

## BİLİM VE SANAT MERKEZLERİNDE MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE PROBLEME DAYALI ÖĞRENME

Ali İhsan BORAN\*

Recep ASLANER\*\*

### Özet

*Bir toplum nüfusunun yaklaşık %5'ini üstün zekâlı ve zekâ geriliği olan bireylerin oluşturduğu bilinmektedir. Bu %5'lik kısmın yaklaşık yarısını ise zekâ ve yetenek bakımından üstün bireyler oluşturmaktadır. Bugüne kadar ülkemizde üstün yetenekli bireylerin eğitimine gereken önem verilmemiştir. Fakat son yıllarda ülkemizde okul öncesi, ilköğretim ve orta öğretim kurumlarına devam eden üstün yetenekli öğrencilerin örgün eğitim kurumlarındaki eğitimlerini aksatmayacak şekilde bireysel yeteneklerinin farkında olmalarını ve kapasitelerini geliştirerek en üst düzeyde kullanmalarını sağlamak amacıyla bağımsız özel eğitim kurumları olan Bilim ve Sanat Merkezlerinin açılması, üstün yeteneklilerin eğitimine önem verilmeye başlandığının bir göstergesidir. Her boyutu ile yeni olan bu merkezler, birçok problemle karşı karşıyadır. Bu problemlerin en önemlilerinden biri, üstün yetenekli öğrencilerin potansiyellerini en etkin biçimde kullanabilecekleri ve bu potansiyellerini geliştirebilecekleri şekilde örnek etkinliklerin yeterince mevcut olmamasıdır. Bu çalışmada, üstün yetenekli öğrencilerin matematik öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ)'nin yeri ve öneminin gerekliliği, gerekçeleriyle birlikte ele alınıp, Malatya Bilim ve Sanat Merkezi'nde matematik öğretiminde PDÖ ile yapılan etkinlik örnekleri verilmektedir.*

**Anahtar Sözcükler:** *probleme dayalı öğrenme, bilim ve sanat merkezi, matematik öğretimi, üstün yetenekli öğrenciler.*

\* İnönü Ümr. Fen Bil. Enst. Mat. Ana Bilim Dalı- Malatya Bilsen Mat. Öğrt.- e972601@stu.inonu.edu.tr

\*\* Doç. Dr., İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Bölümü- raslaner@inonu.edu.tr

## PROBLEM-BASED LEARNING IN TEACHING MATHEMATICS AT THE SCIENCE-ART CENTERS

### Abstract

*It is known that approximately 5 percent of the population of a community is made up of gifted and mentally deficient people. Half of this includes the gifted and talented people. Yet, until now no due importance has been given to the education of gifted and talented people in our country. But recently this negligence has started to change with the foundation of independent special education centers, called "science and arts centers", which specially serve to gifted students in pre-school, primary, and high school period in order to make them aware of their individual skills and use their full capacity by improving it without interrupting their formal education. These entirely new centers are facing a lot of problems, however. One of the major problems is the lack of exemplary activities to enable students to use and improve their potentials effectively. In this article, the role and importance of Problem Based Learning (PBL) in teaching mathematics to gifted students is dealt with stressing its reasons and some sample Problem Based Learning (PBL) activities applied in Malatya Science and Arts Center are given.*

**Key Words:** *Problem-Based Learning, Science-Art Center, Mathematics Education, Gifted Students.*

### GİRİŞ

Üstün Yetenekli Çocuk/Öğrenci: Zekâ, yaratıcılık, sanat, liderlik kapasitesi veya özel akademik alanlarda yaşlarına göre yüksek düzeyde performans gösterdiği uzmanlar tarafından belirlenen çocuk/öğrencileri ifade eder (*Bilsem Yönerge 2007: madde4,j*). Her yüz çocuktan en az ikisinin üstün yeteneklere ve hünerlere sahip olduğu bilinmektedir. Eflatun bu çocukları "Altın Çocuklar" diye adlandırır (Çamurlu 2001: 4).

Üstün yeteneklilik ortalamasının üzerinde bir kabiliyet, yaratıcı düşünme ve görev sorumluluğunun bileşkesi olarak tanımlanmaktadır. Üstün yetenekli öğrencilerde bu üç özellik mutlaka bulunmak zorundadır. Üstün yetenekli çocuklar yukarıda belirtilen özelliklere ve bunları geliştirebilecek potansiyele sahip bireylerdir. Bu çocuklar normal programlar yolu ile sağlanamayan geniş kapsamlı eğitim olanaklarına ihtiyaç duyarlar (Renzulli & Reis, 1985). Kişinin yeteneğini en etkin bir biçimde kullanabilmesi için bireydeki yeteneklerin sistemli ve programlı bir şekilde geliştirilmesi gerekmektedir. Genelde yetenekli çocuklar yetenekten kaynaklanan yaratıcılık potansiyellerini geliştirmek için özel durumlara ihtiyaç duyarlar (Renzulli, 1999). Üstün yetenekli öğrenciler ilgi duydukları alanlardaki bilgiyi yaratıcılıklarını kullanabilecekleri düzeyde almak isterler. Hâlbuki ülkemizde okul öncesi, ilköğretim

ve ortaöğretim programlarında konular genelde bilgi ve kavrama düzeyinde işlenir. Tamamlama ve destek kursları da okul programlarının tekrarı mahiyetinde olduğundan, bu programlar üstün yeteneklilerin özel öğrenme ihtiyaçlarını karşılayamaz. Geliştirilecek model; bu ihtiyaçlara cevap vermeli, öğrencilerin bireysel yeteneklerinin farkında olmalarını ve kapasitelerini geliştirerek en üst düzeyde kullanmalarını sağlamaya odaklanmalıdır.

Aslında üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi, ülkemiz için yeni bir konu değildir. *Üstün yetenekli potansiyelin değerlendirilmesine yönelik tarihsel çabaların dünyada ilk ve en ünlü uygulaması tartışmasız Enderun Mektebi'dir (Bilgili, 2004)*. Üstün yeteneklilerin eğitimi ile ilgili Cumhuriyet döneminde de uygulamalar denenmiştir. *Ülkemizdeki bu tür çalışmalar daha çok bireysel olarak yürütülmüştür. 1960'lı yıllarda özel üst sınıfların açılması ile üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi daha kapsamlı olarak ele alınmış fakat uygulamada karşılaşılan bazı problemlerden dolayı vazgeçilmiştir. 1980'li yıllarda konu tekrar gündeme alınmış ve projeler geliştirilmiştir. Bu projeler yardımı ile 1993 yılında Ankara, İstanbul, İzmir, Denizli ve Bayburt illerinde Bilim-Sanat Merkezleri adı altında yetenek geliştirme merkezleri kurulmuştur (Gökdere ve diğ. 2003)*. Ülkemizde 2008 itibari ile Millî Eğitim Bakanlığı bünyesinde, öğrenci kabul eden 43 Bilim ve Sanat Merkezi mevcuttur.

Ülkemizde her boyutu ile yeni olan bu merkezler, birçok problemle karşı karşıyadır. Bu problemlerin en önemlilerinden biri, üstün yetenekli öğrencilerin potansiyellerini en etkin biçimde kullanabilecekleri ve bu potansiyellerini geliştirebilecekleri şekilde ne tip etkinliklerin oluşturulması ve bu etkinliklerin nasıl uygulanması konusunda sıkıntıların olmasıdır. Bu çalışmada üstün yetenekli öğrenciler için Matematik etkinliklerinin niçin Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi ile hazırlanması gerektiği üzerinde durulmuş ve Malatya *BİLSEM*'de uygulanan Matematik etkinlik örnekleri verilmiştir.

### **Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM)**

Bilsem'in amaçları, Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına ve temel ilkelerine uygun olarak üstün yetenekli öğrencilerin; Atatürk ilke ve inkılaplarını benimseyerek; bireysel yeteneklerinin farkında olmalarını ve kapasitelerini geliştirerek en üst düzeyde kullanmalarını; yeteneklerinin ve yaratıcılıklarının erken yaşta fark edilerek geliştirilmesini; yetenek alanı/alanlarının geliştirilmesinin yanı sıra, sosyal ve duygusal gelişimlerinin de sağlanarak bütünlük içinde değerlendirilmesini; bilimsel düşünce ve davranışlarla estetik değerleri birleştiren, üretken, sorun çözen kendini gerçekleştirmiş bireyler olarak yetişmelerini; iş alanlarındaki ihtiyaca yönelik yeni düşünceler önerebilmelerini, teknik buluş ve çağdaş araçlar geliştirebilmelerini; üstün yetenekleri doğrultusunda bilimsel çalışma disiplini edinmelerine imkân sağlayan şartların, ortam ve fırsatların oluşturularak disiplinler arası çalışmalarda kazanımlarla sorunları çözmeye ya da ihtiyacı

karşılıklı yönelik çeşitli projeler gerçekleştirmelerini; ulusal ve evrensel değerleri tanımlarını, benimsemelerini, geliştirmelerini ve bu değerlere saygı duymalarını, liderlik, yaratıcı ve üretici düşünce yeteneklerini ulusal ve toplumsal bir anlayışla ülke kalkınmasına katkıda bulunacak şekilde geliştirmelerini; yaşam projelerini gerçekleştirme fırsat ve imkânlarının verilmesini sağlamaktır (*Bilsem Yönerge 2007: madde6*).

Bilsem'in bu amaçlarının yerine getirilebilmesi için; bünyelerindeki üstün yetenekli öğrencilerin potansiyellerini en etkin biçimde kullanabilecekleri ve bu potansiyellerini geliştirebilecekleri şekilde örnek etkinliklerle çalışmalarını yürütülmelidir. Bu etkinliklerin Matematik, Fen Bilimleri, Sosyal Bilimler, Resim ve Müzik alanlarında yetenek özelliklerine sahip öğrenciler için ayrı ayrı düzenlenmesi gerekmektedir.

“Matematik alanında kabiliyetli, matematik alanında yetenekli ve matematik alanında yüksek seviyede yetenekli” gibi terimler genellikle nüfusun üst % 2-3'ünde yer alan matematiksel yönden yetenekli öğrencileri ifade etmek için kullanılır. Matematik alanında üstün yetenek, matematik alanında en üst noktaya ulaşmada veya sadece aritmetik hesaplamaları yapmada yüksek düzeyde kabiliyet göstermekten çok matematiksel fikirleri ve matematiksel mantığı anlamada yüksek yeteneği ifade eder. Araştırmalara göre, matematiksel alanda üstün yetenekli çocukların, materyali organize etme, şablonları ve kuralları kullanma, problemin ifadesini değiştirme, şablon ve kurallarda yeni ifadeler kullanma, çok karmaşık konuları anlama ve bu konularda çalışma, işlemleri tersine çevirebilme, ilgili problemleri bulma (yapılandırma) gibi problem çözme işlemlerinde usta oldukları belirlenmiştir (Miller 1990:125) .

Sisk (1987) de; “Creative Teaching of the Gifted” adlı kitabında üstün ve özel yetenekli çocukların yetenek alanlarına göre özelliklerini verirken, Matematik alanındaki yetenek özelliklerini şu maddeler halinde vermektedir.

1. Verilerin ele alınmasında ve düzenlenmesinde göze çarpan yeteneğe sahiptirler,
2. Zihinsel çevikliğe sahiptirler,
3. Orijinal yorumlar yaparlar,
4. Fikirlerin iletilmesinde göze çarpan bir yeteneğe sahiptirler,
5. Dikkat çekici düzeyde genelleme yapma yeteneğine sahiptirler,
6. Yazılı iletişimden ziyade, sözlü iletişimi tercih ederler,
7. Ayni problemin çözümüne yönelik değişik çözüm yöntemleri kullanırlar,
8. Olağandışı matematiksel işlemler yaparlar,
9. Çözümü zor ve gayret gerektiren olağandışı problem sorarlar,
10. Problemleri kısa sürede çözerler,
11. Problem çözümünde; uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarına odaklanırlar,
12. Matematikçi başka kategorilere uyarlayabilirler,

13. İlgisiz gibi görünen işlemler arasında ilgi kurarlar,
14. Yaştlarını üstünde kavrama yeteneğine sahip oldukları gözlenir,
15. Yanlış ve doğruyu ayırt etme güçleri yüksektir,
16. Yaştlarının çözemediği zor problemleri çözebilirler.

Matematik alanındaki üstün yetenekli öğrencilerin matematik öğretimi için bu özellikleri dikkate alınmak şartıyla etkinlikler düzenlenmesi gerekir.

### Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ)

#### Kozadan Kelebeğe

*Bir genç, babasıyla kırlarda dolaşırken kozasından çıkmaya çabalayan bir kelebek görürler. Kelebek, kozanın lifleri arasından sıyrılmaya çabalamaktadır. Baba, hemen kelebeğin yardımına koşar ve dikkatli bir şekilde kozanın liflerini sıyrar. Lifleri açar ve kelebeğin pek zorlanmadan kozadan çıkmasını sağlar. Ancak kelebek kozadan kolaylıkla çıkmasına rağmen uçamaz. Biraz çarpınır ve yerinde kalır. Çünkü kelebek kendini liflerden kurtarma çabası sırasında aslında kaslarını geliştirmekte, kendini ayakta tutacak, güçlü kılacak, uçmaya hazırlayacak hareketleri öğrenmektedir. Baba, lifleri sıyırmakla kelebeğe iyilik yapmamıştır. Kelebeğin güçlenmesine engel olmuştur. Kelebek hiçbir zaman özgürlüğü tadamamış, gerçekten uçamamıştır.*

Bu hikâye eğitim açısından incelenirse, öğrenme olayının gerçekleşeceği öğrencilerde, bu işi kendilerinin yüklenmesi gerekliliği ve öğretmenin öğrencilerin kendi başlarına öğrenmelerini sağlayacak şekilde eğitim ortamlarını hazırlaması gerektiği anlaşılır. Bunu “*Bana söylediğini, unutturum. Bana gösterdiğini, hatırlarım. Bana yaptığımı, anlarım.*” Çin atasözü ile özetleyebiliriz.

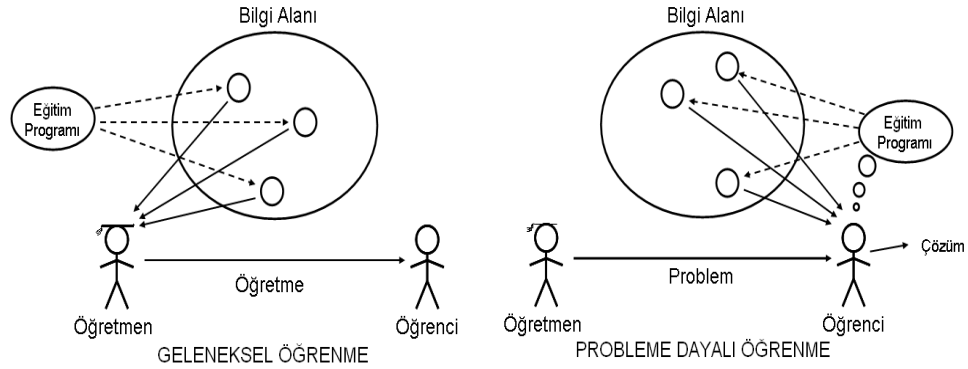
PDÖ; temelini John Dewey’in “yaparak, yaşayarak öğrenme” ilkesinden alan, öğrenci merkezli bir eğitim modelidir. Barrows ve Tambly(1980) PDÖ’yü, bir problemi anlama ve çözmeye yönelik çalışma sonucunda oluşan öğrenme olarak; Barrows (1982) PDÖ’yü, yeni bilginin edinilmesi ve entegrasyonu için başlangıç noktası olarak problemlerin kullanımı ilkesine dayalı bir öğrenim yöntemi olarak; Littlejohn (1998) PDÖ’yü, eleştirel düşünmeye cesaretlendirici, bilgi okur yazarlığı ile yaşam boyu karşılaşacağı gerçek problemleri çözmeye becerisini geliştiren bir strateji olarak tanımlamışlardır.

PDÖ modeli çeşitli öğrenme teorilerine dayandırılmıştır. Norman ve Schmidt (2000), PDÖ’yi yapılandırmacı görüşe dayandırarak; bilginin kazanılması, benzer problemlerin çözümünde kullanılmak üzere genel ilkelerin öğrenilmesi ve daha önce edinilen bilgilerin gelecekte karşılaşılacak problemlerin çözümünde kullanılması olarak tanımlamışlardır. Schmidt (1993), PDÖ’nün özelliklerini değerlendirirken modelin bilgi işleme yaklaşımına dayandırılmıştır. Bu modelde öğrencinin, bilginin edinilmesi, yaratılması, kullanılması sürecine aktif olarak katılması ve yeni bilginin eski bilgilerle ilişkilendirilmesi gerekliliğini belirtmiştir. Barrows, PDÖ’yü Bruner’in buluş yoluyla öğrenme teorisine dayandırmış, bilgiyi gerçek bir olgu etrafında

yapılandırmanın benzer durumlarda bu bilgiyi hatırlamayı kolaylaştıracağını ileri sürmüştür (Tootle ve McGeorge 1998).

PDÖ yaklaşımı, ilk kez 1960'lı yıllarda Kanada McMaster Üniversitesinde Howard Borrows tarafından tıp eğitimi alanında kullanılmıştır. (Barrows ve Tambly1980) Daha sonraki yıllarda birçok tıp fakültesi bu yaklaşımı müfredatlarının tümünde ya da bir kısmında kullanmaya başlamışlardır (Boud ve Feletti). Son dönemlerde ise birçok alanda (tıp, fen bilimleri, mühendislik, hukuk vb) kullanılmaya başlanmıştır (Stepien ve diğ. 1993). İlk sağlık alanında gündeme gelen PDÖ yaklaşımı günümüzde kendi felsefesi ile bütünleşerek hukuk, mühendislik, eğitim gibi birçok farklı alanda uygulanmaktadır.

PDÖ'nün temelinde, öğrencilerin bilim adamı gibi çalışarak öğrenmeleri felsefesi yatmaktadır. Bu amaca ulaşmak için tıpkı bir bilim adamının yaptığı gibi öğrencilerin de problemlerle uğraşması gerekmektedir. Geleneksel yaklaşımda olduğu gibi bilgi öğrenciye öğretmen tarafından direkt aktarılmaz. Bunun aksine kavramlar hakkında problem durumları oluşturulur ve öğrencilerden bu problem durumlarına çözüm üretmeleri istenir. Öğrenci problemin çözümü sürecinde hedefteki bilgiye de ulaşır. Bu nedenle eğitimci tarafından problem durumlar oluşturulmalıdır. Bu problemler geleneksel problem anlayışından çok farklıdır. Geleneksel yaklaşımda öğrenciler problemlerle ancak problem çözümünü içeren konu hakkında öğretmenden bilgi aldıktan sonra karşılaşır (Barrows,1986).



Geleneksel öğrenme; öğretmen merkezli olup, öğrenci alıcı konumdadır. Öğretmen bilgi verir-eleştirir-kontrol eder ve motivasyon dışsaldır. PDÖ ise öğrenci merkezli olup, öğrenmeyi öğrenci gerçekleştirirken, öğretmen rehberdir-yardımcıdır-güçlendiricidir ve motivasyon içseldir. Geleneksel öğrenme ile PDÖ arasında fark yukarıdaki şekillerde çok daha iyi ayırt edilebilir.

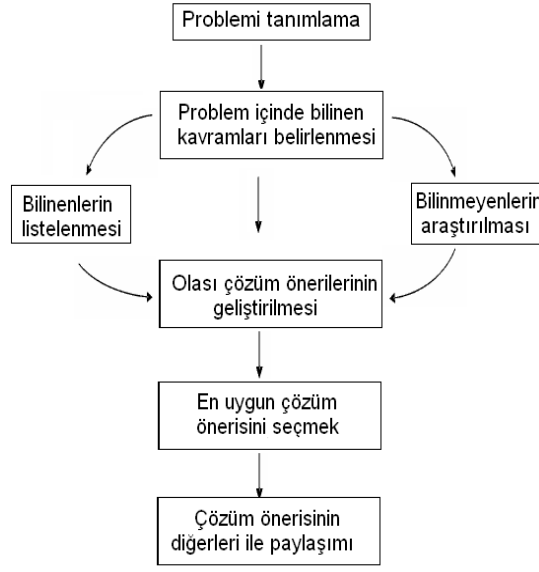
Problemler; yapılandırılmamış, az yapılandırılmış ve iyi yapılandırılmış problemler olarak üçe ayrılır. Bu problem çeşitlerinin özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Yapılandırılmamış Problem	Az Yapılandırılmış Problem	İyi Yapılandırılmış Problem
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problem ile ilgili bilgiler verilmez,</li> <li>• Tanımlanması güçtür,</li> <li>• Kurallar, problemi çözecek olan kişi tarafından bulunmalıdır,</li> <li>• Genellikle çözüm için birden fazla yol sunar, Farklı sonuçları vardır.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme ilgili bazı bilgiler verilir</li> <li>• Kuralları öğretmen ve öğrenciler belirler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme ilgili tüm bilgiler verilir</li> <li>• Öğretmen tarafından belirlenen, izlenecek olan kurallar ve işlemler ile çözülür</li> <li>• Tek bir doğru sonucu vardır</li> </ul>

Problem çözüme ile probleme dayalı öğrenmeyi birbirine karıştırmamak gerekir. *Problem çözme*; bir yöntemdir, öğrencinin önceki bilgilerine dayalı olarak bir karara varması, bir çözüm üretmesidir. *Probleme dayalı öğrenme*; bir kuram veya strateji olarak düşünülebilir, öğrenme ihtiyacının hissedilmesi ile yeni bilginin edinilmesi sürecidir.

HÜTF (Hacettepe Üniv.Tıp Fak.) PDÖ oturumları uygulama rehberine göre (2003:12–13);

1. Asıl yürütücüler öğrencilerdir.
2. Problemin tanınması ve analizinin yapılması aşamasında öğrenciler düşüncelerini sınırsızca tartışırlar.
3. Serbest çağrışım ve beyin fırtınası yöntemi sıkça kullanılır.
4. Öğrenciler senaryonun akışında, sorularla karşılaştıklarında “listeleme” yöntemini kullanarak yeni başlıklar belirler ve bu başlıklarla ilgili yeni sorular ve sorunları tartışmaya açarlar ve çözüm önerilerini gerçekleştirirler.
5. Eğitim yönlendiricilerinin tartışılmakta olan PDÖ oturumunun içeriği konusunda uzman olması gerekmediğinden, öğrenciler onlardan bir şeyler öğretmesini beklemezler.
6. Kazanılan yeni bilgilerin grupla paylaşılması, problemden yola çıkılarak bilgilerin sentezlenip yeni durumlara uyarlanması ve yaşamla bağdaştırılması son aşamadır.



PDÖ Oturumlarının Akış Şeması

PDÖ'de öğrencilere verilecek problemler öğrencilerin becerilerini sınamak yerine, üst düzey becerilerini geliştirmelerine yardımcı olacak nitelikte olmalıdır. Öğrenci kitlesinin kapasitesi dikkate alınarak; verilecek problemler yapılandırılmamış veya az yapılandırılmış olmalıdır. Öğrencilere problemlere nasıl yaklaşacaklarına ilişkin sadece yönerge verilir.

### BİLSEM'de Matematik Öğretiminde PDÖ Yaklaşımının Kullanılma Gereksinimleri

1. Üstün yetenekli çocukların Matematik alanındaki yetenek özellikleri ile PDÖ yaklaşımı karşılaştırıldığında;
  - a) Problem çözümünde; uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarına odaklanabilen üstün yetenekli öğrenciler; bu özellikleri sayesinde az yapılandırılmış ve yapılandırılmamış problemlerin çözümünde büyük başarı sağlarlar.
  - b) Aynı problemin çözümüne yönelik değişik çözüm yöntemleri kullanan üstün yetenekli öğrenciler; bu özellikleri ile bilgileri daha derinlemesine ve çok boyutlu öğrenme imkanına sahiptirler.
  - c) Zihinsel çevikliğe, dikkat çekici düzeyde genelleme yapma yeteneğine, verilerin ele alınmasında ve düzenlenmesinde göze çarpan yeteneğe sahip, orijinal yorumlar yapan ve ilgisiz gibi görünen işlemler arasında ilgi kuran

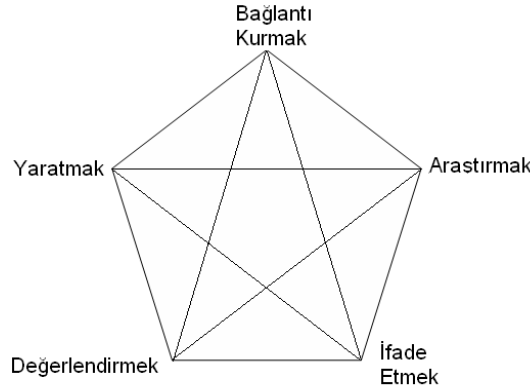


üstün yetenekli öğrenciler; bu özellikleri ile var olan bilgileri istedikleri gibi işler; bilginin edinilmesi, yaratılması, kullanılması sürecinde zihinsel aktiviteleri yerine getirir, yeni bilgileri var olan bilgiler ile çok rahat ilişkilendirir ve edinilen bilgileri gelecekte karşılaşılabilecek problemlerin çözümünde kullanabilirler.

d) Fikirlerin iletilmesinde göze çarpan bir yeteneğe sahip, yazılı iletişimden ziyade sözlü iletişimi tercih eden üstün yetenekli öğrenciler için, sözlü iletişimin kullanıldığı PDÖ oturumları çekici gelir. Ayrıca bu oturumlarda üstün yetenekli öğrenciler çözümü zor ve gayret gerektiren olağandışı problemler sorarak oturumun genişlemesini sağlarlar.

e) PDÖ grup çalışmalarında, üstün yetenekli öğrenciler üstün yeteneklerini ortaya koyup birbirlerini gözleme olanağına sahip olduklarından, birbirlerinden etkileşerek ve dayanışma ile yeteneklerini tamamlama ve geliştirme olanakları bulurlar. Bu da onlar için büyük bir gelişim fırsatıdır.

2. “The Development of Gifted and Talented Mathematics Students and the National Council of Teachers Mathematics Standarts” (1994:22) de öğrenme stratejileri kısmında Matematik yeteneğinin geliştirilmesi için verilen model aşağıda verilmiştir. Bu modelde araştırma, bağlantı kurma, yaratma becerileri PDÖ stratejisinde kullanılan ana unsurlardır. Dolayısıyla üstün yetenekli öğrenciler için önerilen Matematik yeteneğinin geliştirilmesi modeli PDÖ stratejisi ile örtüşmektedir.



Matematik Yeteneğinin Geliştirilmesi İçin Bir Model

3. Joyce Van Tassel-Baska “Problem Based Learning”(2003) adlı çalışmasında üstün zekalı öğrencilerin karakteristik özellikleri ile probleme dayalı öğrenmenin karakteristik özellikleri arasındaki ilişkiyi gösteren tabloyu aşağıdaki gibi vermektedir.

Üstün zekalıların karakteristik özellikleri	PDÖ'nün karakteristik özellikleri
Kendi kendilerine öğrenmeyi tercih ederler, Dünya hakkında meraklı araştırmacıdır. Yüksek derecede düşünme ve ilişki kurmak için yeteneklidirler	Öğrenmede öğrenciler sorumludur. Birçok basamağında araştırma tabanlıdır. Karışık ve gerçek dünya problemleriyle ilgilenirler.

Joyce bu kıyaslamayı yaparken üstün yetenekliler ile PDÖ'nün bazı karakteristik özelliklerinin uyduğunu dolayısıyla üstün yeteneklilerin eğitiminde PDÖ'nün uygun olduğunu işaret etmektedir (Bakınız <http://www.cfge.wm.edu>).

4. Üstün yetenekli öğrencilerle ilgili kitap ve makale taramaları sonunda;
- a) Jacque Ensign “Homeschooling Gifted Students: An Introductory Guide for Parents” makalesinde

*"Bazı çocuklar her alanda üstün performans gösterirler ve bu çocukları okuldan soğutmamak için önlerine yeni akademik hedefler koymak gerekir. Bu tür çocuklar çoğu derste anlatılan her şeyi zaten çok iyi bildiklerinden öylece oturup arkadaşlarının kendilerine yetişmelerini bekler ve bu durumdan sıkılırlar. Dolayısıyla iyi bir programın bu tip öğrencilerin durumlarını da dikkate alacak şekilde konuları daha derinlemesine ve genişlemesine irdelenebilme fırsatı sunması gerekir. Bu amaçla böyle **üstün zekalı** çocuklara örneğin belirli bir alanla ilgili temel ve orijinal kaynaklar veya ileri okuma parçaları sunulabilir, böylelikle çocuğun konu alanıyla ilgili eleştirel düşünme becerileri kazandırılabilir veya konuya farklı disiplinlerin bakış açısıyla yaklaşabilmesi teşvik edilebilir. Kullanılacak proje temelli, uygulamaya dönük ve **probleme dayalı öğrenme** yöntemleri bu tür çocuklara konu içeriğiyle ilgili ilginç yeni yaklaşımlar sunar."*  
(1997:141–145)

ifadesi ile probleme dayalı öğrenmenin üstün zekalı öğrencilere yeni yaklaşımlar sunması ilgi çekicidir.

- b) “A Gifted Education Resource Guide for Indiana Parents and Educators” kitabının terimler sözlüğü kısmında;

*“Probleme Dayalı Eğitim; “Probleme dayalı eğitim, disiplinler arası bilgi ve becerileri kullanarak bir problem çözümü için öğrenene imkan veren bir modeldir. PDÖ, üstün zekalı öğrencilerin bir gerçek problemin çözümünde bilgileri araştırır ve fikirleri düzenlerken, eleştirel ve yaratıcı düşünme pratikleri yapmalarına olanak verir.”*

ile tanımlanırken, PDÖ ile üstün zekalı öğrenciler arasında irtibat kurulması dikkat çekicidir (2002:177).

- c) “A Gifted Education Resource Guide for Indiana Parents and Educators” kitabında LAG (*The Indiana Association for the Gifted*); “*probleme dayalı eğitim üstün zekalı öğrencilerin yetenekleri, ilgileri ve gereksinimlerini uyaran bilgilerin kazanılması ve stratejilerin uygulanmasını gerektireceğine inanıldığı*” belirtilmiştir (2002:177).
  - d) Jennifer Stepanek; “Meeting the Needs of Gifted Students: Differentiating Mathematics and Science” adlı kitabında üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi için farklı yöntemlerden biri olarak probleme dayalı öğrenmeyi göstermektedir (1999: 33).
  - e) Sara Stone, Robin Himebauch, Chrys Mursky, Gretchen Ginter, Yvonne Kohn ve Jim Kueht; “Gifted and Talented Resource Guide for Educators, Coordinators, and Administrators in Wisconsin Public Schools” adlı kaynaklarında üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi için farklı stratejilerden biri olarak probleme dayalı öğrenmeyi göstermektedir (2005: 46).
  - f) Van Tassel-Baska J.; “Planning Science Programs for High Ability Learners” makalesinde “üstün öğrenciler için bilimsel eğitim programı neyi içermelidir? Sorusunu açıklarken araştırma için özellikle PDÖ nün gerekli olduğunu işaret etmektedir (1998:133).
5. Matematik öğretimi üzerine yıllarca çalışan Türk akademisyenlerden bir kaç PDÖ yaklaşımının matematik öğretiminde kullanılması gerektiğini savunmaktadırlar. Bunlardan birisi olan Doç. Dr. Murat Altun ‘dr. Altun’a göre;

*“Artık matematik öğretimine problem çözme yaklaşımı hâkim olmalıdır. Yani öğrenciler matematiksel bilgiye bir sorunu ortadan kaldırmak için, bu amaçla hazırlanmış ortamlarda çalışarak, birbirleriyle tartışarak ulaşmalıdır. Öğrenme biçimi, bir çeşit o bilgiyi ilk icat eden matematikçinin uğraşına benzerlidir. Öğretmene düşen iş onları bu havaya sokmak ve çalışabilmeleri için uygun ortam hazırlamaktır”* dir (2001:arka kapak).

## Malatya BİLSEM’de Matematik Etkinlik Örnekleri

### PDÖ Oturum Örnekleri;

#### Geometri Bilimi

1. Bal arıları neden bal peteklerini düzgün altıgen şeklinde inşa edip, ballarını düzgün altıgen prizmalara depoluyor? Tartışınız.
2. Arılar peteklerini neden daire, beşgen,dörtgen, üçgen, sekizgen,... şeklinde inşa etmiyor? Başka bir geometrik şeklin olmamasının sebepleri neler olabilir? (Aynı boyutta ölçekli kağıtlar dağıtılır.)
3. Arılar ballarını neden düzgün altıgen prizmalar yerine silindirik veya diğer tip prizmalara depolamıyor? Sebepleri neler olabilir? (Aynı hacimdeki kağıtlardan yapılmış cisimler verilir.)
4. Türkiye’de bahçe ve tarlaların etraflarını çevirmek için kullanılan tel örgülerin eşkenar dörtgen yerine altıgen örgüler şeklinde yapılması durumunda, bir m<sup>2</sup> tel örgüde ne kadar tel ve para kazancı olur?
5. Türkiye’deki buğday ambarları olarak kullanılan silindirik şeklindeki depolar yerine, düzgün altıgen prizmalardan örülmüş depolar kullanılırsa başta Türk ekonomisine getireceği katkılar olmak üzere, diğer avantajlarının neler olacağını tartışınız. (Karton, makas, yapıştırıcı verilir; aynı miktar malzemelerle oluşturulan maket depolar karşılaştırılarak ilişki kurmalarına ortam hazırlanır.)

Bu PDÖ oturumunun ilk üç sorusu sonunda; öğrenciler altıgen hücrenin en fazla bal depolarken, inşası için en az miktarda bal mumu gerektiren şekil olduğunu ve hücrelerin diğer hücre tiplerine göre çok dayanıklı olduğunu kendilerinin yaptıkları çalışmalar ve birbirleriyle olan istişareleri sonunda öğreneceklerdir. Öğrenciler bu bilgiyi dördüncü ve beşinci soru ile gerçek hayat probleminde taşıyacak ve uyarlamaya çalışacaklardır.

Bu soru az yapılandırılmış bir soru olup, bu sorunun yerine “Çokgenleri ve cisimlerin doğada kullanım alanları bakarsak neler görürüz? Bunu tartışalım.” şeklindeki bir soru ile PDÖ oturumu başlatılırsa; oturumun gidişatına göre öğrenciler yeni problemleri keşfeder ve bu problemlerin çözümünü tartışır ki bu da yapılandırılmamış problem olur.

#### Analiz Bilimi

1. Temel besin kaynaklarımız nelerdir? Bu besinlerin kalorileri ne kadardır? (Araştırma için kısa bir süre oturuma ara verilir.)
2. Bir insanın yaptığı işe, yaşa ve ağırlığına göre günlük tüketmesi gereken kalori miktarı ne kadardır? Kalori miktarı ne ile doğru ne ile ters orantılıdır? (Araştırma için kısa bir süre oturuma ara verilir.)

3. Zihinsel olarak çalışan bir kişinin ağırlıklı olarak tüketmesi gereken besin maddeleri neler olabilir? Tartışınız.
4. Zihinsel olarak çalışan birey olarak kendiniz için dengeli beslenme tablonuzun matematiksel modelini oluşturunuz.

Bu PDÖ oturumu, sağlık bilimi ile matematik bilimi arasında bağ oluşturmaktadır. İlk iki soru sonunda öğrenciler; sağlık bilimindeki istenen bilgileri oturuma taşıyacak, üçüncü soru sonunda zihinsel çalışan bir kişinin ağırlıklı olarak tüketeceği besinleri öğreneceklerdir. Öğrenciler bu bilgiyi dördüncü soru ile gerçek hayat problemine taşıyacak; ağırlıklı olarak tüketmeleri gereken besinler arasında sevdiklerini ön plana alarak, tüketmeleri gereken kalori miktarını da hesaba katarak hangi besinden, hangi öğün, ne kadar almaları gerektiğini veren kendilerine özgün dengeli beslenme tablosunun matematiksel modelini oluşturacaktır.

Bu soru az yapılandırılmış bir soru olup, bu sorunun yerine “*İnsan sağlığı ile temel besin kaynakları arasında nasıl bir bağlantı vardır? Bunu tartışalım.*” şeklindeki bir soru ile PDÖ oturumu başlatılırsa; oturumun gidişatına göre öğrenciler yeni problemleri keşfeder ve bu problemlerin çözümünü tartışır ki bu da yapılandırılmamış problem olur.

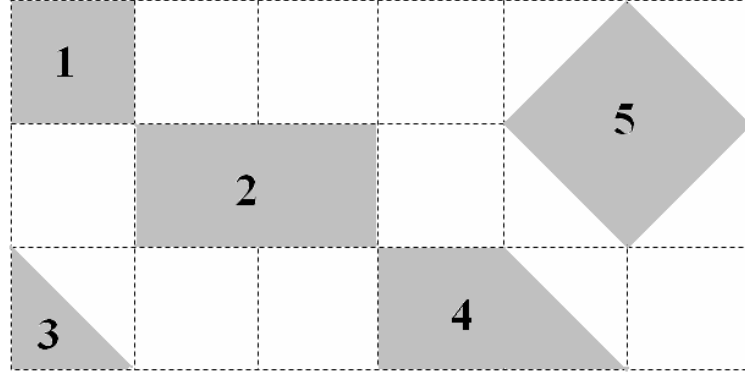
PDÖ oturumlarında;“Bu konu hakkında neler biliyoruz?”, “ Sorulara yanıt için hangi ek bilgilere ihtiyacımız var?” gibi sorular gerekli yerlerde sorulabilir. Bu sorular yardımıyla öğrenciler ellerinde var olan bilginin ne olduğunun, daha ayrıntılı olarak araştırmaları gereken konuların hangi konular olduğunun farkında olurlar. PDÖ oturumlarında; öğrencilerden gelecek farklı gerçek hayat problemleri ile PDÖ oturumu genişletilir.

### **PDÖ Grup Çalışma Örnekleri;**

#### Geometri Bilimi

Aşağıda birim fiyatları ve büyüklükleri verilen fayanslar kullanılarak; fayansların bulunduğu 3x6’lık duvar kaplanmak isteniyor. Bunun için; bu fayansların her birini en az birer defa kullanarak, minimum masrafla, en az sayıda fayans kullanılarak ve duvardaki görüntü simetrik olacak şekilde duvarı kaplamaya çalışınız. Fayansları kırıp parça kullanamazsınız.

1 nolu fayans	2,50 YTL	4 nolu fayans	4,00 YTL
2 nolu fayans	4,50 YTL	5 nolu fayans	4,50 YTL
3 nolu fayans	1,50 YTL		



Öğrencilerin bu grup çalışması esnasında zihinlerinde şu yapılandırma oluşacaktır:

1. Minimum masrafı yapmak için birim kare bazında en ucuz fayansı bulmak için bu geometrik şekillerin alanları ve fiyatları arasındaki ilişkileri kuracaktır,
2. Minimum miktarda fayans kullanabilmek için alanı en büyük olan fayansların daha ziyade kullanılması gerektiğini, fakat her bir fayansın en az bir defa kullanılması şartını da hesaba katacaktır,
3. Duvarın simetrik görünümü için bir simetri eksenine sahip olması gereğini dikkate alacaktır.

Öğrenciler simetri kavramı, geometrik yüzeylerin alan kavramı ve geometrik yüzeylerin birim kareye düşen masraflarını dikkate alıp, bunlar arasındaki bağlantıları devamlı canlı tutarak, üç bilinmeyenli denklemin çözümünü yaparçasına fayansları dönecektir.

Bu soru az yapılandırılmış bir soru olup, bu sorunun yerine “Bir fayans ustası olarak bir duvarı nasıl döşemeyi düşünürdünüz? Nelere dikkat ederdiniz?” şeklindeki bir soru ile PDÖ grup çalışması başlatılırsa; oturumun gidişatına göre öğrenciler yeni problemleri keşfeder ve bu problemlerin çözümünü tartışır ki bu da yapılandırılmamış problem olur.

#### Analiz Bilimi

Elinizde 100 YTL para var. Bu parayla; tanesi 50 YKR olan kalemlerden, tanesi 1 YTL olan defterlerden ve tanesi 10 YTL olan çantalardan almanız isteniyor. Şu şartları dikkate alarak alışveriş yapmanız isteniyor.

- Kalem, defter ve çantalardan her birinden en az bir tane almak şart,
- Alacağınız; kalem, defter ve çantaların toplam sayısı 100 olacak,
- Harcanan para 100 YTL olacaktır.

Öğrenciler bu grup çalışması esnasında; harcayacakları para miktarının dışına çıkamayacaklarını, bunun için alınan toplam nesne sayısında istenen miktar ile eldeki para arasındaki dengeyi iyi kurmaları gerektiğini, üstelik her bir nesneden en az bir tane alınması şartını da hesaba katarak zihinlerinde oluşan bu yapılandırma ile çözüme ulaşmaya çalışacaklardır.

Bu soru az yapılandırılmış bir soru olup, bu sorunun yerine “*Türkiye’nin iç ve dış borçları ile gelirlerini dikkate alırsanız; en kısa zamanda bu borçları nasıl kapatabilirsiniz?*” şeklindeki bir soru ile PDÖ grup çalışması başlatılırsa; oturumun gidişatına göre öğrenciler yeni problemleri keşfeder ve bu problemlerin çözümünü tartışır ki bu da yapılandırılmamış problem olur.

### TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Gelecekte toplumun beyin kadrosunu oluşturacak üstün yetenekli bireylere; daha ilköğretim yıllarında PDÖ yaklaşımı ile ülkemizi ilgilendiren problemleri tanıtır, bunların çözümü için onlara milli bir sorumluluk yüklemek, ülkemizin aydınlık geleceğinin inşası için ilk adım olacaktır.
2. Bilim ve Sanat Merkezleri’nde matematik öğretimi için kullanılacak PDÖ yaklaşımında istenen başarının elde edilmesi için özellikle yapılandırılmamış problemler, kısmen de olsa az yapılandırılmış problemler seçilmelidir. Matematik danışmanları bu problemleri gerek PDÖ oturumları, gerekse PDÖ grup çalışmalarında öğrencilerin zihinsel aktivitelerini en etkin biçimde kullanmalarını sağlayacak şekilde sunmaları gerekecektir.
3. Yukarıda verilen Bilim ve Sanat Merkezleri’nde matematik öğretiminde PDÖ yaklaşımının kullanılma gerekçeleri incelendiğinde; PDÖ oturumları ile PDÖ grup çalışmalarının üstün yetenekli bireylerin potansiyellerini geliştirmelerine olanak sağlayacağı beklenmektedir.
4. Türkiye’deki Bilim ve Sanat Merkezleri’nde matematik öğretiminde PDÖ oturumları ile PDÖ grup çalışmaları için oluşturulacak etkinlik örnekleri bir havuzda toplanıp, oluşturulan bu etkinlik örnekleri tüm Bilsen’lerde paralel olarak uygulanması matematik öğretiminde başarıyı artıracaktır.
5. Bilim ve Sanat Merkezleri’nde PDÖ yaklaşımı sadece Matematik alanında değil, Fizik, Kimya ve Biyoloji gibi diğer bilim alanları ile Resim ve Müzik gibi sanat alanlarında da kullanılabilir ve oldukça başarı sağlanacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

- Akarsu, F.(2001).*Üstün yetenekli çocuklar*. Ankara: Eduser Yayınları
- Altun M. (2001). *Eğitim Fakülteleri ve İlköğretim Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi (9.Baskı)*. Bursa: Alfa Yayınları
- Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods, *Medical Education*, 20, 481–486.
- Barrows, H. S. and Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based Learning and Approach to Medical Education*. New York: Springer Publishing Co
- Beşer A., Mete S., ve Sarı H. (2004). Probleme Dayalı Öğrenmede Eğitim Yönlendiricisi Nasıl Olmalı? *Ç.Ü. Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 8(2), 32-38
- Bilgili A.E., (2004). *Bir Türk Eğitim geleneği olarak Enderun'un yeniden inşası*. 1.Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Bildiriler Kitabı, İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları: 64
- Boud, D. Ve Feletti, G. (Eds.) (1991). *The Challenge of Problem-based Learning*, London: Kogan Page
- Çamurlu Abdullah, (2001). Üstün veya Özel Yetenekli Çocuklar ve Bilim ve Sanat Merkezleri. *Eğitim Dergisi*, Sayı: 1.
- Çakmak, M., (2000). Aktif Öğrenme teknikleri ve Matematik Öğretimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Cilt:20, Sayı: 2000/3, S.119-131.
- Çakmak, M., (2004). *Matematik Derslerinde Problem Çözme Yaklaşımının Değerlendirilmesi*. Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi.<http://www.matder.org.tr>
- Çepni, S. ve Gökdere M. (2004). Üstün Yetenekli Öğrencilerin Fen Öğretmenlerinin Hizmet İçi İhtiyaçlarının değerlendirilmesine yönelik Bir çalışma: Bilim Sanat Merkezi Örnekleme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 1–14.
- Çepni, S., Gökdere M. ve Küçük M. (2003). Zihinsel Alanda Üstün Yetenekli Öğrencilere Yönelik Purdue Modeline dayalı Fen Alanında Örnek etkinlik geliştirme,[www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK5/b\\_kitabi/PDF/Fen/Bildiri/t68d.pdf](http://www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK5/b_kitabi/PDF/Fen/Bildiri/t68d.pdf)
- Chi, M. T. H., & Glaser, R. (1985). Problem-solving ability. In R. J. Sternberg (Ed.) *Human abilities: An information-processing approach* (pp. 227-250). New York: W. H. Freeman & Co.
- Conway, F. J. ve Little, P. (2000). Adopting PBL as the Preferred Institutional Approach to Teaching and Learning, Considerations and Challenges. *Journal on Excellence In College Teaching*, U.S.A.: Web Edition, 11-26.
- Erdem, E. (2005). Probleme Dayalı Öğrenme. Ö. Demirel (Ed.) *Eğitimde Yeni Yönelimler* (ss. 81-90). Ankara: Pegem A Yayıncılık.



- Dutch, B. (1995) *Problems: A key Factor in PBL Center For Teaching Effectiveness*. Web Edition 1.
- Duch, B.(1995) What is Problem Based Learning? *Newsletter of the Center for Teaching Effectiveness*. About Teaching No:47
- Ensign J. (1997). *Homeschooling Gifted Students: An Introductory Guide for Parents*. (ERIC Digest No. 543) ERIC Clearinghouse on Disabilities and Gifted Education reston VA.
- Gökdere, M. ve Küçük, M.. (2003). Üstün Yetenekli Çocukların Fen Eğitimindeki Durum: Türkiye Örnekleme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 101–124.
- Gökdere, M., Küçük, M., ve Çepni, S. (2003). Gifted science education in Turkey:gifted teachers' selection, perspectives and needs. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*. Volume 4, Issue 2, Article 5.
- HÜTF (2003). *Probleme Dayalı Öğrenme Oturumları Uygulama Rehberi*. Ankara: HÜTF Tıp Eğitimi ve Bilişimi AD.
- IAG Executive Committee,(2002). *A Gifted Education Resource Guide for Indiana Parents and Educators*. 2. Edition, February 2002 (<http://www.iag-online.org>)
- Jennifer, S. (1999). *Meeting the Needs of Gifted Students: Differentiating Mathematics and Science Instruction*. Mathematics and Science Education Center.
- Jensen L.R.(1976). *Stimulating mathematical creativity*. Unpublished paper presented at the International Congress on Mathematics Education. Karlsruhe, West Germany.
- Lambaros, (2002). *A Problem Based Learning in K-8 Classrooms: A Teacher's Guide to Implementation*. California, Corwin Press, Inc.
- Miller R.C.(1990). *Discovering Mathematical Talent*. (ERIC Digest No. E482) ERIC Clearinghouse on Handicapped and Gifted Children Reston VA.
- MEB, (2007). *MEB Bilim Sanat Merkezi Yönergesi*. 25.01.2007 tarih ve 4 sayılı Talim ve Terbiye Kurulu Kararı, Madde 6.
- Metin N., Dağlıoğlu E. (2003). Anaokuluna Devam Eden Beş-Altı Yaş Grubu Çocuklar Arasında Matematik Alanında Üstün Yetenekli Olanların Belirlenmesi. [www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek5/b\\_kitabi/PDF/Matematik/Bildiri/t220d.pdf](http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek5/b_kitabi/PDF/Matematik/Bildiri/t220d.pdf)
- Norman GR, Schmidt HC (2000). Effectiveness of problembased learning curricula theory practice and paper darts, *Medical Education*, 34, 721-728.
- Renzulli, J.S.& Reis, S. M. (1985). *The schoolwide enrichment model: A comprehensive plan for educational excellence*. Mansfield Center,CT: Creative Learning Press.

- Renzulli, J.S.(1999). What is thing called Giftedness, and How do we Develop it? A twenty-five year perspective. *Journal for the Education of Gifted*, 23(1) 3-54.
- Sara S., Robin H., Chryst M., Gretchen G., Yvonne K. ve Jim K. (2005). *Gifted and Talented Resource Guide for Educators, Coordinators, and Administrators in Wisconsin Public Schools*.
- Schmidt H.C. (1993). Problem based learning: Rationale and description, *Medical Education*,17,11–16
- Sisk, D.(1987). *Creative teaching of the gifted*. New York:McGraw-Hill Book Company
- Sheffield L. J.(1994). *The Development of Gifted and Talented Mathematics Students and the National Council of Teachers Mathematics Standards*. Mathematics Research-Based Decision Making Series 9404.
- Stepien, W. J., Gallagher, S. A. ve Workman, D. (1993). Problem-based learning for traditional and interdisciplinary classrooms, *Journal for the Educational of the Gifted*, 16, 5–17.
- Şenocak E., Taşkesenligil Y.(2005). Probleme Dayalı Öğrenme ve Fen Eğitiminde Uygulana- bilirligi *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 359–366.
- Uzun M.,(2004).*Üstün Yetenekli Çocuklar El Kitabı*. 1.Türkiye Üstün Yetenekli Çocuklar Kongresi Yayın Dizisi 4, Çocuk Vakfı Yayınları.
- Tootle K, McGeorge D. (1998). *An investigation of the use of problem based learning in Professional degrees*, AARE Conference. (<http://www.swin.edu.au/aare/98pap/too98077.htm>)
- VanTassel-Baska J.(1998). *Planning Science Programs for High Ability Learners* (ERIC Digest No. 546) ERIC Clearinghouse on Disabilities and Gifted Education reston VA.
- VanTassel-Baska J. (2003). *Problem Based Learning*. Center for Gifted Education, Williamsport, Pa.