

## FEN EĞİTİMİNDE PROBLEM ÇÖZME İLE İLGİLİ AÇIKLAMALI KAYNAKÇA<sup>1</sup>

### Written Sources Related To Problem Solving in Science Education

Yasin ÜNSAL<sup>2</sup>  
Selma MOĞOL<sup>3</sup>

#### Özet

*Bu çalışma, son otuz yıllık süreçte, fen eğitiminde problem çözme ile ilgili olarak çeşitli bilimsel dergilerde yayınlanan makalelerin, sempozyum raporlarının, tezlerin ve kitapların taraması sonucu oluşan açıklamalı bir bibliyografyadır. Bu araştırma bir literatür taramasıdır. Eserler, tarih sırasına göre verilmiştir.*

*Anahtar Kelimeler: fen eğitimi, problem çözme, bibliyografya.*

#### Abstract

*This work includes an index of articles published in various scientific journals, symposium reports, thesis and books related to problem solving in science education for the last thirty years. This study is a explanatory literature review. Studies are arranged according to historical.*

*Key Words: science education, problem solving, bibliography.*

#### Giriş

Çağımız problem çözme çağı olduğu için, gelecekte karşılaşılabileceği problemlerin üstesinden gelebilecek bireylerin yetiştirilmesi eğitimin öncelikli hedeflerindedir. İnsanoğlu bu çağda karşılaştığı problemleri çözerek bilim, endüstri, enformasyon ve teknoloji alanlarında olumlu ilerlemeler kaydetmiştir. Bu nedenle problem çözme olgusu fen eğitimi literatüründe ve diğer alanlarda çok fazla araştırılan bir konudur. Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda analitik işlemlerden “Ne yapacağını bilmediğin durumlarda ne yaparsın?” gibi cümlelere kadar farklılaşan ve aslında problem çözmenin ne olduğunu bulmaya çalışan bir çeşitlilik dikkati çekmektedir.

Her alanda olduğu gibi fen eğitimi alanında da bibliyografyanın önemli bir yeri vardır. Farklı zaman aralıklarında belirli bir alanda yapılan çalışmaların dökümünün çıkarılması, araştırmacılara kaynak olabilecek adreslerin işaret edilmesi yanında, ilgili alanda ulaşılan birikimin boyutunu

<sup>1</sup> Bu çalışma, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü’nde 2006 yılında tamamlanmış olan doktora tezine dayanmaktadır.

<sup>2</sup> Öğr. Gör. Dr., G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi, OFMAE Bölümü, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, 06500-Ankara. E-Posta: [yunsal@gazi.edu.tr](mailto:yunsal@gazi.edu.tr)

<sup>3</sup> Prof. Dr., G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi, OFMAE Bölümü, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, 06500-Ankara. E-Posta: [smogol@gazi.edu.tr](mailto:smogol@gazi.edu.tr)

sergilemek açısından da faydalıdır. Şu ana kadar Türkiye’de fen eğitiminde problem çözme konusuyla ilgili yerli ve yabancı kaynakları açıklamalı bir şekilde bir arada veren bir kaynakça bulunmamaktadır. Bu çalışma, son otuz yıllık süreç içerisinde bu konuda yayınlanmış olan makaleler, kitaplar, sempozyum raporları, yüksek lisans ve doktora tezleri listesini kapsamaktadır. Ayrıca fizik eğitiminde problem çözme konusunda yapılan çalışmalar başka bir çalışmada değerlendirmek üzere ayrı tutulmuştur.

### **Yöntem**

Bu araştırma için veriler elde edilen veriler, doktora tez çalışması için yapılan dört yıllık bir literatür taramasının ürünüdür. Bunun için farklı kanallar (yayımlanmaya devam eden süreli yayınlar ve Yüksek Öğretim Kurumu tez tarama internet servisi ve diğer internet arama motorları) kullanılmıştır.

### **Kaynakça dizinlerinin kullanımı**

*Makaleler için:*

Makale Yazarı / Yazarları (Yıl). Makale Adı, Dergi Adı, Cilt No, Sayı, Sayfa No.

*Tezler için:*

Tez Yazarı / Yazarları (Yıl). Tezin Adı, Tezin Hazırladığı Yer: Üniversite/Tezin Hazırladığı Enstitü (Tezin Türü).

*Sempozyum raporları için:*

Bildiri Yazarı / Yazarları (Yıl). Bildiri Adı, Sempozyum Adı, Düzenlendiği Yer.

*Kitaplar için:*

Kitap Yazarı / Yazarları (Yıl). Kitabın Adı, Kitabın Basıldığı Yer: Yayınevi.

### **Bulgular**

Çalışmalara ait dizinler, çalışmaların basım yılı dikkate alınarak sıralanmıştır. Bulgular; Problem Çözme Becerilerini Konu Alan Çalışmalar Dizini, Problem Çözme Stratejilerinin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi Konusunda Yapılan Çalışmalar Dizini, Problem Çözme Konusunda Önerilebilecek Kaynak Kitaplar Dizini ve Problem Çözme Konusunda Sunulmuş Olan Basılı Konferans Raporları Dizini olmak üzere dört alt bölümden oluşmaktadır.

### **Problem Çözme Becerilerini Konu Alan Çalışmalar Dizini**

Son yıllarda öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmesine gittikçe artan bir önem verilmektedir. Bu konuda seçilen araştırmalar aşağıda kısaca özetlenmektedir.

GRAYBILL, Letitia (1975). Sex Differences in Problem-Solving Ability, *Journal of Research in Science Teaching*, 12 (4), 341–346.

Graybill, "Problem Çözme Becerilerinde Cinsiyet Farkı" adlı makalesinde, zihinsel gelişim ve problem çözme becerilerinin cinsiyete bağlı olup olmadığını araştırmıştır. Bu fikrin ortaya çıkmasında lisede okuyan kız öğrencilerin gözlemlenmesi ve Piaget'in ortaya koyduğu fikirler rol oynamıştır. Sonuç olarak erkeklerin problem çözme performanslarının, seçilen problemler için bayanlardan daha iyi olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

SWANSON, H. L. (1990). Influence of Metacognitive Knowledge and Aptitude on Problem Solving, *Journal of Educational Psychology*, 82 (18), 306–314.

Swanson, problem çözmeye yetenekli olmayan öğrencilerin bu eksikliklerini sağlam bir bilişsel öğrenme ile telafi edip edemeyeceklerini araştırmıştır. Sonuçta; bilişsel öğrenmeleri yüksek olan öğrencilerin problemin doğru sonucunu daha kısa sürede buldukları anlaşılmıştır. Yüksek bilişsel öğrenme kapasitesi, problem çözme becerisini olumlu olarak etkilemektedir. Buna göre problem çözmeye en başarılı grup, hem becerisi hem de bilişsel öğrenme kapasitesi yüksek olan gruptur.

BUNCE, Diane M., D. L. GABEL & J. V. SAMUEL (1991). Enhancing Chemistry Problem-Solving Achievement Using Problem Categorization, *Journal of Research on Science Teaching*, 28 (7), 505–521.

Bunce ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin, kimya problemlerini çözmelerinde "kategorileme" adı verilen bir model önerilmiştir. Modelin başarılı olduğu ve problem çözme becerilerini geliştirdiği vurgulanmıştır.

MASON, Diana S., D. F. SHELL & F. E. CRAWLEY (1997). Differences In Problem Solving by Non-science Majors in Introductory Chemistry on Paired Algorithmic-Conceptual Problems, *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (9), 905–923.

Mason ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, üniversite birinci sınıf öğrencilerinin Temel Kimya problemlerinde kullandıkları çözüm metodlarını araştırmak amaçlanmıştır. Çalışmada matematiksel işleme dayalı ve kavramsal olmak üzere iki tip problem kullanılmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Sonuçta her iki problem tipi için öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesinin çözüm sürecini kısalttığını göstermiştir.

NOH, T. & L. C. SCHARMANN (1997). Instructional Influence of a Molecular-Level Pictorial Presentation of Matter on Students' Conceptions and Problem-Solving Ability, *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (2), 199–217.

Noh ve Scharmann (1997) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin kavramsal anlama ve problem çözme becerileri, seçilen moleküler kimya problemleriyle incelenmiştir.

ABİDİN, B. & J. R. Hartley (1998). Developing Mathematical Problem Solving Skills, *Journal of Computer Assisted Learning*, 14, 278–291.

Abidin ve Hartley, çalışmalarında problem çözmenin, çözüm sürecini tetikleyecek ve destekleyecek olan bilginin sistematik bir yapıda ortaya konmasını gerektirir bir yapıda olduğunu vurgulamışlardır. Burada da problem çözme becerilerinin geliştirilmesinin önemine işaret edilmektedir.

SERİN, Oğuz (2001). *Lisans ve Lisansüstü Düzeydeki Fen Grubu Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri, Fen ve Bilgisayara Yönelik Tutumları ile Başarıları Arasındaki İlişki*, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi (Yayımlanmamış Doktora Tezi).

Serin tarafından yapılan çalışmada; lisans ve lisansüstü düzeydeki fen öğrencilerinin problem çözme becerileri, fen ve bilgisayara yönelik tutumları ile başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu araştırma, problem çözme becerileriyle bilgisayar kullanımını ilişkilendirmesi bakımından ilginç bir çalışmadır.

ARSLAN, Coşkun (2001). *Öğretmenlerin ve Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi*, Konya: Selçuk Üniversitesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).

Arslan yaptığı çalışmada, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini çeşitli değişkenler açısından incelemiştir. Araştırmanın örneklemini, Konya ve Niğde illerindeki M.E.B.'na bağlı okullarda çalışan öğretmenler içinden yansız olarak seçilmiş 183 öğretmen ile Selçuk ve Niğde Üniversitelerinde okuyan 351 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırma sonucunda öğrencilerin mezun oldukları orta öğretim değişkeninde olduğu gibi çeşitli değişkenler açısından farklılıklar bulunmuştur.

ELLIOTT, Brett, K. OTY, J. McARTHUR & B. CLARK, (2001). The Effect of an Interdisciplinary Algebra/Science Course on Students' Problem Solving Skills, Critical Thinking Skills and Attitudes Towards Mathematics, *Int. J. Math. Educ. Sci. Technol.*, 32 (6), 811-816.

Elliott ve arkadaşları yaptıkları çalışmada; “Fen İçin Cebir” isimli dersi kısaca anlatarak, dersin öğrencilerin problem çözme becerileri, eleştirel düşünme becerileri ve matematiğe karşı tutumları üzerindeki etkisini incelemişlerdir.

CHANG, Chun-Yen & Yu-Hua WENG (2002). An Exploratory Study on Students' Problem-Solving Ability in Earth Science, *International Journal of Science Education*, 24 (5), 441-451.

Chang ve Weng, “Öğrencilerin Yer Bilimi Problemlerini Çözme Becerileri Üzerinde Araştırmacı Bir Çalışma” adlı makalelerinde, yer bilimi konusunda öğrencilerin problem çözme becerisi ve fen işlem becerisi arasındaki ilişki araştırılmıştır.

HOPE, Gill (2002). Solving Problems: Young Children Exploring The Rules of The Game, *The Curriculum Journal*, 13 (3), 265–278.

Hope yapmış olduğu çalışmada, genel problem çözme becerileri tartışılmış ve bir problem çözme modeli önerilmiştir. Her yeni problemin problem çözücüye yeni kazanımlar yüklediği belirtilmiştir.

CHUN, C. & W. Y. HUA (2002). An Exploratory Study on student Problem Solving Ability in Earth Science, *Int. J. Sci. Educ.*, 24 (5), 441-451.

Chun ve Hua yaptıkları çalışmada, öğrencilerin problem çözme becerileri ile bilimsel işlem becerileri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışma Tayvan'da 195 öğrenciyle yapılmıştır. Çalışmanın sonuçları; bilimsel işlem becerileri ile problem çözme becerileri arasında yüksek bir ilişkinin varlığını göstermiştir.

KORKUT, Fidan (2002). Lise Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 177–184.

Korkut tarafından yapılan çalışmada, lise öğrencilerinin problem çözme becerileri araştırılmıştır. Elde edilen başlıca bulgulara göre; cinsiyet, okul türü, yaş, babanın işi, bireylerin sorunlarını konuştukları ve anlaştıkları kişilerin kimler olduğu değişkenleri, problem çözme becerilerini algılamada fark yaratmaktadır.

SUTHERLAND, Louise (2002). Developing Problem Solving Expertise: The Impact of Instruction in a Question Analysis Strategy, *Learning and Instruction*, 12, 155–187.

Sutherland yaptığı çalışmada; öğrencilerin problem çözme performansındaki değişimlerini değerlendirmek için kullanılan nicelik ve nitelik analizleri desteğiyle birleştirilen stratejik açıklamaların, öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde pozitif etkiler doğurduğuna dair bazı veriler sunmuştur.

KAPTAN, Fitnat & Hünkar KORKMAZ (2002). Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yaratıcı Düşünme, Problem Çözme ve Akademik Risk Alma Düzeylerine Etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 164–170.

Kaptan ve Korkmaz tarafından yapılan çalışmada, fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin; yaratıcı düşünme ve problem çözme beceri düzeylerine etkisi incelenmiştir.

GORODETSKY, M. & R. KLAVIR (2003). What Can We Learn from How Gifted/Average Pupils Describe Their Processes of Problem Solving?, *Learning and Instruction*, 13, 305–325.

Gorodetsky ve Klavir yaptıkları çalışmada, yetenekli ve vasat öğrencilerin problem çözme süreçlerini karşılaştırarak gözlemlenen farklılıkları ortaya koymuşlardır. Araştırma süresince, problem çözme

becerileri gelişmiş olan öğrenciler, problem çözme sürecinde diğer öğrencilere karşı belirgin bir üstünlük göstermişlerdir.

ORHUN, N (2003). Effects of Some Properties 5. Grade Students on The Performance of Mathematical Problem Solving, *The Mathematics Education into The 21<sup>st</sup> Century Project Proceedings of The International Conference The Decidable and The Undecidable in Mathematics Education Brno, Czech Republic*.

Orhun tarafından yapılan araştırmanın amacı, 5. sınıf matematik öğrencilerinin cinsiyet, matematiğe karşı tutum, okuma becerileri, matematik bilgi ve becerilerini araştırmaktır. Araştırmanın sonucunda, matematik problemlerini çözmek için, bireylerin yeterli düzeyde matematik bilgi ve becerilerine sahip olmaları gerektiği ortaya konulmuştur. Problem çözme performansını etkileyen bir başka özellik olarak problemi dikkatli bir şekilde okuma becerisi belirlenmiştir.

KÖKEN, N. (2003). Sosyal Bilgiler Öğretiminde Problem Çözme Becerilerinin Çoktan Seçmeli Testlerle Ölçülmesi, *G.Ü. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4 (2), 55–68.

Köken, sosyal bilgiler öğretiminde problem çözme becerilerini çoktan seçmeli testlerle ölçmeyi amaçlamıştır. Öğrencilere eleştirel düşünme, üretici düşünme, bilimsel düşünme ve akıl yürütme gibi becerileri sağlayan problem çözme yönteminin ilköğretimde kullanılması gerektiği önerilmiştir.

KELLY, Ronald R., H. G. LANG & C. M. PAGLIARO (2003). Mathematics Word Problem Solving for Deaf Students: A Survey of Practices in Grades 6–12, *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 8 (2), 104–119.

Kelly ve arkadaşları, duyma engelli öğrencilerin matematik eğitimleri için, problem çözme ve genel sorgulama becerilerinin artırılmasına yönelik bir çalışma yapmıştır.

KARATAŞ, İlhan & Bülent GÜVEN (2004). 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin Belirlenmesi: Bir Özel Durum Çalışması, *Milli Eğitim Dergisi*, 163.

Karataş ve Güven, “8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin Belirlenmesi: Bir Özel Durum Çalışması” adlı çalışmalarında, ilköğretim okullarındaki sınıf içi uygulamalarda, problem çözme becerilerinin tespit edilmesini olanaklı kılan uygulamalara yönelik bir çalışma yapmışlardır.

### **Problem Çözme Stratejilerinin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi Konusunda Yapılan Çalışmalar Dizini**

LARKIN, J. H. & F. REIF (1979). Understanding and Teaching Problem Solving in Physics, *Eur. J. Sci. Educ.*, 1 (2), 191-203.

Larkin ve Reif yaptıkları çalışmada, deneyimli ve deneyimsiz (acemi) öğrencilerin problem çözme stratejilerini incelemişlerdir. İyi bir problem

çözücü olabilmek için neler gerektiği üzerinde durulmuştur. Bu çalışmaya benzer şekilde

CHI, M. T. H., P. J. FELTOVICH & R. GLASER (1981). Categorization and Representation of Physics Problems by Experts and Novices, *Cognitive Science*, 5, 121–152.

Chi ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada; problem çözme konusunda deneyimli ve deneyimsiz öğrencilerin, problem çözme süreçlerinde izledikleri strateji farklılıkları üzerinde durulmaktadır. Deneyimli öğrencilerin problemi daha derinlemesine bir şekilde ele aldıkları, acemilerin ise daha yüzeysel olarak çözdükleri üzerinde durulmaktadır.

REIF, F. (1981). Teaching Problem Solving-A Scientific Approach, *Phys. Teach.*, 19, 310-316.

Reif tarafından yapılan araştırmada yazar, etkili bir problem çözme stratejisinin geliştirmesi için gerekli olan bilişsel gereklilikler üzerinde durmuştur.

HARDIMAN, P., R. DUFRESNE & J. MESTRE (1989). The Relation Between Problem Categorization and Problem Solving Among Experts and Novices, *Mem. Cognit.*, 17, 627-638.

Hardiman ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, problem çözme konusunda 45 acemi ve 10 deneyimli öğrencinin problem çözme sürecinde izledikleri stratejileri incelemişlerdir.

ALTUN., Murat (1995). *İlkokul 3, 4 ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Davranışları Üzerine Bir Çalışma*, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, (Yayımlanmamış Doktora Tezi).

Altun, ilköğretimde problem çözme öğretimi ile ilgili bir araştırma yapmıştır. Bu araştırma sonunda problem çözme öğretiminin, dört işlem problemlerinin yanı sıra; veri analizini, çözüm stratejilerini tanıyan ve kullanan, araştırma yapan, grupla çalışma etkinliklerini içeren gerçek hayat problemlerinin çözümüne yer veren bir yöntemin olması gerektiği ve öğretmen yetiştirme programlarının zaman geçirilmeden problem çözme yaklaşımına göre yeniden düzenlenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

HONG, Jon-Chao (1996). Error Patterns in Problem Solving, *Scientia Paedagogica Experimentalis*, 33 (1), 57–68.

Hong tarafından yapılan çalışmada bir problemle karşılaşan kişinin, önce tahminler yapıp daha sonra bu tahminlerini test ettiği görüşü doğrulanmıştır. Bunun dışında, öğrencilere problem çözümü için daha fazla zaman tanındığında onların daha sağlam stratejiler geliştirdiklerini göstermiştir. Fakat bazı öğrenciler, buna rağmen problem çözme becerilerini kullanmada başarısız olmaktadır. Öğrenciler, problemler zorlaştıkça becerilerini kullanmada daha yavaş kalmaktadırlar. Ayrıca kolay problemlerde

lise bir ve ikinci sınıf öğrencileri benzer başarı göstermişlerdir. Fakat daha zor problemlerde lise 2 öğrencilerinin üstünlüğü dikkat çekmiştir.

CHUN, C. Y. & P. JAMES, (1999). The Use Of A Problem-Solving-Based Instructional Model in Initiating Change in Students' Achievement and Alternative Frameworks, *Int. J. Sci. Educ.*, 21 (4), 373-388.

Chun ve James, problem çözme stratejilerinin öğrenci başarısı ve alternatif çalışmalarındaki etkisini incelemiştir. Çalışmada, deney grubundaki 172 öğrenci, altı haftalık problem çözmeye dayalı eğitim almışlardır. Lise giriş sınavından seçilen sorular deney grubundaki öğrencilerin başarılarını ölçmek üzere kullanılmıştır. Öğrencilerin kavramsal değişimlerini gözlemek üzere açık uçlu sorular da sorulmuştur. Çalışma sonrasında problem çözme temelli eğitim modelinin öğrenci başarısını özellikle de uygulama düzeyinde geliştirdiğini göstermiştir.

JACOBSON, M. J (2000). Problem Solving About Complex Systems: Differences Between Experts And Novices, *4<sup>th</sup> International Conference of The Learning Sciences*, Mahwah, NJ: Erlbaum.

Jacobson yaptığı çalışmada, karmaşık sistemlerle uğraşan uzmanlarla, problem çözmeye yeterli deneyime sahip olmayan lisans öğrencilerinin problem çözmeye kullandıkları strateji farklılıklarını ortaya koymayı amaçlamıştır.

SEZGİN, G., S. ÇALIŞKAN, H., ÇALLICA, A. M. ELLEZ & N. KAVCAR, (2000). Fen Öğretiminde Problem Çözme Stratejilerinin Kullanımına Yönelik Bir Çalışma, *IV. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara.

Sezgin ve arkadaşları, üniversite düzeyinde fen dersi alan öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejilerini saptamak ve bu konudaki eksikliklerini ortaya koymak amacıyla yaptıkları çalışmada, kız ve erkek öğrenciler arasında strateji kullanımı açısından fark olmadığını, fizik, kimya, biyoloji ve fen bilgisi öğretmenliğinde okuyan öğrenciler arasında da strateji kullanımı açısından bir fark bulunmadığını tespit etmişlerdir.

TACONIS, R., M. G. M. FERGUSON & H. H. BROEKKAMP (2001). Teaching Science Problem Solving: An Overview of Experimental Work, *Journal of Research in Science Teaching*, 38 (4), 442-468.

Taconis ve arkadaşları yaptıkları çalışmada; etkili problem çözme stratejilerinin genel nitelikleri hakkında bilgi sahibi olmak için fen bilimlerinde öğretim stratejilerinin etkinliği üzerinde yapılan deneysel araştırmaları konu alan ve 1985-1995 yılları arasında yüksek standartlı uluslararası dergilerde yayınlanmış olan makaleleri incelemiş, daha etkili olduğu belirlenen çeşitli modern yöntemler önermişlerdir.

### **Problem Çözme Konusunda Önerilebilecek Kaynak Kitaplar Dizini**

HYMAN, R. & B. ANDERSON (1969). *Solving Problems*. R&D Game: Technical Men, Technical Managers, and Research Productivity (Ed. D. Allison), Cambridge: MIT Press-M.A.

Allison editörlüğünde Hyman ve Anderson (1969) tarafından hazırlanan kitapta “Problem Çözme” adlı bir bölüm bulunmakta ve bir mühendisin yaklaşımıyla problem çözmeye geniş bir bakış açısı sunulmaktadır.

NEWELL, A. & A. SIMON (1972). *Human Problem Solving*, NJ: Prentice Hall Englewood Cliffs.

Newell ve Simon tarafından yazılan kitapta yazarlar, problem çözme davranışını anlatmışlardır. Kişilerin problem çözme görevlerinde nasıl davrandıkları konusuna yoğunlaşmışlardır.

RANDELL, C. & F. LESTER (1982). *Teaching Problem Solving: What, Why and How*, Palo Alto: Dale Seymour Publications.

Randell ve Lester, hazırladıkları kitapta problem çözmenin ne olduğu, niçin gerekli olduğu ve nasıl uygulanması gerektiği konularına yoğunlaşmışlardır.

BRANSFORD, John D. & Barry S. STEIN (1984). *The IDEAL Problem Solver: A Guide To Improving Thinking, Learning, and Creativity*, N.Y: W. H. Freeman & Co.

Problem çözme “aşamalı problem çözme” ve “araştırmacı problem çözme” olmak üzere iki grupta incelenir Aşamalı problem çözme, birçok araştırmalarda farklı gibi gözükse ancak dikkatli bir şekilde incelendiğinde benzerlikler gösterdiği fark edilen aşamalardan oluşur. Araştırmacı problem çözmeye de aşama aşama araştırma yapılır. Burada esas önemli olan düşünme becerilerinin geliştirilmesidir. Bu beceriler, anlamlı-sorgulayıcı sorular sormayı, hipotez kurmayı, araştırmayı planlamayı, değişkenleri belirlemeyi, analiz etmeyi, sentez oluşturmayı ve değerlendirme süreçlerini kapsar. Bu tip problem çözmeye Bransford ve Stein kitaplarında yer verdikleri “belirle, tanımla, keşfet, hareket et ve bak” (IDEAL) modeli örnek verilebilir.

CHI, M. T. H & R. GLASER (1985). *Problem Solving Ability. Human Abilities: An Information Processing Approach* (Ed. R. J. Stenberg), NY: Freeman.

Chi ve Glaser tarafından, R. J. Stenberg editörlüğünde yazılan kitapta, “Problem Çözme Becerisi” adlı bir bölüm bulunmaktadır. Bölüm yazarları, problem çözme ve problem çözme araştırmalarında bilişsel konular üzerine genel bir bakış sunmuşlardır. Problem tiplerini tanımlamışlar, özellikle iyi tanımlanmamış problemler üzerinde durmuşlardır.

WATTS, C. (1991). *The Science of Problem Solving: A Practical Guide for Science Teachers*, London: Cassell Educational.

Watts tarafından yazılan bu kitap, problem çözme beceri, süreç ve metotlarını sistemli bir şekilde sunmaktadır.

MAYER, Richard E. (1992). *Thinking, Problem Solving, Cognition*, NY: Freeman.

Mayer tarafından hazırlanan kitapta, bilişsel psikoloji bakış açısıyla problem çözme üzerinde durulmuştur.

WOOD, C. & R. SLEET (1993). *Creative Problem Solving in Chemistry*, Royal Society of Chemistry, London.

Wood ve Sleet tarafından hazırlanan kitap, grup çalışmalarında öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek için tasarlanmıştır. Geliştireceğini iddia ettiği beceriler, veri toplama, seçme, yöntem belirleme, etmenleri dengeleme, hata farkındalığı, tartışma ve sunum yapma becerileridir. Kitap, 16–18 yaş grubunu hedef almaktadır.

GABEL, Dorothy L. & D. M. BRUCE (1994). *Research on Problem Solving: Chemistry*. Handbook of Research on Science Teaching and Learning: A Project of The National Science Teachers Association (Ed. D. L. Gabel), New York: Simon & Schuster MacMillan.

Gabel editörlüğünde hazırlanan kitapta Maloney tarafından “Problem Çözme Araştırmaları: Fizik” adlı bir bölüm bulunmaktadır. Bir gözden geçirme niteliğindeki bu çalışmada problem çözme araştırmaları ve eğitimi konusunda birçok önemli konu ele alınmıştır. Kitapta yer alan sonuncu bölüm, problemin tanımı, problem çözme açısından fizik dersinin amaçları gibi fizik eğitimcileri için önemli birçok konuda açıklık getirmektedir. Diğer bölümler, diğer alanlarda (örneğin kimya, yer bilimi gibi) problem çözme araştırmalarına genel bir bakış sağlamaktadır.

REED, S. K. (1999). *Word Problems: Research and Curriculum Reform*, NJ.: Erlbaum, Mahwah.

Reed tarafından hazırlanan kitap, öğrencilerin rutin problemlere nasıl yaklaştıklarına ve çözdüklerine dair “büyük bir resim” geliştirmeyi hedefleyen bilişsel fen ve matematik alanlarındaki araştırmalardan bahsetmektedir. Araştırmacı, birçok müfredat reformu da içeren bu kaynakçayla ilgili birçok konuyu tartışmaktadır. Bu çalışmadaki matematikçi bakış açısının, fizikçilerin problem çözme konusundaki görüşlerini zenginleştireceği düşünülmektedir.

GNADIG, P., G. HONYEK & K. RILEY (2001). *200 Puzzling Physics Problems*, Cambridge: Cambridge University Press.

Gnadig ve arkadaşları tarafından hazırlanan kitapta genelde yoruma açık 200 fizik problemi bulunmaktadır. Grup çalışmalarında çok faydalı olabilecek bir kitaptır.

TROWBRIDGE, Leslie W., Rodger W. BYBEE & Janet Carlson POWELL (2003). *Chapter 13. Investigation and Problem Solving*. Teaching Secondary School Science Strategies for Developing Scientific Literacy, Merrill, An Imprint of Prentice Hall, OHIO.

Öğretmenler genellikle temel fen bilgilerini problem çözme yöntemiyle öğretmede zorlanmaktadırlar. Trowbridge ve arkadaşları hazırladıkları kitapta, problem çözmeye öğretmen rolünü ortaya koymuş ve öğretmenlerin yaşayabilecekleri güçlüklerle değinmişlerdir. Bunu yaparken kendi düşünce ve deneyimlerine başvurmuşlardır. Bu bağlamda öğretmenler, fen öğreniminde problem çözme yaklaşımlarını kullanırken bazı detayları gereksiz bulabilir, geleneksel öğrenme biçimlerini değiştirmek zorunda kalabilirler. Öğretmenler problem çözme metodlarını kullanmada tereddüt edebilirler. Çünkü yapmaları gereken etkinlikleri ve bitirmeleri gereken bir kitapları vardır. Zaman kaygısı yaşayabilirler.

DAVIDSON, J. E. & R. J. STERNBERG (2003). *The Psychology of Problem Solving*, Cambridge U. P., Cambridge-UK.

Davidson ve Sternberg editörlüğünde hazırlanan bu kaynak, özel olarak fizikte problem çözmeye hitap etmemektedir. Ayrıca, problemin farkına varma, aktarma, işleyen bellek ve diğer konular gibi problem çözmenin psikolojik boyutunu ele almaktadır.

### **Problem Çözme Konusunda Sunulmuş Olan Basılı Konferans Raporları Dizini**

*Problem Solving and Education (Conference Book): Issues in Teaching a Research* (Ed. D.T. Tuma & F. Reif), (1980), N.J.: Erlbaum Hillsdale.

Tuma ve Reif editörlüğünde 1978'de yapılan problem çözme üzerine düzenlenen bir sempozyumda sunulan bildiriler raporlaştırılmıştır.

*Teaching and Learning Mathematical Problem Solving (Conference Book)*, Hillsdale (Ed.E.A. Silver) (1985), N.J.: Erlbaum.

Silver editörlüğünde 1983'de yapılan "Matematiksel Problem Çözmeyi Öğretme ve Öğrenme" adlı konferansa ait bildiriler bir araya getirilmiştir. Zaman zaman kitapta problem çözmenin disiplinler arası ilişkisi ile ilgili olarak fizik eğitiminde problem çözme konusuyla ilgili bölümler de bulunmaktadır.

*The Changing Role of Physics Departments in Modern Universities: Proceedings of The International Conference on Undergraduate Physics Education* (1996) (Ed. E.F.Redish & J. S. Rigden), American Institute of Physics-Woodbury, NY.

Redish ve Rigden editörlüğünde "Modern Üniversitelerde Fizik Bölümlerinin Değişen Rolü" isimli konferansta sunulan bildiriler

raporlaştırılmıştır. Bu raporlar, öğrencilerin problem çözme becerilerini arttırmayı hedefleyen müfredat reformu girişimlerine ışık tutmaktadır.

*Proceedings of The 2003 Physics Education Research Conference* (Ed. S. Franklin, K. Cummings & J.Marx PERC, (2004), N.Y.

Franklin ve arkadaşlarının editörlüğünde 2003 Yılı Fizik Eğitimi Araştırma Konferansı'nda sunulan bildiriler bir arada toplanmıştır. Kitapta, problem çözme araştırmalarında kullanılan farklı metotlar ve poster sunumları yer almaktadır.

### **Sonuç**

İlgili makale, tez, sempozyum raporları ve kitaplar, her alt başlık altında tarih sırasına göre, künyeli ve kısa açıklamalı olarak verilmiştir. Problem çözmenin çok önemli olduğu günümüz dünyasında yaptığımız bu araştırmanın bu alanda önemli bir eksikliği gidereceğine ve araştırmacılara yardımcı olacağına inanılmaktadır.