SEÇİCİ PROBLEM ÇÖZME (SPÇ) TEKNİĞİNİN İLKÖĞRETİM 6. VE 7.SINIF ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK MATEMATİK EĞİTİMİNDEKİ SOSYAL GEÇERLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bilge BAL SEZEREL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özel Eğitim Ana Bilim Dalı

Üstün Zekâlılar Öğretmenliği Programı
Danışman: Doç. Dr. Uğur SAK

Eskişehir
Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ekim 2012

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Bilge BAL SEZEREL'in, "Seçiçi Proplem Çözme (SPÇ) Tekniğinin İlköğretim 6. ve 7. Sınıf Öğrencilerine Yönelik Matematik Eğitimindeki Sosyal Geçerliğinin Değerlendirilmesi" başlıklı tezi, 04.10.2012 tarihinde, aşağıda belirtilen jüri üyeleri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca Özel Eğitim Anabilim Dalı Üstün Zekalıların Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı yüksek lisans tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	Adı-Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	: Doç.Dr.Uğur SAK	
Üye	: Doç.Dr.Sezgin VURAN	
Üye	: Yard.Doç.Dr.Fatih KARABACAK	

Prof.Dr.H.Ferhan ODABAŞI
Anadolu Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

YÜKSEK LİSANS TEZ ÖZÜ

SEÇİCİ PROBLEM ÇÖZME (SPÇ) TEKNİĞİNİN İLKÖĞRETİM 6. VE 7.SINIF ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK MATEMATİK EĞİTİMİNDEKİ SOSYAL GEÇERLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bilge BAL SEZEREL

Özel Eğitim Ana Bilim Dalı

Üstün Zekâlılar Öğretmenliği Programı, Ekim-2012
Danışman: Doç. Dr. Uğur SAK

Bu çalışmada SPÇ tekniğinin matematik eğitimindeki sosyal geçerliği, öğrenci görüşleri ve memnuniyet algıları temel alınarak incelenmiştir. SPÇ tekniğinin amacı, problemleri yaratıcı şekillerde çözmenin yanı sıra öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerini de geliştirmektir. SPÇ tekniği seçici, analojik ve iç görüsel düşünme becerilerinin kullanıldığı altı aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar sırasıyla; problem tanımlama, problem tanılama, problem çözme, problem oluşturma, problem çözme ve değerlendirmedir. SPÇ tekniğinin yaratıcı problem çözme becerilerini geliştirdiği ileri sürülmektedir ancak bu, henüz bilimsel araştırmalar ile kanıtlanmamıştır.

Araştırma, 2011 yılında Eskişehir ili merkezindeki iki ilköğretim okulunun altıncı ve yedinci sınıf öğrencileri ile Üstün Yetenekliler Eğitim Programları (ÜYEP)'na devam eden altıncı sınıf öğrencileri olmak üzere toplam 235 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın uygulama sürecinde, öğrencilere dört ders saati SPÇ tekniği ile matematik öğretimi yapılmıştır. Öğretim sonrasında katılımcıların memnuniyet düzeylerini belirlemek amacıyla 20 maddelik bir memnuniyet ölçeği uygulanmıştır. Çalışma grubunun memnuniyet düzeyini incelemek ve test etmek amacıyla tek grup t-testi kullanılmış, test değeri olarak "2 (çoğunlukla katılıyorum)" ölçüt alınmıştır. Ölçeğin güvenirlik katsayısı .91 olarak bulunmuştur.

Veri analizleri matematik dersinde uygulanan SPÇ tekniğinin ilköğretim altıncı ve yedinci sınıflar ve ÜYEP altıncı sınıf öğrencileri tarafından kabul gören bir teknik olduğunu göstermiştir. Ölçek maddelerinin büyük bir çoğunluğu ölçüt değer 2‘nin üzerinde puanlanmış ve ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Katılımcılar arasında en çok ilköğretim altıncı sınıf öğrencileri tekniğin kullanılmasından hoşnut olmuşlardır. Elde edilen bulgular SPÇ tekniğinin sosyal geçerliğini desteklemektedir.

Anahtar Sözcükler: Seçici Problem Çözme tekniği, analoji, matematiksel yaratıcılık, problem çözme, yaratıcılık.

ABSTRACT

A RESEARCH STUDY ON THE SOCIAL VALIDITY OF THE SELECTIVE PROBLEM SOLVING MODEL IN MATHEMATICS EDUCATION FOR 6TH AND 7TH GRADE GIFTED AND NONGIFTED STUDENTS

Bilge BAL SEZEREL

Division of Gifted Education

Anadolu University, Graduate School of Educational Sciences, October-2012

Advisor: Assoc. Prof. Uğur SAK

In this study, the social validity of Selective Problem Solving Model (SPS) in Math education was investigated. The purpose of the SPS is to enhance students' creative problem solving skills and to solve problems creatively. Selective, analogical and insightful thinking skills are used during the use of the SPS. The Model includes six stages: problem definition, problem identification, problem solution, problem construction, problem solution, and reflection. Although the SPS is hypothesized to be an effective model to enhance students' creative thinking, this hypothesis has not been investigated yet.

The participants of the study included 235 sixth and seventh grade students from two schools and the Education Programs for Talented Students (EPTS), a special after-school program for talented students at Anadolu University. The schools are located in Eskişehir. A four-hour lesson plan was developed for each grade using the SPS and taught in students' mathematics classes. After the instruction, a 20-item scale was administered in each classroom to collect data about students' perceptions of the SPS:. One-sample t-test was used to analyze data. The criterion was set on 2 as a test value (mostly agreement).

Data analysis showed that students had high satisfactions about the use of the SPS in mathematics education. All of the items in the scale were rated by the participants above the criterion value "2" with most of the differences being statistically significant.

Sixth graders rated the items highest compared to the other groups. Findings show strong evidence in terms of the social validity or student acceptability of the SPS.

Keywords: Selective Problem Solving Model (SPS), analogy, mathematical creativity, problem solving, creativity.

ÖNSÖZ

Tezimin oluşumu aşamasında bana her anlamda büyük destek olan eşime, anneme, babama, kardeşime ve tüm dostlarıma sonsuz teşekkürler ediyorum.

Yüksek lisans ve tez çalışması sürecinde bana akademik bir bakış açısı kazandırmak amacı ile verdiği faydalı dönütleri ve her türlü yardımı için değerli hocam Doç. Dr. Uğur Sak'a sonsuz şükranlarımı sunuyorum.

Yine tez çalışmamda yardımlarını benden esirgemeyen saygı değer hocalarım, Doç Dr. Sezgin Vuran, Yrd. Doç Dr. Bahadır Erişti ve Yrd. Doç Dr. Fatih Karabacak'a teşekkürler ediyorum.

Yüksek lisansımı ve dolayısıyla yüksek lisans tezimi bitirdiğim ama akademik kariyerimin başlangıcı olarak gördüğüm bir noktadayım. Bundan sonra alanımda yapılacak çok şey var. Umarım bu yolda anlamlı çalışmalar yaparak kariyerimde hedeflediğim noktaya ulaşabilirim……

Bilge BAL SEZEREL

İÇİNDEKİLER

TABLOLAR LİSTESİ

ŞEKİLLER LİSTESİ

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

SPÇ tekniğinin sosyal geçerliğinin araştırıldığı çalışmanın bu bölümünde; araştırma problemi, araştırmanın amacı ve önemi, sayıltılar, sınırlılıklar ve tanımlara yer verilmiştir.

Problem

Eğitim ve öğretim sürecinde kabul gören yeni yaklaşımlar, öğrencilerin potansiyellerini keşfetmeleri için yardımcı olmaya ve öğretimi bu yönelişle sürdürmeye odaklandırmaktır. Son yıllarda edilgen öğrenmeden etkin öğrenmeye; öğretmenin öncülük ve kontrol ettiği ve sorumlu olduğu yapıdan öncülüğün, denetimin ve sorumluluğun paylaşıldığı bir yapıya doğru dönüşümün gündeme geldiği görülmektedir (Joseph, 2009). Bu dönüşümün yararlı ve nitelikli bir biçimde sürdürülmesinde eğitimcilerin çağdaş stratejileri kullanmalarının önemi daha da artmaktadır.

SPÇ tekniği yaratıcı problem çözme yeteneğini geliştirmek için eğitim ortamlarında kullanılmak amacıyla son yıllarda geliştirilmiş bir problem çözme tekniğidir. SPÇ, yaratıcı düşünme ve problem çözme alanında yapılan bilimsel araştırmalar, kuramlar ve modeller temel alınarak geliştirilmiştir. Teknik, altı problem çözme aşamasından oluşmaktadır. Bu aşamalar; problem tanımlama, problem tanılama, problem çözme, problem oluşturma, problem çözme ve değerlendirme aşamalarıdır (Sak, 2011b).

SPÇ tekniğinin öğrencilerin yaratıcı düşünmelerine katkı sağlayacak bir model olarak tasarlanmasının yanı sıra, modelin öğrenciler tarafından kabul görmesi de önemlidir. Bu nedenle, SPÇ'nin öğrenciler için önemini ortaya koyabilmek ve tekniğin kabul edilebilirliğini saptamak amacıyla "sosyal geçerlik" sorunu gündeme gelmiştir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada SPÇ tekniğinin matematik eğitimindeki kullanımına ilişkin olarak, ilköğretim ikinci kademe düzeyindeki öğrenciler arasındaki sosyal geçerliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Sosyal geçerliğin belirlenmesi amacıyla aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. İlköğretim altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin Seçici Problem Çözme tekniğinin matematik eğitimindeki kullanımına ilişkin memnuniyet algıları nasıldır?

2. Üstün yetenekli altıncı sınıf öğrencilerinin Seçici Problem Çözme tekniğinin matematik eğitimindeki kullanımına ilişkin memnuniyet algıları nasıldır?

Araştırmanın Önemi

Son yıllarda yaratıcı düşünme ve problem çözme alanında yapılan bilimsel araştırmalar oldukça artmış, yeni kuramlar ve modeller ortaya çıkmıştır. Ancak ortaya çıkan bu teorik bilginin uygulamaya aktarılmasında sorunlar da yaşanmaktadır. SPÇ tekniği, yaratıcılığa ilişkin güncel kuramlar ve modeller temel alınarak ortaya konulan ve ders etkinliklerinde öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerini geliştirmeyi hedefleyen yeni bir tekniktir. Yeni bir teknik olmasından dolayı SPÇ' nin geçerliğine ilişkin herhangi bir araştırma yapılmamıştır. Bu araştırmanın; tekniğin amaçları ile hedef kitlenin düşünceleri arasında ne düzeyde uyumluluk olduğunu ortaya koyan sosyal geçerlik bulguları sunması, ortaya çıkacak olan sonuçlar ile tekniğin yeniden yapılandırılmasına ilişkin bulgular sağlaması ve tekniğin yaygın kullanımına ilişkin bilimsel dayanaklar ortaya koyması beklenmektedir.

Sayıltılar

Bu tez çalışması aşağıdaki temel sayıltılara dayanmaktadır:

- Öğrencilerin veri toplama aracını samimi olarak doldurdukları varsayılmıştır.
- Uzman görüşleri alınarak geliştirilen veri toplama aracı, öğrencilerin tekniğe yönelik memnuniyetlerini belirlemek için yeterlidir.
- Öğrencilerin daha önce teknik ile karşılaşmadıkları kabul edilmiştir.
- Ölçekte yer alan 20 madde sosyal geçerliğin değerlendirilmesi için yeterlidir.

Sınırlılıklar

- Araştırma; Eskişehir il sınırları içinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı iki okulun altıncı ve yedinci sınıf öğrencileri ile Anadolu Üniversitesi Üstün Yetenekliler Eğitim Programları'na devam eden altıncı sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
- Öğrencilerin memnuniyet algıları araştırma ölçeğinde yer alan 20 madde ile sınırlıdır.

Tanımlar

Analoji: Farklı durumlar arasında ileriye yönelik çıkarsamalara olanak sağlayan kısmi benzerliklerdir (Getner, 1998).

Yaratıcılık: Yeni, farklı veya özgün fikir veya ürün geliştirme sürecidir (Sternberg, Kaufmann ve Pretz, 2002).

Sosyal Geçerlik: Bir programın geçerliğini meşru biçimde analiz etmek için, söz konusu programın amaç, süreç ve çıktılarının uygunluğunun değerlendirilmesidir (Wolf, 1978).

İKİNCİ BÖLÜM
İLGİLİ ALAN YAZIN

Bu bölümde; SPÇ tekniğinin teorik temellerine ilişkin kavramlar ve kuramlar üzerinde durulmuştur. Bu bağlamda, yaratıcılık, matematiksel yaratıcılık, problem kavramları ile matematiksel yaratıcılığın geliştirilmesi ve SPÇ tekniği tartışılmıştır.

Yaratıcılık

Yaratıcılık, pek çok bilim insanı ve düşünür tarafından yıllardır tartışılan önemli bir kavram olmakla beraber kavramın tanımı üzerinde tam bir uzlaşıya varılamamıştır. Yaratıcılığın doğrudan gözlenebilir bir olgu olmaması, tanımlanmasında tartışmalara neden olmaktadır. Araştırmacılar, yaratıcılığı farklı bakış açıları ile değerlendirmekte, kavramın farklı kısımları üzerinde odaklanarak, birbirlerinden farklı tanımlar üretmektedirler.

Yaratıcılık kavramının batı dillerindeki karşılığı ‘kreativiaet, creativity’dir. Latince ‘crearet’ sözcüğünden gelir. Bu sözcük ‘doğurmak, yaratmak, meydana getirmek’ anlamındadır; devingen, dinamik bir süreç olma niteliği sözcüğün anlamında saklı bulunmaktadır (San, 1979).

Torrance (1967) yaratıcılığı problemlere, yetersizliklere, bilgideki boşluklara, kayıp ya da eksik bileşenlere vb. durumlara karşı duyarlı olma süreci olarak tanımlamıştır.

Runco (2004), yaratıcılığı problem çözme süreci olarak tanımlamıştır. Feist ve Barron (2003) ise yaratıcılığın sadece problem çözme süreci olmadığını, çözümün orijinal olması gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Robinson (2001) ise yaratıcılığı orijinal ve değerli çıktıları olan hayal gücü süreci olarak tanımlamıştır.

Yaratıcılık süreci, tüm duyuşsal ve düşünsel etkinliklerde, her türlü çalışma ve uğraşının içerisinde vardır. Yaratıcılık yalnız sanatsal süreçlerde ya da sanat eğitimi ve öğretimine ilişkin etkinliklerde rol oynayan bir yeti olmayıp, insan yaşamının ve insanlığın evriminin tüm yönlerinde yer alan temel bir yetenektir. İnsan tarafından tamamlanmış her işte, yaratıcılık temel bir öğe olarak bulunmaktadır (San, 1979).

Yaratıcılık alanındaki bilimsel araştırmalar 1950'li yıllarda başlamıştır. Guilford (1950, aktaran Sternberg, 2003, s. 20) bir sempozyumda, şimdiye kadar ihmal edilen, fakat oldukça önemli bir kavram olan "yaratıcılık" ile ilgili araştırmaların gerekliliğini vurgulamıştır. Yaratıcılık çok geniş bir kapsama sahip olmasına rağmen, ilk yıllarda sadece estetik ve sanat - müzik, resim, edebiyat vb.- alanlarında ilgi görmüştür. Fakat 1957 yılında Sputnik (dünyanın ilk yapay uydusu) uzay aracının uzaya fırlatılması ile yaratıcılık sadece estetik ve sanat alanlarında ilgi kaynağı olmaktan çıkarak daha geniş bir alana yayılmış, eğitim ve psikoloji gibi pek çok alanda da ilgi görmeye başlamıştır (Cropley ve Cropley, 2005).

Daha önce de belirtildiği gibi yaratıcılığın oldukça karmaşık bir süreç olması ve aynı alanda bile farklı açılardan ele alınıp değerlendirilmesi, yaratıcılık konusunda farklı teorilerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu nedenle bu çalışmada yaratıcılığı farklı açılardan açıklamaya çalışan bazı teori ve yaklaşımlara yer verilecektir.

Yaratıcılık Teorileri

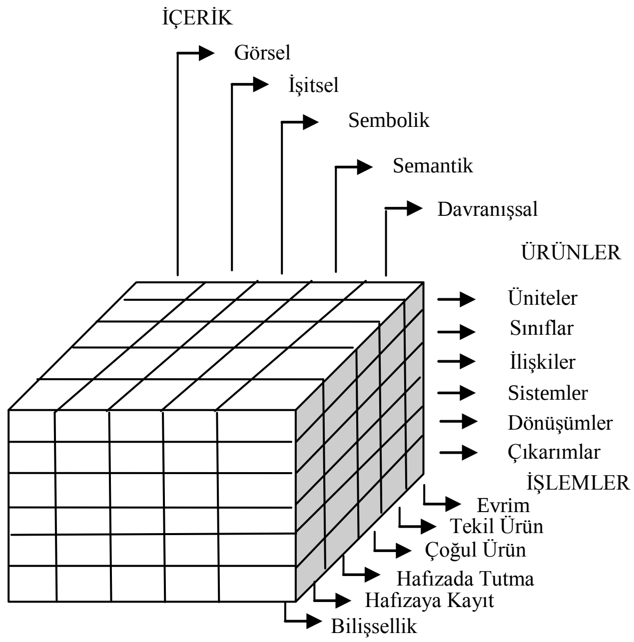
Yaratıcılık teorilerini, içerdikleri tanımlardaki vurgulara göre sınıflamak mümkündür. Tanımlardaki vurgulara göre birbirlerine benzeyen ya da birbirlerinden ayrışan teoriler ortaya çıkmıştır. Fromm, Katena ve MacKinnon teorilerinde insanı; Gordon, Guilford, Mednic, Torrance, Treffinger ve Wallas zihinsel süreç veya işlemi; Maslow ve Rogers yaşam tarzı ve kişisel gelişimi; Gardner ve Kathena ürünü; Amabile ve Rhodes insan, durum, süreç ve çıktılar arasındaki etkileşimi vurgulamışlardır (Treffinger, Young, Selby ve Shepardson, 2002, s. 9).

Zihinsel Yapı Modeli (Structure of Intelligence Model)

Guilford, zekaya ilişkin yetenekleri tek bir sistemde toplayan ve Zihinsel Yapı Modeli olarak adlandırılan üç boyutlu bir model geliştirmiştir. Bu teoriyi kübik bir modelle sunmuş ve küpteki her bir hücreyi işlem, içerik ve ürünle tanımlanabilen bir yetenekle ilişkilendirmiştir. Guilford'un bu çalışması çoğul düşünme (farklı yönlerde düşünme, çeşitliliği araştıran ve çoklu sonuç sağlayan düşünme) işlemlerini sorunsallaştırmıştır. Ortaya konan sorun, şekilsel ve semantik içeriğe sahiptir. Şekilsel içerik duyularla algılanabilen bir yapıdadır; semantik içeriğin ise sözel kavramlar ve anlamlar üzerinde çalışan bir yapısı vardır (Jones, 1962, s. 35).

Çoğul ürün, Guilford'un insan bilincinin tümünü 3 boyut halinde organize edişinin bir parçasıdır. Bunlar; düşünme süreci ya da işlemleri, işlemlerin uygulandığı içeriği, değişik içerik kategorilerinin işlemsel uygulamalarıyla elde edilen ürünleri oluşturmaktadır. Bu başlıkların çoğu, 1967 yılında Guilford ve arkadaşlarının ölçmek için geliştirdikleri ve faktör analizi yöntemi ile ortaya koydukları 120 farklı zihinsel yetenekle ortaya çıkmıştır. Guilford, 1982 yılında 120 farklı zihinsel yeteneği 150'ye çıkartmış, daha sonra ise 180 olduğunu iddia etmiştir (Sternberg, 2003). 180 farklı zihinsel yeteneği resmeden (6x6x5) Zihinsel Yapı Modeli'nin üç boyutlu hali Şekil 1'de gösterilmiştir.

Şekil 1. Guilford'un gözden geçirilmiş zekâ modeli (Starko, 2005, s. 62).



1967 yılında ortaya koyduğu 120 faktörlü modelini savunurken Guilford, genel zeka diye bir kapasitenin olmadığını iddia etmiştir. Diğer yandan Guilford'un sözü edilen 120 faktörü de birbirlerinden tamamen bağımsız değillerdir. Çoğul ürün olarak ortaya konan faktörler birbirlerine bağlı iken 4 farklı işlem bakımından (tekil ürün, bilişsellik, hafıza ve evrim) farklılaşmaktadırlar. Çoğul ürün faktörleri içerik olarak (işitsel, sembolik, semantik, görsel ve davranışsal) ve ürünün türü olarak (üniteler, sınıflar, ilişkiler, sistemler, dönüşümler ve çıkarımlar) farklılaşmaktadırlar (Baer ve Kaufman, 2006, s. 13-14).

Dört P Modeli

1950'li yıllarda Rhodes yaratıcılığın tanımını yapmaya çalışmıştır. Bu amaçla, farklı araştırmacılarca yapılan 40 farklı yaratıcılık tanımını ele alarak, bu tanımları analiz etmiştir. Rhodes bu analizler sonucunda ortaya atılan yaratıcılık tanımlarının birey, süreç, çevre ve ürün kavramları etrafında odaklandığını öne sürmüştür (1961, aktaran Rickads, 1999a). İngilizce'de her bir boyutun baş harflerinin "P" harfiyle başlaması nedeniyle model"4P" Modeli olarak adlandırılmaktadır.

Birey (Person). Yaratıcı ürün eylemini gerçekleştiren kişidir. Modelin birey boyutu, yaratıcı kişinin bireysel özelliklerini içermektedir. Barron ve Harrington (1981, aktaran Runco, 2004, s. 661) yaptıkları çalışmada yaratıcı bireylerin özelliklerini; deneyimlerinin estetik düzeyine önem veren, karmaşıklığa ilgi duyan, yüksek enerjili, bağımsız yargıda bulunan, özerk, sezgileri güçlü, kendine güvenen ve yaratıcılığa sahip kişiler olarak tanımlamaktadırlar. Bunun yanı sıra, yaratıcı bireylerin bilimsel ya da sanatsal alanlarda farklılaşmakla birlikte içsel yaratıcılık motivasyonlarının da yüksek olduğunu vurgulamaktadırlar (Runco, 2004, s. 661-662).

Ürün (Product). Yaratıcı etkinliğin sonucu ya da çıktısı olan ürün, davranış repertuarı ve düzenlenmiş düşünceler sonucunda ortaya çıkmaktadır. Ürünlerin yaratıcı kabul edilebilmeleri için bazı özellikleri taşımaları gerekmektedir. Bu özellikler arasında özgünlük veya yenilik ve değer olmazsa olmaz özelliklerdendir (Rickads, 1999b).

Çevre (Press). Bireyin yaratma eylemini gerçekleştirdiği toplum veya disiplin ve bu disiplini oluşturan bilimsel veya sosyal çevre yaratıcı eylemi, yaratıcı bireyi hatta ortaya çıkan ürünü çeşitli yönlerden çeşitli düzeylerde etkileyebilmektedir. Bu anlamda yaratıcılığın ortaya çıkışında toplumların, toplulukların, kültürlerin ve zamanın etkisi büyük olabilmektedir (Rickads, 1999b, s. 733).

Süreç (Process). Bu boyut yaratıcı kişinin; düşünme, hissetme, deneyimleme, kendini motive etme ve yönlendirme, özgün ve değerli çıktıların üretilmesine ilişkin davranışlarını içermektedir (Rickads, 1999b, s. 733).

Bileşensel Yaratıcılık Modeli

Bileşensel Yaratıcılık Modeli'ni (Componental Model of Creativity) ortaya atan Amabile (1983); alana özgü beceriler, yaratıcılığa özgü beceriler ve motivasyon olmak üzere yaratıcılığın üç bileşeninin olduğunu savunmuştur. Bu bileşenler Model'in üç boyutunu oluşturmaktadır. Amabile'ın yaratıcılık modelinin farklılaştırılmış şekli Tablo 1'de gösterilmektedir (VanTassel-Baska, 1998, s. 382).

Tablo 1

Amabile Modeli

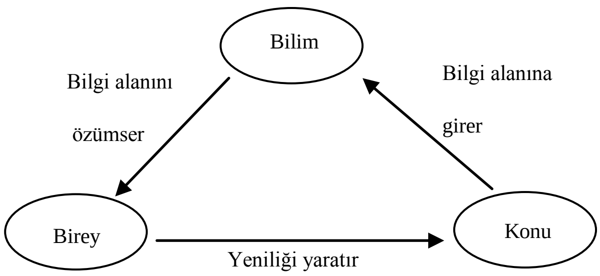
Alana Özgü Beceriler	Yaratıcılığa Özgü Beceriler	Motivasyon
İçerik		
Alan bilgisi	Uygun bilişsel tarz	Göreve yönelik tutum
Özel yetenekler	Yeni düşünceler oluşturma konusunda içsel ve dışsal bilgi	Görevi üstlenme konusundaki motivasyona yönelik algı
Alana ilişkin özel yetenekler	Uygun çalışma tarzı	
Dayanakları		
Doğuştan gelen bilişsel yetenekler	Eğitim	Göreve yönelik motivasyonun birincil düzeyi
Doğuştan gelen algısal ve motor yetenekler	Fikir oluşturma deneyimi	Belirgin içsel ve dışsal kısıtlamaların varlığı
Formal ve formal olmayan eğitim	Kişisel özellikler	Dışsal kısıtlamaları azaltma yönündeki bireysel yetenek

Csikszentmihalyi'nin Üç Bileşenli Yaratıcılık Kuramı

Csikszentmihalyi'ye göre yaratıcılık alana özgüdür ve alanın uzmanlarının kararlarıyla yakından ilişkilidir. Örneğin bir ürünün yeni, kullanılabilir veya değerli olduğuna alan uzmanları karar verirler. Bu kararlar yeni bir fikrin dolaşımını ve kabulünü etkiler. Eğer uzmanlar yeni fikri reddederlerse fikir kullanım alanı bulamaz ve etki yaratamaz (Sawyer, 2006, s. 122-123).

Yukarıdaki düşüncelerine paralel olarak Csikszentmihalyi yaratıcılık konusunda; birey, bilim alanı ve konu alanı başlıklarını içeren Üç Bileşenli Yaratıcılık Kuramı'nı ortaya atmıştır. Buna sistem modeli de denilmektedir. Kimi kaynaklar (Sawyer, 2006) bu modelden Sosyokültürel Yaratıcılık Modeli (The Sociocultural Model of Creativity) olarak da bahsetmektedir. Model Şekil 2'de özetlenmektedir.

Şekil 2. Sosyokültürel yaratıcılık modeli (Sawyer, 2006, s. 122).



Model, alandaki diğer kuramcılar tarafından kabul görmüştür. Modelin kapsamında en fazla dikkat çeken kısım, Csikszentmihalyi'nin ortaya atmış olduğu sorudur. O'na göre "yaratıcılığın ne olduğu" sorusu değil "yaratıcılığın nerede olduğu" sorusu yanıtlanmaya çalışılmalıdır. Diğer bir değişle, yaratıcılığı kültürel sistemin dönüşümü (kimya, medikal, şiir) ve kültür içinde yenilikçiliğin kurumsallaşması olarak tanımlamıştır. Csikszentmihalyi'ye göre, yaratıcılık bireylerin ya da ürünlerin özelliği değil bireylerin, ürünlerin ve çevrenin etkileşimidir. Bireyler içinde yaşadıkları kültürden aldıkları bilgiyle bir değişim oluşturmaktadırlar. Bu değişim bilişsel esneklik, motivasyon ya da sıra dışı ve ilham verici bir yaşam deneyiminden kaynaklanabilmektedir. Bu anlamda, yeniliklerin işleyişini yalnızca birey boyutuyla ele almak resmin sadece bir parçasını oluşturmaktadır. Bireyler bir fanus içinde yaratıcı olamamakta, bir alan içinde yaratmaktadırlar. Örneğin, bir oyun yazarı, bir sembol sistemi ve kültür geleneği içinde yaratıcılığını ortaya koyabilir. Teatral yapı ve sahne yazımına ilişkin bilgiden yoksun olarak, yaratıcı bir oyun yazarı olmak imkânsızdır (Starko, 2005, s. 77-78).

Matematiksel Yaratıcılık

Alan yazın incelendiğinde matematiksel yaratıcılık kavramına ilişkin pek çok farklı tanım bulunmaktadır. Bu farklılık, yaratıcılık gibi matematiksel yaratıcılık kavramının da psikolojik bir kavram olmasından kaynaklanmaktadır. Matematiksel yaratıcılık konusunda yapılan çalışmalara bakıldığında Poincare ve Hadamard'ın çalışmalarının öne çıktığı görülmektedir (Haylock, 1997; Milgram ve Livne, 2006; Mann, 2006; Sriraman, 2008).

Hadamard (1954)' a göre yaratıcılık, farklı fikirlerin oluşturduğu birleşimleri içermektedir, fakat bu belirtildiği gibi sadece matematik alanı için değil tüm alanlar için geçerli bir durumdur. Burada fikirlerin bir araya getirilmesi yani bir birleşim oluşturulması söz konusudur. Oluşacak birleşim sayısı sonsuz olacağı için, yaratıcı kişinin doğru ve anlamlı birleşimi seçmesi gerekmektedir.

Poincare matematiksel yaratıcılığı bir "seçim" olarak tanımlamaktadır (1948, aktaran Sriraman, 2008, s. 19). Ona göre anlamlı bir bütün oluşturmada, birbiriyle ilişkisiz olan bilgileri birbiriyle ilişkilendirmek esastır. Fakat matematikte pek çok bilgi olduğu göz önünde bulundurulursa, ilişkilendirilen bu bilgiler arasında seçim yapmak kaçınılmazdır. Yaratıcı birey sonsuz bilgiyi kullanır ve bu bilgilerle doğru birleşimi meydana getirir.

Krutetskii'ye göre matematiksel yaratıcılık, karmaşık olmayan matematiksel problemlerin bağımsız bir şekilde formüle edilmesini, bu problemleri çözmek için yollar bulunmasını, teoremlerin veya ispatların bulunmasını, bağımsız formüllerin çıkarılmasını ve standart olmayan problemler için orijinal çözüm yöntemlerinin ortaya konmasını içermektedir (1976, aktaran Haylock, 1997). Hadamard ve Poincare yaratıcılığı sadece seçime atfederken, Krutetskii' nin yaptığı tanım matematikteki pek çok önemli beceriyi içermektedir. Bu nedenle Krutetskii' nin matematiksel yaratıcılığı, matematiksel üstünlükle bağdaştırdığını, dolayısıyla bu kavramları eş anlamlı olarak kullandığını söylemek mümkündür (Haylock, 1997).

Ervynck (1991) matematiksel yaratıcılığı üç aşamalı olarak tanımlamaktadır. Birinci aşama bireyin matematiğin kuramsal temellerine ilişkin bir farkındalığının bulunmadığı, matematik kural ve işlemlerinin bir tür teknik ya da pratik uygulama olarak görüldüğü teknik aşama olarak adlandırılmaktadır. İkinci aşama algoritmik etkinlik aşamasıdır. Bu aşama, matematiksel tekniklerin uygulanmasını -örneğin algoritmaların- belirli bir kesinlik içinde tekrarlanmasını içermektedir. Üçüncü aşama, yaratıcı (kavramsal, yapısal) etkinliği ifade etmektedir. Bu aşamada gerçek matematiksel yaratıcılık ortaya çıkmakta ve bu aşama, algoritmik olmayan karar verme sürecini kapsamaktadır. Kararlar çoğulcu bir doğada alınmakta ve mutlaka içlerinde bir tercih barındırmaktadırlar. Ervynck'in söz konusu süreci tanımlayışı her ne kadar matematikçileri birinci ve ikinci aşamalar içine yerleştirse de, matematiksel yaratıcılık tanımı Poincare ve Hadamard'ın tanımlarıyla benzerlik göstermektedir. Özellikle "algoritmik olmayan karar" kavramını kullanması, Poincare'in "seçim" metaforunun bir analojisidir (Sriraman, 2008, s. 14).

Matematiksel Yaratıcılığın Özellikleri

Ervynck (1991) matematiksel yaratıcılığın özelliklerini; ilişkisel, seçici, uygun ve yoğuşmalı olmak üzere dört başlık altında incelemiştir. İlişkisellik, etkileşim ile oluşmaktadır. İki veya daha fazla kavram hakkında kavramsal bir bağ oluşturularak, bu kavramların farklı özellikleri bir kavram altında birleştirilir. Bu da yeni bir fikrin ortaya çıkmasını sağlar. Seçicilik özelliği, Poincare ve Hadamard' ın tanımları ile örtüşmektedir. Matematikte sonsuz sayıda düşünce vardır ve bunlar ilişkilendirilerek yararlı ve yararsız pek çok birleşim oluşturulur. Ancak önemli olan, yararlı olanları birleşimlerin içinden seçebilmektir. Uygunluk, seçicilik özelliği ile bağlantılıdır. Özellikle, matematiksel tanımların, teoremlerin ve aksiyomların niteleyici değerleri ile ilişkilidir. Var olanların arasından matematik için uygun olanlar seçilir.

Matematiksel yaratıcılık, karmaşık kavramlar arasındaki karmaşık ilişkilerle başa çıkmakta yeni yollar üretmeyi içerir. Bunun için yeni yapıları zihinsel olarak daha iyi kontrol etmek amacıyla tek nesne altında toplamak gerekir. Matematiksel kavramların gösterimi için doğru sembol ve sözcüklerin seçimini içeren yoğuşmalılık özelliği burada işe yaramaktadır. Çünkü sembolik gösterimler bir kavramın pek çok özelliğini aynı anda tanımamıza yardımcı olur. Bu da bilinmeyen ve tanımlanamayan kavramlarla karşılaşana dek hafızamızı boşaltmamıza yardımcı olur.

Matematiksel yaratıcılığın özelliklerinin içerikleri birbirleri ile bir noktaya kadar ilişkilidirler. Örneğin, seçicilik ve yoğuşmalılık özelliklerinde ilişkilerden bahsedilmektedir ve bu da ancak ilişkisellik özelliği ile mümkündür. Gerekli ilişkiler kurulduktan sonra önemli olanlar seçilir veya bu ilişkileri daha kolay anlaşılır hale getirmek için farklı yollardan yararlanılır. Kısacası özelliklerin birbirlerini destekler nitelikte olduğunu söylemek mümkündür.

Ervynck'in belirlediği özelliklerin yanı sıra Sriraman (2008) da, beş yaratıcı matematikçinin matematiksel yaratıcılık hakkındaki fikirlerini alarak yaptığı nitel araştırma sonrasında, katılımcıların yanıtlarına göre matematiksel yaratıcılığa ilişkin beş özellik belirtmiştir. Bunlar sosyal etkileşim, buluşa dayalı yöntemler, hayal gücü, sezgiler ve kanıtdır. Tüm matematikçilerin değerli gördüğü sosyal etkileşim, onların öğrencilerine rehberlik etmeleri ile gerçekleşmektedir. Bu durum fikir alışverişi için doğal bir ortam oluşturmakta, bir konu hakkında çok farklı düşünceleri görmelerini sağlamaktadır. Bazı matematikçiler ise konferanslara ve diğer etkinliklere katılımlarının yaratıcılıklarını canlandırdığını belirtmişlerdir. Yapılan görüşmelerde matematikçiler, çalıştıkları problemleri daha iyi anlamak için benzer örnekler ve zıt örnekler arayarak, problemleri bir gün kanıtlarken diğer bir gün çürüttüklerini belirtmişlerdir. Bu düşünce onların buluşa dayalı yöntemlerden yararlandıklarını göstermektedir. Matematikçilerin tamamı hayal gücünden yararlandıklarını söylemişlerdir. Çalışılan problem üzerinde daha fazla iç görüye sahip olmaya çalışıldıkça bilinçli çalışmadan bilinçsize doğru geçişin yaşandığı bir geçiş dönemine girilmektedir. Burada matematikçilerin sezgilerinden yararlandıklarını söylemek mümkündür. Sezgilerinden yola çıkarak ulaştıkları sonucun doğru olduğunu kanıtlamak için ise ispat yöntemine başvurmaktadırlar. İspat onların yaratıcı çalışmalarının sonucu ve taçlandırılmış halidir de denebilir.

Problem

Problem sözcüğü, Türkçe'de "Teoremler veya kurallar yardımıyla çözülmesi istenen soru, mesele" olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2010). Bu tanımda hangi kural veya teoremin, hangi soru ya da soruna yönelik olarak nasıl uygulanabileceği dikkati çekmektedir. Alan yazına bakıldığında, problemin tanımlanmasında üç özellik öne çıkmaktadır (Chi ve Glaser, 1985; Jausovec, 1994, s. 11):

1. Verilen durum: Problem ifadesini oluşturan sözel, sembolik veya işlemsel bilgilerin yer aldığı bölümdür.
2. Amaçlanan durum: Ulaşılmak istenen durumun belirtildiği bölümdür.
3. İşlemler bölümü: Başlangıç ve amaç arasındaki boşluğu doldurmayı sağlayan, çözüm yollarını ve bulunan çözüm yollarıyla gerçekleştirilen işlemleri kapsayan bölümdür.

Problemin tanımlanmasında sözü edilen aşamaları açıklamak için, *misyoner ve yamyam* problemi Şekil 3'de örnek olarak verilmiştir.

Şekil 3. Misyoner ve yamyam problemi (Jausovec, 1994, s. 11).

3 yamyam ve 3 misyoner tek bir sandal kullanarak nehrin karşı kıyısına geçmek istemektedir. Sandal bir seferde en fazla 2 kişiyi taşıyabilir. Yamyamların misyonerleri yiyebileceği öngörüsünden hareketle misyonerlerin sayısı nehrin 2 kıyısında da yamyamların sayısından az olmamalıdır. Misyonerlerin yamyamlar tarafından yenmeyeceği durumlar yaratarak 6 kişiyi karşı tarafa geçiriniz.

Verilen durum: 3 yamyam ve 3 misyoner nehrin bir kıyısında yan yana bulunmaktadırlar.

Amaçlanan durum: 6 kişi de nehrin diğer tarafına geçmek istemektedir.

İşlemler bölümü: Yamyam ve misyonerlerin hepsi, nehrin karşı kıyısına 11 adımda ulaşmalıdır. Misyoner ve yamyam konumları (m1,y1)|(m2,y2) şeklinde ifade edilecek olursa;

(3,3)|(0,0), (2,2)|(1,1), (3,2)|(0,1), (3,0)|(0,3), (3,1)|(0,2), (1,1)|(2,2), (2,2)|(1,1), (0,2)|(3,1), (0,3)|(3,0), (0,1)|(3,2), (0,2)|(3,1), (0,0)|(3,3) şeklinde bir yol izlenir.

Problemin tanımlanmasında iki varsayımdan söz edilmektedir. Bunlardan ilki, amaçlanan durumun problem cümlesinde verilip verilmediğine ilişkin olan varsayım; ikincisi ise, problemi çözecek olan kişinin bilgi ve beceri düzeyine ilişkin varsayımdır (Jausovec, 1994). Birincisinde, verilen durumun amaçlanan duruma dönüşmesi aşamasında bir sorun görülmemekte (misyoner ve yamyam problemi örneğinde olduğu gibi) iken; ikincisinde, dönüşümü gerçekleştirecek olan kişinin bireysel özellikleri önemli rol oynamaktadır. Sözgelimi, bir yerden bir yere doğru yürüyerek gideceği öngörülen bir kişinin yaşı, yürüme engelinin olup olmadığı, yolun yapısı vb. değişkenler problem çözümüne etki etmektedir.

Problemlerin tanımlanmalarına ilişkin varsayımların bilinmesi ve bu bilgilerin matematik eğitimi alanına aktarılması, beraberinde problemler ile ilgili farklı sınıflandırmaları getirmektedir.

Problem Türleri

Problem türleri çok çeşitlilik göstermektedir. Jausovec (1994)'e göre problemler; zorluk, karmaşıklık ve odaklanılan konu gibi nedenlerle farklılıklar göstermekle birlikte, bazı ortak noktalara da sahiptirler. Bu nedenle benzerliklerden yola çıkılarak problemler arasında bazı sınıflandırmalar yapılabilir.

Robertson (2001)'a göre problemler, çözümü için çok az bilgiye ihtiyaç duyulan problemler, çözümü için çok zengin bilgiye gerek duyulan problemler, iyi tanımlanmış problemler, iyi tanımlanmamış problemler, anlamca zayıf problemler, anlamca zengin problemler ve içgörü problemleri şeklinde sınıflandırılmaktadır.

Getzels ve Csikszentmihalyi problemleri açıklık ya da karmaşıklığına (birinci tür), çözüme ulaşma sürecinde kullanılan yöntem sayısına (ikinci tür) ve kabul edilebilir bir yanıtın genelliğine (üçüncü tür) göre sınıflandırmışlardır (1967, aktaran Schiever ve Maker, 2003, s. 168). Bu sınıflandırmaya göre, birinci ve ikinci tür problemlerde problem durumu, yöntem ve çözüm, problemi sunan tarafından bilinir. Burada problemi çözenler doğru yanıta ulaşmak için doğru adımları atarlar. Fakat üçüncü tip problemlerde ne problem durumu, ne çözüm yöntemleri, ne de çözüm bilinmektedir.

Getzels ve Csikszentmihalyi'nin problem türleri modelini temel alan Schiever ve Maker (2003, s.168), Discover Problem matrisini geliştirerek problem türlerini yapısal olarak beş sınıfa ayırmışlardır. Birinci tür problemlerde, problem, açık bir şekilde ifade edilmiştir. Bu tür problemlerde, tek bir doğru yanıt ve bu yanıtı elde etmek için kullanılacak tek bir doğru yöntem vardır. İkinci tür problemlerde de, problem açık bir şekilde ifade edilmiştir ve çözüme götürecek yöntem, problem sunucusu tarafından bilindiği halde, problemi çözen birey tarafından bilinmemektedir. Üçüncü tür problemlerde problem açık bir şekilde ifade edilmiştir. Problemi çözmek için kullanılabilecek birkaç doğru yöntem vardır ve bu yöntemler problemi çözen bireye sunulmamıştır. Problemi çözecek bireyin bu yöntemlerden birini ya da birkaçını keşfetmesi ya da hatırlaması gerekmektedir. Dördüncü tür problemlerin problem durumu da açık bir şekilde ifade edilmiştir ve problemlerin çözümünde birden fazla doğru yöntem ve yanıt vardır. Beşinci tür problemlerde problem durumu açık bir şekilde ifade edilmiştir fakat ne problem çözümünde kullanılacak yöntem, ne de problemin çözümü, öğretmen ve öğrenci tarafından bilinmektedir. Diğer bir ifadeyle, problemin çözümünde birden fazla doğru yöntem ve yanıt vardır.

Problemlerin sınıflandırılmasında kullanılan en yaygın yaklaşım, problem durumuna veya problem ifadesine göre yapılan yaklaşımdır. Bu yolla problemler yapı olarak iyi yapılandırılmış/iyi tanımlanmış (well structured/well-defined) ve iyi yapılandırılmamış/iyi tanımlanmamış (ill structured/ill-defined) problemler olarak iki ana kategoride incelenmektedir.

İyi yapılandırılmış/iyi tanımlanmış (well structured/well-defined/) ve iyi yapılandırılmamış/iyi tanımlanmamış (ill structured/ill-defined/) problemlere ek olarak kapalı-uçlu ve açık-uçlu problemler de literatürde farklı problem türleri olarak değerlendirilmektedir (Jonassen, 1997). Eğer yanıt sayısı tek ise kapalı-uçlu, yanıt sayısı birden fazla ise açık-uçlu olarak tanımlanan problemler, var olan bilgi ve problem durumunun açıklığı, çözüm sürecinde uygulanacak yöntemlerin açıklığı ve bu yöntemler ile çözümlerin çeşitliliği açısından kapalı-uçlu problemlerden açık-uçlu problemlere doğru bir süreklilik gösterir (Sak ve Maker, 2005).

İyi Yapılandırılmış/İyi Tanımlanmış Problemler

Bu tür problemlerin çözümünde kullanılan bilgiler problem ifadesinde açıkça görülmektedir veya bu bilgiler öngörülebilmektedir. Diğer bir deyişle, iyi yapılandırılmış problemler çözüm için gerekli olan bilgileri de içerirler. Matematik problemleri, fizik ve kimya deneyleri ve günlük hayattaki problemler iyi yapılandırılmış problemlere örnek olarak verilebilir (Chi ve Glaser, 1985; Hong, 1998).

İyi yapılandırılmış/iyi tanımlanmış problemlerin özellikleri şunlardır (Jonassen, 1997; Jausovec, 1994);

- Problemin bütün unsurlarını sunar.
- Problem cümlesinde problemin parametreleri belirtilmiştir.
- Çok iyi tanımlanmış parametreler yardımıyla problemin çözümüne yönelik öngörülerde bulunurlar.
- Daha çok tek doğru yanıtları vardır.

Chi ve Glaser (1985)'ın problem sınıflandırmasında belirledikleri durumların (başlangıç durumu, izlenecek işlemler, ulaşılacak amaç) hepsinin problem ifadesinde açık ve anlaşılır bir şekilde görülebilmesi iyi tanımlı problemleri ortaya çıkarmaktadır. Diğer bir deyişle, iyi tanımlı problemlerin ifadeleri çözüm için yeterince bilgi içermektedirler.

Belirli bir bağlama sahip olmayan ama sıkça karşılaşılan puzzle problemler de iyi tanımlanmış problemler içinde yer almaktadır. Çünkü yanıt sayısı tektir ve kullanılacak bilgiler problem ifadesinde açıkça görülmektedir. Bu tür problemlerin çözümünde herhangi bir alana ilişkin temel bir bilgiye ihtiyaç duyulmaz. Puzzle problemlere örnek olarak anagram problemleri (Bir sözcüğün harflerinin değişik düzenlerle başka sözcükleri oluşturduğu problemlerdir) ve Hanoi Kulesi verilebilir (Chi ve Glaser, 1985; Jonassen, 1997).

İyi Yapılandırılmamış / İyi Tanımlanmamış Problemler

Problem ifadesinde problemin çözümüyle ilgili bilgilerin az ve yeterince açık olmadığı problemlerdir (Chi ve Glaser, 1985; Hong, 1998). Bu tür problemlerde, problemi çözen kişi problemi yeniden tanımlar, sonra çözüm yolunu ve çözümünü araştırır. Problemin çözümünde hangi kavram, kural ve prensiplerin gerekli olduğu, nasıl örgütlendiği ve hangi çözümün en iyisi olduğu konularında bir belirsizlik vardır. İyi yapılandırılmamış/iyi tanımlanmamış problemlerin iyi yapılandırılmış/iyi tanımlanmış problemlerden farkı; bazen genelleştirilemeyen ve belirli bir bağlama özgü olan yanıtlar içermeleridir. Bu tür problemler daha çok günlük hayatta karşımıza çıkan problemlerdir, bu nedenle genelde ikilemler olarak ortaya çıkarlar. Sınıflarda öğretilen içeriklerle sınırlı olmadıklarından, çözümleri de öngörülebilir ya da tekil düşünmeyle (tek doğru üzerine düşünme) çözülebilir türden değildir. Bunun yanında bu problemlerin çözümlerinde çeşitli disiplinlerin ortaklaşa çalışması gerekebilir. Hava kirliliği gibi problemlerin çözümünde matematik, fen, siyaset ve psikoloji gibi disiplinlerden yararlanmak gerekebilir. Bu problemlerin özellikleri şunlardır (Jonassen, 1997; Jausovec, 1994):

- Problemlerin birçok unsuru bilinmediği için iyi tanımlanmamış biçimde ortaya çıkmaktadırlar.
- Açık olmayan hedeflere ya da belirli olmayan sınırlamalara ve belirsiz tanımlara sahiptirler.
- Bu tür problemlerin çözümleri genellikle birden fazla olmaktadır ve bu çözümler önceden öngörülememektedir. Çözümlerin değerlendirilmesinde birden fazla ölçüt kullanılabilir.
- Her durumun kendine özgü oluşu ve farklı önem derecesine sahip olması nedeniyle bu tür problemlerin çözümlerinde örnek veya prototip yoktur.
- Bu problemlerde genel kurallar ve ilkeler vardır ancak çözüme götürebilecek yollar belirli değildir. En uygun çözüm tanımı yoktur.
- Problemi çözen kişilerin sorunla ilgili kişisel düşüncelerini kullanması, yargılar elde etmesi ve bu yargıları savunması gerekebilir.

Lohman ve Finkelstein'a göre, iyi yapılandırılmamış problemler, problemin açık tanımının yapılamadığı, çözümleri belirlemenin işlemlere bağlı olduğu ve çözümü değerlendirmek için kriterlerin olduğu durumlar olarak tanımlanmaktadır (2000, aktaran Aksoy, 2003, s. 86). İyi yapılandırılmamış problemleri çözerken tek bir bilim dalına bağlı kalınmaz. Kişinin o zamana kadar tüm alanlardaki bilgi birikimi problem çözümünde kullanılabilir.

Chi ve Glaser (1985)’ın problem sınıflandırmasında belirledikleri durumlardan (başlangıç durumu, izlenecek işlemler, ulaşılacak amaç) birinin ya da tamamının açık olmaması, iyi tanımlı olmayan problemleri ortaya çıkarmaktadır. İyi tanımlı olmayan problemlerde problem ifadesinden çözüme götürecek bir yol ya da ipucu görülemez; bu tür problemlerin çözümü için önce yapılandırılmaları gereklidir.

Kapalı Uçlu Problemler

Kapalı uçlu problemlerde problem ifadesi açıktır ve tek bir doğru yanıtı vardır (Kwon, Park ve Park, 2006). Genel olarak okullarda matematik derslerinde karşılaşılan problem tipleri tek çözümlüdürler. Bu tipteki problemler kapalı problemler olarak tanımlamaktadırlar. Matematik dersinde kullanılan kapalı uçlu problemlere ilişkin bir örnek Şekil 4’de verilmektedir.

Şekil 4. Kapalı uçlu problem.

Bir ağacın dallarına kuşlar üçer üçer konduğunda 6 kuş açıkta kalıyor. Kuşlar ağacın dallarına beşer beşer konduğunda ise 2 dal boş kalıyor. Bu durumda kuşların sayısı kaçtır?

Açık Uçlu Problemler

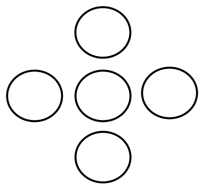
Açık uçlu problemlerin çözümleri birden fazladır. London, açık uçlu problemlerin özelliklerine ilişkin üç aşama belirlemiştir. Bunlar; tanıma, deneme ve tahammül aşamasıdır (1993, aktaran Kwon, vd., 2006, s. 53). Öğrencilere çoğul çözümlere varma yolu sunan bu problemler, öğrencilerin çözüm için zaman harcayabilecekleri yapıda olmalıdırlar.

Açık uçlu problem çözümlerinde odaklanılan nokta problemi cevaplamak değil, problemin cevabına götüren metotları keşfetmektir (McIntosh ve Jarret, 2000).

Matematik dersinde kullanılan açık uçlu problemlere ilişkin bir örnek Şekil 5’de verilmektedir.

Şekil 5. Açık uçlu problem (Pelfrey, 2000, s. 4).

Şekilde görülen çemberlerin içine 1,2,3,4,5 rakamlarını öyle bir yerleştirin ki yatay ve dikey toplamları birbirine eşit olsun. Problemin çözüm ya da çözümlerini bulmak için kullandığınız stratejileri anlatınız.



Problem Tanımlama

Bir problem durumunda problemin çözümüne yönelik süreci takip ederken doğru sonuca ulaşmak için problemin doğru bir şekilde tanımlanması önemlidir. Sternberg (1985) problem tanımlamanın önemine dikkat çekmek amacıyla, Alexender Fleming'in penisilini keşfi ile ilgili bir örnek vermiştir. Fleming, yaptığı bir deneyde bakteri kültürleri küf tarafından bozulduğunda, deneyi başarısız kılan problemi (bilgiyi) fark edip tanımlayabilmiş ve çok önemli bir keşif gerçekleştirmiştir. Sternberg (1985)' in geliştirdiği Üçlü Saç Ayağı Zeka Modeli (Triarchic Model of İntellegence)'ne göre zeka bileşenleri için önemli olarak görülen ve yaratıcılığı oluşturan bileşenlerden biri de; problem tanımlamadır (Starko, 2005, s. 74). Dolayısıyla herhangi bir problem durumunda yaratıcı bir ürün ortaya koyabilmek ya da yaratıcı düşünceyi kullanabilmek için de yine problemin doğru ve iyi tanımlanması çok önemlidir.

Bir problemi tanımlama, öncelikle problemi ve bileşenlerini anlamayı gerektirir. Bir problemin anlaşılması için, problemle tanışmak ve parçalarını kodlamak gerekmektedir. Bir problemin anlaşılmasında, 2 tip kodlama işe koşulmaktadır. Bunlardan ilki, problemin her parçasının anlamının betimlenmesidir. İkincisi ise, problemle ilgili ve ilgisiz bilginin birbirinden ayırt edilmesi şeklinde adlandırılan seçici kodlamadır (Davidson ve Sternberg, 1984). Önemli problemler genellikle çok sayıda bilgi ile yüklüdür ancak bu bilgilerin bir bölümü problemin çözümüyle ilişkilidir.

Bireyin yaratıcı kapasitesini önemli derecede arttıran problemi tanımlayabilme yeteneği, çeşitli işlemlerden oluşmaktadır. Bunlar, problemin önemli yönlerini önemsizlerden ayırmak, problemi net ve anlaşılır bir şekilde ifade etmek, problemi oluşturan alt problemleri sıralamak, probleme farklı tanılar koyarak problemi tüm yönleriyle ele almak şeklinde sıralanabilir.

Problem Tanılama

Runco ve Dow'a göre problem tanılama, farkına varılan fakat tam olarak anlaşılmayan problem durumlarında bir problemin varlığını fark etmek ve onu belirlemektir (1999, aktaran Sak, 2011b). Problemi tanılama aşamasında öğretmenler ve öğrenciler, problemdeki asıl sorunun ne olduğunu, problemin neden zor olduğunu, problem çözümünün neden önemli olduğunu tekrar tekrar fark etmelidirler. Problemi tanılamayı sağlayan eylemler; problemin tekrar formüle edilmesini, ayrıntılandırılmasını ve yeniden ifade edilmesini içerir (Leinhardt ve Schwarz, 1997). Problem tanılama, problemler arası seçici kıyaslamalar yapılarak da gerçekleşebilmektedir. Seçici kıyaslama; yeni edinilmiş bilgiyle önceden edinilmiş bilgiyi ilişkilendirmeyi ve yakınlarda öğrenilmiş bilgiyi gelecekte öğrenilecek bilgiyle ilişkilendirmeyi gerektirmektedir. Sternberg'e göre seçici kıyaslama işlemleri, uzun süreli bellekte bulunan bir problemin çözümüne ilişkin bilginin belirlenmesini ve problemin çözümünde uygulanmasını gerektirmektedir (1986, aktaran Sak, 2011b). Bu nedenle problem tanılama; öğrenilen yeni bilginin, var olan bilgi ile benzerliklerini keşfederek problem durumunun çözümlenmesinde kullanılması olarak da tanımlanabilir.

Problem Çözme

Bazı psikologlar problem çözme sürecini bir döngü olarak tanımlamaktadırlar. Bu döngüyü ise; problemi tanıma ya da tanılama, problemi bilişsel olarak açıklama ve tanımlama, bir çözüm stratejisi geliştirme, problem hakkındaki geçmiş bilgileri organize etme, problemin çözümünde gerekli olan fiziksel ve zihinsel kaynakları düzenleme ve problem çözümünün doğruluğunu değerlendirme aşamaları oluşturmaktadır. Fakat problemin çözümünde döngüyü oluşturan tüm aşamalar sırası ile uygulanmak zorunda değildir. Aksine iyi bir problem çözücü, problemin çözümünde hangi aşamaları kullanmak gerekli ise onları kullanan kişidir (Pretz, Naples ve Sternberg, 2003, s. 3).

Hunt ve Lansman (1986)'a göre problem çözme; estetik, güzellik ve bazen de değer içerir. Problemleri gördüğümüzde tanırız ama tanımlayamayız. Kimi uzmanlar, problem çözmeyi yaratıcılığın bir alt boyutu olarak değerlendirmektedir. Örneğin Guilford, problem çözmenin problem durumları için yeni çözümler üretmek olduğunu vurgulayarak problem çözme ile yaratıcı düşünmenin birbirleri ile ilişki içinde olduklarını belirtmiştir (Tebbs ve Subhi-Yamin, 2006).

Problem çözme, amaca giden yollar belirgin olmadığında, amaca yönelik ilerleyiştir (Martinez, 1998). Problem çözümünün günlük yaşamın en önemli unsurlarından biri olduğu söylenebilir. Örneğin kaybolan anahtarları bulmak, kalbini kırdığımız bir arkadaşın gönlünü almak ve arta kalan sebzelerden doğaçlama yemekler yapmak günlük yaşamın gerçek problemleridir. Gerçekte insan eylemlerinin önemli bir bölümü, belirli bir metni olmayan hedeflere ulaşmayla ilgilidir (Martinez, 1998). Dolayısıyla problemlere getirilen çözümler hayatımızı kolaylaştırmada önemli bir rol oynamaktadır.

Alman fizikçi Helmholtz yetmişinci yaş günü kutlamasında yeni bir fikir oluşturmanın basamaklarını tanımlamıştır. Bunlar hazırlık, kuluçka ve aydınlanma aşamalarıdır. Wallas ise The Art of Thought (Düşünme Sanatı) adlı kitabında bu aşamalara dördüncü bir aşama olan kanıtlama aşamasını eklemiştir. Wallas yaratıcı problem çözme basamaklarını aşağıdaki gibi tanımlamıştır (1926, aktaran Rothernberg ve Hausman, 1976, s. 69-78):

- Hazırlık (preparation): Belli bir görev ya da problem durumunda çözüm için gerekli olan birikimin oluştuğu aşamadır.
- Kuluçka (incubation): Belli bir süreliğine problemden bilinçli veya bilinçsiz bir şekilde uzaklaşma aşamasıdır.
- Aydınlanma (illumination): Problemin çözümünün bir anda belirmesi aşamasıdır. Bu aşamada problemin çözümünde yaratıcı bir fikir/çözüm üretilir.
- Kanıtlama (verification): Son aşama olan kanıtlama aşaması ise, üretilen çözümün kanıtlanmasını ve değerlendirilmesini içerir.

Polya (1997) da benzer olarak problem çözme sürecini dört aşamaya ayırmıştır. Bu aşamalar:

- Problemi anlama: Problemin birey tarafından anlaşılması aşamasıdır.

- Çözüm için plan yapma: Problemin çözümü için uygun bir yöntem düşünüp, plan geliştirme aşamasıdır.
- Planı uygulama: Hazırlanan çözüm planının faaliyete geçirilmesi aşamasıdır.
- Geriye dönme: Problem çözüldükten sonra başlangıçtan çözüme ulaşılana kadar gerçekleştirilen işlemlerin ve çözüm basamaklarının kontrol edilmesi aşamasıdır.

Problem çözme süreci çeşitli bilim dallarında farklılıklar gösterebilmektedir. Örneğin; fen bilimlerinde problem çözümü veri analizleri ve hipotezleri tümevarım ile belirleme, olası çözümleri tümdengelimle belirleme, alternatif çözümleri test etme ve en iyi çözümü uygulama süreçlerini kapsamaktadır. Psikolojide kaynakları araştırma, olasılıkları belirleme, karar verme, doğrulama ve değiştirme süreçlerini kapsamaktadır. Mühendislikte ise sistem tasarlama ve tanımlama yaparak bilinmeyenleri belirleme, problemi modelleme, süreci ve deneyimleri analiz etme ve ürünü değerlendirme çalışmalarını kapsamaktadır (Lumsdaine ve Lumsdaine, 1994).

Problem Oluşturma

Temel işlemsel beceriler ile karmaşık yapılar içeren problemleri çözme ve problem oluşturma becerileri arasında yakın bir ilişki vardır. Temel işlemsel becerilerde yetersiz olan öğrenciler başarılı problem çözücü olamazlar; problem çözmede yetersiz olan öğrenciler ise problem oluşturma sürecinde de başarısız olurlar (Soylu ve Soylu, 2006). Geleneksel matematik eğitimi yaklaşımında, matematiksel bilgiler küçük beceri parçacıklarına ayrılmış olarak öğretmen tarafından öğrencilere sunulur. Öğrencilerin bu bilgileri verilen alıştırmalarla tekrar ederek öğrenmeleri beklenir. Problemlerin belirli çözüm yöntemleri ve tek doğru yanıtları vardır. Bu tür bir problem çözme sürecinde öğrenciler pasif öğrenenler olarak tanımlanmaktadırlar. Bu süreçte bir nedene dayandırılmadan birçok bağıntı, kural ve simgeler öğrencilere sunulur. Bu durum öğrencilerde ezbere dayalı öğrenme olarak sonuçlanır. Problem oluşturmada ise öğrencilerin karmaşık sorun durumları ile karşı karşıya kalmaları ve bu durumların çözümlerinden sorumlu olmaları beklenir. Bu süreç, öğrencilerin yaratıcı becerilerini kullanmalarını gerektirmektedir. Bu nedenle öğrencileri yalnızca problem çözme becerilerinde değil aynı zamanda problem kurabilme becerilerinde de ilerletmek gerekmektedir. Öğrencilerin problem kurma becerilerinin geliştirilmesi, çeşitli alanlardaki problemleri keşfetme ve problemler arası akıl yürütme becerilerini de geliştirmektedir.

Problem oluşturma, öğrencilerin matematiksel yetenek gelişimlerinin önemli bir bileşeni olarak görülmektedir (Silver, 1994). Problem oluşturma, yalnızca yeni problemler üretmeyi değil aynı zamanda problem çözme süreci boyunca problemleri yeniden formüle etmeyi de içermektedir. Silver, matematiksel problem kurmanın üç farklı biçimde uygulandığını belirtmiştir:

a) Çözüm öncesi problem oluşturma: Var olan problemlerden farklı ve özgün problemler üretme.
b) Çözüm içerisinde problem oluşturma: Çözümlenen bir problemi yeniden formüle etme veya oluşturma.
c) Çözüm sonrası problem oluşturma: Yeni problemler üretmek için hâlihazırda çözülen bir problemin amaçlarını ve koşullarını değiştirerek yeni durumlar oluşturma.

Analojik Düşünme

Analoji sözcüğü Türk Dil Kurumu (2011) tarafından "benzeşim, benzeşme" olarak tanımlanmaktadır. Analoji sözcüğü Yunanca "analogia" sözcük kökünden gelmektedir. Analogia, Yunanca'da oran anlamına gelmektedir. Örneğin 6 ve 9 gibi iki rakamın, 10 ve 15 sayılarıyla oranları birbirlerine eşit olduğu için analojik sayılardır. Birbirlerine benzetilen iki kavram arasında analojiden söz edebilmek için, bu kavramlar arasında çok açık olmayan ancak kavramsal düzeyde benzerliklerin olması gerekmektedir. Örneğin bir kadını bir çiçeğe benzeten şair "Çiçek gibi kadın" derken duygusal düzeyde bir benzerlik kurmaktadır.

Getner (1998)'e göre ise analoji, farklı durumlar arasında ileriye yönelik çıkarsamalar yapmaya olanak sağlayan benzerliklerdir. Örneğin, benzen halkası yılanın kendi kuyruğunu ısırışının bir analojisi, buhar makinesi çaydanlığın bir analojisidir.

Analojiler öncelikle, bilgi ve çıkarımların farklı kavram, durum ve alanlara transferlerini kolaylaştırmaları nedeniyle bilim dünyasında önem taşımaktadırlar. Eğitimde ise analojiler yeni kavramların öğretiminde sıkça kullanılmaktadırlar. Ayrıca problem çözme ve akıl yürütme etkinliklerinde ve yeni bir bilim alanını öğrenirken zihinsel model olarak da kullanılmaktadırlar (Gentner, 1998).

Yaratıcı yeniliklerin yapıldığı alanların çoğunda ve yaratıcı problem çözümlerinde analojik düşünme kullanılmaktadır. Analojiler; metaforlar ve paradokslar oluşturmak amacı ile farklı olan elementlerin bilinçli ve sistematik bir yolla birleştirilmesini sağlamaktadır. Gordon (1987) ilgisiz gibi görünen nesneler ya da olaylar arasında kurulmuş olan benzerliklerin, yeni düşünceler üretmeye ve problemleri yaratıcı bir yolla çözmeye yardımcı olabileceğini ileri sürmüştür. Gordon analojileri; doğrudan analojiler, kişisel analojiler ve sembolik analojiler olmak üzere üçe ayırmıştır.

Doğrudan analoji, bir durumu başka bir duruma benzetmek, yaşanılan bir sorunu başka bir soruna benzetmek ya da bunlar arasında ilişki kurmaktır. Örneğin, Samuel Morse'un telgraf işi ile uğraştığı ilk yıllarda göndermiş olduğu ilk telgraf mesajları uzun mesafeler arasında gidebilecek güçlü sinyalleri taşıyamadığından birkaç kilometre sonra cılızlaşmaktadır. Fakat bu soruna çözüm daha sonrasında doğrudan analoji kullanımı ile bulunmuştur. At arabalarının yorgun atlarının dinç atlarla değiştirildiği at arabası değişim istasyonları, zayıflayan telgraf sinyallerinin uygun mesafelerde kurulan istasyonlarda daha fazla güç ile desteklenebileceği düşüncesini ateşlemiştir (Sak, 2011a, böl.3)

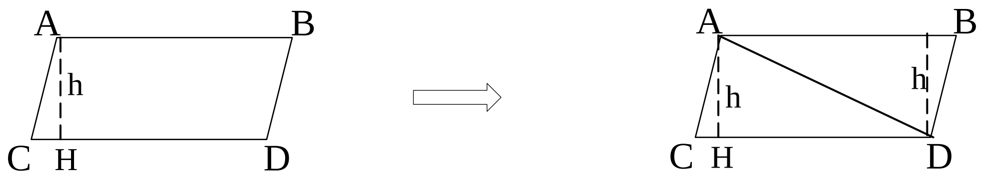
Kişisel analojide, sorunu çözmeye çalışan bir kişi sorunun parçası olmaktadır. Örneğin, "Yaz boyu en güzel çiçeklerden bal yapan bir arı olsaydınız ve balınızın şekerli su ile değiştirildiğini fark etseydiniz ne yapardınız?" gibi bir soru ile karşılaşan bireyin kendini arının yerine koyarak bir çözüm geliştirmesi kişisel analojidir (Sak, 2011a, böl.3).

Sembolik analoji, birbirinin zıttı olan ya da açık bir biçimde ilişkili görünmeyen fikirler, teoriler, davranışlar, tutumlar, imgeler ya da cisimler arasında basit ya da karmaşık bağlantılar kurmaktır. Sembolik analojide anlam transferi çok önemelidir. Bu durumda terimler ya da nesneler gerçek anlamlarının dışında değişmeceli (mecazi) biçimde kullanılırlar. Örneğin, akıllıca konuşan ancak delice davranan kişileri tanılamak için "akıllı deli" benzetmesi sembolik analojidir (Sak, 2011a, böl.3).

Matematik alanındaki problemlerin çözümünde de analojilerden yararlanmak hem problemin çözümünde hem de yeni ve orijinal bir matematiksel problem üretmede kolaylık sağlamaktadır. Örneğin ortaöğretim 7. sınıf müfredatında yer alan çokgenlerde - kare, dikdörtgen, paralel kenar, yamuk, vb. - alan konusunun öğrencilere öğretiminde analojilerden yararlanılabilir. Aşağıda paralel kenarın alan formülünün hesaplanmasında üçgen analojisinin kullanımına yönelik bir örnek verilmiştir:

Bir üçgenin alanı; herhangi bir kenarla o kenara ait yüksekliğin çarpımının yarısı alınarak bulunmaktadır. Üçgenin alan formülü geometri eğitiminde çokgenlerin alan formüllerini elde etmede bir çıkış noktasıdır. Çokgenlerin alan formüllerini elde ederken üçgen analojileri kurulabilir. Buna bir örnek olarak paralel kenarın alan formülü verilebilir. Bir paralel kenarın alanı herhangi bir kenarla o kenara ait yüksekliğin çarpımına eşittir. Paralelkenarın herhangi bir kösesinden kendisine komşu olmayan köşesine çizilen doğru parçası ile iki eşit üçgen elde edilmektedir. Her iki üçgenin alanları toplandığında ise paralel kenarın alan formülü elde edilir. Paralel kenarın alan formülünün elde edilmesinde kurulan üçgen analojisi Şekil 6'da gösterilmektedir.

Şekil 6. Üçgen analojisi.



Paralel kenarın alanı:

$|CD|$xh

Paralel kenarın alanı:

A(ACD) + A(ADB)

$\frac{|CD|xh}{2} + \frac{|AB|xh}{2}$

Paralel kenarın karşılıklı kenar uzunlukları eşit olduğundan

($|CD| = |AB|$)

Formülde $|AB|$ yerine $|CD|$yazılabilir.

Sonuç olarak; $\frac{|CD|xh}{2} + \frac{|CD|xh}{2}$ = $|CD|$xh formülü elde edilir.

Matematiksel Yaratıcılığın Geliştirilmesi

Matematiksel yaratıcılığın geliştirilmesi üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde açık uçlu problemler yaklaşımı, problem kurma temelli eğitim modeli ve disiplinlerarası yaklaşıma dayalı eğitim modeli göze çarpmaktadır. Araştırmanın bu kısmında matematiksel yaratıcılığın geliştirilmesine yönelik modellere değinilmiştir.

Açık Uçlu Problemler Yaklaşımı

Geleneksel matematik eğitiminde, eğitim ortamları genellikle kapalı uçlu problemlerden faydalanılarak düzenlenmektedir. Bu tür problemlerin çözüm sürecinde öğrencinin tek doğru yanıtı bulmada kullandığı tekil düşünmenin, çoğul düşünmeyi ve yaratıcı akıl yürütmeyi zaman zaman engellediği görülmektedir. Bu nedenle öğrencileri kendilerinin oluşturdukları problem çözme stratejilerine yönlendirici bir eğitim ortamının da yaratılması gerekmektedir.

Matematiksel yaratıcılık ve problem çözme arasındaki ilişki Kwon, vd. (2006) tarafından yeni bilgi oluşturma ve esnek problem çözme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca esnek problem çözme yeteneğinin açık uçlu problemlerin kullanılması ile gelişebileceğini öne sürmektedirler.

Matematiksel problem çözme; doğru cevabın bazı basit yollarla belirlenebildiği ve gerekli bilgilerin problem ifadesinde verilmiş olduğu rutin matematiksel problemleri, cevabı hemen görülmeyen karmaşık problemleri ve tek bir doğru cevabı olmayan günlük yaşamdaki problemleri kapsayan ve açık uçlu problemlerde kullanılan bir problem çözme sürecidir.

Bu yaklaşımda açık uçlu problemler, farklı matematiksel ifadelerin farklı çözüm düzeylerinde kullanılmasına izin verdiği için öğrencinin özgün, esnek ve özgür düşünerek matematiksel yaratıcılığını ortaya koymasını sağlamaktadır. Sawada (1997) açık uçlu problemlerin getirdiği katkıları 5 başlıkta toplamaktadır:

- Öğrenciler sınıfta daha etkin bir rol alarak düşüncelerini daha özgür bir biçimde ortaya koyarlar.
- Öğrenciler matematik bilgilerini ve yeteneklerini kullanabilecekleri geniş bir alana sahip olurlar.

- Öğrenciler problemi kendilerine anlamlı gelen yollarla yanıtlarlar.
- Açık uçlu problemler sınıfta daha rasyonel deneyimlerin doğmasına zemin oluşturur.
- Öğrenciler keşfetme duygusunu yaşarlar.

Açık uçlu problemlerin matematik eğitiminde kullanılması, öğrencilerin konuyu daha iyi anlamalarını ve anladıklarını doğru bir şekilde uygulamalarını sağlamaktadır. Açık uçlu problemler yaklaşımı üzerine Hollenstein'in yaptığı bir araştırmada öğrenciler iki gruba ayrılmıştır. İlk gruba üzerinde çalışmaları için çoktan seçmeli problemler verilmiş, ikinci gruba ise birinci gruba verilen problemlerdeki parametreler (değişkenler) verilmiş ve hesap makinesi ile hesaplanabilecek problemler oluşturmaları ve yanıtlamaları istenmiştir. Araştırmanın sonunda ise her iki grubun yanıtlayabildiği doğru problem sayıları incelenmiş ve ikinci grubun birinci gruptan daha fazla problemi doğru yanıtladığı görülmüştür (1996, aktaran Köhler, 1997, s. 91).

Akay, Soybaş ve Argün (2006) tarafından matematik eğitiminde açık uçlu problemlerin kullanımı ve problem kurma yaklaşımı üzerine yapılan araştırmada, 3 ilkokul beşinci sınıf öğretmeni ve bu öğretmenlerin toplam 84 öğrencisinden oluşan örneklemle bir araştırma yürütülmüştür. Uygulama öğretmenleri açık uçlu problem kullanımı ve problem kurma yaklaşımları hakkında iki hafta boyunca bilgilendirilmiştir. Öğretmenlerle yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmış, öğrencilere ise üç açık uçlu problem ve bir problem kurma ile ilgili yazılı bir sınav uygulanmıştır. Araştırmada açık uçlu problemlere öğrenciler tarafından verilen cevaplar; matematiksel muhakeme yapanlar, rutin aritmetik işlem yapanlar, matematiksel muhakeme ve rutin aritmetik işlem durumlarını birlikte yapanlar, muhakemesiz cevap verenler, kavram yanılgısına düşenler olmak üzere beş ayrı kategoride sınıflandırılmıştır. Araştırmanın sonunda, öğrencilerin açık uçlu problemlere verdiği cevapların çoğunun rutin aritmetik işlem kategorisinde toplandığı görülmüştür. Araştırmanın sonuçlarına göre geleneksel matematik öğretimi alan bir grup öğrenci, açık uçlu problemler karşısında çoğunlukla matematiksel muhakeme yapmadan, rutin aritmetik işlemler yapmaya yönelmişlerdir.

Japon Ulusal Eğitim Araştırmaları Enstitüsü'ndeki araştırmacılar açık uçlu problemleri kullanarak, üst düzey matematiksel düşünmeyi değerlendirmeye olanak sağlayan 6 yıllık bir araştırma çalışması uygulamıştır. Uygulanan bu çalışmaya yönelik

Tokyo Gakugei Üniversitesi'nden Sugiyama'nın yaptığı değerlendirmede açık uçlu problemler yaklaşımı, öğrencilerin matematiksel yaratıcılığın ilk aşamalarını tecrübe etmelerine fırsat yaratan bir yöntem olarak kabul edilmiştir (1997, aktaran Mann, 2006).

Matematiksel yaratıcılığı geliştirmek için, öğrencilerin derslerde özgür bir şekilde düşünmelerini ve özgün ürünler oluşturmalarını sağlamak gerekmektedir. Yapılan araştırmalar açık uçlu problemler kullanımının matematiksel yaratıcılığı geliştirmeye katkı sağladığını göstermektedir.

Problem Kurma Temelli Eğitim Modeli

Matematik eğitiminde zor bir problemi bileşenlerine ayırıp analiz ederek çözmek kadar, verilen durumları kullanarak problem oluşturmak da önemlidir. Bu nedenle problem çözmek ve problem oluşturmak matematiğin ana teması olarak tanımlanmaktadır. Amerika Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (ABD National Council of Teachers of Mathematics)'nin yaptığı açıklamada; matematik eğitiminde kullanılan aktivitelerin problem çözümünü destekler nitelikte hazırlanmasının yanı sıra öğrencilerin kendi problemlerini oluşturmalarını da tavsiye etmektedir (1997, aktaran English, 1998).

Stoyanova ve Ellerton (1996) problem kurma yaklaşımı üzerine yaptıkları araştırmada öğretmenlere yönelik olarak, öğrencilerin matematikte problem oluşturmalarına dair bir taslak önermişlerdir. Ayrıca araştırmada, problem oluşturma durumlarından Krutetskii'nin problem çözme kategorisine dayanan bir uygulama planı geliştirilmişlerdir. Uygulamada, problem çözümü aşamasında problem yapısını kavrama, genelleme, akıl yürütmeyi geliştirme, sembolleri ve dili etkili ve doğru kullanma, esnek düşünme, problemler arasında bağlantılar kurma, problem çözme azmi geliştirme ve problem oluşturma etkinlikleri yer almıştır. Problem çözme ortamının bir kısmını oluşturan problem oluşturma etkinliklerinin çeşitliliğini incelemek amacıyla, bir yıl boyunca matematik yapabilen çocuklarla çalışılmıştır. Avustralya'nın Perth şehrinde matematik zenginleştirme programına katılan 8 ve 9 yaşlarında 40 öğrenci çalışmanın katılımcılarını oluşturmuştur. Araştırmada problem oluşturma durumunun tasarımı; matematik etkinliklerinde problem oluşturma durumunun doğal olarak ortaya çıkarılması, kitap problemlerinin dilinin ve görev özelliklerinin değiştirilmesi ve yeniden şekillendirilmesi, öğrencilerin problem çözme etkinliklerinin bir parçası olmaları şeklindedir. Bu program kapsamında öğrenciler serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış yönergelerle problem oluşturmuşlardır. Bu çalışmada uygulanan yapılandırılmış problem oluşturma kategorisinin büyük bir çoğunluğunda Krutetskii'den esinlenilmiştir. Araştırmacılar, öğrencilerin çoğulcu düşünme, yaratıcı düşünme ve benzeşim kurma yoluyla özgün matematiksel problemler ortaya koyabileceklerini göstermişlerdir. Araştırmaya göre, matematik derslerinde yapılandırılmış problem oluşturma durumlarını geliştirmek isteyen eğitimcilerin, Krutetskii'nin problem çözme kategorilerini kullanarak etkinlik tasarlayabilecekleri görülmüştür. Ayrıca bu çalışma ile bir kuramsal çerçeve çizilerek, matematik etkinliklerinde problem kurma ve problem çözme konularında bir uygulama modeli sunulmuştur.

Xia, Lü ve Wang (2008)'ın yaptıkları deneysel çalışmada, "Alan Oluşturma ve Problem Temelli Öğrenme" (Situated Creation and Problem Based Learning) stratejisinin matematik öğretiminde problem oluşturma, problem çözme ve uygulama alanlarındaki etkililiğini ortaya koymaya çalışmışlardır. Çalışmada ilk olarak, Çin matematik eğitiminde problem çözme ve problem oluşturma uygulamaları arasındaki dengesizlik analiz edilmiştir. İkinci olarak, öğrencilerin problem oluşturma yeteneklerini göz ardı edip problem çözme yetenekleri üzerinde odaklanan öğretim metotlarından kaçınılması gerektiği vurgulanmıştır. Üçüncü olarak, öğrencilerin problem oluşturma motivasyonlarının, problemleri anlamalarının ve matematiksel bir bakış açısıyla problemleri çözmelerinin desteklenmesi gerektiği önerilmiştir. Çalışmanın katılımcıları, ilköğretim birinci ve ikinci kademe öğrencileri olmak üzere toplam 2016 öğrenciden oluşturulmuştur. 101 sınıf deney grubunu, 226 sınıf ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Çalışmada genellikle öğrencilerin problem oluşturma temelli deneyimlerinin eksikliğinin tamamlanması ve problem farkındalıklarının değiştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma bulguları, stratejinin; öğrencilerin matematiğe karşı ilgi duymalarında, matematiksel problem oluşturma yeteneklerinin gelişmesinde ve matematiksel öğrenme yeteneklerinin artmasında etkili olduğunu göstermiştir.

Silver ve Cai (1996)'nin yaptığı çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin problem oluşturmalarını incelemek için analitik şemalar geliştirmek ve kullanmak olarak belirlenmiştir. Ayrıca çalışmanın diğer bir amacı ise, öğrencilerin problem oluşturma ve problem çözme yetenekleri arasındaki ilişkiyi incelemek olarak belirlenmiştir. Yazarlara göre matematikte problem oluşturma, üç farklı zihinsel etkinlikte uygulanmaktadır:

a) Oluşturma ön çözümü: Değişkenlerin verildiği durumlardan problem oluşturmak.
b) Oluşturma sırasında çözüm: Problemi çözmek için problemi yeniden formüle etmek.
c) Oluşturma sonrasında çözüm: Yeni problemlerin çözümü için genelleme yapmak.

Çalışmanın katılımcılarını; Amerika Birleşik Devletleri'nde yaşayan düşük gelirli ailelerin olduğu bölgelerdeki dört farklı okulun 6. ve 7. sınıfına giden 509 öğrenci oluşturmuştur. Katılımcıların yaklaşık %50'si Afrika kökenli Amerikalı, %20'si beyaz, % 20'si Latin, yaklaşık %10'u ise Asya kökenli Amerikalı öğrencilerden oluşmuştur. Öğrencilere program kapsamında, her konu için yaklaşık 45 dakika ayrılmış, tamamlanmış problem oluşturma görevi ve sekiz sorudan oluşan problem çözme görevi verilmiştir. Araştırmacılar, yaptıkları çalışmanın sonuçlarını iki grup altında toplamıştır. Birincisinde, öğrencilerin problem oluşturma yanıtlarının karmaşıklığı ve ilişkililiği, ikincisinde ise öğrencilerin problem oluşturma yeteneği ve problem çözme yeteneği arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda, öğrencilerin yanıtlanabilir problemler oluşturdukları görülmüştür. Oluşturulan problemlerin dil yapısının iyi; matematiksel olarak zor ve istenilen görevle ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca problem çözme ve problem oluşturma arasındaki ilişkiyi incelerken, yüksek puan alan öğrencilerle düşük puan alan öğrenciler arasındaki ilişki araştırılmış ve problem çözme ile problem oluşturma arasında anlamlı bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

Cankoy ve Darbaz (2010) tarafından 33 ilköğretim 3. sınıf öğrencisinin deney ve kontrol grubuna seçkisiz olarak atanmasıyla oluşan örneklem üzerinde yapılan araştırmada, deney grubuna 10 haftalık problem kurma temelli problem çözme eğitimi, kontrol grubuna ise geleneksel problem çözme eğitimi verilmiş, farkları incelemek için ön test ve son testler uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda; deney ve kontrol grupları arasında problemi anlama ile ilgili problemi ifadelendirme, görselleştirme ve niteliksel akıl yürütme alt boyutlarının tümünde deney grubu lehine bir farkın olduğu, ayrıca özellikle niteliksel akıl yürütmenin gerekli olduğu problemlerde deney grubunun kontrol grubundan çok daha üst düzeyde beceri sergilediği ortaya çıkmıştır. Yapılan araştırmanın bulgularına göre, problem kurma temelli problem çözme eğitimi alan öğrencilerin kendi oluşturdukları problemlerin çözümlerine yönelik eksik, fazla veya gizli bilgileri saptamalarının ve yazdıkları problemin mantıksallığını irdelemelerinin, öğrencilerin akıl yürütme becerilerini geliştirdiği ve buna bağlı olarak da problemi anlama düzeylerini artırdığı görülmüştür.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde, matematiksel yaratıcılığın geliştirilmesinde anlamlı ve çözülebilir problemler üretebilmenin önemli olduğu söylenebilir. Çünkü çözülebilir problemler oluşturmak için geçmiş bilgi ile yeni bilgi arasında doğru bağlantılar kurmak, bu bağlantılarla özgün bir problem oluşturmak analitik ve yaratıcı yeteneği birlikte kullanmayı gerektirmektedir. Dolayısıyla matematik eğitiminde kullanılan problem kurma temelli eğitim, öğrencinin özgün ve yaratıcı problemler oluşturabilmesi için kullanılabilecek alternatif bir yöntem olarak düşünülebilir.

Disiplinlerarası Yaklaşıma Dayalı Eğitim

Disiplinlerarası yaklaşımda, problemle ilişkili disiplinler hakkında bilgi sahibi olarak bütüncül bir yaklaşımla ortak çalışmaların yürütülmesi söz konusudur (Cone, Werner, Cone ve Woods, 1998) .

Perkins yayımlamış olduğu The Intelligent Eye kitabında disiplinlerarası kavramına yönelik olarak, ayrı ayrı disiplinlerin zenginliğini, onların birbiriyle bağlantılı olduğunu, gerçek hayattaki problemlerin her zaman tek doğru cevabı olmadığını ifade eder. Ayrıca yazara göre disiplinlerarası kavramı, bilim, matematik ve dil gibi konularda karşıtlık içindeki çözümleri bir arada bulundurmak ve düşünceleri ifade etmenin daha iyi ve yeni yollarını bulmak için hem bilişsel hem duyuşsal hem de yaratıcı kapasiteyi ön plana çıkarmaktadır (1994, aktaran Özkök, 2000).

Disiplinlerarası yaklaşıma dayalı öğretimde, merkezi bir konu alanının altında yatan derin temalar (prensipler, teoriler, genellemeler, kavramlar) vardır. Öğrenciler, araştırmalarına yardımcı olacak disiplinleri kullanarak konuyu incelerler (Martinello ve Cook, 2000).

Özkök (2005) tarafından yapılan bir araştırmada, disiplinlerarası yaklaşıma dayalı yaratıcı problem çözme öğretim programı uygulamasıyla, öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerindeki etkiye bakılmıştır. Öğrencilere uygulanan programda geometri, görsel sanatlar, fen bilimleri ve teknoloji alanlarına dayalı olarak ders planları oluşturulmuştur. Araştırmada, disiplinler arası yaklaşıma dayalı yaratıcı problem çözme öğretim programı 5 boyuttan ve 10 aşamadan oluşturulmuştur:

1. Tanımlama-algı boyutu: Problemi belirleme, problemi tanımlama, problem ve ilgili kavramlar hakkında araştırma yapma, problemi yeniden tanımlama ve bilgiyi organize etme aşamaları,
2. Analiz boyutu: Problemi çözümleme aşaması,
3. Yorum-yargı boyutu: Problem ile ilgili yorum yapma ve yargıda bulunma aşaması,
4. Alternatif çözümler/tasarım boyutu: Problem ile ilgili alternatif çözümler/tasarımlar üretme, problem ile ilgili en iyi çözümü/tasarımı seçme aşamaları,
5. Özgün ürün/çözüm ortaya koyma boyutu: Problem ile ilgili özgün ürün/çözüm ortaya koyma, problem ile ilgili süreci değerlendirme aşamaları.

Araştırmada, öğrenciler farklı disiplin alanlarını bir problemin etrafında bir araya getirerek araştırma, inceleme, sentez ve yargılama gibi düşünme becerilerini kullanmaya çalışmışlardır. Programın temel aldığı kavramlar ise disiplinlerarası yaklaşım ve problem çözme, yaratıcılık, eleştirel düşünme, grupla çalışma, beyin fırtınası gibi uygulamaların da içinde yer aldığı yaratıcı problem çözme uygulamalarıdır. Araştırmanın katılımcıları ilköğretim yedinci sınıfta bulunan 45 kişiden oluşturulmuş ve araştırmanın yöntem aşamasında ise ön test - son test tek gruplu deneysel model ve gözlem tekniği kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularında yaratıcı problem çözme testinin 5 alt boyutu ölçülmüş ve uygulanan program sonrasında öğrencilerin ortalamalarının 24.98’den 59.13’e çıktığı görülmüştür. Araştırmanın sonuçlarına göre disiplinlerarası yaklaşıma dayalı yaratıcı problem çözme öğretim programının, öğrencilerin çeşitli disiplinlere ait bilgileri ilgili konu çerçevesinde bütünleştirerek yaratıcı problem çözme becerisini kazandırdığı ve öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerinde anlamlı bir artış oluşturduğu söylenebilir.

Seçici Problem Çözme Tekniği

Bu çalışmanın ana konusu olan SPÇ Tekniği son yıllarda geliştirilmiş, çeşitli aşamalardan oluşan bir yaratıcı problem çözme tekniğidir. Teknik ile problem çözülürken seçici kıyaslamaların yapılması nedeniyle tekniğe Seçici Problem Çözme tekniği adı verilmiştir. SPÇ'nin amacı; yaratıcı düşünmenin ve yaratıcı problem çözme yeteneğinin geliştirilmesi ve bağlamsal bilgi repertuarının zenginleştirilmesidir.

SPÇ tekniği; Sak (2005, 2011b) tarafından problem bulma, problem tanılama, problem kurgulama ve yaratıcılık alanında yapılan bilimsel araştırmalar ile matematikçi Polya'nın problem çözme modeli ve Davidson ve Sternberg'in içgörüsel düşünme modeli temel alınarak geliştirilmiştir. Davidson ve Sternberg (1984) içgörüsel düşünme modelinde üç farklı problem çözme yolundan söz etmektedirler:

- Seçici kodlama
- Seçici birleştirme
- Seçici kıyaslama

Seçici kodlama iç görüsü, problemlerin çözümleri için gerekli olan bilginin gereksiz olan bilgiden ayırt edilmesidir. Seçici birleştirme iç görüsü, doğru çözümü ortaya çıkaracak olan bilgilerin belirlenmesi ve birleştirilmesidir. Seçici kıyaslama iç görüsü ise, yeni öğrenilen bilginin daha önceden öğrenilen bilgi ile çeşitli yönlerden ilişkili olan kısımlarının karşılaştırılmasıdır.

Tekniğin Yapısı ve İşleyişi

Teknik, altı aşamadan oluşmaktadır (Şekil 7'ye bakınız):

- Problem tanımlama
- Problem tanılama
- Problem çözme
- Problem oluşturma
- Problem çözme
- Değerlendirme

Problem tanımlama. Yaratıcı problem çözmenin ilk aşaması, bir problem durumunda problemlerin tanımlanmasıdır. Bu çok önemli bir aşamadır, çünkü problem tanımını değiştirmek probleme farklı bakış açıları ile bakmaktır. Yeni bakış açıları yeni çözümlerin üretimine yol açabilmektedir. Runco ve Dow'a göre yaratıcı başarının gerçekleştirilebilmesi için problem tanımı bazen problem çözümünden daha önemli olabilmektedir (1999, aktaran Sak, 2011b). Bir problemi tanımlama, o problemi ve bileşenlerini anlamayı gerektirmektedir. Bir problemin iyi anlaşılabilmesi için problemle tanışmak ve problemin parçalarını kodlamak gerekmektedir. Bir problemin anlaşılmasında, iki tip kodlama işe koşulmaktadır. Bunlardan ilki, problemin her parçasının anlamının betimlenmesidir ki bu süreç *kodlama* olarak bilinmektedir. İkincisi ise, problemin çözümü ile ilgili bilginin ve ilgisiz bilginin birbirlerinden ayırt edilmesidir ki bu da *seçici kodlamadır* (Davidson ve Sternberg, 1984). Önemli problemler genellikle çok sayıda bilgi ile yüklüdürler ve bu bilgilerin yalnızca bir bölümü problemlerin çözümleriyle ilişkilidir.

SPÇ'nin bu aşamasının amacı, öğrenciler tarafından problemin anlaşılmasına ve problemin üzerinde çalışılabilir hale getirilebilmesine yardımcı olmaktır. Bu aşamada öğrenciler bilinenler ve bilinmeyenler gibi problemin temel parçalarını çeşitli açılardan değerlendirmeli ve kendi bakış açılarıyla oluşturdukları cümlelerle problemi yeniden tanımlamalıdırlar. Öğretmen problemin çözüm sürecini başlatmak için verilen hedef problemi gösterdikten sonra öğrencileri motive edici cümleler kurarak sırasıyla şu soruları sorar (Sak, 2011b):

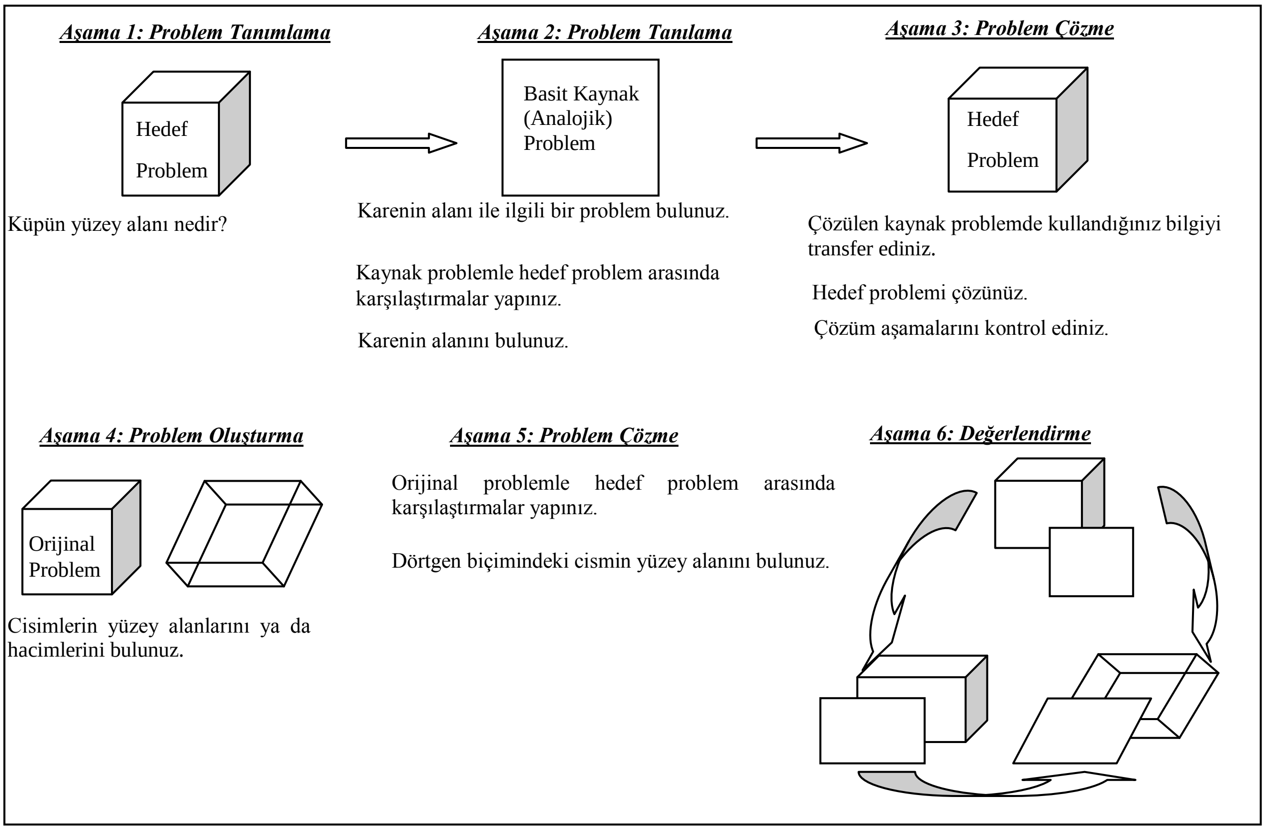
- *Hedef problemde sizden ne yapmanız isteniyor?*
- *Şimdi problemimizi incelemeye başlayalım. Bu problemde bilinenler nelerdir?*
- *Problemde bilinmeyenler nelerdir?*

Öğretmen, problem ifadesinde problemin çözümü için gerekli olan bilgileri ve gerekli olmayan bilgileri belirlemeleri için öğrencilere şu soruları sorarak problem çözüm sürecini devam ettirir:

- *Hedef problemin çözümü için gerekli olan bilgiler nelerdir?*
- *Hedef problemin çözümü için problem içinde gereksiz olan bilgiler nelerdir?*
- *Elimizdeki bu bilgilerle hedef problemi çözebilir miyiz? Nasıl?*

Gerekirse öğretmen, problem tanımlama aşamasında problemin anlaşılması için ek şekiller çizmeli ve gerekli notlar yazmalıdır. Örneğin, Şekil 7'de gösterilen küpün alanı bir problemle ilişkilendirilmiştir. Bu problemde karenin ya da dikdörtgenin alanını bulabilmek için gerekli işlem basamaklarının bilindiği varsayılır fakat bu varsayım bir küp için geçerli değildir.

Şekil 7. SPÇ aşamalarını içeren bir örnek (Sak, 2011b, s. 356).



Problem tanılama. Problem tanılama aşamasında *seçici kıyaslama* yoluyla hedef problem ile kaynak (analojik) problem arasında benzerlik kurulur. Kullanılan analojinin en önemli kısmı, yararlı kaynak analojiyi hafızadan bulup getirmektir (Holyoak ve Nisbett, 1988). Fakat kaynak problemi çözecek öğrencinin, hedef problemin bazı yönlerini hatırlaması için ipuçlarını fark etmesi gerekmektedir (Schank, 1982).

Bu aşamada öğrencinin görevi, hedef problemin çözümünde yararlı olan ve hedef problemle benzerlikleri olan daha basit kaynak problemler seçmek veya tanılamaktır. Eğer öğrenci hedef problemi çözme sürecinde kaynak problemler tanılayamıyorsa, öğretmen öğrencilere iki farklı kaynak problem sunar. Bu kaynak problemlerden sadece biri hedef problemin çözüm aşamasında yardımcı olabilecek benzerlikler içermektedir. Öğrencinin görevi ise, bu iki kaynak problem arasında seçici kıyaslamalar yaparak hedef problemin çözümü için gerekli olan doğru kaynak problemi seçmektir. Öğretmen takip eden şu soruları sormalıdır (Sak, 2011b):

- *Daha önce benzer bir problem gördünüz mü? Gördüyseniz yazınız.* Yapılan tartışmalarda hedef problemle alakalı birçok problem düşünülmelidir. Bu gibi durumlarda bilinmeyen benzer problemler ya da aynı problem düşünülmelidir.
- *Yazdığınız bu problem çözülebilir mi?* Eğer, öğrenci çözülebilecek benzer bir problem hala bulamadıysa öğretmen iki ya da daha fazla kaynak problem sunmalıdır, ama bunlardan sadece biri hedef problemin çözümü için yararlı ve ilişkilidir. Burada öğrencilerin görevi, öğretmenin sunmuş olduğu hedef problemle alakalı problemleri kıyaslamaktır. Daha sonra öğretmen takip eden şu soruları sormalıdır:
- *İki kaynak problemden hangisi hedef probleme benzemektedir?*
- *Ne tür benzerlikler vardır?* Öğretmen, öğrenciler doğru problemi seçene kadar sorularına devam etmeli ve doğru kıyaslamalar yaptırmalıdır. Örneğin, Şekil 7'de öğrencilere küp problemi ile doğru bir analoji olarak, herhangi bir kare gösterilir ya da tanımlanır.
- *Hedef problemin çözümünde bu iki kaynak problemden hangisi bize yardımcı olabilir?* Öğrenciler bir problem seçtikten sonra öğretmen devam eden şu yönergeyi verir:
- *Öyleyse bu problemi çözelim.* Burada artık doğru kaynak problemi seçen öğrencinin problemi doğru olarak çözmesi beklenir.

Problem çözme. Öğrenciler doğru kaynak (analojik) problemi tanıladıklarında, kaynak problem ile hedef problem arasında doğru karşılaştırmalar yaparak hedef problemi çözerler. Öğrencilerin, hedef problemle benzer yapıları olan kaynak problemden yararlanarak bilgilerini hedef problemin çözümüne transfer etmeleri hedef problemin çözümünde kolaylık sağlar. Ancak, kaynak problem ile hedef problem arasında yeterli benzerlikler yoksa hedef problemin çözümünde başarısızlığa düşülebilir (Holyoak ve Nisbett, 1988). Bu durumda, hedef problem ile kaynak problem arasındaki benzerlikler artırılmalıdır. İki problem arasında artırılan analojik benzerlikler, hedef problemin çözümünü destekleyecektir (Holyoak ve Koh, 1987).

Bu aşamada öğretmen, öğrencilerin kaynak problemin çözümünde kullandıkları yöntem ve metotları hedef problemin çözümünde kullanmaları için desteklemeli ve devam eden şu soruları sormalıdır (Sak, 2011b):

- *Hedef problemin çözümünde kaynak problemin çözüm metodunu nasıl kullanabilirsiniz? Öyleyse bu metodu kullanarak hedef problemi çözelim.* Bu aşamada, bir öğrenci problemi çözmeye başladığında, bütün dikkatini problemin çözüm işlemlerine vermelidir. Öğretmen öğrencilerin çözümlerini kontrol etmeleri için takip eden şu soruyu sormalıdır:
- *Çözdüğünüz hedef problemin her basamağının doğruluğunu kontrol ettiniz mi?* Bu aşama, öğrencilerin çözümlerini adım adım tekrardan değerlendirdiği bölümdür. Çözümler tekrar değerlendirilirken, öğrenciler bilgiyi içselleştirir ve daha üst düzey problemleri çözebilme yeteneklerini geliştirirler.

Problem oluşturma. Bu aşama, hem teorik hem de yöntemsel olarak problem tanılama aşamasına benzemektedir fakat bu aşamada problem oluşturmanın niteliği problem tanılamadan farklıdır. Yaratıcı araştırmacılar, -problem tanımlama ve tanılamada olduğu gibi- problem yapılarının da yaratıcılıkta önemli olduğuna inanırlar. Örneğin, çözümün niteliğini, bir problemin niteliğinin belirleyeceğini iddia ederler. Yaratıcı kişiler daima, yaratıcı işlemlerde problem oluşturmanın önemine işaret ederler. Örneğin; Einstein bir problemi formüle etmenin, çoğunlukla onu çözmekten daha önemli olduğunu savunur (Einstein ve Infeld, 1938, s.83). Bu aşamanın en temel özelliği, öğrencilerin geliştirdikleri problemlerdeki orijinalliktir.

SPÇ'nin bu aşamasında öğrenciler, kısmen hedef probleme benzeyen ve çözümleri için hedef problemin çözümünde kullanılan stratejilerin benzerlerinin kullanılacağı problemler oluştururlar. Bu aşama, seçici karşılaştırma ve analoji kullanımını gerektirmektedir. Öğrencilerin oluşturdukları bazı problemler, neredeyse hiç orijinal olmayabilir ya da daha önce çözülen hedef probleme çok fazla benzeyebilir. Çünkü hedef problem, problem oluşturma aşamasının başlangıç sürecinde öğrencilerin üstesinden gelemeyeceği zihinsel bir blok oluşturabilir ve öğrenciler bu kalıbın dışına çıkamayabilirler. Bu aşama öğrencilere sistematik şekilde gösterildikten sonra, öğrencilerin düşünmelerinde oluşan kalıplar zamanla kaybolabilir. Başlangıç aşaması için öğretmen takip eden şu soruları sormalıdır (Sak, 2011b):

- *Hedef problemi başarıyla çözdük. Şimdi sıra sizde. Hedef problemin çözümünde kullandığınız metot ve stratejileri kullanarak, hedef problemle benzer ya da ondan daha zor yeni bir problem yazınız. Bu probleme orijinal problem adını veriniz.* Örneğin, Şekil 7'de olduğu gibi, hedef problemin analojileri gibi birkaç problem oluşturulabilir. Öğrenciler bir ya da birkaç orijinal problem oluşturabilirler. Öğretmen öğrencilerin oluşturdukları problemleri inceleyerek, aşağıdaki sorularla orijinal problemin hedef problemle analojik olup olmadığını tartışır:
- *Çözümleri açısından hedef problemle orijinal problemin benzerlikleri nelerdir?*
- *Orijinal problem, hedef problemden hangi açılardan daha üst düzeydedir?* Öğretmen öğrencileri, hedef problemin çözümü için kullandıkları yöntemleri yararlı kılacak durumlar tasarlamaları konusunda teşvik etmelidir. Bunun birçok kez yapılması ile öğrenciler, bilgilerini pekiştirirler ve öğrenilen yöntemleri orijinal problemle alakalı bilgilere transfer etme yeteneklerini geliştirirler.

Öğrenciler orijinal problem bulma aşamasında sıkıntı çekerlerse öğretmen onlar için önceden tasarlamış olduğu orijinal problemi sunar:

- *Orijinal problem bulamadıysanız ben sizin için, orijinal bir problem hazırladım.*

Problem çözme. Bu aşama, hedef problemin çözümü için gerekli olan transfer işlemleri sayesinde kaynak problemin çözümünde kazanılan deneyimler açısından üçüncü aşama (problem çözme aşaması) ile benzerlikler göstermektedir. Bu aşamada, hedef problem ve kaynak problemin çözüm sürecinde kazanılan analojik deneyimler, üst düzey orijinal problemin çözümüne transfer edilir. Öğretmen takip eden şu sorularla bu aşamaya başlamalıdır (Sak, 2011b):

- *Orijinal problem ile hedef problemin benzerlikleri nelerdir?*
- *Hedef problemin çözümünde kullandığımız metotları orijinal problemin çözümünde nasıl kullanırsınız? Öyleyse hedef problemin çözümünde edindiğimiz deneyimi kullanarak orijinal problemimizi çözelim.* Öğrenci orijinal problemi

oluştururken hata yapması mümkündür. Eğer öğrencinin oluşturduğu problem doğru analojik problem değilse, problemi çözmede başarısız olur. Eğer öğrenciler doğru fakat çok zor olan orijinal bir problem oluştururlarsa, bu durum onları problem çözme sürecinde başarısızlığa götürebilir; çünkü iki problem arasındaki analoji çok uzak olabilir ve öğrenciler yeni problemi çözmek için yeterli bilgiye sahip olmayabilirler. Eğer öğrenciler üst düzey orijinal problemi çözerken başarısızlığa düşerlerse, öğrencilere çözüm gösterilebilir ya da üst düzey orijinal problemin çözümünde yararlı olabilecek basit bir kaynak problem sunulabilir. Örneğin, Şekil 7'de gösterildiği gibi, öğrenciler benzer problemler oluşturma aşamasının olduğu dördüncü aşamayı başarılı bir şekilde tamamladıktan sonra, dikdörtgenler prizmasının bir analojisini bulmak için soru sorabilirler. Bu durumda analoji, dikdörtgen olabilir. Öğrencilerin analojik problemi çözerken, çözüm sürecini ve analojiyi başarılı bir şekilde kullanmaları önemlidir. Öğretmen öğrencilerin çözümlerini kontrol etmeleri için takip eden şu soruyu sormalıdır:

- *Çözdüğünüz orijinal problemin her basamağının doğruluğunu kontrol ettiniz mi?*

Değerlendirme. Bu aşamanın amacı, daha fazla gelişim kaydedebilmek için deneyimlerden yararlanmaktır. Bu aşamada, öğrenciler birinci aşamadan beşinci aşamaya kadar edindikleri problem çözme ve düşünme deneyimlerini değerlendirirler. Öğretmen, öğrencilerin edindikleri deneyimleri ve SPÇ'nin tüm aşamalarında neler öğrendiklerini düşünmeleri için takip eden şu soruları sormalıdır (Sak, 2011b):

- *Evet, sıra değerlendirme aşamasına geldi. Bugünkü problem çözme etkinliklerimiz sizlere neler öğretti?* Öğretmen tüm problem çözme işlemlerini değerlendirmeleri için öğrencileri cesaretlendirmeli ve takip eden şu soruları sormalıdır:
- *Problemleri çözerken, problemler arasındaki benzerliklerden nasıl yararlandınız?*
- *Peki, yeni problemleri geliştirirken problemler arasındaki benzerlikleri nasıl kullanabilirsiniz?* Şekil 7'de görülen analojide; öğrenciler analojik nedenler,

analojik transferler ve seçici düşünme üzerine düşünmek ve aynı zamanda analojileri bulmak için de cesaretlendirilmelidirler.

SÇ tekniğinin kullanımına yönelik bir uygulama şeması Şekil 8'de, SPÇ tekniğine genel bir bakış sunan ve SPÇ adımlarının olduğu tartışma formu ise Şekil 9'da gösterilmektedir.

Şekil 8. SPÇ uygulama şeması.

--Hedef problem sunulur--

Hedef problemde sizden ne yapmanız isteniyor?
Şimdi problemimizi incelemeye başlayalım. Bu problemde bilinenler nelerdir?
Problemde bilinmeyenler nelerdir?
Hedef problemin çözümü için gerekli olan bilgiler nelerdir?
Hedef problemin çözümü için problem içinde gereksiz olan bilgiler nelerdir?
Elimizdeki bu bilgilerle hedef problemi çözebilir miyiz? Nasıl?
Daha önce benzer bir problem gördünüz mü? Gördüyseniz yazınız.

Hedef problemin çözümünde yardımcı olacak doğru kaynak (analojik) problem öğrenciler tarafından üretilirse, bu kaynak problem sınıfla paylaşılır.

Yazdığınız bu problem çözülebilir mi? Öyleyse bu problemi çözelim.

Hedef problemin çözümünde ***ürettiğiniz*** doğru kaynak problemin çözüm metodunu nasıl kullanabilirsiniz? Öyleyse bu metodu kullanarak hedef problemi çözelim. Çözdüğünüz hedef problemin her basamağının doğruluğunu kontrol ettiniz mi?

Hedef problemin çözümünde yardımcı olacak doğru kaynak (analojik) problem öğrenciler tarafından üretilemezse, öğretmen tarafından iki ya da daha fazla kaynak (analojik) problem sunulur.

İki kaynak problemden hangisi hedef probleme benzemektedir?
Ne tür benzerlikler vardır?
Hedef problemin çözümünde bu iki kaynak problemden hangisi bize yardımcı olabilir?
(Öğrencinin doğru kaynak problemi seçmesi beklenir.)
Öyleyse bu problemi çözelim.

Hedef problemin çözümünde kaynak problemin çözüm metodunu nasıl kullanabilirsiniz? Öyleyse bu metodu kullanarak hedef problemi çözelim. Çözdüğünüz hedef problemin her basamağının doğruluğunu kontrol ettiniz mi?

Hedef problemi başarıyla çözdük. Şimdi sıra sizde. Hedef problemin çözümünde kullandığınız metot ve stratejileri kullanarak, hedef problemle benzer ya da ondan daha zor yeni bir problem yazınız. Bu probleme orijinal problem adını veriniz.
Çözümleri açısından hedef problemle orijinal problemin benzerlikleri nelerdir?
Orijinal problem, hedef problemden hangi açılardan daha üst düzeydedir?

Öğrenciler tarafından doğru orijinal problem üretilirse, bu orijinal problem sınıfla paylaşılır.

Orijinal problem ile hedef problemin benzerlikleri nelerdir? Hedef problemin çözümünde kullandığımız metotları orijinal problemin çözümünde nasıl kullanırsınız? Öyleyse hedef problemin çözümünde edindiğimiz deneyimi kullanarak orijinal problemimizi çözelim. Çözdüğünüz orijinal problemin her basamağının doğruluğunu kontrol ettiniz mi?

Öğrenciler tarafından doğru orijinal problem üretilemezse, öğretmen tarafından orijinal problem sunulur.

Orijinal problem ile hedef problemin benzerlikleri nelerdir? Hedef problemin çözümünde kullandığımız metotları orijinal problemin çözümünde nasıl kullanırsınız? Öyleyse hedef problemin çözümünde edindiğimiz deneyimi kullanarak orijinal problemimizi çözelim. Çözdüğünüz orijinal problemin her basamağının doğruluğunu kontrol ettiniz mi?

Evet, sıra değerlendirme aşamasına geldi. Bugünkü problem çözme etkinliklerimiz sizlere neler öğretti? Problemleri çözerken, problemler arasındaki benzerliklerden nasıl yararlandınız?
Peki, yeni problemleri geliştirirken problemler arasındaki benzerlikleri nasıl kullanabilirsiniz?

Şekil 9. SPÇ tartışma formu (Sak, 2011b).

<table>
<tr>
<td>1. Problem Tanımlama</td>
<td colspan="2">• Hedef problemi tanımlar.
• Problemin çözümü için bilinen ve bilinmeyen bilgileri belirler.
• Problemin çözümü için gerekli olan bilgileri gereksiz olan bilgilerden ayırt eder.</td>
<td>• Hedef problemde sizden ne yapmanız isteniyor?
• Bu problemde bilinenler nelerdir?
• Problemde bilinmeyenler nelerdir?
• Hedef problemin çözümü için gerekli olan bilgiler nelerdir?
• Hedef problemin çözümü için problem içinde gereksiz olan bilgiler nelerdir?
• Elimizdeki bu bilgilerle hedef problemi çözmemiz mümkün mü? Mümkünse nasıl?</td>
<td>• Hedef problemi çeşitli parçalara ayırır.</td>
<td>• Hedef problemi sunar.
• Veri listeler.
• Hedef problemle ilgili yol gösterici işaretleri sunar.
• Gerekli ise şekil çizer.</td>
</tr>
<tr>
<td rowspan="2">2. Problem Tanılama</td>
<td rowspan="2">• Kaynak (analojik) problem tanılar.
• Problemleri benzerlikleri üzerine karşılaştırır.
• Doğru kaynak problemi seçer.
• Analojik problemi çözer.</td>
<td>1. Kaynak bir problem tanılar.</td>
<td>• Daha önce benzer bir problem gördünüz mü? Gördüyseniz yazınız.
• Yazdığınız bu problem çözülebilir mi?</td>
<td>• Bir kaynak problem bulur.
• Bir kaynak problem çözer.</td>
<td>• Öğrencilerin önceki bilgilerini açığa çıkartır.</td>
</tr>
<tr>
<td>2.Kaynak bir problem seçer.</td>
<td>• İki kaynak problemden hangisi hedef probleme benzemektedir?
• Ne tür benzerlikler vardır?
• Hedef problemin çözümünde bu iki kaynak problemden hangisi bize yardımcı olabilir?
• Öyleyse önce bu problemi çözelim.</td>
<td>• Doğru kaynak problemi seçer.
• Kaynak problemi çözer.</td>
<td>• Gerekli ise iki kaynak problem ortaya koyar.
• Kaynak problemin çözüm sürecini izler.</td>
</tr>
<tr>
<td>3. Problem Çözme</td>
<td colspan="2">• Kaynak problemin çözüm yöntemini kullanarak hedef problemi çözer. Çözüm aşamalarını doğrular.</td>
<td>• Hedef problemin çözümünde kaynak problemin çözüm metodunu nasıl kullanabilirsiniz?
• Öyleyse bu metodu kullanarak hedef problemi çözelim.
• Çözdüğünüz hedef problemin her basamağının doğruluğunu kontrol ettiniz mi?</td>
<td>• Hedef problemi çözer.
• Çözüm aşamalarını kontrol eder.</td>
<td>• Hedef problem çözüm sürecini izler.</td>
</tr>
</table>

Şekil 9'un devamı.

4. Problem Oluşturma	• Analojik ve orijinal problem geliştirir. • Problemleri karşılaştırır. • Problemler arasındaki ilişkileri belirler.	• Hedef problemin çözümünde kullandığın method ve stratejileri kullanabileceğin, hedef problemle benzer ya da daha zor yeni bir problem yazınız. Bu probleme orijinal problem adını verelim. • Orijinal problem bulamadıysanız ben sizin için orijinal bir problem hazırladım. • Orijinal problemle hedef problemin benzerlikleri nelerdir?	• Zor orijinal ve analojik bir problem oluşturur.	• Gerekirse orijinal bir problem hazırlar.
5. Problem Çözme	• Problem çözümünde analojik transfer yapar. Çözüm basamaklarını doğrular.	• Hedef problemin çözümünde kullandığımız metotları orijinal problemin çözümünde nasıl kullanırsınız? • Öyleyse hedef problemin çözümünde edindiğimiz deneyimi kullanarak orijinal problemi çözelim. • Çözdüğünüz orijinal problemin her basamağının doğruluğunu kontrol ettiniz mi?	• Orijinal problemi çözer. • Çözüm basamaklarının doğruluklarını kontrol eder.	• Orijinal problemin çözüm sürecini izler.
6. Değerlendirme	• Analojik problem çözmeyi açıklar. • Seçici problem çözmeyi açıklar.	• Problem çözme etkinliklerimiz size neler öğretti? • Problem çözerken problemler arasındaki benzerliklerden nasıl yararlandınız? • Yeni problemleri geliştirirken problemler arasındaki benzerlikleri nasıl kullanabilirsiniz?	• Problem çözme deneyimlerini paylaşır.	• Öğrencileri cesaretlendirir.

Sosyal Geçerlik

Sosyal geçerlik, davranışçı ilkeleri kullanarak gözlenebilir davranışları sosyal açıdan anlamlı şekilde değiştirmeyi hedefleyen ve uygulamalı davranış analizi içinde yer alan bir program stratejisi olarak kullanılır. Buna göre sosyal geçerlik, istendik davranış değişiklikleri yaratmak için kullanılan yöntemlerin ne derece geçerliğe sahip olduğunun sistematik biçimde araştırılmasıdır (Wolf,1978).

Sosyal geçerlik, sosyal olarak anlamlı amaçların seçildiğinden emin olmak, hedef kitle tarafından sosyal olarak kabul edilebilir programlar geliştirmek, sosyal olarak önemli etkilere ulaşmak ve hedef kitlenin memnuniyetini belirlemek amacıyla davranış uzmanları tarafından ortaya atılmış geçerlik türüdür (Foster ve Mash, 1999; Wolf, 1978). Başka bir deyişle sosyal geçerlik, bir araştırmanın ya da yürütülen programın katılımcılarının (yararlanıcı/kullanıcı) kabullerini ve algılarını ölçmek amacı ile öznel değerlendirme yaparak ya da ya da bir norm aralığı yaratarak, çalışma sonrasında doğrudan ilişkili kişilerin görüşlerinin, algılarının değerlendirilerek programın kabul edilebilirliğini ve kullanılmaya devam edilip edilmeyeceğini ifade etmektedir (Vuran ve Sönmez, 2008; Winett, Moore ve Anderson, 1991; Scwartz ve Baer, 1991).

Bir programın başarı ölçütlerinden biri sosyal kabulünün veya geçerliğinin yüksek olmasıdır. Bu bakımdan sosyal geçerlik çalışmasının, programın veya yapılan herhangi bir müdahalenin gerçek değerini de ortaya koymaktadır. Wolf (1978)'a göre bir uygulamanın sosyal geçerliğini belirleyebilmek için belirlenen amaçların anlamlılığının, amaçları gerçekleştirmek için uygulanacak yöntemlerin uygunluğunun ve elde edilen etkilerin öneminin denetlenmesi gerekmektedir (Vuran ve Sönmez, 2008, s. 57).

Sosyal geçerlik, bireyde davranış değişikliği sağlamak için geliştirilen bir eğitim programının gerçek yaşamda uygulanması durumunda kullanıcılar tarafından kabul edilip edilmeyeceğinin öngörülmesi ve bu programın amaç veya yönteminin kabul edilmemesi olasılığına karşı bir savunma stratejisi olarak değerlendirilebilir (Scwartz ve Baer, 1991).

Sosyal Geçerliğin Bileşenleri

Araştırmalarıyla sosyal geçerlik konusunda öncü olarak nitelendirilen Wolf (1978), bir müdahale programının sosyal geçerliğinin düşük olması ya da kullanıcılar tarafından değer görmemesi nedenleriyle programın etkin bir biçimde kullanılamayacağını belirtmektedir. Wolf'a göre sosyal geçerlik, bir çalışmanın önemine yönelik toplumun verdiği değerdir. Sosyal geçerliğin üç bileşeni bulunmaktadır:

- Amaçlar (hedef davranışların kullanıcılar tarafından değer görmesi),
- Kullanılan yöntemler (müdahale prosedürlerinin kullanıcılar tarafından kabul edilme derecesi),
- Toplumsal açıdan uygunluk (yapılan çalışmanın kullanıcılar tarafından kabul edilme düzeyi) biçiminde sıralanabilir (Hurley, Wehby ve Feurer, 2010, s. 113).

Bireyler için eğitsel anlamda istendik davranışları elde etmeye yönelik yapılan programlarda davranış değişikliğinin; işlevsel olması, doğal ortamda pekiştireç sağlaması, başka karmaşık beceriler kazandırılmasına zemin oluşturması ve toplumsal yaşamda yer almada kolaylıklar sağlaması gerekmektedir. Kullanılan yöntemlerin uygunluğu/kabul edilebilirliği; kullanılan yöntemin etkili ve verimli olmasını gerektirmektedir. Sonuçların toplumsal olarak uygunluğu; geliştirilen müdahale programının kalıcılığını, sürekliliğini ve toplumsal yaşamda kabulünü ifade etmektedir (Sönmez, 2012: 248-249).

Sosyal Geçerliğin Değerlendirilmesi ve Kullanılan Yaklaşımlar

Sosyal geçerliğin değerlendirilmesi; programın amaçlarını, yöntemini ve sonuçlarını toplumsal koşullar ile ilişkilendirmesi açısından oldukça önem taşımaktadır. Sosyal geçerlik çoğu zaman bir sonuç olarak algılansa da bir süreç olarak kabul edilebilir (Finney, 1991; Schwartz ve Baer, 1991; Winnet, Moore ve Anderson, 1991). Uygulama öncesinde, uygulama esnasında veya uygulama sonrasında sosyal geçerliğin belirlenmesine yönelik değerlendirmeler yapılabilir.

Sosyal geçerliğin değerlendirilmesinde sınırlı sayıda ya da doğru olmayan kişilere başvurmak veya ilgili bireylerin görüşlerini doğru biçimde değerlendirilememek gibi hatalar, hassas ve doğru değerlendirmeleri engellemektedir (Schwartz ve Baer, 1991, s. 190). Alan yazında sosyal geçerliğin değerlendirilmesinde, müdahale programlarından etkilenen birey ve grupların açık biçimde tanımlanması gerektiği belirtilmektedir (Schwartz ve Baer, 1991, s. 193; Hurley, Wehby ve Feurer, 2010, s. 113). Buna göre sosyal geçerlik araştırmalarının yürütülebileceği katılımcıları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

- Programdan doğrudan yararlanan *dolaysız kullanıcılar:* Programa doğrudan katılan bireylerdir. Örn: Hedef öğrenci grubu, öğretmenler, akranlar.
- Programdan doğrudan yararlanmayan fakat etkilenen *dolaylı kullanıcılar:* Programa katılmamış olmakla birlikte programdan yüksek derecede etkilenen bireylerdir. Örn: Aile üyeleri.
- *Yakın çevre*: Doğrudan ve dolaylı kullanıcılarla ilişki içinde olan toplum üyeleridir. Örn: Programdan yararlanmayan arkadaşlar.
- *Geniş çevre*: Programa katılanlarla doğrudan bağlantısı olmayan toplum üyeleridir.

Alanyazın, eğitim programlarının sosyal geçerliğinin belirlenmesinde üç temel yaklaşım sunmaktadır. Bunlar, bireylerin programla ilgili görüşlerini yansıtan *öznel değerlendirme*, programa katılan bireyler ile katılma gereksinimi duymayan bireylerin görüşlerini karşılaştıran *sosyal karşılaştırma* ve programın ilerleyen zamanda, gerçek yaşamda karşılığını bulup bulmadığını ölçen *kalıcılığın (sürdürülebilirlik) belirlenmesi*dir (Wolf,1978; Vuran ve Sönmez, 2008; Sönmez, 2012; Kennedy, 2005).

Öznel değerlendirme, belirli bir müdahale programının sosyal açıdan geçerliğinin o programdan doğrudan yararlanan bireyler başta olmak üzere, çeşitli toplum kesimlerinin görüşlerinden hareketle belirlenebileceği varsayımıyla ortaya atılmıştır (Wolf,1978). Öznel değerlendirmede, hedef gruptan, yapılandırılmış ya da yarı yapılandırılmış görüşmeler, anketler, soru formları ve derecelendirme ölçekleri gibi yollarla veri elde edilmektedir (Sönmez, 2012, s. 252). Öznel değerlendirme yaklaşımında; programdan etkilenen kişilerin programın amaçlarının önemi, programda kullanılan yöntemlerin uygunluğu ve uygulama sonunda elde edilen sonuçların anlamlılığına ilişkin kişisel görüşlerine başvurulur. Araştırmada kullanılan memnuniyet ölçeği bu anlamda öznel değerlendirmeye örnek teşkil etmektedir.

Sosyal karşılaştırma, bir müdahale programının değerlendirilmesinde, norm aralıklarını temele koyarak ele alan yaklaşımdır. Bu yaklaşımda, geliştirilmesi gereken davranış belirlendikten sonra, o davranış için bir norm değer aranmaktadır. Örneğin, engelli/özürlü bir çocuğa belirli bir beceriyi kazandıracak bir eğitim programı düzenlenecek olsun (Örneğin matematik alanında bir beceri). Akranlarından engelli/özürlü olmayan ve toplumsal davranışları normal olarak kabul edilecek bir öğrenci kontrol grubu seçilir (Örneğin aynı yaş grubunda formal eğitim alan okul öğrencileri). Kontrol grubundan seçilen öğrenci(ler) matematik konusunda söz konusu kazanıma yönelik bir ortalama puan almaktadır. Engelli/özürlü öğrencinin program sonunda geldiği durum, nicel olarak kontrol grubundaki öğrencilerin puanlarıyla karşılaştırılarak programın başarısı ölçülebilir (Vuran ve Sönmez, 2008; Kennedy, 2005; Hurley, Wehby ve Feurer, 2010, s. 113).

Kalıcılık, bir müdahale programının başarısını, uzun vadede gerçek yaşamdaki sürdürülebilirliği açısından değerlendirmektedir. Bu yaklaşımda, müdahale programının çıktıları uzun dönemde aynı kullanıcılarla yeniden konrol edilmektedir (Vuran ve Sönmez, 2008; Sönmez, 2012).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde; araştırma modeline, çalışma grubuna, SPÇ ders planlarının geliştirilmesine, uygulamaya ve veri toplama aracına yer verilmiştir.

Araştırma Modeli

Araştırmada, tarama modeli ve son test kontrol grupsuz araştırma modeli kullanılarak betimsel bir çalışma yapılmıştır. SPÇ tekniğinin sosyal geçerliği, bu yöntemle eğitim alan öğrencilere uygulanan sosyal geçerlik ölçeği sonuçlarına bakılarak ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Çalışma Grubu

Çalışma grubu kolay ulaşılabilir örnekleme yaklaşımına göre belirlenmiştir. Bu örnekleme yöntemi araştırmacıya hız ve pratiklik kazandırır. Çünkü bu yöntemde araştırmacı, yakın olan ve erişilmesi kolay olan bir durumu seçer (Şimşek ve Yıldırım, 2008). Araştırmanın katılımcılarını, Eskişehir ili merkezinde bulunan Anadolu Üniversitesi Üstün Yetenekliler Eğitim Programları (ÜYEP)'na devam eden altıncı sınıf öğrencileri ile Eskişehir ili merkezinde bulunan iki ilköğretim okuluna devam eden altıncı ve yedinci sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Katılımcılar arasında ilköğretim okullarında altıncı ve yedinci sınıf öğrencileri yer alırken, ÜYEP'te ise sadece altıncı sınıf öğrencilerine yer verilmiştir. ÜYEP öğrencilerinin altıncı sınıftan itibaren tekniği kullanmaya başlaması ve yedinci sınıfta tekniği öğrenmiş olmaları nedeniyle, ÜYEP yedinci sınıf öğrencileri araştırmaya dâhil edilmemişlerdir. Katılımcıların %46,38'i (109 kişi) kız öğrencilerden, %53,61'i (126 kişi) ise erkek öğrencilerden oluşmuştur. SPÇ tekniği okul A'da 2 altıncı sınıf ve 2 yedinci sınıf olmak üzere toplam dört sınıfta, okul B'de ise 3 altıncı sınıf ve 2 yedinci sınıf olmak üzere toplam beş sınıfta uygulanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunda yer alan katılımcılara ait bazı özellikler Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2

Katılımcıların Özellikleri

Okulu	Sınıf Sayısı	Sınıf				Toplam	
		6		7			
		K	E	K	E	K	E
Okul A	4	23	21	31	28	54	49
Okul B	5	25	31	24	27	49	58
ÜYEP	1	6	19	-	-	6	19
Toplam	10	54	71	55	55	109	126
Toplam		125		110		235	

Çalışma grubunun bir bölümünü oluşturan ÜYEP öğrencileri bu programa altıncı sınıftan itibaren katılabilmektedirler. Bu öğrenciler matematik ve fen alanlarında üstün yetenekli olarak tanılandıktan sonra programa girmeye hak kazanmakta ve dokuzuncu sınıfın sonuna kadar programdan yararlanmaktadırlar. Anadolu Üniversitesi ve TÜBİTAK desteğiyle Anadolu Üniversitesi Üstün Zekâlıların Eğitimi Anabilim Dalı Başkanlığı tarafından 2007-2008 öğretim yılında kurulmuş bir program olan ÜYEP; güz, bahar ve yaz dönemlerinde hafta sonları eğitimi uygulamaktadır. ÜYEP güz ve bahar akademik yarıyıllarında matematik, fen bilimleri, karakter eğitimi, rehberlik ve psikolojik danışmanlık alanlarında; yaz programında ise bu alanların yanı sıra bilgisayar, yaratıcı yazın, yaratıcı drama ve görsel sanatlar alanlarında eğitim vermektedir.

SPÇ Ders Planlarının Geliştirilmesi

Ders planlarının geliştirilmesi aşamasında, öğrenci gruplarının sınıf düzeyleri ve Milli Eğitim müfredatı göz önünde bulundurularak altıncı ve yedinci sınıflara farklı ders planları hazırlanmıştır. ÜYEP altıncı sınıfında müfredat farklılaştırma (hızlandırma ve zenginleştirme) etkinlikleri kullanılmaktadır. Bu nedenle, İlköğretim (İÖ) okullarının altıncı sınıfları ve ÜYEP altıncı sınıfı için farklı ders programları hazırlanmıştır. ÜYEP öğrencileri için hazırlanan ders programları İÖ okullarındaki öğrenciler için hazırlanan ders programlarına göre daha ileri düzeydedir.

SPÇ ders planlarının içeriklerinin hazırlanmasında Milli Eğitim kazanımları temel alınmıştır. Ders planları; altıncı sınıflarda "kümeler" ve "EBOB-EKOK" konularını, yedinci sınıflarda "bir bilinmeyenli denklemler" ve "çemberde açılar-yaylar" konularını, ÜYEP altıncı sınıfında ise "oran-orantı" ve "alan bağıntıları" konularını kapsamıştır. Örnek bir SPÇ ders planı Ek A'da verilmiştir.

Uygulama

Tekniğin uygulamasına, İlköğretim akademik takvimine göre ikinci yarıyıl başlangıç tarihi olan 14 Şubat 2011'de başlanmış ve 4 Nisan 2011'de bitirilmiştir. Teknik öncelikle, bir hafta süresince A İlköğretim Okulu'nda, daha sonra bir hafta boyunca B İlköğretim Okulu'nda ve son olarak da ÜYEP'te iki hafta sonunda uygulanmıştır. Uygulama sırası Milli Eğitim'e bağlı okulların ve ÜYEP'in öğretim dönemlerinin başlama ve bitiş tarihlerine göre düzenlenmiştir (Milli Eğitim'e bağlı okullarda ikinci yarıyıl şubatın ikinci haftasında başlarken, ÜYEP'te bahar dönemi Mart ayının son haftasında başlamıştır).

SPÇ tekniği her bir sınıfta toplam dört ders saati boyunca (Milli Eğitim'e bağlı okullardaki matematik dersinin bir haftalık toplam ders süresi) uygulanmıştır. Her sınıfta SPÇ tekniği ile iki farklı konu işlenmiş ve her bir konuya toplam iki ders saati (45 dk. + 45 dk.) ayrılmıştır. İkinci konunun son 15 dakikasında ise veri toplama aracı bölümünde detaylı olarak incelenecek olan memnuniyet ölçeği uygulanmıştır. İÖ okullarında ve ÜYEP'te bir ders saati toplam 45 dakikadan oluşmaktadır.

SPÇ tekniğinin uygulama aşamasında, İÖ sınıf öğretmenleri işlenen derslerin ilk ikisini sınıfın en arka sırasından oturarak gözlemlemiştir. Araştırmacı sınıflarda uygulamaya başlamadan önce ilk 10 dakika kendini tanıtmış ve daha sonra öğrencilere aşağıdaki açıklamalarda bulunmuştur:

- Sizlerin derslerine toplam 4 ders saati katılacağım.
- Bu 4 ders saati boyunca iki ayrı konu işleyeceğiz ve her bir konuya 2 ders saati ayıracağız.
- Konuları her zaman kullandığımız tekniklerden farklı bir teknikle işleyeceğiz. Bu teknik Seçici Problem Çözme tekniği olarak adlandırılmaktadır.

- Tekniği işlerken projeksiyonu kullanacağız. Ben projeksiyondan aşama aşama konunun içeriğini sizlerle paylaşırken, sizler de verilen tüm problemleri defterlerinize yazacaksınız.
- Dördüncü ders saatimizin son 15 dakikasında ise sizlere bir ölçek uygulayacağım ve sizlerden teknik konusundaki görüşlerinizi isteyeceğim.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada, ilköğretim altıncı ve yedinci sınıf seviyesindeki öğrencilerin SPÇ tekniğinin matematik dersindeki kullanımına ilişkin görüşlerini ve memnuniyet düzeylerini belirlemek amacı ile SPÇ memnuniyet ölçeği geliştirilmiştir.

SPÇ Memnuniyet Ölçeği

Ölçek 20 maddeden oluşmaktadır. Maddeler matematik alanına ilişkin olarak özgüven, odaklanma, yaratıcılık, sevme ve anlama/öğrenme alanlarını kapsamaktadır (Ek B'ye bakınız).

Likert tarzı ölçek olan memnuniyet ölçeğinde dörtlü derecelendirme sistemi kullanılmıştır. Ölçeğin değerlendirme düzeyleri; hiç katılmıyorum, biraz katılıyorum, çoğunlukla katılıyorum, tamamen katılıyorum şeklindedir. Ölçeğin derecelendirme puanları Şekil 10'da gösterilmiştir:

Şekil 10. Memnuniyet ölçeğinde kullanılan derecelendirme sistemi.

0: Hiç Katılmıyorum
1: Biraz Katılıyorum
2: Çoğunlukla Katılıyorum
3: Tamamen Katılıyorum

Puanlama sistemine göre; ölçekten alınabilecek en yüksek puan: 20 x 3 = 60, en düşük puan ise 20 x 0 = 0 puandır. Puanların 60'a yaklaşması memnuniyet düzeyinin arttığını, 0'a yaklaşması ise memnuniyet düzeyinin düştüğünü göstermektedir.

Memnuniyet Ölçeğinin Geliştirilmesi ve Kapsam Geçerliği

Kapsam geçerliği, ölçülmek istenen niteliğin tüm gözlenen ve ölçülebilen özelliklerinin bir ölçme aracında bulunması ile ilgilidir. Ölçülmek istenen davranışı (özelliği) ölçmede nicelik ve nitelik olarak yeterli olup olmadığının göstergesi, testi oluşturan maddelerin kapsam geçerliğidir (Büyüköztürk, 2010).

Ölçeğin kapsam geçerliğini incelemek için uzman değerlendirmelerine başvurulmuştur. Öncelikle, araştırmacı tarafından 30 maddeden oluşan bir madde havuzu oluşturulmuştur. Maddelerin geliştirilmesinde SPÇ tekniğinin özellikleri ve hedefleri ile araştırmanın amaçları dikkate alınmıştır. Buna göre maddeler matematik alanına ilişkin özgüven, odaklanma, yaratıcılık, sevme ve anlama/öğrenme alanlarını kapsamaktadır. Takip eden süreçte, ölçeğin kapsam geçerliği çalışması için SPÇ tekniği hakkında deneyimi olan bir uzman ve sosyal geçerlik araştırmaları üzerine deneyimi olan bir uzman tarafından ölçek incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda, memnuniyet ölçeğine ve SPÇ tekniğinin içeriğine ilişkin olmayan, tekrar eden, araştırma sorularıyla tam örtüşmeyen ve anlaşılırlığı net olmayan maddeler ölçekten çıkarılmış veya yeniden düzenlenmiştir. Bu düzenlemelerden sonra madde sayısı 20'ye düşürülmüştür. Ölçek oluşturma süreci, uzman görüşleri ve literatür çalışmaları ile yaklaşık 3 hafta sürmüştür.

Ölçeğin Güvenirliği

Ölçeğin güvenirliği madde varyansına dayalı yöntemlerden Cronbach Alpha (α) hesaplaması ile test edilmiştir. Güvenirlik analizi 20 madde üzerinden 235 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Tablo 3'de görüldüğü gibi ölçeğin güvenirlik katsayısı .91 olarak bulunmuştur.

Psikolojik temelli ölçekler için güvenirlik katsayısının .70 ve üstü olması genel olarak yeterli bir değer olarak kabul edilmektedir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008).

Tablo 3

Ölçek Maddelerinin Cronbach Alpha Güvenirlik Puanı

Memnuniyet Ölçeği	Kişi Sayısı	N (Madde Sayısı)	Alpha
Toplam Puan	235	20	.91

Ölçekte yer alan maddelerin iç tutarlığına ait daha detaylı bilgi sunmak amacı ile maddeler arası korelasyon ve madde toplam korelasyon tablosu Ek C'de verilmiştir.

Verilerin Toplanması

Araştırmanın verileri, 15 Şubat 2011 ile 4 Nisan 2011 tarihleri arasında toplanmıştır. Veriler ilk önce A İlköğretim Okulu'ndan, daha sonra B İlköğretim Okulu'ndan ve son olarak ise ÜYEP'teki öğrencilerden toplanmıştır. Her sınıfta 4 ders saati boyunca uygulanan SPÇ tekniğinin ardından, ölçek dördüncü ders saatinin son 15 dakikasında sınıftaki öğrencilere dağıtılmıştır. Ölçek öğrencilere sadece araştırmacı gözetiminde dağıtılmış ve uygulanmıştır. Ölçeğin yansız olarak doldurulabilmesi için ölçekte öğrencilerin adlarına yer verilmeyip, sadece cinsiyetleri ve yaşlarına yer verilmiştir. Her öğrenci ölçek maddelerini kendisi doldurmuştur. Ölçek uygulandıktan sonra, her sınıfın verilerini ayrı ayrı analiz edebilmek için verilerin soru formlarının üzerine sınıfların isimleri yazılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

Yapılan çözümlemelerin sonucunda, ilköğretim altıncı ve yedinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin ve altıncı sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin, SPÇ tekniği hakkındaki memnuniyetleri incelenmiş ve tekniğin sosyal geçerliği araştırılmıştır. Veri analizinde öncelikle ön testler yapılmıştır. Yapılan Levene Hata Varyansı testi, bağımsız değişkenlere göre bağımlı değişkenin varyansının eşit olmadığını ortaya koymuştur. Bu nedenle daha sonra yapılan varyans analizinde anlamlılık düzeyi olarak geleneksel değer olan 0.05 yerine 0.01 alınmıştır.

Ön analizlerin ikinci aşamasında İki Faktörlü ANOVA testi yapılmış, sınıf ve cinsiyet değişkenlerinin memnuniyet ölçeği toplam puanı yani bağımlı değişken üzerindeki etkileri ve bu iki değişkenin etkileşimi araştırılmıştır. Elde edilen analiz sonuçları toplam puanda cinsiyete göre anlamlı bir farkın olmadığını ($F(1,206)=4.399$, $p>.01$) ancak sınıf düzeyine göre anlamlı farkın olduğunu ortaya koymuştur ($F(1,206)=12.282$, $p<.01$). Bu nedenle sonraki analizlerde sınıf verileri birleştirilmemiş, her sınıf kendi içinde analiz edilmiştir. Sınıf düzeyinin ve cinsiyetin, memnuniyet ölçeği toplam puanı üzerindeki ortak etkisinin anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür ($F(1,206)= 0.687$, $p>.01$). Buna ilişkin sonuçlar Tablo 4’de verilmiştir. Öte yandan ÜYEP grubuna ayrı bir ders planı uygulanması nedeniyle bu grubun analizleri de ayrı yapılmıştır. Bütün analizlerde tek grup t-testi kullanılmış, ölçüt değeri olarak diğer bir ifadeyle test değeri olarak “2” (çoğunlukla katılıyorum) alınmıştır.

Tablo 4

Sınıf Düzeyi ve Cinsiyete İlişkin Memnuniyet Ölçeği Puanlarının İki Faktörlü ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	(p)
Sınıf	1022.559	1	1022.559	12.282	.001
Cinsiyet	366.249	1	366.249	4.399	.037
Sınıf X Cinsiyet	57.192	1	57.192	0.687	.408
Hata	17150.857	206	83.257		
Toplam	18550.767	210			

Betimsel Analizler

Bu bölümde ölçeğe ait betimsel analizler tablolar kullanılarak verilmiştir. Verilen analizler yorumlanırken, uygulanan ölçeğin puanlama sisteminin her madde için 0,1,2,3 değerinde puanlar alabildiği göz önünde bulundurulmuştur.

Ölçek Maddelerinin Puan Dağılımları

Çalışma grubunda yer alan 235 öğrencinin ölçekte yer alan maddelere verdikleri cevaplara yönelik aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 5'de yer almaktadır.

Tablo 5

Ölçek Maddelerinin Ortalamaları ve Standart Sapmaları

Maddeler	N	X	S
1. Madde	235	2.45	0.65
2. Madde	235	2.49	0.70
3. Madde	235	2.55	0.69
4. Madde	235	2.31	0.83
5. Madde	235	2.37	0.85
6. Madde	235	2.52	0.72
7. Madde	235	2.53	0.74
8. Madde	235	2.46	0.81
9. Madde	235	2.41	0.76
10. Madde	235	2.37	0.79
11. Madde	235	2.34	0.78
12. Madde	235	2.45	0.75
13. Madde	235	2.35	0.82
14. Madde	235	2.48	0.80
15. Madde	235	2.40	0.77
16. Madde	235	2.45	0.71
17. Madde	235	2.25	0.88
18. Madde	235	2.40	0.78
19. Madde	235	2.41	0.79
20. Madde	235	2.46	0.81
Maddelerin Ortalaması	235	2.45	0.72
Toplamın Ortalaması	235	48.56	9.60

Tablo 5'de yer alan madde analizleri incelendiğinde, ölçek maddelerinden en düşük ortalamanın 2,25 ile 17. maddeye (*Problem oluşturmada bu tekniği kullandığım zaman, yeni şeyler keşfettiğim hissine kapılıyorum*) ve en yüksek ortalamanın ise 2,55 ile 3. maddeye (*Bu tekniği kullandıktan sonra, problem oluşturmanın en az problem çözmek kadar önemli olduğunu anladım*) ait olduğu görülmektedir. Ölçekte yer alan maddelerin tamamının ortalamalarının ise ölçüt değer olan 2 (çoğunlukla katılıyorum)'den yüksek olduğu bulunmuştur.

Ölçek maddelerinin aritmetik ortalamasının 2.45, standart sapmasının 0.72 ve toplamın ortalamasının 48.56, standart sapmasının ise 9.60 olduğu görülmektedir.

Araştırma Sorularının Test Edilmesi

Araştırma sorularını test etmek için tek grup t-testi kullanılmıştır. Tek grupla yapılan karşılaştırmada, bir grubun merkezi yönelimi önceden belirlenmiş bir kıstas (ölçüt değer) ile karşılaştırılır. Amaç, test edilen grubun ölçütün altında, üstünde veya ölçüte uygun olup olmadığını araştırmaktır (Erdoğan, 2007, s. 307). Daha önce de belirtildiği gibi memnuniyet ölçeğinin ölçüt değeri ise maddelerin 0 (Hiç katılmıyorum), 1 (Biraz katılıyorum), 2 (Çoğunlukla katılıyorum), 3 (Tamamen katılıyorum) puanları arasından "2 (Çoğunlukla katılıyorum)" olarak belirlenmiştir. SPÇ tekniğinin sosyal geçerliğinin yüksek kabul edilebilmesi için öğrencilerin ölçek maddelerine çoğunlukla katılma göstermeleri düşünülmüştür.

Çok sayıda t-testi uygulanması hata yapma ihtimalini arttıracağından istatistiksel anlamlılık düzeyi Bonferroni düzeltmesi ile yeniden belirlenir (Pallant, 2005, s. 259). Memnuniyet ölçeğinde yer alan 20 maddenin ayrı ayrı değerlendirilebilmesi için 20 kez tek grup t-testi uygulanmıştır. Dolayısıyla .05 olan anlamlılık düzeyi Bonferoni düzeltmesi yapılarak (p=.05/20) p= .0025 olarak belirlenmiştir.

"İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin Seçici Problem Çözme tekniğinin matematik eğitimindeki kullanımına ilişkin memnuniyet algıları nasıldır?"

Altıncı sınıf öğrencilerinin ölçekte yer alan maddelere verdikleri puanların madde bazında analiz ve bulguları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

Memnuniyet Ölçeği Maddelerinin İÖ Altıncı Sınıflarda Hesaplanan Tek Grup T Testi Sonuçları

	N = 100			Ölçüt Değer = 2			
	X	SS	t	Sd	Anlamlılık (2 yönlü)	Ortalama Fark	Etki Büyüklüğü (Cohen's *d*)
MÖ1	2,62	0,63	9,80	99	,000	0,62	0,98
MÖ2	2,61	0,61	9,87	99	,000	0,61	1,00
MÖ3	2,55	0,71	7,68	99	,000	0,55	0,77
MÖ4	2,54	0,73	7,39	99	,000	0,54	0,73
MÖ5	2,56	0,76	7,27	99	,000	0,56	0,73
MÖ6	2,63	0,58	10,86	99	,000	0,63	1,08
MÖ7	2,71	0,59	12,01	99	,000	0,71	1,20
MÖ8	2,67	0,72	9,23	99	,000	0,67	0,93
MÖ9	2,62	0,69	8,94	99	,000	0,62	0,89
MÖ10	2,57	0,63	8,91	99	,000	0,57	0,90
MÖ11	2,34	0,83	4,08	99	,000	0,34	0,40
MÖ12	2,63	0,64	9,75	99	,000	0,63	0,98
MÖ13	2,43	0,76	5,59	99	,000	0,43	0,56
MÖ14	2,62	0,81	7,61	99	,000	0,62	0,76
MÖ15	2,51	0,77	6,60	99	,000	0,51	0,66
MÖ16	2,59	0,63	9,26	99	,000	0,59	0,93
MÖ17	2,44	0,85	5,13	99	,000	0,44	0,51
MÖ18	2,56	0,75	7,40	99	,000	0,56	0,74
MÖ19	2,49	0,77	6,34	99	,000	0,49	0,63
MÖ20	2,62	0,74	8,27	99	,000	0,62	0,83
Toplam	2,56	0,44	12,74	99	,000	0,56	1,27

İÖ altıncı sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 1. maddeye (***Bu tekniği kullanarak, birçok matematik problemini çözebileceğime inanıyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(99) = 9.80$, $p<0.0025$, $d=.98$. Sonuç olarak, öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanarak birçok matematik problemini çözebileceklerine inandıkları söylenebilir.

İÖ altıncı sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 2. maddeye (***Problemlerin bu teknik kullanılarak çözülmesi durumunda derse daha fazla konsantre olduğumu düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(99) = 9.87$, $p<0.0025$, $d=1.00$.

Sonuç olarak, öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanarak problemleri çözerken derse daha fazla odaklandıklarına inandıkları söylenebilir.

İÖ altıncı sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 3. maddeye (***Bu tekniği kullandıktan sonra, problem oluşturmanın en az problem çözmek kadar önemli olduğunu anladım***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(99) = 7.68$, $p<0.0025$, $d=.77$. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanarak problem oluşturmanın da en az problem çözmek kadar önemli olduğuna inandıkları söylenebilir.

İÖ altıncı sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 4. maddeye (***Bu teknik ile problem çözülürken, birden fazla konuyu aynı anda öğrenebiliyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(99) = 7.39$, $p<0.0025$, $d=.73$. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanarak problemler çözülürken birden fazla konuyu aynı anda öğrenebildiklerine inandıkları söylenebilir.

İÖ altıncı sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 5. maddeye (***Problemleri bu teknik ile çözdükten sonra, matematik problemlerine karşı daha fazla ilgi duymaya başladım***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(99) = 7.27$, $p<0.0025$, $d=.73$. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanarak matematik problemlerine karşı daha fazla ilgi duymaya başladıklarına inandıkları söylenebilir.

İÖ altıncı sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 6. maddeye (***Bu tekniği kullandıktan sonra, problem çözümünde gerekli olan bilgiyi gereksiz olan bilgiden ayırt etmenin ne kadar önemli olduğunu anladım***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(99) = 10.86$, $p<0.0025$, $d=1.08$. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanarak problem çözümünde gerekli olan bilgiyi gereksiz olan bilgiden ayırt etmenin ne kadar önemli olduğuna inandıkları söylenebilir.

İÖ altıncı sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 7. maddeye (***Bu tekniğin matematik dersinde çok daha sık kullanılmasını isterim***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(99) = 12.01$, $p<0.0025$, $d=1.20$. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğinin matematik dersinde çok daha sık kullanılmasını istedikleri söylenebilir.

İÖ altıncı sınıf kız öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 8. maddeye (***Bu teknik ile matematik problemlerini çözmek hoşuma gidiyor***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(99) = 9.23$, $p<0.0025$, $d=.93$. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanarak matematik problemleri çözmenin hoşlarına gittiği söylenebilir.

İÖ altıncı sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 9. maddeye (***Bu teknik yardımıyla, daha önceden çözemediğim matematik problemlerini çözebileceğime inanıyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(99) = 8.94$, $p<0.0025$, $d=.89$. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanarak daha önceden çözemedikleri matematik problemlerini çözebileceklerine inandıkları söylenebilir.

İÖ altıncı sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 10. maddeye (***Matematik problemlerini bu tekniği kullanarak çözmenin, matematik dersinde kendime olan güvenimi artırdığını düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(99) = 8.91$, $p<0.0025$, $d=.90$. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanarak matematik problemlerini çözmenin matematik dersinde kendilerine olan güvenlerini arttırdığına inandıkları söylenebilir.

İÖ altıncı sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 11. maddeye (***Bu tekniğin, problemleri alışılmışın dışındaki yöntemlerle çözmeyi öğrettiğini düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(99) = 4.08$, $p<0.0025$, $d=.40$. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanmalarının problemleri alışılmışın dışındaki yöntemlerle çözmeyi öğrettiğine inandıkları söylenebilir.

İÖ altıncı sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 12. maddeye (***Problemleri bu teknik ile çözdüğümde, konuyu çok daha iyi öğrendiğimi düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer "2" den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(99) = 9.75$, $p<0.0025$, $d=.98$. Sonuç olarak problemleri SPÇ tekniğini kullanarak çözdüklerinde, öğrencilerin konuyu çok daha iyi öğrendiklerine inandıkları söylenebilir.

İÖ altıncı sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 13. maddeye (***Matematik dersindeki problemlerin bu teknik ile çözülmesi, bana ilgi çekici geliyor***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer "2" den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(99) = 5.59$, $p<0.0025$, $d=.56$. Sonuç olarak matematik dersindeki problemlerin SPÇ tekniği ile çözülmesinin öğrenciler için ilgi çekici geldiğine inandıkları söylenebilir.

İÖ altıncı sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 14. maddeye (***Bu tekniği kullanırken çeşitli problemler arasında benzerlikler kurarak aşama aşama çözüme ulaşmanın, problem çözümünü kolaylaştırdığını düşünüyorum.***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer "2" den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(99) = 7.61$, $p<0.0025$, $d=.76$. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanırken çeşitli problemler arasında benzerlikler kurarak aşama aşama çözüme ulaşmanın, problem çözümünü kolaylaştırdığına inandıkları söylenebilir.

İÖ altıncı sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 15. maddeye (***Bu teknikle; çözümü zor gibi görünen problemlerin basit problemler gibi kolaylıkla çözüldüğünü görmek, zor problemlere karşı duyduğum korkuyu azaltıyor***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer "2" den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(99) = 6.60$, $p<0.0025$, $d=.66$. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullandıklarında çözümü zor gibi görünen problemlerin basit problemler gibi kolaylıkla çözüldüğünü görmek, zor problemlere karşı duydukları korkunun azalmasını sağladığını düşündükleri söylenebilir.

İÖ altıncı sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 16. maddeye (***Bu tekniğin, önceki bilgilerim ile yeni bilgiler arasında bağlantı kurmama yardımcı olduğunu düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(99) = 9.26$, $p<0.0025$, $d=.93$. Sonuç olarak, SPÇ tekniğini kullanmanın öğrencilerin önceki bilgileri ile yeni bilgileri arasında bağlantı kurmaya yardımcı olduğuna inandıkları söylenebilir.

İÖ altıncı sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 17. maddeye (***Problem oluşturmada bu tekniği kullandığım zaman, yeni şeyler keşfettiğim hissine kapılıyorum***)) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(99) = 5.13$, $p<0.0025$, $d=.51$. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanarak problem oluştururken yeni şeyler keşfettiklerine inandıkları söylenebilir.

İÖ altıncı sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 18. maddeye (***Problemler bu teknik ile çözüldüğünde, öğrendiklerimin kalıcı olduğunu düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(99) = 7.40$, $p<0.0025$, $d=.74$. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanarak öğrendiklerinin kalıcı olduğunu düşündükleri söylenebilir.

İÖ altıncı sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 19. maddeye (***Bu teknik ile problemlere daha yaratıcı çözümler getirdiğimi düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(99) = 6.34$, $p<0.0025$, $d=.63$. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullandıklarında problemlere daha yaratıcı çözümler getirdiklerine inandıkları söylenebilir.

İÖ altıncı sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 20. maddeye (***Bu teknik ile problem çözdüğümde, her seferinde yeni şeyler öğrendiğimi düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur,

koymuştur, t(99) = 8.27, p<0.0025, d=.83. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniği ile problem oluştururken yeni şeyler öğrendiklerine inandıkları söylenebilir.

“İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin Seçici Problem Çözme tekniğinin matematik eğitimindeki kullanımına ilişkin memnuniyet algıları nasıldır?”

Yedinci sınıf öğrencilerinin ölçekte yer alan maddelere verdikleri puanların madde bazında analiz ve bulguları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7

Memnuniyet Ölçeği Maddelerinin İÖ Yedinci Sınıflarda Hesaplanan Tek Grup T Testi Sonuçları

	N=110			Ölçüt Değer = 2			
	X	SS	t	Sd	Anlamlılık (2 yönlü)	Ortalama Fark	Etki Büyüklüğü (Cohen's *d*)
MÖ1	2,33	0,76	4,58	109	0,000	0,33	0,43
MÖ2	2,45	0,71	6,69	109	0,000	0,45	0,63
MÖ3	2,56	0,65	8,99	109	0,000	0,56	0,86
MÖ4	2,13	0,88	1,62	109	0,108	0,13	0,14
MÖ5	2,34	0,81	4,43	109	0,000	0,34	0,41
MÖ6	2,41	0,80	5,44	109	0,000	0,41	0,51
MÖ7	2,43	0,77	5,92	109	0,000	0,43	0,55
MÖ8	2,36	0,84	4,52	109	0,000	0,36	0,42
MÖ9	2,29	0,79	3,84	109	0,000	0,29	0,36
MÖ10	2,31	0,78	4,22	109	0,000	0,31	0,39
MÖ11	2,34	0,72	5,01	109	0,000	0,3	0,47
MÖ12	2,32	0,77	4,40	109	0,000	0,32	0,41
MÖ13	2,32	0,82	4,16	109	0,000	0,32	0,39
MÖ14	2,38	0,75	5,31	109	0,000	0,38	0,50
MÖ15	2,30	0,75	4,31	109	0,000	0,30	0,40
MÖ16	2,39	0,71	5,71	109	0,000	0,39	0,54
MÖ17	2,21	0,79	2,88	109	0,005	0,21	0,26
MÖ18	2,26	0,80	3,41	109	0,001	0,26	0,32
MÖ19	2,34	0,78	4,62	109	0,000	0,34	0,43
MÖ20	2,39	0,81	5,03	109	0,000	0,39	0,48
Toplam	2,34	0,47	7,71	109	0,000	0,34	0,72

İÖ yedinci sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 1. maddeye (***Bu tekniği kullanarak, birçok matematik problemini çözebileceğime inanıyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, t(109) = 4.58, p<0.0025, d=.43. Sonuç olarak, öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanarak birçok matematik problemini çözebileceklerine inandıkları söylenebilir.

İÖ yedinci sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 2. maddeye (***Problemlerin bu teknik kullanılarak çözülmesi durumunda derse daha fazla konsantre olduğumu düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, t(109) = 6.69, p<0.0025, d=.63. Sonuç olarak, öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanarak problemleri çözerken derse daha fazla odaklandıklarına inandıkları söylenebilir.

İÖ yedinci sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 3. maddeye (***Bu tekniği kullandıktan sonra, problem oluşturmanın en az problem çözmek kadar önemli olduğunu anladım***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, t(109) = 8.99, p<0.0025, d=.86. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanarak problem oluşturmanın da en az problem çözmek kadar önemli olduğuna inandıkları söylenebilir.

İÖ yedinci sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 4. maddeye (***Bu teknik ile problem çözülürken, birden fazla konuyu aynı anda öğrenebiliyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur fakat tek g grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur, t(109) = 1.62, p>0.0025, d=.14.

İÖ yedinci sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 5. maddeye (***Problemleri bu teknik ile çözdükten sonra, matematik problemlerine karşı daha fazla ilgi duymaya başladım***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, t(109) = 4.43 p<0.0025, d=.41. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanarak matematik problemlerine karşı daha fazla ilgi duymaya başladıklarına inandıkları söylenebilir.

İÖ yedinci sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 6. maddeye (***Bu tekniği kullandıktan sonra, problem çözümünde gerekli olan bilgiyi gereksiz olan bilgiden ayırt etmenin ne kadar önemli olduğunu anladım***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, t(109) = 5.44, p<0.0025, d=.51. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanarak problem çözümünde gerekli olan bilgiyi gereksiz olan bilgiden ayırt etmenin ne kadar önemli olduğuna inandıkları söylenebilir.

İÖ yedinci sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 7. maddeye (***Bu tekniğin matematik dersinde çok daha sık kullanılmasını isterim*** verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, t(109) = 5.92, p<0.0025, d=.55. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğinin matematik dersinde çok daha sık kullanılmasını istedikleri söylenebilir.

İÖ yedinci sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 8. maddeye (***Bu teknik ile matematik problemlerini çözmek hoşuma gidiyor***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, t(109) = 4.52, p<0.0025, d=.42. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanarak matematik problemleri çözmenin hoşlarına gittiği söylenebilir.

İÖ yedinci sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 9. maddeye (***Bu teknik yardımıyla, daha önceden çözemediğim matematik problemlerini çözebileceğime inanıyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, t(109) = 3.84, p<0.0025, d=.36. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanarak daha önceden çözemedikleri matematik problemlerini çözebileceklerine inandıkları söylenebilir.

İÖ yedinci sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 10. maddeye (***Matematik problemlerini bu tekniği kullanarak çözmenin, matematik dersinde kendime olan güvenimi artırdığını düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, t(109) = 4.22, p<0.0025, d=.39. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanarak matematik problemlerini çözmenin matematik dersinde kendilerine olan güvenlerini arttırdığına inandıkları söylenebilir.

İÖ yedinci sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 11. maddeye (***Bu tekniğin, problemleri alışılmışın dışındaki yöntemlerle çözmeyi öğrettiğini düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, t(109) = 5.01, p<0.0025, d=.47. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanmalarının problemleri alışılmışın dışındaki yöntemlerle çözmeyi öğrettiğine inandıkları söylenebilir.

İÖ yedinci sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 12. maddeye (***Problemleri bu teknik ile çözdüğümde, konuyu çok daha iyi öğrendiğimi düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, t(109) = 4.40, p<0.0025, d=.41. Sonuç olarak problemleri SPÇ tekniğini kullanarak çözdüklerinde, öğrencilerin konuyu çok daha iyi öğrendiklerine inandıkları söylenebilir.

İÖ yedinci sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 13. maddeye (***Matematik dersindeki problemlerin bu teknik ile çözülmesi, bana ilgi çekici geliyor***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, t(109) = 4.16, p<0.0025, d=.39. Sonuç olarak matematik dersindeki problemlerin SPÇ tekniği ile çözülmesinin öğrenciler için ilgi çekici geldiğine inandıkları söylenebilir.

İÖ yedinci sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 14. maddeye (***Bu tekniği kullanırken çeşitli problemler arasında benzerlikler kurarak aşama aşama çözüme ulaşmanın, problem çözümünü kolaylaştırdığını düşünüyorum.***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, t(109) = 5.31, p<0.0025, d=.50. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanırken çeşitli problemler arasında benzerlikler kurarak aşama aşama çözüme ulaşmanın, problem çözümünü kolaylaştırdığına inandıkları söylenebilir.

İÖ yedinci sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 15. maddeye (***Bu teknikle; çözümü zor gibi görünen problemlerin basit problemler gibi kolaylıkla çözüldüğünü görmek, zor problemlere karşı duyduğum korkuyu azaltıyor***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(109) = 4.31$, $p<0.0025$, $d=.40$. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullandıklarında çözümü zor gibi görünen problemlerin basit problemler gibi kolaylıkla çözüldüğünü görmek, zor problemlere karşı duydukları korkunun azalmasını sağladığını düşündükleri söylenebilir.

İÖ yedinci sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 16. maddeye (***Bu tekniğin, önceki bilgilerim ile yeni bilgiler arasında bağlantı kurmama yardımcı olduğunu düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(109) = 5.71$, $p<0.0025$, $d=.54$. Sonuç olarak, SPÇ tekniğini kullanmanın öğrencilerin önceki bilgileri ile yeni bilgileri arasında bağlantı kurmaya yardımcı olduğuna inandıkları söylenebilir.

İÖ yedinci sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 17. maddeye (***Problem oluşturmada bu tekniği kullandığım zaman, yeni şeyler keşfettiğim hissine kapılıyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den yüksek bulunmuştur fakat tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur, $t(109) = 2.88$, $p>0.0025$, $d=.26$.

İÖ yedinci sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 18. maddeye (***Problemler bu teknik ile çözüldüğünde, öğrendiklerimin kalıcı olduğunu düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(109) = 3.41$, $p<0.0025$, $d=.32$. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanarak öğrendiklerinin kalıcı olduğunu düşündükleri söylenebilir.

İÖ yedinci sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 19. maddeye (***Bu teknik ile problemlere daha yaratıcı çözümler getirdiğimi düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(109) = 4.62$, $p<0.0025$, $d=.43$. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullandıklarında problemlere daha yaratıcı çözümler getirdiklerine inandıkları söylenebilir.

İÖ yedinci sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 20. maddeye (***Bu teknik ile problem çözdüğümde, her seferinde yeni şeyler öğrendiğimi düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(109) = 5.03$, $p<0.0025$, $d=.48$. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniği ile problem oluştururken yeni şeyler öğrendiklerine inandıkları söylenebilir.

“Seçici Problem Çözme tekniğinin matematik eğitimindeki kullanımına ilişkin, Üstün Yetenekliler Eğitim Programları öğrencileri arasındaki memnuniyet düzeyleri nasıldır?”

Diğer grupların analizlerinde olduğu gibi ÜYEP grubunun analizlerinde de tek grup t-testi kullanılmış ve madde bazında ortalamaları karşılaştırmak için “2” değeri kıstas olarak alınmıştır.

ÜYEP öğrencilerinin ölçekte yer alan maddelere verdikleri puanların madde bazında analiz ve bulguları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

ÜYEP Uygulaması Tek Grup T Testi Sonuçları

	N=25	Ölçüt Değer = 2					
	X	SS	t	Sd	Anlamlılık (2yönlü)	Ortalama Fark	Etki Büyüklüğü (Cohen's *d*)
MÖ1	2,28	0,74	1,90	24	,070	0,28	0,37
MÖ2	2,24	0,93	1,30	24	,207	0,24	0,25
MÖ3	2,56	0,82	3,41	24	,002	0,56	0,68
MÖ4	2,24	0,88	1,36	24	,185	0,24	0,27
MÖ5	1,80	1,08	-0,93	24	,364	-0,20	
MÖ6	2,56	0,82	3,41	24	,002	0,56	0,68
MÖ7	2,28	0,98	1,43	24	,166	0,28	0,28
MÖ8	2,08	0,86	0,46	24	,647	0,08	0,09
MÖ9	2,16	0,75	1,07	24	,294	0,16	0,21
MÖ10	1,88	1,09	-0,55	24	,588	-0,12	
MÖ11	2,36	0,86	2,09	24	,047	0,36	0,41
MÖ12	2,32	0,95	1,69	24	,103	0,32	0,33
MÖ13	2,20	1,04	0,96	24	,346	0,20	0,19
MÖ14	2,36	0,91	1,98	24	,059	0,36	0,39
MÖ15	2,44	0,87	2,53	24	,018	0,44	0,50
MÖ16	2,20	0,87	1,15	24	,260	0,20	0,22
MÖ17	1,68	1,14	-1,40	24	,175	-0,32	
MÖ18	2,40	0,71	2,83	24	,009	0,40	0,56
MÖ19	2,40	0,91	2,19	24	,038	0,40	0,43
MÖ20	2,16	0,94	0,85	24	,405	0,16	0,17
Toplam	2,23	0,51	2,23	24	,035	0,23	0,45

ÜYEP öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 1. maddeye (***Bu tekniği kullanarak, birçok matematik problemini çözebileceğime inanıyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den yüksek bulunmuştur fakat tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur, $t(24) = 1.90$, $p>0.0025$, $d= .37$.

ÜYEP öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 2. maddeye (***Problemlerin bu teknik kullanılarak çözülmesi durumunda derse daha fazla konsantre olduğumu düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den yüksek bulunmuştur fakat tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur, $t(24) = 1.30$, $p>0.0025$, $d= .25$.

ÜYEP öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 3. maddeye (***Bu tekniği kullandıktan sonra, problem oluşturmanın en az problem çözmek kadar önemli olduğunu anladım***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(24) = 3.41$, $p<0.0025$, $d=.68$. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanarak problem oluşturmanın da en az problem çözmek kadar önemli olduğuna inandıkları söylenebilir.

ÜYEP öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 4. maddeye (***Bu teknik ile problem çözülürken, birden fazla konuyu aynı anda öğrenebiliyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den yüksek bulunmuştur fakat tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur, $t(24) = 1.36$, $p>0.0025$, $d= .27$.

ÜYEP öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 5. maddeye (***Problemleri bu teknik ile çözdükten sonra, matematik problemlerine karşı daha fazla ilgi duymaya başladım.***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha düşük bulunmuştur ve tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur, $t(24) = -.93$ $p>0.0025$.

ÜYEP öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 6. maddeye (***Bu tekniği kullandıktan sonra, problem çözümünde gerekli olan bilgiyi gereksiz olan bilgiden ayırt etmenin ne kadar önemli olduğunu anladım***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur. Tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(24) = 3.41$, $p<0.0025$, $d=.68$. Sonuç olarak öğrencilerin SPÇ tekniğini kullanarak problem çözümünde gerekli olan bilgiyi gereksiz olan bilgiden ayırt etmenin ne kadar önemli olduğuna inandıkları söylenebilir.

ÜYEP öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 7. maddeye (***Bu tekniğin matematik dersinde çok daha sık kullanılmasını isterim***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den yüksek bulunmuştur fakat tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur, $t(24) = 1.43$, $p>0.0025$, $d= .28$.

ÜYEP öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 8. maddeye (***Bu teknik ile matematik problemlerini çözmek hoşuma gidiyor***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den yüksek bulunmuştur fakat tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur t(24) = .46, p>0.0025, d= .09.

ÜYEP öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 9. maddeye (***Bu teknik yardımıyla, daha önceden çözemediğim matematik problemlerini çözebileceğime inanıyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” daha yüksek bulunmuştur fakat tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur, t(24) = 1.07, p>0.0025, d= .21.

ÜYEP öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 10. maddeye (***Matematik problemlerini bu tekniği kullanarak çözmenin, matematik dersinde kendime olan güvenimi artırdığını düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den düşük bulunmuştur ve tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur t(24) = -.55, p>0.0025.

ÜYEP öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 11. maddeye (***Bu tekniğin, problemleri alışılmışın dışındaki yöntemlerle çözmeyi öğrettiğini düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur fakat tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur, t(24) = 2.09, p>0.0025, d= .41.

ÜYEP öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 12. maddeye (***Problemleri bu teknik ile çözdüğümde, konuyu çok daha iyi öğrendiğimi düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den yüksek bulunmuştur fakat tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur, t(24) = 1.69, p>0.0025, d= .33.

ÜYEP öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 13. maddeye (***Matematik dersindeki problemlerin bu teknik ile çözülmesi, bana ilgi çekici geliyor***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den yüksek bulunmuştur fakat tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur, t(24) = .96, p>0.0025, d= .19.

ÜYEP öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 14. maddeye (***Bu tekniği kullanırken çeşitli problemler arasında benzerlikler kurarak aşama aşama çözüme ulaşmanın, problem çözümünü kolaylaştırdığını düşünüyorum.***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den yüksek bulunmuştur fakat tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur, $t(24) = 1.98$, $p>0.0025$, $d= .39$.

ÜYEP öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 15. maddeye (***Bu teknikle; çözümü zor gibi görünen problemlerin basit problemler gibi kolaylıkla çözüldüğünü görmek, zor problemlere karşı duyduğum korkuyu azaltıyor*** verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur fakat tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur, $t(24) = 2.53$, $p>0.0025$, $d= .50$.

ÜYEP öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 16. maddeye (***Bu tekniğin, önceki bilgilerim ile yeni bilgiler arasında bağlantı kurmama yardımcı olduğunu düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den yüksek bulunmuştur fakat tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur, $t(24) = 1.15$, $p>0.0025$, $d= .22$.

ÜYEP öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 17. maddeye (***Problem oluşturmada bu tekniği kullandığım zaman, yeni şeyler keşfettiğim hissine kapılıyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den düşük bulunmuştur ve tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur, $t(24) = -1.40$, $p>0.0025$.

ÜYEP öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 18. maddeye (***Problemler bu teknik ile çözüldüğünde, öğrendiklerimin kalıcı olduğunu düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur fakat tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur, $t(24) = 2.83$, $p>0.0025$, $d= .56$.

ÜYEP öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 19. maddeye (***Bu teknik ile problemlere daha yaratıcı çözümler getirdiğimi düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den daha yüksek bulunmuştur fakat tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur, $t(24) = 2.19$, $p>0.0025$, $d= .43$.

ÜYEP öğrencilerinin memnuniyet ölçeğindeki 20. maddeye (***Bu teknik ile problem çözdüğümde, her seferinde yeni şeyler öğrendiğimi düşünüyorum***) verdikleri puanların ortalaması ölçüt değer “2” den yüksek bulunmuştur fakat tek grup t-testi analizi ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur, $t(24) = .85$, $p > 0.0025$, $d = .17$.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümün içeriği, iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda, araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir. İkinci kısımda ise, sonraki araştırmalara yönelik öneriler bulunmaktadır.

Sonuçlar

SPÇ tekniğinin sosyal geçerliğini belirlemeye yönelik araştırmada İÖ altıncı sınıf öğrencilerinin memnuniyet düzeyi ortalaması 2,56 çıkmıştır. Bu sonuç, SPÇ tekniğinin İÖ altıncı sınıflar arasında sosyal geçerliğinin yüksek olduğunu göstermektedir.

İÖ altıncı sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeği maddelerine verdiği puanlar incelendiğinde, tüm maddelerin puanlarının ortalamadan anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin verdikleri puanların ortalamaya göre bir değerlendirmesi yapılacak olursa ortalamanın üstündeki maddeler; 1. madde (2,62), 2. madde (2,61), 5. madde (2,56), 6. madde (2,63), 7. madde (2,71), 8. madde (2,67), 9. madde (2,62), 10. madde (2,57), 12. madde (2.63), 14. madde (2.62), 16. madde (2.59), 18. madde (2.56) ve 20. madde (2,62) dir. Ortalamanın altındaki maddeler ise, 3. madde (2,55), 4. madde (2,54), 11. madde (2,34), 13. madde (243), 15. madde (2,51), 17. madde (2,44), 19. madde (2,49) dir.

İÖ altıncı sınıfların en yüksek (7. madde) ve en düşük (11. madde) puanladığı maddelere bakıldığında sevme alanında yer alan “ bu tekniğin matematik dersinde daha sık kullanılmasını istiyorum” maddesinin, yaratıcılık alanında yer alan “ bu tekniğin, problemleri alışılmışın dışındaki yöntemlerle çözmeyi öğrettiğini düşünüyorum” maddesine göre çok daha yüksek puanlandığı görülmektedir. Fakat 11. madde incelendiğinde aslında SPÇ tekniğinin problem çözmede kullanılan diğer tekniklerden de beslendiği için çok sıra dışı bir teknik olarak algılanmaması ve diğer maddelere göre düşük puanlanması çok doğaldır. Diğer yandan, araştırmanın matematik eğitiminde kullanılan bir tekniğin sosyal geçerlik araştırması olduğu göz önünde bulundurulursa 7. maddenin puanlanan en yüksek madde olması tekniğin sosyal geçerliğine dair anlamlı bir bulgu ortaya koymaktadır. Çünkü tekniğin matematik derslerinde daha sık kullanılmasının istenmesi İÖ altıncı sınıflar arasında tekniğin beğenilen bir teknik olduğunu göstermektedir.

Memnuniyet ölçeğindeki anlama/öğrenme ve sevme alanlarındaki tüm maddelerin ortalamanın üzerinde yer alması, tekniğin ilköğretim altıncı sınıflarda işlenen konuyu öğretmede yardımcı olduğu ve öğrencilerin tekniğin kullanılmasından memnun kaldığı söylenebilir. Ayrıca ölçekte ortalamanın üstünde yer alan maddelerin yaratıcılık alanı hariç tüm alanlardaki (özgüven, odaklanma, anlama/öğrenme, sevme) maddelerden oluşması, sosyal geçerlik araştırmasında önceden belirlenen alanların hemen hepsini kapsadığı için önemli bir bulgu daha ortaya koymuştur.

SPÇ tekniğinin sosyal geçerliğini belirlemeye yönelik araştırmada İÖ yedinci sınıf öğrencilerinin memnuniyet düzeyi ortalaması 2,34 çıkmıştır. Bu sonuç ile SPÇ tekniğinin İÖ yedinci sınıflar arasında matematik eğitiminde kabul gören ve beğenilen bir teknik olduğu söylenebilir. İÖ yedinci sınıf öğrencilerinin memnuniyet ölçeği maddelerine verdiği puanlar incelendiğinde, sadece iki madde (4. ve 17. madde) dışında geriye kalan tüm maddelerin puanlarının ortalamadan anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin verdikleri puanların ortalamaya göre bir değerlendirmesi yapılacak olursa ortalamanın üstündeki maddeler; 2. madde (2,45) 3. madde (2,56), 5. madde (2,34), 6. madde (2,41), 7. madde (2,43), 8. madde (2,36), 11. madde (2,34), 14. madde (2,38), 16. madde (2,39), 19. madde (2,34) ve 20. madde (2,39) dir. Ortalamanın altındaki maddeler ise, 1. madde (2,33), 9. madde (2,29), 10. madde (2,31), 12. madde (2,32), 13. madde (2,32), 15. madde (2,30), 18. madde (2,26) dir.

İÖ yedinci sınıfların en yüksek (3. madde) ve en düşük (4. ve 17. madde) puanladığı maddelere bakıldığında, yaratıcılık alanında yer alan “ bu tekniği kullandıktan sonra, problem oluşturmanın en az problem çözmek kadar önemli olduğunu anladım” maddesinin, anlama/öğrenme alanında yer alan “bu teknik ile problem çözülürken, birden fazla konuyu aynı anda öğrenebiliyorum” ve yaratıcılık alanında yer alan " problemler bu teknikle çözüldüğünde, öğrendiklerimin kalıcı olduğunu düşünüyorum" maddelerine göre daha yüksek puanlandığı görülmektedir. Fakat 17. madde incelendiğinde öğrencilerin öğrendiği bilgilerin kalıcı olup olmadığına dair bir fikir yürütebilmek için işlenen konuya yönelik bir değerlendirme testi yapılması durumunda daha net bir yargı ortaya koyabilecekleri düşünülmektedir. Aynı zamanda 4. madde incelendiğinde teknik içinde yer alan konuların öğrenciler tarafından farklı konular olarak görülmemesi, uygulayıcının hedef problemle ve kaynak problemi çok farklı konular arasından seçmemesinden kaynaklanmış olabilir. Öte yandan tekniğin yaratıcılık alanı ile ilgili olan 3. maddesine en yüksek puanın verilmesi, tekniğin özellikle problem oluşturma aşamasının önemine yönelik destekleyici bir bulgu ortaya koymuştur.

Memnuniyet ölçeğinde sevme alanındaki tüm maddelerin ortalamanın üzerinde yer alması, ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin teknikten memnun kaldıklarını göstermektedir. Ayrıca ölçekte ortalamanın üstünde yer alan maddelerin odaklanma alanı hariç tüm alanlardaki (özgüven, yaratıcılık, anlama/öğrenme, sevme) maddelerden oluşması, sosyal geçerlik araştırmasında önceden belirlenen alanların hemen hepsini kapsadığı için önemli bir bulgu daha ortaya koymuştur.

Ölçek maddelerinin puanlamasına yönelik ortalamalar sınıflar açısından karşılaştırıldığında, İÖ altıncı sınıfların ortalamasının İÖ yedinci sınıfların ortalamasından daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun nedeninin farklı sınıf düzeyinde işlenen farklı konulardan ya da işlenen konuların zorluk seviyelerinin farklılaşmasından (yedinci sınıflarda geometri dersindeki çember konusu genellikle başarının az olduğu ve çok beğenilmeyen bir konudur) kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

ÜYEP öğrencilerinin memnuniyet ölçeği maddelerine verdiği puanlar incelendiğinde, en yüksek ortalamalara sahip maddeler; 3. madde (2.56) ve 6. madde (2.56) dir. Bu sonuçlara dayanarak, ÜYEP altıncı sınıf öğrencilerinin SPÇ tekniğini kullanarak problem oluşturmanın en az problem çözmek kadar önemli olduğuna ve problem çözümünde gerekli olan bilgiyi gereksiz olan bilgiden ayırt etmenin ne kadar önemli olduğuna inandıkları söylenebilir. Yaratıcılık ve anlama/öğrenme alanlarında yer alan bu maddelerin yüksek puanlanması, ÜYEP öğrencilerinin tekniğin yapısını oluşturan yaratıcı düşünme, yaratıcı problem çözme ve seçici kodlamanın önemini anladıklarına dair önemli bir bulgu sunmaktadır.

SPÇ tekniğinin sosyal geçerliğini belirlemeye yönelik yapılan araştırmada ÜYEP altıncı sınıf öğrencilerinin memnuniyet düzeyi ortalaması 2,23 çıkmıştır. Bu sonuca dayanarak matematik eğitiminde kullanılan SPÇ tekniğinin, ÜYEP altıncı sınıf öğrencileri arasında beğenilen ve kabul gören bir teknik olduğu fakat İÖ altıncı ve yedinci sınıflara göre memnuniyet düzeyinin daha düşük olduğu söylenebilir. Bu sonuç, ÜYEP programında SPÇ'ye benzer başka tekniklerin sık sık kullanılıyor olması, matematik alanında zaten motivasyonlarının yüksek olması, problem çözme konusunda kendilerine has sıra dışı teknikler kullanıyor olmaları gerçekleri ile açıklanabilir. Ayrıca ÜYEP öğrencilerinin matematik alanında üstün yetenekli olmaları, matematik dersine ilişkin ilgilerinin yüksek olması ve zor matematik problemlerini çözebiliyor olmaları " problemleri bu teknik ile çözdükten sonra matematik problemlerine karşı daha fazla ilgi duymaya başladım" ve " matematik problemlerini bu tekniği kullanarak çözmek matematik dersinde kendime olan güvenimi artırıyor" şeklindeki sevme ve özgüven alanlarına ilişkin maddeleri düşük puanlamalarına neden olabilir. ÜYEP öğrencileri genellikle tekniğin odaklanma ve yaratıcılık alanlarına ilişkin maddeleri yüksek puanlamışlardır ki bu çok dikkat çekici bir bulgudur ve bir önceki cümledeki hipotezi desteklemektedir.

ÜYEP öğrencilerinin diğer maddelere göre yüksek puanladığı maddelere bakıldığında bu maddelerin anlama/öğrenme ve yaratıcılık alanlarında yer aldığı görülmektedir. Bu maddeler incelendiğinde anlama/öğrenme alanında yer alan maddelerin (6. madde, 12. madde, 14. madde, 18. madde) yüksek puanlanması, tekniğin öğrencilerde seçici kodlama (gerekli ve gereksiz bilginin birbirinden ayırt edilmesine yönelik maddeler) ve seçici kıyaslamanın (benzerlikler kurarak aşama aşama çözüme ulaşabilme) önemine yönelik bir bilinç oluşturduğu hakkında önemli bir bilgi sunmaktadır. Ayrıca ölçekte sadece bir madde dışındaki (17. madde) yaratıcılık alanında yer alan tüm maddelerin diğer maddelere göre yüksek puanlandığı görülmektedir. Bu bulgu ÜYEP öğrencilerinin SPÇ tekniğini yaratıcı problem çözme tekniği olarak benimsediklerini göstermektedir.

Öneriler

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara bakıldığında aşağıdaki önerilerin daha sonraki çalışmalar için yol gösterici olabileceği ve alana katkı sunacağı düşünülmektedir. Araştırmanın öneriler bölümü “araştırmaya yönelik öneriler” ve “ uygulamaya yönelik öneriler” olarak iki başlık altında incelenmiştir.

İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler

- Bu araştırma nicel bir araştırmadır. Özellikle Milli Eğitim altıncı sınıf düzeyindeki öğrencilerin SPÇ tekniğini neden daha fazla beğendikleri derinlemesine bir biçimde nitel bir araştırma ile incelenebilir.
- Örneklem sadece Eskişehir’deki iki okul ve ÜYEP ile sınırlıdır. Daha geniş örneklemle çalışılabilir.
- Tekniğin sosyal geçerliği farklı sınıf düzeylerinde ve farklı derslerde de araştırılabilir.
- Teknik matematik öğretmenlerine hizmet içi eğitimle öğretilebilir ve öğretmenlerin teknik hakkındaki görüşleri incelenebilir.
- SPÇ tekniği ile birden çok kez eğitim alan ve ilk kez eğitim alan gruplar arasındaki memnuniyet düzeyi karşılaştırılabilir.
- Tekniğin etkililiği ile öğrencilerin memnuniyet algıları arasında bir ilişki olup olmadığı araştırılabilir.
- Tekniğin uygulamasına başlamadan önce sınıf öğretmenlerinin görüşleri alınarak öğrencilerin ortalama performansı belirlenebilir ve uygulama konularının seviyesi buna göre düzenlenebilir.

Uygulamaya Yönelik Öneriler

- SPÇ tekniği ilk ve ota öğretimde çalışacak öğretmen adaylarına ve öğretmenlere öğretilerek sık kullanılmasına katkı sağlanabilir.

- Tekniğin uygulama aşamasında öğrenci dönütleri kayda alınabilir ve bu kayıtlardan elde edilecek verilerle tekniğin aşamaları revize edilebilir.
- Öğrenciler tekniğe alıştıktan sonra orijinal problem üretme aşamasında öğrencilerin farklı disiplinleri de göz önünde bulundurarak orijinal problemler üretmesi beklenebilir.
- Öğrencilerin farklı konular arasında analojik benzerlikler kurarak seçici kıyaslamalar yapabilmesi için, özellikle hedef problemlerle kaynak problemler alandaki farklı konular arasından seçilebilir.

EKLER

EK A

Örnek SPÇ Ders Planı: Günlük ders planı, Üstün Yetenekliler Eğitim Programları (Sak, 2009) kitabında yer alan ÜYEP gelişim kazanımlarının göz önünde bulundurulması ile oluşturulmuştur. Aşağıdaki ders planının kazanımlar kısmında bilgi ve bilişsel olmak üzere iki kazanım şekli bulunmaktadır. Bunlardan bilgi kazanımında yer alan maddeler Milli Eğitim müfredatından alınmış, bilişsel kazanımda yer alan maddeler ise ÜYEP Program modelinde yer alan kazanımlar göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur.

<table>
<tr><th colspan="3">GÜNLÜK DERS PLANI</th></tr>
<tr><td colspan="3">A. DERS BİLGİLERİ</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ünite: Güzel Bir Yolculuğa Başlıyoruz</td><td>Ders saati: 2</td></tr>
<tr><td>Konu: Kümelerle İşlemler</td><td>Süre: 45dk - 45 dk</td><td>Sınıf Düzeyi:6</td></tr>
<tr><td colspan="3">B. KAZANIMLAR</td></tr>
<tr><td>Bilgi</td><td colspan="2">Bilişsel</td></tr>
<tr><td>1. Kümelerde birleşim, kesişim, fark ve tümleme işlemlerini yapar ve bu işlemleri problem çözmede kullanır (Aktaş vd., 2007, s. 39).</td><td colspan="2">1. Verilen bir etkinlikte kendisinden ne yapılması istendiğini kavrar (A1).
2. Problem çözme sürecinde kendisini çözüme ulaştıracak gerekli bilgiler ile gereksiz bilgileri ayırt eder. (A1).
3. Problem çözümünde analojiler kurar (A7).
4. Hedef problemin çözümünde yardımcı olacak doğru analojik problemi seçer (A7).
5. SPÇ tekniğinin tüm aşamalarını analiz eder (A5).
6. Öğrendiği bilgileri kullanarak özgün bir problem oluşturur (Y3).
7. Orijinal bir problem üretirken önceki problemlerden farklı problemler oluşturma aşamasında özgün düşünür (Y3).
8. Orijinal problemi oluşturma aşamasında kendini motive eder (Y15).
9. Problemde verilen bilgileri farklı açılardan görmeye çalışır(Y6).
10. Oluşturduğu orijinal problemi arkadaşları ile paylaşmaya cesaret eder (P8).
11. Doğru analojik problemi seçme aşamasında başarısızlık kaygısına karşı risk alır (P8).
12. SPÇ tekniğinin her aşamasını değerlendirir (A6).</td></tr>
<tr><td colspan="3">C. DERS BÖLÜMLERİ</td></tr>
<tr><td colspan="3">1. GİRİŞ</td></tr>
</table>

EK A'nın devamı.

<table>
<tr><td colspan="2">Merhabalar arkadaşlar bugün kümelerde işlemler konusunu yeni bir teknikle işleyeceğiz. Tekniğimizin adı Seçici Problem Çözme tekniğidir. Daha önce karşılaşmamış olduğunuz bir teknik olmasından dolayı, dersi her zamankinden daha dikkatli takip etmenizi istiyorum. Hepinize iyi dersler diliyorum.</td></tr>
<tr><td colspan="2">2. GELİŞME</td></tr>
<tr><td>
Tekniğin ilk aşaması olan "Problem Tanımlama" aşamasında öğretmen aşağıdaki açıklamaları yapmıştır (Aşağıda tırnak içindeki cümleler slâytta sunulan açıklamaları veya problemleri göstermektedir):

"<u>Hedef Problem</u>: $A \cap B = \{a, c, e, f\}$ ve $A \cap C = \{a, g, e\}$ ise $A \cap (B \cup C)$ kümesinin elemanları nelerdir?" İlk problemin her zaman <u>hedef problem</u> olarak adlandırılacağı, hedef problemin diğer aşamalarda da kullanılacağı ve problemi unutmamaları için defterlerine yazmaları gerektiği söylenir.
"Hedef Problemde sizden ne yapmanız isteniyor?"
Öğrencilerden gelen yanıt:
$A \cap (B \cup C)$ kümesinin elemanlarını bulmamız isteniyor.
"Şimdi problemimizi incelemeye başlayalım. Bu problemde bilinenler nelerdir?"
Öğrencilerden gelen yanıtlar:
$A \cap B = \{a, c, e, f\}$ kümesini biliyoruz.
$A \cap C = \{a, g, e\}$ kümesini biliyoruz.
"Buna göre problemde bilinmeyenler nelerdir?"
Öğrencilerden gelen yanıtlar:
A, B ve C kümelerinin elemanlarını bilmiyoruz.
$A \cap (B \cup C)$ kümesinin elemanlarını bilmiyoruz.
$B \cup C$ kümesinin elemanlarını bilmiyoruz.
"Hedef problemin çözümü için gerekli olan bilgiler nelerdir?"
Öğrencilerden gelen yanıtlar:
$A \cap B$ kümesinin elemanları $\{a, c, e, f\}$ gereklidir.
$A \cap C$ kümesinin elemanları $\{a, g, e\}$ gereklidir.

</td><td>Kazanım kodları:

A1,A7, A5, A6, A7, Y3, Y15, Y6, P8</td></tr>
</table>

EK A'nın devamı.

• *"Hedef problemin çözümü için problem içinde gereksiz olan bilgiler nelerdir?"* Öğrencilerden gelen yanıt: 1. Problem içindeki tüm bilgiler gereklidir. • *"Elimizdeki bu bilgilerle hedef problemi çözmemiz mümkün mü? Mümkünse nasıl?"* Burada öğrencilerin problemi çözmeleri için 5 dakika süre verilmiştir. Hedef problem işlenen konu içindeki zor problemlerden seçildiği için öğrencilerden genellikle yanıt gelmemiştir. Eğer doğru yanıtı veren öğrenci/ler varsa yanıtlarının doğru olup olmadığı söylenmemiştir. Öğrencilerin dersi takip etmeleri için problemin yanıtının doğruluğunu sonraki aşamalarda kontrol etmeleri gerektiği belirtilmiştir. Tekniğin ikinci aşaması olan **"Problem Tanılama"** aşamasında aşağıdaki açıklamalar yapılarak derse devam edilmiştir: • *"Daha önce benzer bir problem gördünüz mü? Gördüyseniz yazınız."* Öğrencilerin hedef probleme benzer bir problem yazmaları için 5 dakika süre verilmiştir. Bu aşamada öğrenci eğer benzer bir problem yazmışsa, öğrencinin yazmış olduğu problem üzerinden derse devam ederek, "Yazdığınız bu problem çözülebilir mi?" sorusu sorulmuştur. Fakat uygulamanın bu aşamasında öğrenciler ya benzer bir problem yazamamış ya da öğrencilerin yazdıkları problemler hedef probleme çözüm yolu açısından benzememiştir. Dolayısıyla aşağıdaki aşama ile teknik uygulanmaya devam edilmiştir. • *"O halde şimdilik hedef problemi kısa süreliğine bir kenara bırakalım. Şimdi size iki tane problem vereceğim ve bunları çözmenizi isteyeceğim. Bu problemleri* <u>*kaynak problemler*</u> *olarak adlandıracağız.* *Kaynak problem 1: axb=270 ve axc=290 ise ax(b+c) değeri*	

EK A'nın devamı.

kaçtır? *Kaynak problem 2: a+b=14 ve c+d=17 ise (a+c)+(b+d) değeri kaçtır?"* • *"İki kaynak problemden hangisi hedef probleme benzemektedir?"* Öğrencilerden gelen yanıtlar: 1. Birinci kaynak problem benzemektedir. 2. İkinci kaynak problem benzemektedir. • *"Ne tür benzerlikler vardır?"* Öğrencilerden gelen yanıtlar: 1. Birinci kaynak problemde axb ve axd değeri verilirken, hedef problemde $A \cap B$ ve $A \cap C$ değeri verilmiştir ve kesişim ve çarpım işlemleri benzemektedir. 2. İkinci kaynak problemde a+b ve c+d değeri verilirken, hedef problemde $A \cap B$ ve $A \cap C$ değeri verilmiştir ve kesişim ve toplama işlemleri benzemektedir. 3. Birinci kaynak problemde ax(b+c) değeri sorulurken, hedef problemde $A \cap (B \cup C)$ sorulmuştur ve bu iki problemde kesişim çarpma işlemine ve birleşim toplama işlemine benzemektedir. • *"Hedef problemin çözümünde bu iki kaynak problemden hangisi bize yardımcı olabilir?"* ✓ Burada ikinci kaynak problemin hedef probleme benzediğini ve hedef problemin çözümünde yardımcı olacağını söyleyen öğrencileri doğru kaynak probleme (birinci kaynak problem) yönlendirmek için aşağıdaki sorular öğrencilere sorulmuştur;*"İkinci kaynak problemde toplama işleminin hangi özelliğini kullanarak problemi çözebiliriz? Hedef problemi de aynı şekilde çözebilir miyiz?"* sorularına öğrencilerden gelen yanıt, ikinci kaynak problemin toplamanın değişme özelliğini kullanarak problemin çözülebildiği şeklinde olmuştur. ✓ *" O halde, hedef problemi bu şekilde yani kümelerde değişme*	

EK A'nın devamı.

özelliğini kullanarak çözebilir miyiz?" Burada öğrencilerden gelen yanıt; hedef problemde verilenler ile kümlerde değişme özelliğini kullanarak problemin çözülemeyeceği şeklinde olmuştur. Öğrenciler, yukarıdaki yönlendirici sorularla doğru kaynak probleme yönlendirildikten sonra üçüncü aşama olan **"Problem Çözme"** aşamasına geçilmiştir. • *"Öyleyse önce bu problemi çözelim. Bu problemin çözümü için dört işlemin dağılma, birleşme, değişme özelliklerini göz önünde bulunduralım."* Birinci kaynak problemin çözümü için öğrencilere 5-10 dakika süre verilmiş ve çözümü doğru şekilde yapan öğrenci tahtaya kaldırılarak problem çözdürülmüştür (Çözüm aşağıdaki gibidir): axb=270 ve axc=290 ise ax(b+c) nedir? Probleminin çözümü için öğrenci, çarpmanın toplama işlemi üzerindeki dağılma özelliğini kullanarak; ax(b+c) ifadesini ax(b+c)=(axb)+(axc) eşitliğine dönüştürmüştür. Verilenleri yerine koyarak; (axb)=270 ve axc=290; ax(b+c)=(270)+(290)=560 değerini bulmuştur. • *"Hedef problemin çözümünde kaynak problemin çözüm metodunu nasıl kullanabilirsiniz?"* Öğrencilerden gelen yanıtlar: 1. Kümelerde dağılma özelliğini kullanabiliriz. 2. Birinci kaynak problemde çarpmanın toplama işlemi üzerinde dağılma özelliğini kullanarak problemi çözdük. O halde kümelerde kesişimin birleşim üzerinde dağılma özelliğini kullanarak hedef problemi çözebiliriz. • *"Öyleyse bu metodu kullanarak hedef problemi çözelim."* Hedef Problem'in çözümü için öğrencilere 5 dakika süre verilmiş ve çözümü doğru şekilde yapan öğrenci tahtaya kaldırılarak problem çözdürülmüştür (çözüm aşağıdaki gibidir):	

EK A'nın devamı.

$f\}$ ve $A \cap C = \{a, g, e\}$ ise A kümesinin elemanları nedir? Probleminin çözümü için öğrenci kümelerde kesişimin birleşim üzerindeki dağılma özelliğini kullanarak;

ifadesini,

eşitliğine dönüştürmüştür.

Verilenleri yerine koyarak;

$f\}$ ve };

- $A \cap (B \cup C)$={a }={ kümesini elde etmiştir.
- *"Çözdüğünüz hedef problemin her basamağının doğruluğunu kontrol ettiniz mi?"*

  Öğrencilerden gelen yanıtlar:

  1. Evet, kontrol ettik. Kümelerde daha önce öğrendiğimiz dağılma özelliği konusundan yardım alarak problemi çözdük. Çözümde hiçbir hata yok.

Yukarıdaki yönerge ile öğrencilerin yanıtlarını tekrar kontrol etmeleri sağlandıktan sonra dördüncü aşama olan **"Problem Oluşturma"** aşamasına geçilmiştir.

- *"Hedef Problemi başarıyla çözdük! Şimdi sıra sizde! Hedef problemin çözümünde kullandığınız metot ve stratejileri kullanarak, hedef problemle benzer ya da ondan daha zor yeni bir problem yazınız. Bu probleme, <u>orijinal problem</u> adını verelim."* Öğrencilerin orijinal problem üretmeleri için öğrencilere 10-15 dakika süre verilmiştir. Öğrenciler, aynı ya da benzer metotla çözülebilecek şekilde orijinal problemler tasarlamaya çalışmışlardır. Burada öğretmen çeşitli yönlendirmelerle, öğrencilerin hedef problemden daha farklı ya da daha zor problemleri oluşturmasına yardımcı olmuştur. Örneğin, oluşturulan problemlerde eksik bilgi varsa o bilgilerin eksikliğini öğrencilere keşfettirmiştir. Problem oluşturma

EK A’nın devamı.

aşamasında, ilköğretim altıncı ve yedinci sınıf öğrencileri ilk derste orijinal problem üretmede sıkıntı çekmişlerdir. Altıncı sınıf kademesindeki 5 farklı sınıfın 3 sınıfında ve yedinci sınıf kademesindeki 4 farklı sınıfın 2 sınıfında orijinal problem üretilebilmiştir. Fakat daha sonra tekniğin kullanımının artmasıyla, tüm sınıflar bir sonraki derste orijinal problem üretebilmişlerdir. ÜYEP altıncı sınıfı bu aşamada daha başarılı olmuş ve 16 öğrenci, ilk derste orijinal problem üreterek, problemlerini sınıfla paylaşmışlardır. • İlköğretim altıncı sınıf kademesindeki bir öğrenci, aşağıdaki orijinal problemi üretmiştir: <u>*Orijinal Problem:*</u> $\mathrm{A} = \{1,2,3,4\}$, $A \cup B = \{2,8,10\}$ ve $A \cup C = \{7,8\}$ ise $A \cap [A \cup (B \cap C)]$ kümesi nedir? Bu problemde, öğrenci köşeli parantez kullanmadığı için soru çözülemez durumda iken öğretmen gerekli yönlendirmelerle soruyu çözülebilecek forma dönüştürmüş, ayrıca eğer öğrenci isterse probleme biraz daha farklılık katmak için kesişimlerin birleşime, birleşimlerin de kesişime çevirebileceğini söylemiştir. Gerekli farklılıkları oluşturan öğrencinin, kendi orijinal problemini tahtaya yazması istenmiştir. Daha sonra problemin çözülmesi için sınıfa 5-10 dakika süre verilmiştir. Yine araştırmacı öğrencilerle ilgilenerek çözüm aşamasında onlara ipuçları vermeye çalışmıştır. Örneğin; bu problemin de hedef probleme benzeyip benzemediğini, benzerliğin nerede olduğunu, bu problemi farklı kılan kısmın neresi olduğunu sorarak öğrencileri yönlendirmiştir. • *“Orijinal problemi çözebilen bir arkadaşınız tahtaya gelerek bizimle yanıtını paylaşsın. Hedef problemi çözerken kullandığımız metodu, orijinal problemin çözüm aşamasında nerede kullandığını bize açıklasın.”* Çözüm aşağıdaki gibidir: A kümesinin elemanları $\mathrm{A} = \{1,2,3,4\}$	

EK A'nın devamı.

A∪B kümesinin elemanları $A \cup B = \{2,8,10\}$

A∪C kümesinin elemanları $A \cup C = \{7,8\}$ dir.

$A \cap [A \cup (B \cap C)]$ kümesinin elemanlarını bulabilmek için, tıpkı dört işlem sorularının çözümünde olduğu gibi, problemin çözümüne ilk olarak parantez içinden başlanmıştır. Birleşimin kesişim üzerine dağılma özelliği kullanılarak problem çözülebilir hale getirilmiştir.

$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C) = \{2,8,10\} \cap \{7,8\} = \{8\}$ elemanı bulunmuştur.

$A \cap [A \cup (B \cap C)] = \{1,2,3,4\} \cap \{8\} = \emptyset$ olarak problemin çözümü bulunmuştur.

Orijinal problem üretme aşamasında ilk derste sıkıntı çeken ilköğretim sınıfı öğrencilerine, öğretmen tarafından hazırlanan orijinal problem sunulmuştur.

- *"Orijinal problem bulamadıysanız, ben sizin için orijinal bir problem hazırladım:*
  <u>Orijinal problem:</u> *Bir sınıfın öğrencileri futbol, voleybol, basketbol sporlarından en az birini oynamaktadır ve sınıfta her üç sporu yapan öğrenci bulunmamaktadır.* Basketbol ve voleybol *oynayan öğrencilerin sayısı 12, basketbol ve futbol oynayan öğrencilerin sayısı 18'dir. O halde bu sınıftaki basketbol oynayan öğrencilerden kaçı voleybol veya futbol oynuyordur?"*
- *"<u>Orijinal problemle</u> en baştaki <u>hedef problemin</u> benzerlikleri nelerdir? Hedef problemin çözümünde kullandığımız metotları orijinal problemin çözümünde nasıl kullanırsınız?"*
  Öğrencilerden gelen yanıtlar:
  1. Hedef problemin verilenler kısmında kümelerin kesişimi vardı, orijinal problemde de basketbol ve futbol dediği için iki kümenin kesişimi söz konusudur.
  2. Hedef problemde kesişimin birleşim üzerine dağılma

EK A'nın devamı.

özelliğini kullanmıştık, orijinal problemde de basketbol oynayıp aynı zamanda voleybol veya futbol oynayanlar sorulmakta. Dolayısıyla orijinal problemde, kesişimin birleşim üzerine dağılma özelliği kullanılmaktadır. Öğrencilerden orijinal problem çözümünde kullanılacak olan gerekli açıklamalar alındıktan sonra beşinci aşama olan **"Problemi Çözme"** aşamasına geçilmiştir. • *"Öyleyse hedef problemin çözümünde edindiğimiz deneyimi kullanarak orijinal problemimizi çözelim."* Öğrencilere 5-10 dakika süre verildikten sonra çözümü doğru şekilde yapan öğrenci tahtaya kaldırılarak problem çözdürülmüştür (çözüm aşağıdaki gibidir): Basketbol "B" , Voleybol "V", Futbol "F" olarak simgeleştirilsin, Orijinal problemde; "ve" bağlacı kümelerin kesişimini (∩), veya bağlacı ise kümelerin birleşimini (∪) gösterdiğinden dolayı; Basketbol ve voleybol oynayan öğrencilerin sayısı:12 ise $B \cap V=12$, Basketbol ve futbol oynayan öğrencilerin sayısı:18 ise $B \cap F=18$ olur. Problemdeki "basketbol oynayanlardan kaçı voleybol veya futbol oynuyordur?" sorusu için $B \cap (V \cup F)=?$ şeklinde bir küme gösterimi kullanılır. Yine kesişimin birleşim üzerinde dağılma özelliğini kullanarak $s(B \cap (V \cup F))=s(B \cap V) \cup s(B \cap F)$ ise $(B \cap V)$ ve $(B \cap F)$ kümelerinin elemanlarının birleşimi istendiğinden bu iki küme birleştirilerek (eleman sayıları toplanarak); $s(B \cap (V \cup F))$ 12+18=30 bulunur. Beşinci aşama olan orijinal problemin çözümü aşamasında öğretmen, öğrencilere dersin başında öğrendikleri metotla ilgili çeşitli hatırlatmalarda bulunarak öğrencilerin problemi çözmelerine yardımcı olur. • *"Çözdüğünüz orijinal problemin her basamağının doğruluğunu*	

EK A'nın devamı.

kontrol ettiniz mi?" sorusu ile çözümlerini tekrar gözden geçirmeleri sağlanır. Tüm öğrencilerin orijinal problemin çözümünü anladığından emin olduktan sonra tekniğin son aşaması olan **"Değerlendirme"** aşamasına geçilir. • *"Evet, sıra değerlendirme aşamasına geldi. Bugünkü problem çözme etkinliklerimiz size neler öğretti?"* Öğrencilerden gelen yanıtlar: 1. Önceki bilgilerimizden yola çıkarak, bilmediğimiz bir konu ile benzerlikler kurma yoluyla zor problemlerin çözülebildiğini öğrendik. 2. Problem oluştururken işlediğimiz konuların her bir basamağının problemde kullanılabileceğini ve işlediğimiz konuları eksik öğrenmişsek problemi zorlukla oluşturduğumuzu öğrendik. 3. Daha önceden öğrenilen konuların eğer uygunsa başka konularda da kullanılabileceğini öğrendik. 4. Birbirine çok benzeyen problemlerin (kaynak problemler) aslında çözüm metodu olarak birbirinden çok farklı olabileceğini öğrendik. • *"Problemleri çözerken problemler arasındaki benzerliklerden nasıl yararlandınız?"* Öğrencilerden gelen yanıtlar: 1. Çarpmanın toplama işlemi üzerindeki dağılma özelliğini, kümelerde kesişimin birleşim üzerine dağılma özelliğine transfer ettik. 2. Orijinal problemdeki "ve, veya" bağlaçlarını yine kümelerde kesişim ve birleşim üzerine transfer ederek problemi çözdük. • *"Peki, yeni problemleri geliştirirken problemler arasındaki benzerlikleri nasıl kullanabilirsiniz?"*	

EK A’nın devamı.

Öğrencilerden gelen yanıtlar: 1. Tıpkı kaynak problemde olduğu gibi, yeni problem oluştururken de matematikte var olan tüm konuları düşünmeliyiz. 2. Kaynak problemin çözümünde kullandığımız teknikleri yeni problemler oluştururken kullanabiliriz. 3. Yeni problemleri oluştururken kaynak problemin çözümünde edindiğimiz bilgilere ek olarak, farklı ünitelerdeki konuları da yeni problemimize dahil edebiliriz.	

EK B

Ölçek Maddelerinin Alanlara Göre Dağılımı

MADDELER	Özgüven	Odaklanma	Yaratıcılık	Sevme	Anlama/Öğrenme
1) Bu tekniği kullanarak, birçok matematik problemini çözebileceğime inanıyorum.	X				
2) Problemlerin bu teknik kullanılarak çözülmesi durumunda derse daha fazla konsantre olduğumu düşünüyorum.		X			
3) Bu tekniği kullandıktan sonra, problem oluşturmanın en az problem çözmek kadar önemli olduğunu anladım.			X		
4) Bu teknik ile problem çözülürken, birden fazla konuyu aynı anda öğrenebiliyorum.					X
5) Problemleri bu teknik ile çözdükten sonra, matematik problemlerine karşı daha fazla ilgi duymaya başladım.				X	
6) Bu tekniği kullandıktan sonra, problem çözümünde gerekli olan bilgiyi gereksiz olan bilgiden ayırt etmenin ne kadar önemli olduğunu anladım.					X
7) Bu tekniğin matematik dersinde çok daha sık kullanılmasını isterim.				X	
8) Bu teknik ile matematik problemlerini çözmek hoşuma gidiyor.				X	
9) Bu teknik yardımıyla, daha önceden çözemediğim matematik problemlerini çözebileceğime inanıyorum.	X				
10) Matematik problemlerini bu tekniği kullanarak çözmek, matematik dersinde kendime olan güvenimi artırıyor.	X				
11) Bu tekniğin, problemleri alışılmışın dışındaki yöntemlerle çözmeyi öğrettiğini düşünüyorum.			X		
12) Problemleri bu teknik ile çözdüğümde, konuyu çok daha iyi öğrendiğimi düşünüyorum.					X
13) Matematik dersindeki problemlerin bu teknik ile çözülmesi, bana ilgi çekici geliyor.		X			
14) Bu tekniği kullanırken; çeşitli problemler arasında benzerlikler kurarak aşama aşama çözüme ulaşmanın, problem çözümünü kolaylaştırdığını düşünüyorum.					X
15) Bu teknikle; çözümü zor gibi görünen problemlerin basit problemler gibi kolaylıkla çözüldüğünü görmek, zor problemlere karşı duyduğum korkuyu azaltıyor.	X				
16) Bu tekniğin, önceki bilgilerim ile yeni bilgiler arasında bağlantı kurmama yardımcı olduğunu düşünüyorum.					X
17) Problem oluşturmada bu tekniği kullandığım zaman, yeni şeyler keşfettiğim hissine kapılıyorum.			X		
18) Problemler bu teknik ile çözüldüğünde, öğrendiklerimin kalıcı olduğunu düşünüyorum.					X
19) Bu teknik ile problemlere daha yaratıcı çözümler getirdiğimi düşünüyorum.			X		
20) Bu teknik ile problem çözdüğümde, her seferinde yeni şeyler öğrendiğimi düşünüyorum.					X

EK C

Maddeler Arası Korelasyon ve Madde Toplam Korelasyon Tablosu

Ölçeğin Maddeleri	Bir Madde Silindiğinde Ölçeğin Ortalaması	Bir Madde Silindiğinde Ölçeğin Varyansı	Doğrulanmış Madde-Toplam Korelasyonu	Bir Madde Silindiğinde Cronbach's Alpha
MÖ1	46,1106	85,022	,484	,910
MÖ2	46,0638	83,445	,624	,907
MÖ3	46,0043	85,184	,491	,910
MÖ4	46,2426	82,270	,592	,908
MÖ5	46,1830	81,586	,626	,907
MÖ6	46,0383	84,439	,528	,909
MÖ7	46,0255	83,657	,574	,908
MÖ8	46,0979	82,131	,620	,907
MÖ9	46,1447	82,663	,628	,907
MÖ10	46,1830	83,090	,572	,908
MÖ11	46,2170	83,974	,517	,910
MÖ12	46,1064	83,130	,600	,908
MÖ13	46,2043	82,864	,561	,909
MÖ14	46,0809	83,485	,536	,909
MÖ15	46,1532	83,857	,530	,909
MÖ16	46,1064	84,019	,573	,908
MÖ17	46,3064	82,564	,535	,909
MÖ18	46,1574	83,338	,560	,909
MÖ19	46,1489	83,444	,547	,909
MÖ20	46,0979	83,892	,500	,910

KAYNAKÇA

Akay, H., Soybaş, D. ve Argün, Z. (2006). Problem kurma deneyimleri ve matematik öğretiminde açık-uçlu soruların kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 1(14),* 129-146.

Aktaş, Ş., Atalay, A., Aygün, S. Ç., Aynur, N., Bilge, O., Çelik, M., vd. (2007). *Matematik öğretmen klavuz kitabı.* Ankara: EVOS Basım.

Aksoy, B. (2003). Problem çözme yönteminin çevre eğitiminde uygulanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2(14)*, 83-98.

Amabile, T. M. (1983). *The social psycology of creativity.* New York: Springer-Verlag.

Baer, J. ve Kaufman, J. C. (2006). Creativity research in English-Speaking countries. In J. C.Kaufman ve R. J. Sternberg (Ed.), *The international handbook of creativity* (s. 10-39). Cambridge: University Press.

Baska, J. V. (1998). *Excellence in educating gifted and talented learners.* Denver: Love Publishing Company.

Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı.* Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri.* Ankara: Pegem Akademi.

Cankoy, O. ve Darbaz, S. (2010). Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 38,* 11-24.

Chi, M. T. ve Glaser, R. (1985). Problem solving ability. In R. J. Sternberg (Ed.), *Human abilites: An information processing approach* (s. 227-250). San Francisco: Freeman.

Cone, T. P., Werner, P., Cone, S. L. ve Woods, A. M. (1998). *Interdisciplinary teaching - through physical education.* Champaign, IL: Human Kinetics.

Cropley, D. ve Cropley, A. (2005). Engineering creativity. In J. C. Kaufmann ve J. Baer (Ed.), *Creativity across domains: Faces of the muse* (s. 169-185). Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Davidson, J. E. ve Sternberg, R. J. (1984). The role of insight in intellectual giftedness. *Gifted Child Quarterly, 28,* 58-64.

Einstein, A. ve Infeld, L. (1938). *The evolution of physics.* New York: Simon and Schuster.

English, L. D. (1998). Reviewed children's problem posing within formal and informal contexts. *Journal for Research in Mathematics Education, 29(1),* 83-106.

Erdoğan, İ. (2007). *Pozitivist metodoloji bilimsel araştırma tasarımı istatistiksel yöntemler analiz ve yorum.* Ankara: Erk Yayınları.

Ervynck, G. (1991). Mathematical creativity. In D.Tall (Ed.), *Advanced mathematical thinking* (s. 42-53). Dordrecht: Kluwer Academic Publications.

Feist, G. J. ve Barron, F. X. (2003). Predicting creativity from early to late adulthood: Intellect, potential, and personality. *Journal of Research in Personality, 37(2),* 62–88.

Finney, J. W., (1991). On further development of the concept of social validity. *Journal of Applied Behaviour Analysis, 24(2),* 245-249.

Foster, S. L. ve Mash, E. J. (1999). Assessing social validity in clinical treatment research issues and procedures. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 67*(3), 308- 319.

Gentner, D. (1998). Analogy. In W. Bechtel ve G. Graham (Ed.), *A companion to cognitive science* (s. 107-113). Oxford: Blackwell Publishing.

Gordon, W. J. J. (1987). *The new art of the possible: The basic course in synectics.* Cambridge, MA: Porpoise Books.

Hadamard, J. (1954). *The psychology of invention in the mathematical field*. NY: Dover Publications.

Haylock, D. (1997). Recognizing mathematical creativity in schoolchildren. *International Reviews on Mathematical Education, 29*(3), 68-74.

Holyoak, K. J. ve Koh, K. (1987). Surface and structural similarity in analogical transfer. *Memory & Cognition,15,* 332-340.

Holyoak, K. J. ve Nisbett, R. E. (1988). Induction. In R. J. Sternberg ve E. E. Smith (Ed.), *The psychology of human thought* (s. 50-91). Cambridge: Cambridge University Press.

Hong, N. S. (1998). *The relationship between well-structured and ill-structured* *problem solving in multimedia simulation*. Yayınlanmamış doktora tezi, Pennsylvania State University, USA.

Hunt, E. ve Lansman, M. (1986). Unified model of attention and problem solving. *Psychological Review, 93(4)*, 446-461.

Hurley, J. J., Wehby, J. H. ve Feurer, I.D. (2010). The social validity assesment of social competence intervention behaviours goals. *Topics in Early Childhood Special Education, 30(2)*, 112-124.

Jausovec, N. (1994). *Flexible thinking: An explanation for individual differences in ability*. Cresskill, NJ: Hampton Press.

Jonassen, D. H. (1997). Instructional design models for well- structured and ill-structured problem-solving learning outcomes. *Educational Technology Research and Development, 45(1)*, 65-94.

Jones, C. A. (1962). Relationships between creative writing and creative drawing of sixth grade children. *Studies in Art Education, 3(2)*, 34-43.

Joseph, L. (2009). *An exploration of the role of the teacher through the lenses of four components of effective teaching in the algebra.* Dissertation Abstract International, 70 (07), (UMI No. 9315947).

Kennedy, C. H., (2002). The maintenance of behaviour change as an indicator of social validity. *Behaviour Education, 26(5)*, 594-604.

Köhler, H. (1997). Acting artist like in the classrooms. *International Reviews on Mathematic Education, 29(3)*, 88-93.

Kwon, O. N., Park, J. S. ve Park, J. H. (2006). Cultivating divergent thinking in mathematics through an open-ended approach. *Asia Pacific Education Review , 7(1)*, 51-61.

Leinhardt, G. ve Schwarz, B. B. (1997). Seeing the problem: An explanation from Polya. *Cognition and Instruction, 15(3)*, 395-433.

Lumsdaine, E. ve Lumsdaine, M. (1994). Creative problem solving. *IEEE Potentials, 13(5)*, 4-9.

Maker, J. C. ve Shirley, W. S. (2005). *Teaching models in education of the gifted.* Texas: Pro-ed Publisher.

Mann, E. L. (2006). Creativity: The essence of mathematics. *Journal of the Education for the Gifted , 30(2)*, 236-260.

Martinello, M. L. ve Cook. G. E. (2000). *Interdisciplinary inquiry in teaching and learning*. Upper Saddle River, N. J. : Merril.

Martinez, M. E. (1998). What is problem solving? *Phi Delta Kappan*, *79(8)*, 605-609.

McIntosh, R ve Jarrett, D. (2000). *Teaching mathematical problem solving: Implementing the vision. A literature review.* Portland, Oregon: Mathematics and Science Education Centre. North West Regional Labotaroy.http://www.nwrel.org/msec/images/mpm/pdf/monograph.pdf adresinden 03 Mayıs 2012 tarihinde edinilmiştir.

Milgram, R. M. ve Livne, N. L. (2006). Academic versus creative abilities in mathematics: Two components of the same construct? *Creativity Research Journal , 18(2*), 122-199.

Özkök, A. (2005). Disiplinlerarası yaklaşıma dayalı yaratıcı problem çözme öğretim programının yaratıcı problem çözme becerisine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28,* 159-167.

Palland, J. (2005). SPSS survival manual : A step by step guide to data analysis using SPSS. Australia: National Library of Australia Cataloguing-in-Publication.

Pelfrey, R. (2000). *Open-ended questions for mathematics.* Lexington, Kentucky: University of Kentucky.

Pretz, J. E., Naples, A., J. ve Stenberg, R. J. (2003). Recognizing, defining, and representing problems. In J. E. Davidson ve R. J. Sternberg (Ed.), *The psychology of problem solving* (s. 3-30). New York: Cambridge University Press.

Polya, G. (1997). *Nasıl çözmeli?* (F. Halatçı, Çev.) Ankara: Sistem.

Rickads, T. (1999a). *Creativity and the management of changes.* UK: Wiley-Blackwell.

Rickads, T. (1999b). Four ps of creativity. In M. A., Runco ve Pritzker (Ed.), *Encyclopedia of creativity* (C.1, s. 33-43). California: Academic Press.

Robertson, I. S. (2001). *Problem solving.* Hove, East Sussex: Psychology Press.

Robinson, K. (2001). *Out of our minds: Learning to be creative*. West Sussex:Capstone Publishing.

Rothernberg, A. ve Hausman C. R. (1976). *The creativity question.* USA: Duke University Press.

Runco, M. A. (2004). Creativity. In R. Blake, E. Borgıda, N. Eısenberg, S. T. Fiske, A. E. Kazdın, J. Ledoux ve D. L. Schacter (Ed.), *Annual review of psychology* (s. 657-687). US: Annual Review.

Sak, U. (2005). Selective problem solving. *Yayımlanmamış çalışma. University of Arizona*. Tucson, Arizona, ABD.

Sak, U. (2009). *Üstün yetenekliler eğitim programları.* Ankara: Maya Akademi.

Sak, U. (2011a).Yaratıcı düşünme teknikleri. A. Öztürk (Ed.), *Okul öncesinde yaratıcılık* (s. 17-38). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Sak, U. (2011b). Selective problem solving (SPS): A model for teaching creative problem solving. *Gifted Education International , 27(3),* 349-357.

Sak, U. ve Maker, C. J. (2005). Divergence and convergence of mental forces of children in open and closed mathematical problems. *International Education Journal, 6(2),* 252-260.

San, İ. (1979). *Sanatsal yaratma ve çocukta yaratıcılık.* Ankara: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

Sawada, T. (1997). Developing lesson plans. In J. Becker ve S. Shimada (Ed.), *The open-ended approach: A newproposal for teaching mathematics* (s. 23-25). Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics.

Sawyer, R. K. (2006). *Explaining creativity*. New York: Oxford University Press.

Schank, R. C. (1982). *Dynamic memory*. Cambridge: Cambridge University Press.

Schiever, S. W. ve Maker, C. J. (2003). New directions enrichment and accelerations. In N. Colangelo ve G. A. Davis (Ed.), *Handbook of gifted education* (s. 163-173). Boston:Allyn and Bacon.

Schwartz, I. S. ve Baer, D. (1991). Social validity assesment: Is current practice state of the art? *Journal of Applied Behaviour Analysis, 24(2),* 189-204.

Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics, 14(1),* 19-28.

Silver, E. A. ve Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education, 27(5),* 521-539.

Soylu, Y. ve Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(11),* 97-111.

Sönmez, M. (2012). Sosyal yeterliklerin geliştirilmesi ve sosyal beceri öğretimi için hazırlanan programların sosyal geçerliğinin sorgulanması. S. Vuran (Ed.), *Sosyal yeterliklerin geliştirilmesi: Sosyal beceri yetersizliği gösteren çocuklar için (Öğretmen adayları ve öğretmenler için)içinde* (s. 245-259). Ankara: Vize Yayıncılık.

Sriraman, B. (2008). The characteristics of mathematical creativity. *The International Journal of Mathematics Education, 41(1),* 13-27.

Starko, A. J. (2005). *Creativity in the classroom.* London: Lawrence Erlbaum Associates Inc.Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence.* New York: Cambridge University Press.

Sternberg, R. J., Kaufman, J. C. ve Pretz, J. E. (2002). *The creativity conundrum*. Philadelphia, PA: Psychology Press.

Sternberg, R. (2003). *Wisdom, intelligence, and creativity synthesized.* Cambridge: Cambridge University Press.

Stoyanova, E. ve Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing in school mathematics. In P. C. Clarkson (Ed.), *Technology in mathematics education* (s. 518–525). Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia.

Tebbs, T. J. ve Subhi-Yamin, T. (2006). The new millennium in mind survey: An assessment of professional confidence. *Gifted and Talented International, 21(2),* 48-60.

Torrance, E. P. (1967). The Minnesota studies of creative behavior: National and international extensions. *Journal of Creative Behavior, 1(2),* 137–154.

Treffinger, D. J., Young, G. C., Selby, E. C. ve Shepardson, C. (2002*). Assessing creativity: A guide for educators.* Florida: The National Research Center on the Gifted and Talented.

Türk Dil Kurumu. (1932). http://tdk.org.tr/TR/Genel/SozBul.aspx adresinden 06 Ağustos 2010 tarihinde edinilmiştir.

Türk Dil Kurumu. (1932). http://www.tdk.gov.tr/index.php?option =com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.503beb0e34f1a2.63449773 adresinden 11 Temmuz 2011 tarihinde edinilmiştir.

Vuran, S. ve Sönmez, M. (2008). Sosyal geçerlik kavramı ve Türkiye' de özel eğitim alanında yürütülen lisans üstü tezlerde sosyal geçerliğin değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi , 9(1),* 55-65.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.* Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Winett, R. A., Moore, J. F. ve Anderson, E. S. (1991). Extending the concept of social validity: Behaviour analysis for disease prevention and health promotion. *Journal Of Applied Behaivour Analysis , 24(2),* 215-230.

Wolf, M. (1978). Social validity: The case for subjective measurement or how applied behavior analysis is finding its heart. *Journal of Applied Behavior Analysis, 11(2),* 203-214.

Xia, X., Lü, C. ve Wang, B. (2008). Research on mathematics instruction experiment based problem posing. *Journal of Mathematics Education, 1(1),* 153-163.