme davranışlarını araştırmaktır. Özellikle eğitim açısından oldukça karışık süreç olarak tanımlanan problem çözme süreçlerini ve öğrencilerin bu süreç içerisindeki davranışlarını ayrıntılı inceleme ve araştırma klinik mülakatla mümkün olmaktadır.

Hataların veya yanlışların problem çözme süreci içerisinde nerelerde olduğunu bilmek, öğrencilerin nerede zorlandığını anlamamıza yardımcı olabilir. Belki öğrenci iyi bir matematik öğrencisidir; fakat okuma becerisinde zorlanabilir veya öğrenci okuduğu problemi anlayabilir ancak aritmetik işlemleri yaparken hangi formülü veya denklem oluştururken hangi eşitliği kullanacağını bilmez. Belki öğrenci hesaplama becerisi zayıf olur ve sonuç olarak problemi ne kadar anlasa ve çözüm planını hazırlamış olsa bile doğru sonuca ulaşamaz. Son olarak belki öğrenci doğru sayısal cevaba ulaşabilir fakat cevabı tanımlayamaz. Yanlış cevabın bulunması, öğrencinin nerede zorlandığı ile ilgili yeterli bilgi vermeyebilir. Bu açıdan klinik mülakatlar araştırmacıya bu noktaların belirlenmesinde yardımcı olur.

Problem çözme sürecinde öğrencilerin stratejileri gözlemlenebilir ve öğrencinin problem çözme stratejileri tanımlanabilir veya diğer öğrenciler ile karşılaştırılabilir. Problem çözme sürecinde öğrencilere “Niçin böyle düşünüyorsun?” “Yaptığın işlemlerin ne anlama geldiğini söyleyebilir misin?”, “Bulduğun sonucun doğruluğunu nasıl kontrol edebilirsin?”, “Problem hakkında ne düşünüyorsun?”, “Materyalleri kullanarak bana çözüm yolunu açıklayabilir misin?” şeklinde sorular yöneltilerek çözümleri hakkında bilgiler elde edilebilir.

Matematik eğitiminde bir becerinin değerlendirilmesi üç temel öğeyi içermektedir; *motivasyon, subjektif eşitlik ve inanç boyutu*. Araştırmacı problem çözme becerisini değerlendirirken; a) öğrencinin görevi yaparken motive edilip edilmediği, b) öğrencinin problemi anlayıp anlamadığı, c) öğrencinin verdikleri cevapların tutarlı olup olmadığı hakkında bilgi sahibi olması gerekmektedir (Ginsburg,1981). Bu noktaları göz önüne alarak beceri hakkında yorum yapılabilir. Dolayısıyla uyguladığımız değerlendirme yönteminin bu şartları sağlamada esnek bir yapıya sahip olması gerekmektedir.

İlk olarak motivasyonun oluşması için öğrenci ile araştırmacı arasında bire bir ilişki olmalıdır. Araştırmacı gerçek çalışmayı yapmadan önce öğrencilerle ön görüşme yapıp, onları rahat olmaları konusunda bilgilendirilmelidir. Araştırmacı klinik mülakatlarla problem çözme sırasında öğrencinin motivasyonunu sağlayabilir. Klinik mülakatın esnek olma özelliğini buna imkan vermektedir. Gerekliğinde öğrencinin motivasyonunun sağlanabilmesi için verilen ödevin formatı değiştirilebilir ve bu şekilde sunulabilir. Buna karşın standart testler bu imkanı vermemektedir. Öğrencinin o anki durumu test sonuçlarını etkileyebilmektedir.

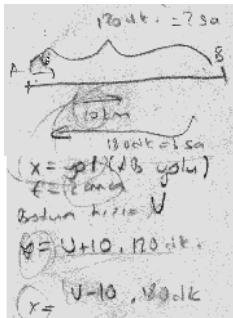
İkinci olarak subjektif eşitliğin sağlanabilmesi için bir problemin temel özellikleri öğrenciler tarafından aynı anlamı taşınmalıdır. Standart halde verilen bir problem farklı kültürlerdeki bireyler tarafından farklı şekilde yorumlanabilir. Dolayısıyla becerilerin değerlendirilmesinde subjektif eşitlik sağlanmamış olacaktır. Hazırlanan problemin veya etkinliklerin farklı kültürlere göre yeniden düzenlenmesi için uygulanacak yöntemin esnekliği önemlidir. Klinik mülakat yönteminin sağlamış olduğu esneklik, subjektif eşitliği sağlayabilir.

Üçüncü olarak öğrencilerin cevaplarının tutarlılığını ölçmek de klinik mülakatla sağlanabilir. Öğrencinin cevabına karşı bir görüş söylenerek öğrencinin tepkisi gözlemlenebilir. Eğer cevabını değiştirirse verdiği ilk cevabı değerlendirmeye almayabiliriz. Tutarlı olmayan cevaplarla öğrencilerin bilgi ve becerilerini değerlendirmek yanlış olabilir.

Problem çözme araştırmalarında, problem çözme adımlarını, düşünme becerilerini veya diğer stratejileri tanımlamada kalem-kağıt materyalleri kullanılırken (Charles&Lester,1984), problemin çözümünde öğrencilerle mülakat veya öğrencilerin düşünme süreçlerini tanımlamada öğrencilere soru sorma daha çok kabul edilen yöntemdir. Ayrıca, yukarıda bahsedilen becerinin ortaya konulmasında gerekli olan motivasyon, subjektif eşitlik gibi şartlar yine bu yöntemle mümkün olmaktadır.

Klinik mülakat yardımıyla öğrencilerin problem çözme süreçleri ve bu süreç içerisinde yürüttükleri mantıksal yapıları ayrıntılı ele alınabilir. Öğrencilerin olağandışı davranışları tanımlanabilir ve bu davranış ayrıntılı incelenebilir. Bu tip davranışlar mülakat sırasında ortaya çıkabilir ve araştırmacıya davranışları tanımlama fırsatı vermektedir. Karataş(2002) yaptığı bir çalışmada 8. sınıf öğrencisinin bir problemin çözümünde uyguladığı yöntem ve mantığı tespit edilerek, bunlar ayrıntılı ele alınmıştır. Bu durum "Akıntı hızı saatte 10 km olan nehir üzerinde bir bot A noktasından akıntı yönünde B noktasına 120 dakikada ulaşmakta ve B noktasından A noktasına 3 saatte geri dönmektedir. Buna göre botun saatteki hızı nedir?" şeklindeki bir problem üzerinde ortaya çıkmıştır.

İlk olarak öğrenciden problemi kendi kelimeleri ile ifade etmesi istenerek klinik mülakata başlanır. Öğrenci problemi kendi ifadesiyle şekil çizerek tanımlamaya başlar.



A: Ne anlıyorsun problemden?

M: (Şekli çizerek üzerine yazmaya başlar) A ile B'yi çizeyim, A'dan B'ye akıntı hızı 10km, 120 dakika bu da 2 saat yapar, B'den A'ya 3 saatte dönüyor

A: Neden aynı yolu aynı hızla 3 saatte dönüyor?

M: Akıntı hızını yavaşlattığı için 3 saatte bu da 180 dakika yapar

A: Akıntı nereye doğru?

M: (Çizerek) B'ye doğru

A: Ne soruyor?

M: Botun hızını soruyor.

A: Evet

M: İlk önce (AB yoluna x değişkenini vererek) AB yoluna x derim. t geçen zaman olur, borun hızına da V derim. V hızına botun hızını eklersem (birinci eşitliği yazarak) $V+10$ bunu da 120 ile çarparsam x'e eşit olur.

A: Neden?

M: Çünkü yol=hız.zaman olduğundan dolayı, yol buna eşit.

A: Evet

M: Bir de x aynı zamanda (ikinci eşitliği yazarak) V-10 çarpı 180 dakika

A: Neden -10 dedin?

M: Akıntı botun hızını yavaşlattığı için yani ters yönde olduğundan -10 derim

Öğrenci problemi tanımlayıp iki denklemi eşitledikten sonra işlem yaparak sonucu 50 olarak elde eder. İşlem basamağında botun bir saatte aldığı yolu bulurken dakika olarak hesaplamıştır. Bu aşamalarda öğrencinin çözümü doğru strateji ve beceri kullanıldığı görülmektedir. İki denklem eşitlendiğinde 120 dakika ve 180 dakika sadeleştiğinden oran değişmemiş ve sonuç doğru bulunmuştur. Araştırmacı bu aşamadan sonra öğrenciyi sonucun doğruluğunu nasıl kontrol edeceği sorusu yöneltilerek öğrencinin stratejisi gözlemlenmiştir. Öğrenci bulduğu değeri oluşturduğu denklemlerde yerlerine koyarak iki denklemin eşit olması gerektiğini ifade etmiştir. Fakat iki nokta arasındaki uzaklık 7200 km olarak hesaplaması anlamsızdır. Çünkü aradaki yolu bulurken hız ile zamanı saat olarak çarpması gerekirken dakika olarak ele almıştır. Bu ise öğrencinin yanlış olduğunu göstermektedir.

A: Doğruluğunu nasıl kontrol edersin?

$x = 50 + 10 \cdot 170$
 $x = 60 \cdot 170$
 $x = 1700 \text{ km.}$
 $x = 50 + 10 \cdot 180$
 $x = 2300 \text{ km.}$

M: (oluşturmuş olduğu birinci denklemi göstererek) 50'yi buraya yazarsam yerine $x = (50 + 10)120$, buradan (hesaplamaları yaparak) $x = 7200 \text{ km}$ olur.

A: Evet

M: Yine aynı şekilde (ikinci denklemi göstererek) 50'yi buraya yazarsam yerine $x = (50 - 10) \cdot 180$, buradan (hesaplamaları yaptıktan sonra) $x = 7200 \text{ km}$ olur, doğrudur

A: peki 7200 km neyi ifade ediyor

M: 7200 Botun akıntı ile birlikte 2 saatte aldığı yolu gösteriyor,

Değerlendirme aşamasında öğrencinin fikirleri ve düşünceleri hakkında bilgi elde etmiş bulunmaktayız. Öğrenci, iki denklemin sonucu da 7200 km olduğundan problemi doğru çözdüğünü düşünmesine rağmen problemde kavramsal hata yaptığının farkına varamamıştır. Bu ise problemle ilgili matematiksel bilgiyi etkili kullanmadığını ortaya koymuştur. Dolayısıyla bu problem standart formda verilmiş olsaydı öğrencinin zihnindeki yanlış anlamının farkına varılmamış olurdu.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Matematik eğitimi araştırmaları matematiksel düşünmeyi ve matematiksel bilginin doğasını tanımlamayı amaç edinmiştir. Öğrencilerin düşünce süreçlerinin belirlenmesi, matematik eğitimi ve öğretim uygulamalarının düzenlenmesine yardım edebilir. Ayrıca problem çözme sırasında öğrencilerin yaptıkları hatalar ve yanlışlar, onların matematiksel bilgi ve becerileri hakkında ipuçları verebilir. Bu açıdan klinik mülakatlar, istenilen amaçlara ulaşılmasında araştırmacıya oldukça geniş esneklik sunmaktadır. Klinik mülakat yöntemiyle, öğrencilerin hataları derinlemesine incelenebilir ve saklı matematiksel düşünceler ortaya çıkarılabilir. Araştırmacı, problem çözme sırasında ortaya çıkan akıntı probleminde olduğu gibi olağan dışı bir durumu klinik mülakat yöntemi ile inceleyebilir. Öğrencilerin yaptığı işlemleri açıklaması, bizlere düşünceleri hakkında ipuçları verebilir.

Problemlerin öğrencilerin seviyesine uygun olduğunda beceriler hakkında yorum yapılabilir. Öğrencilere verilecek problemler veya aktiviteler öğrencinin seviyesine uygun olmalıdır. Sorular veya aktiviteler, öğrencinin geçmiş bilgisini ve becerisini değerlendirebilecek özelliğe sahip olmalıdır. Ayrıca, faklı problem davranışlarını belirleyebilmek için seçilecek aktiviteler ve problemler matematiksel yapı açısından kazanın olmasına ve öğretmene öğrencinin düşüncesine ışık tutabilecek potansiyele sahip olmasına dikkat edilmelidir. Yani etkinlikler matematik konularıyla ilgili şematik bilgileri içermelidir. Yine mülakat sırasında öğrencilerin sonuçlarına veya cevaplarına "doğru", "yanlış" şeklinde veya bu anlamları taşıyan yüz ifadeleriyle karşılık verilmemelidir.

Öğrencilerin matematiksel becerilerini değerlendirirken, verilen aktivite ile öğrencinin etkileşimi klinik mülakatla gözlemlenebilir. Bu aktivitelere karşı tutumları ve davranışları değerlendirilebilir.

Klinik mülakatın matematiksel becerileri değerlendirmede diğer yöntemlere göre üstünlüğü oldukça fazladır. Fakat bunun yanında klinik mülakatların uygulanması ve elde edilen verilerin değerlendirilmesi diğer yöntemlere göre oldukça zordur. Yapılacak çalışmanın geçerliliği ve güvenilirliği için uygulamayı dikkatli şekilde yürütmek gerekmektedir. Araştırmacının asıl çalışmayı yapmadan önce deneyim kazanmak açısından pilot çalışma yapılması önemlidir. Ayrıca araştırmacı ile öğrenci arasındaki iletişim mülakatın sağlıklı bir şekilde yürütülmesi açısından iyi olmalıdır. Çünkü araştırmacı ile öğrenci arasında iletişim eksikliği olduğu takdirde öğrenci kendi düşüncesini ortaya koymada kendini rahat hissedemez. Bunun için araştırmacı mülakattan önce

öğrenci ile ön görüşme yapmak zorundadır ve öğrencilere mülakat sırasında rahat olmalarını söyleyerek güvenleri kazanılmalıdır. Klinik mülakatla elde edilen verilerin daha güvenilir olması için mülakat sırasında uygulama teybe kaydedilmelidir. Eğer imkan varsa kameraya kaydedilerek daha sonradan veriler analiz edilme sırasında öğrencilerin davranışları ayrıca yorumlanabilir. Mülakatlar video yardımıyla kaydedilerek daha sonradan bu verileri ayrıntılı incelenmesine olanak sağlar. Mülakat sırasında ortaya çıkan kritik durumlar ele alınarak yorumlar yapılmasında bu kayıtlar kullanılabilir. Özellikle grup veya bireysel çalışmalarda öğrencilerin etkinlikleri tamamlamada hangi davranışları gösterdikleri ve bu etkinliklerle nasıl etkileşim içinde olduklarını belirlemede video kayıtları yardımcı olabilir. Duyuşsal değişikliklerin incelendiği araştırmalarda öğrencilerin yüz ifadeleri video yardımıyla ele alınabilir. Eğer kamera imkanı yoksa her mülakat uygulamasından sonra notlar tutulabilir ve teyp kayıtları ile birlikte yorumlanabilir. Mülakat sırasında öğrencilerin davranışları dikkatli bir şekilde takip edilmeli ve öğrencilerin çözümlerine ve açıklamalarına kesinlikle müdahale edilmemelidir. Fakat öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmada yardımcı sorular sorularak öğrencinin konuşmasını ve düşüncelerini açıklamasına olanak sağlanabilir.

Mülakatların süresi farklı öğrenci yaş gruplarını göz önüne alarak ayarlanmalıdır. Örneğin 8 yaşlarındaki bir öğrenciye 10-20 dakikalık etkinlikler verilmesi gerekirken, 10-12 yaşlarındaki öğrencilere ise 35-50 dakikalık etkinlikler verilebilir.

KAYNAKLAR

- Bahar, M.(2001). Çoktan seçmeli testlere eleştirel bir yaklaşım ve alternatif metotlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1, 23-38.
- Baki, A., Karataş, İ. & Güven, B.(2002), Klinik mülakat yöntemi ile problem çözme becerilerinin değerlendirilmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, 15-18 Eylül, Ankara.
- Berk, R.A(1986). Performance Assessment: Methods and Application. Baltimore, MD:Johns Hopkins University Press.
- Bernardo, A.B.(1999). Overcoming obstacles in understanding and solving word problems in mathematics. *Educational Psychology*,19(2), 149-163.
- Charles, R.T(1985). The role of problem solving. *Arithmetic Teacher*, 32, 48-50.
- Charles R. & Lester, F (1982). *Teaching Problem Solving; What, Why & How*. Palo Alto, CA: Dale Seymour Publications.
- Charles,R.I., Lester, F.K.(1984). An evaluation of a process-priented instructional program in mathematical problem solving in grades 5 and 7. *Journal for Research in Mathematics Education*, 15, 15-34.
- Ginsburg, H.P.(1981). The clinical interview in psychological research on mathematical thinking: aims, rationales, techniques. *For the learning of mathematics*, 1(3), 4-11.
- Goldin, G., A(1998). *Observing mathematical problem solving through task-based interviews*. (Ed. A. R. Teppo) Qualitative Research Methods in Mathematics Education, NCTM.
- Karataş, İ.(2002). *8.sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde kullanılan bilgi türlerini kullanma düzeyleri*. Yayınlanmamış Y.lisans tezi, Trabzon: KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kilpatrick, J. (1985). A restrospective account of the past 25 years of research on teaching mathematical problem solving. (Ed. E.A. Silver) Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple research perspectives(pp,1-16). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Linn, L. R. & Gronlund, E. N. (1995). Measurement Assessment in Teaching(7 th Edition). Upper Saddle River, New Jersey.
- Natinonal Council of Teachers of Mathematics (1989). Curriculum and Evaluation Standarts for School Mathematics. Reston, Va: NCTM.
- Natinonal Council of Teachers of Mathematics (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, Va: NCTM.
- Reys, R., Suydam, M.N., Lindquist, M.M,&Smith,N.L.(1998). Helping Children Learn Mathematics. Needham Heights: MA
- Swings, S., & Peterson, P.(1988). Elaborative and integrative thought processes in mathematics learning. *Journal of Educational Psychology*, 80(1), 54-66.
- Tekindal, S.(2002). Okullarda Ölçme ve Değerlendirme Yöntemleri. Evrim Yayınevi, İstanbul.
- Webb, N.L.(1993). Assessment for the mathematics classroom. (Ed. N.L. Webb & A.F.Coxford) Assessment in the Mathematics Classroom(pp.1-16). Reston, VA: NCTM.