

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİMDE PSİKOLOJİK HİZMETLER ANABİLİM DALI
ÖLÇME ve DEĞERLENDİRME BİLİM DALI

İLKÖĞRETİM 6-8. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERS
KİTAPLARINDAKİ METİNLERİN ELEŞTİREL DÜŞÜNME
UNSURLARI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Birsen Karakuş

Ankara

Temmuz, 2009

**T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİMDE PSİKOLOJİK HİZMETLER ANABİLİM DALI
ÖLÇME ve DEĞERLENDİRME BİLİM DALI**

**İLKÖĞRETİM 6-8.SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERS
KİTAPLARINDAKİ METİNLERİN ELEŞTİREL DÜŞÜNME
UNSURLARI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Birsen Karakuş

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ömay Çokluk Bökeoğlu

**Ankara
Temmuz, 2009**

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼'ne,

Bu alışma j¼rimiz tarafından Eğitimde Psikolojik Hizmetler Anabilim Dalı, ¼lme ve Değerlendirme Bilim Dalında Y¼KSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. N¼khet ÇIKRIKÇI DEMİRTAŐLI

¼ye : Yrd. Doç. Dr. Melike T¼rkan BAĞLI

¼ye : Yrd. Doç. Dr. ¼may ÇOKLUK B¼KEOĐLU

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen ¼retim ¼yelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../20..

Prof. Dr. Ayře ÇAKIR İLHAN

Enstit¼ M¼d¼r¼

ÖNSÖZ

Bu araştırma, MEB ilköğretim 6-8. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitaplarında yer alan metinlerin eleştirel düşünme unsurları açısından değerlendirilmesine yönelik nitel bir araştırmadır.

Araştırma, beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm, araştırmanın problemi, amacı, önemi, sınırlılıkları ve tanımlardan oluşan giriş bölümünden; ikinci bölüm, tez konusuyla ilgili kuramsal çerçeve ve ilgili araştırmalar bölümünden; üçüncü bölüm, araştırmanın modeli, evren ve örneklem, verilerin toplanması ve verilerin analizinden oluşan yöntem bölümünden; dördüncü bölüm, bulgular ve yorumlardan; beşinci bölüm, sonuçlar ve önerilerden oluşmaktadır.

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde birçok kişinin emeği ve katkısı olmuştur. Öncelikle çalışmamın her aşamasında değerli görüş, öneri ve eleştirilerini benimle paylaşan, her zaman bir arkadaş ve enerji dolu bir rehber olan değerli danışmanım Yrd. Doç. Dr. Ömay ÇOKLUK BÖKEOĞLU'na,

Bilimsel kulvardaki gelişimime yaptıkları çok değerli katkılardan dolayı anabilim dalımızın öğretim üyelerine,

Yardımlarından dolayı Dr. Caner KOÇ'a, yurt dışında olmasına rağmen benden desteğini esirgemeyen okul arkadaşım Sedat ŞEN'e, yoğun iş tempolarına rağmen çalışmama destek olan Ela FURAT ve Sibel AKIN'a,

Yaşamımın her döneminde samimiyetleri ve fedakarlıklarıyla yanımda olan canım anneme, babama, Bilgen'e, Bülent'e ve Birgül'e,

Bu yoğun süreçte hayatıma sonradan katılan; ancak mutlak sevgisi ve özellikle sabrıyla bana güç katan Bülent YILDIZ'a ve çalışmama katılan tüm meslektaşlarıma teşekkürlerimi sunuyorum.

Birsen KARAKUŞ

Temmuz, 2009 / ANKARA

ÖZET

İLKÖĞRETİM 6-8. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERS KİTAPLARINDAKİ METİNLERİN ELEŞTİREL DÜŞÜNME UNSURLARI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Karakuş, Birsen

Yüksek Lisans, Eğitimde Psikolojik Hizmetler Anabilimdalı

Tez danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Ömay Çokluk Bökeoğlu

Temmuz 2009, 110 sayfa

Bu çalışma, MEB ilköğretim 6-8. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitaplarındaki metinlerin eleştirel düşünme unsurları açısından değerlendirilmesine yönelik nitel bir araştırmadır. Bu değerlendirmenin amacı, MEB ilköğretim 6-8. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitaplarında yer alan metinlerin, 2005-2006 Öğretim yılında uygulamaya konulan yeni ilköğretim programında vurgu yapılan eleştirel düşünme unsurlarını kapsayıp kapsamadıklarını diğer bir deyişle söz konusu metinlerin eleştirel düşünmeye zemin hazırlayıcı boyutta olup olmadıklarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, çalışmada her ünite sonunda yer alan “Hayatımızın Neresinde?” başlıklı bölümlerdeki toplam 23 metin incelenmiştir. Verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen verilere göre, her sınıf düzeyindeki metinlerin eleştirel düşünmeye zemin hazırlayıcılık oranları ortalama olarak birbirine yakın çıkmıştır. 6. sınıf düzeyinde 8 metin, 7. sınıf düzeyinde 7 metin, 8. sınıf düzeyinde 8 metin incelenmiş ve 6. sınıf metinlerinde toplamda 44 eleştirel düşünme ögesi, 7. sınıf metinlerinde 37 öge, 8. sınıf metinlerinde ise 43 öge bulunmuştur.

Bulgular, 6-8. sınıf düzeyindeki metinlerin eleştirel düşünme unsurlarını genel olarak “orta” düzeyde içerdiğini göstermiştir.

SUMMARY

AN EVALUATION OF THE MEASURABLE IMPACT OF ELEMENTARY SCHOOL SCIENCE AND TECHNOLOGY TEXTBOOKS ON CRITICAL THINKING ELEMENTS

Karakuş, Birsen

M. S., Major Field of Study of Psychological Services in Education

Advisor: Assist. Prof. Dr. Ömay Çokluk Bökeoğlu

July 2009, 110 pages

This is a qualitative study assessing texts written in science and technology textbooks of sixth through eighth grades in the context of critical thinking elements. The purpose of this research is to examine the degree to which science and technology textbooks meet the requirements of the new curriculum approved in the 2005-2006 school year. The curriculum was specifically designed to increase the critical thinking elements of students attending secondary school. We aimed to determine whether these texts do in fact establish a ground for students' critical thinking. Toward this purpose, we examined the "Where in our lives?" sections of 23 texts which are located at the end of each textbook unit. The data were then analyzed using a content analysis. According to the data collected, on average there was no significant difference between the texts used in different grades in terms of contribution to critical thinking. Data consisted of 8 texts from sixth grade level, 7 from seventh grade level, and 8 from eighth grade level. Upon examining these texts we found the measured indicators were 44, 37 and 43 skills for sixth, seventh and eighth grade levels, respectively .

The findings have indicated that sixth, seventh and eighth grade textbooks mostly contain the critical thinking elements measures at a "medium level".

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmanın problemi, amacı, önemi, sınırlılıkları ve tanımları yer almaktadır.

Problem

Günümüzde giderek artan bilgi birikiminin yalnızca eğitimle aktarılmasının olanaksızlığı karşısında, bireylerin kendi kendilerine bilgi edinmeleri ve sorunlarını kendilerinin çözmek zorunda kalmaları eleştirel düşünme kavramının ve bu kavrama yönelik çalışmaların artmasına yol açmıştır. Türk Milli Eğitimi'nin genel amaçları arasında yer alan bilimsel düşünme gücüne sahip, yapıcı, yaratıcı, verimli bireyler yetiştirmek de esasen nitelikli düşünmeye ve dolayısıyla eleştirel düşünme kavramının önemine işaret etmektedir.

Nitelikli düşünme etkinliği toplumların kalkındırılmasının ve bireylerin kendi kendilerine yeterliliklerini sağlamanın yollarından biri olarak görülebilir. Bu nedenle eğitimin genel amaçlarından biri olan düşünme etkinliği öğretim programlarına yeterince yansıtılmalıdır.

Gün geçtikçe derinleşen anlamıyla ve kazandırdığı özelliklerle bilim dünyasındaki yerini sağlamlaştıran eleştirel düşünme kavramının tüm yazarlar tarafından uzlaşmaya varılmış net bir tanımının olmaması, eleştirel düşünmeye yönelik yapılan çalışmaların ve bununla ilgili tartışmaların süreceleceğini göstermektedir. Amerikan Felsefe Derneği (1990) ise, Delphi raporunda eleştirel düşünmenin genel kabul görmüş bir açıklamasını yapmıştır. Bu tanıma göre eleştirel düşünme ne yapılacağına veya neye inanılacağına yansıtıcı bir yolla kararına varmaktır. Alanyazında önemli bir yere sahip olan Facione (2006), eleştirel düşünmenin yorum, analiz, değerlendirme ve anlam çıkarma aracılığıyla amaca yönelik öz-düzenlemeli bir yargı olduğunu; bu yargının baz alındığı kavramsal, kanıtsal, metotlu, ölçüt belirleyen, bağlamsal düşüncelerin açıklaması olduğunu belirtmiş ve şunları eklemiştir: Eleştirel düşünme araştırma aracı olarak önemlidir. Böylelikle eleştirel düşünme, eğitimde serbest kuvvet ve bireyin kişisel ve

sosyal yaşamında güçlü bir kaynaktır. Eleştirel düşünme iyi düşünmeyle eş anlamlı değildir. İyi düşünmeden daha geniş kapsama sahip olan öz-düzenleyici bir insan olgusudur.

Eleştirel düşünmenin öğretimine ilişkin iki yaklaşımdan söz edilebilir. Bu yaklaşımlar, süreç yaklaşımı ve içerik yaklaşımıdır. Süreç yaklaşımını benimseyen yazarlar, okuma-yazma gibi eleştirel düşünmenin de kolaylaştırıcı bir disiplin olduğunu, ayrı bir ders şeklinde okutulmaya değer olduğunu belirtmektedirler (The Educational Resources Information Center [ERIC], 1988). Paul, Binker, Jensen ve Kreklau (1990), öğrenenlerin güçlü birer eleştirel düşünür olarak yetiştirilmesi için, örnek eleştirel düşünme öğelerinin, standartlarının, zihin özelliklerinin ve eleştirel düşünme becerilerinin belirli disiplinler ve konu alanları içinde işlenmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Cengiz (2004) ise eleştirel düşünmenin konudan bağımsız, genel bir yaklaşım şeklinde öğretilmesinden uzaklaştıkça, toplumsal bağlamından da uzaklaştığını; her özgül alandaki bilginin sorgulanabilirliğine dayanan öğretim programı temelli eleştirel düşünmenin özellikle ilköğretim ve lise dersleri ile bütünleştirilebileceğini vurgulamaktadır.

İçerik yaklaşımına göre ise eleştirel düşünmenin ayrı bir ders olarak okutulması, öğrencilerin eleştirel düşüncelerini bazı özel konularla kısıtlamakta ve bu nedenle öğrencilerin gelişimlerini sınırlamaktadır. Bu yaklaşımı benimseyen yazarlar, eleştirel düşünmenin mevcut derslerin içine yerleştirildiğinde, her bir konu alanında giriş niteliğinde olan ilkelerin tekrarının önlendiğini ve diğer disiplinlere uygulanmasının teşvik edildiğini savunmaktadırlar (ERIC, 1988).

Ülkemizdeki eğitim durumuna bakıldığında nitelikli düşünme bir yandan öğretim programlarında odak noktası haline gelmeye başlamış, ancak diğer yandan düşünme becerileri çeşitlendikçe bu becerilerin öğretim programlarına eklenmesi güçleşmiştir. Çünkü belirli konu alanı bilgisi içeren bu programların düşünme becerileriyle ilişkilendirilmesi ve tamamının gerçekleştirilebilmesi zorlaştığı için, belirli bir konu alanı ile sınırlı olmayıp temeline düşünme becerilerini alan bir program amaca daha fazla hizmet eder nitelikte görülmektedir. Eğitimciler arasında, düşünme becerilerinin özel olarak hazırlanmış programlarla geliştirilebileceği görüşü hâkimdir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2007).

Yukarıda yer verildiği üzere eleştirel düşünmenin, ayrı bir programda mı yoksa farklı programların içinde mi yer alması gerektiğine ilişkin çeşitli görüşler ve yaklaşımlar öne sürülmektedir. Bu görüşlerden hangisinin daha başarılı olacağı yapılacak çalışmalarla ortaya konulacaktır. Eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerinin öğretilmesi yoğun uğraş gerektiren ve kolay olmayan bir amaç olduğu için bu amacın gerçekleştirilebilmesi için ayrı bir program dahilinde olsun ya da olmasın diğer derslerle de işbirliği içinde olunması gereklidir. Çünkü eleştirel düşünme sadece tek bir dersle sınırlandırılacak bir beceri değildir; bilimsel süreç becerilerinin izlendiği, araştırmaya, sorgulamaya ve farklı bakış açlarına açık, bağımsız düşünebilmeyi gerektiren bir niteliğe sahip olduğu için, ders programlarındaki yerini gün geçtikçe artan bir önemle almalıdır.

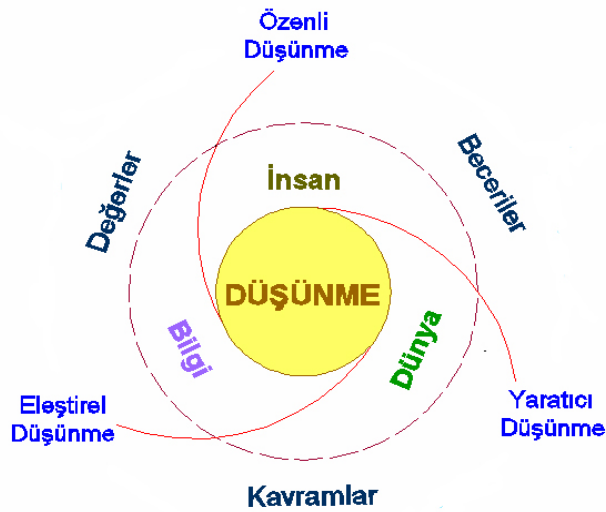
Yapılan tüm tartışmaların ötesinde Siegel ve Carey (1989)'in de vurguladığı gibi, eğitimcilerin üzerinde görüş birliğine vardıkları nokta, eleştirel düşünmenin eğitimin en önemli amaçlarından biri olduğu fikridir. Yapılan çalışmalar ve hazırlanan programlar da bu fikri temel almalıdır.

Günümüzde öğretimin, derin ve anlamlandırıcı öğrenme stillerini geliştiren eğitim durumları ile tasarlanması gerekliliği yadsınamaz bir gerçektir. Bu olguyu temel alarak tasarlanan eğitim ve öğretim programları, öğrencinin bireysel görüşlerine değer verme ile başlayarak üst düzey düşünceler aracılığıyla öğrenmeye yaklaşır. Böylesi bir yaklaşımın temelinde anlatma ve yapma yaklaşımları değil, düşünme yaklaşımı yatar. Bu noktada gelişigüzel bir düşünme değil, eleştirel düşünme kavramı kendine yer bulmuştur (Şahinel, 2007). İşte bu düşünceler ışığında eğitim çalışmalarının ve araştırma konularının odağı haline gelmeye başlayan eleştirel düşünme; demokratik bir toplumda karar verme, liderlik, nesnel yargı, profesyonel başarı ve etkili katılım için büyük önem taşır (Yang ve Chou, 2007).

Düşünme becerisinin öğrencilere kazandırılmasını ve eğitim sisteminin bu amaca hizmet eden bir yapıya kavuşturulmasını sağlamak amacıyla okullarda seçmeli ders olarak öğretim programına eklenen Düşünme Eğitimi Dersi'nin vizyonu (MEB, 2007), düşünme sürecinde temel düşünme becerilerini kullanarak kişisel bir düşünme geleneği oluşturabilen, bu geleneği dil ve düşünme bağlantısı kurarak bir yaşam becerisine dönüştürebilen, farklı düşüncelere saygı duyan bireyler yetiştirmektir. Bu dersi tamamlayan

öğrencilerin; düşünme eylemi üzerine düşünme, kendi düşünme yollarının farkına varma, düşünmenin geliştirilebilen bir beceri olduğunun farkına varma, farklı düşüncelere saygı duyma, düşünürken millî, manevi ve evrensel değerleri gözetme, kuşku, güven, ısrar, merak, dikkat ve sabrı, düşünme sürecinde bir değer olarak kabullenme, ne bildiğinin ve ne bilmek istediğinin farkında olma, düşüncelerini aktarırken dili doğru ve özenli bir biçimde kullanma, kendini, dünyayı ve bilgiyi sorgulayarak sağlıklı değerlendirmeler yapma ve tartışma kültürü geliştirme gibi nitelikleri kazanmaları beklenmektedir.

Düşünme Eğitimi Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2007) somut olarak yer alan değer, beceri ve kavramların işe koşulması Sokrat'ın "Kendini Bil!" arayışına bir adımdır ve bu arayış Şekil 1'de görüldüğü üzere eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve özenli düşünme becerileri ile temellendirilmiştir. Bu üç beceri eş zamanlı ve birbirini tamamlayarak gerçekleşmektedir.



Şekil 1. Eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve özenli düşünme sarmalı (MEB, 2007)

Yukarıda sıralanan gerekçelerle birlikte düşünme becerileri ve beraberinde eleştirel düşünme becerilerinin öğretilebilirliğinin gündeme gelerek bu becerilerin öğretim programlarına aktarılabilmesi ve öğrencilerin gerçek yaşamda kendilerine ve topluma faydalı bireyler olarak

yetiştirilmelerinin amaçlanması, eleştirel düşünme becerilerinin kazanılmasını gerekli kılmıştır. Bu becerilerin kazanılması için, gerçek yaşam problemlerine cevap verebilen öğretim programları hazırlanmaya başlanmış, eski programlar ihtiyaçlar ve eksiklikler göz önünde bulundurularak bir reform sürecinden geçirilmiştir.

MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı 2004 yılı öğretim reformu çerçevesinde Fen Bilgisi Dersi Özel İhtisas Komisyonu, İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nı yapılandırıcı yaklaşımla yeniden hazırlamıştır. Kaptan (1999) da bilimsel yetenekler geliştiren, çevreye uyum sağlayan, eleştirel düşünen, problem çözebilen nesillerin yetiştirilmesinin fen programlarının yeniliklere göre düzenlenmesiyle mümkün olduğunu ifade etmiştir.

Günümüzün bilimsel ve teknolojik gelişmelerine paralel bir toplum oluşturmak, fen ve teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirilmesini zorunlu kılmıştır. Bu anlamda fen dersleri ön plana çıkmıştır. Yapılan yenilikler çerçevesinde, Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın vizyonu, bireysel farklılıkları ne olursa olsun tüm öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi şeklinde ifade edilmiştir. Fen ve teknoloji okuryazarlığı; bireylerin, araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkında sürekli bir merakla sahip olmaları için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bileşimidir (MEB, 2005b).

Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı öğrencilerin; kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını; bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını; araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanmalarını amaçlayarak eleştirel düşünmeye bir kez daha atıfta bulunmuştur. (MEB, 2005b).

Gürdal, Şahin ve Macaroğlu (1996), fen öğretiminin en önemli amaçlarından birinin, eleştirici, mantıksal, problem çözme yeteneğine sahip pozitif insanlar yetiştirmek olması gerektiğini ifade ederek, bilim ve teknolojinin ilerlemesinde bu üç yeteneğe sahip olan insanlara ihtiyaç

olduğunu ve bunun ancak fen öğretiminde düşünme ve öğrenme becerilerinin geliştirilmesi ile gerçekleşebileceğini vurgulamışlardır.

Fen ve Teknoloji derslerinin vizyonu ve amaçları incelendiğinde eleştirel düşünme becerileriyle beraberinde bireyi yaşam karşısında güçlü hale getirecek, kendi kendine ve topluma yeten biri olmasını sağlayacak diğer yaşamsal becerilerin bu derste kazandırılmasının hedeflendiği görülmektedir.

Fen ve Teknoloji dersi ilköğretimde öğrenim gören öğrenciler için sorun oluşturan, yaşam koşulları ile bütünleştirilmesi güç ve başarı düzeyi düşük olan bir derstir. Yüksek öğretimde eleştirel düşünme becerisiyle ilgili yapılan bazı çalışmalar (Öztürk ve Ulusoy, 2005; Gülveren, 2007), üniversite öğrencilerinin dahi yeterli eleştirel düşünme becerisine sahip olmadıklarını göstermektedir. Bu durumda ilköğretimde kazandırılmayan eleştirel düşünme becerisinin ilerleyen öğretim kademelerinde birdenbire kazanılmasını beklemek imkansızdır. Bu nedenle eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmaların ilköğretime kadar uzanması gereklidir. Fen ve Teknoloji dersleri bu amaç için oldukça uygun bir ders olup anahtar niteliğindedir.

Yukarıda sözü edilen niteliklerin kazandırılmasında öğretim programlarının, öğretim yöntem ve tekniklerinin, öğretimde kullanılan başvuru kaynaklarından biri olan ve okullarda okutulan MEB onaylı ders kitaplarının rolü oldukça önemlidir. Kaptan (1999), öğretmen ve öğrencilerin fen eğitiminde en sık kullandıkları araç-gereçlerin ders kitapları olduğunu belirlemiştir. Bu anlamda ders kitaplarının eleştirel düşünme eğitime olan katkısı göz ardı edilemeyecek önemdedir.

Öğrencilerin bilimsel davranışlar kazanması, bilim ve teknolojik alanda meydana gelen değişimleri kavramaları amacıyla hazırlanan Fen ve Teknoloji ders kitaplarının incelenerek eksikliklerinin tespit edilmesi ve ders kitaplarındaki gerekli düzenlemelerin yapılması gerekmektedir (Özsoy, 2007).

Ders kitapları öğrencinin yaş ve bilgi seviyesine uygun öğretim programları esas alınarak hazırlanan, öğrenim amacıyla kullanılan temel kaynaklar olmakla birlikte eğitimin soyut amaçlarının somut yansımasıdır. Bu nedenle öğretimi belirleyen ve yönlendiren bir eğitim gerecidir (Tosunoğlu ve Arslan, 2001). Fen ve Teknoloji ders kitapları ise değişen öğretim programı çerçevesinde yeniden ele alınarak eleştirel düşünmeye yönlendirecek bir

planlamayla ilköğretimdeki yerini almıştır. Vural (2004), ideal olarak eleştirel düşünmeye yönelik ders veya derslerin ilköğretimden itibaren eğitim programlarında yer alması gerektiğini ifade etmiştir. Dolayısıyla ilköğretim ders kitaplarının özellikle de vizyonu, misyonu ve içeriği düşünüldüğünde, Fen ve Teknoloji ders kitaplarının bu anlamda ayrı bir yeri vardır.

Gerek yurt içinde, gerek yurt dışında eleştirel düşünmeyle ilgili, eleştirel düşünme becerisinin attırılmasına yönelik çalışmalar hız kazanmakta ve eleştirel düşünme kavramı öğretim programlarına kaydırılarak ders kitaplarına da yansıtılmaktadır. Ders kitaplarında ise uygun metinlerle verilmeye çalışılmaktadır. Facione ve Facione (1994), eleştirel düşünme açısından başarılı bir yazılı metnin eleştirel düşünmeyi, içerik bilgisini ve teknik becerileri bir arada taşıması gerektiğini belirtmiştir.

Yapılan alanyazın incelemeleri sonucunda bu çalışmanın problemini, ilköğretim Fen ve Teknoloji ders kitaplarında yer alan metinlerin, eleştirel düşünme becerisi kapsamında yer alan bazı becerilerin gelişimine hizmet edecek öğeleri içerip içermediğinin incelenmesi oluşturmaktadır. Bu doğrultuda Fen ve Teknoloji ders kitaplarının eleştirel düşünmeye katkı sağlayıp sağlamadığı, bu kitaplarda yer alan metinler incelenerek saptanmıştır.

Amaç

Bu çalışmanın amacı, 2005-2006 Eğitim-Öğretim döneminde uygulamaya konulan yeni Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'na uygun olarak hazırlanan ders kitaplarındaki metinlerin eleştirel düşünme becerilerini kazandırmaya zemin hazırlayıcı unsurlar-öğeler açısından değerlendirilmesidir.

Bu amaç doğrultusunda Paul, Binker, Jensen ve Kreklau (1990) tarafından ifade edilmiş beceriler içerisinde 10 uzman tarafından seçilmiş sekiz eleştirel düşünme becerisi ölçüt olarak kullanılmıştır. Belirlenen beceriler şunlardır:

1. Genellemelerden arınma ve aşırı basitlikten kaçınma,
2. Konuları, sonuçları veya inançları açıklama,
3. Cümle veya kelimelerin anlamlarını analiz etme ve açıklama,
4. Çözümler üretme ve değerlendirme,

5. Önemli farkları ve benzerlikleri vurgulama,
6. İlgili olayları ilgisiz olaylardan ayırt etme,
7. Akla yatkın tahminler, çıkarımlar ve yorumlar yapma,
8. Çelişkileri göz önünde tutma (tanıma).

MEB 6-8. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitaplarında yer alan toplam 23 metnin yukarıdaki becerilerden hangisini ya da hangilerini geliştirmeye zemin hazırlayıcı öğeler içerdiği belirlenmeye çalışılmıştır.

Önem

Değişen ve gelişen dünyanın ihtiyaçlarına cevap verme gerekliliği, bilgi toplumuna uyum sağlama kaygısı, sorgulayan, eleştiren ve en önemlisi karşılaştığı sorunlara çözümler getiren bireylere duyulan ihtiyacı arttırmıştır. Bu ihtiyaçlar doğrultusunda ülkemizde de olduğu gibi okullarda kullanılan öğretim programları değişmiş, iş çevreleri de problem üreten değil; problem çözen çalışanlara sahip olmak için problem çözme davranışını kazandırmaya yönelik hizmet içi eğitim programları düzenlemeye başlamıştır. Burada en önemli nokta, karşılaşılan problemlerin saplantılı, ön yargılı, subjektif bir bakış açısıyla değil; yeniliklere açık, nesnel, sorgulayıcı, sistematik yani eleştirel bir bakış açısının desteği altında; araştırmacı, sorgulayıcı, yaratıcı, problemleri çözümleyici bir düşünce biçimiyle çözüme kavuşturulacağıdır.

2004-2005 Eğitim-Öğretim yılında pilot uygulaması yapılan, 2005-2006 Eğitim-Öğretim yılında uygulamaya geçirilen yeni ilköğretim programı da çağın gereklerini yerine getirmeyi amaçlayan; *eleştirel düşünme*, problem çözme, bilimsel araştırma, yaratıcı düşünce, girişimcilik, iletişim, bilgi teknolojilerini kullanma, Türkçe'yi güzel kullanma becerisi olmak üzere sekiz becerinin kazandırılmasını sağlamaya çalışan; yapılandırıcı bir yaklaşımı esas almıştır (MEB, 2005a). Bu nedenle eleştirel düşünme kavramının alan yazında hak ettiği yeri alarak daha çok tartışılır ve önemsenir bir hale gelmesi gereklidir.

Eleştirel düşünmeye ilişkin yapılan çalışmalar (Torres ve Cano, 1995; Myers ve Dyer, 2004; Adams, Whitlow, Stower, Johnson, 1999; Güven ve Kürüm, 2004; Çokluk Bökeoğlu, 2004; Sünbül, Çalışkan ve Kozan, 2006; Bataineh ve Zghoul, 2006; Koray, Köksal, Özdemir ve Presley, 2007; Özcan, 2007), incelendiğinde bu çalışmalar daha çok, ders içinde kullanılan öğretim

yöntemlerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi, eleştirel düşünmenin öğretiminde öğretmenin rolü, eleştirel düşünmenin akademik başarı üzerine etkisi, yaş, cinsiyet gibi bazı demografik özelliklerin eleştirel düşünme üzerindeki etkisi çerçevesinde odaklanmıştır. Ancak eğitim öğretimin temel bileşenlerinden olan ve bir öğretim materyali olarak kullanılan ders kitaplarının eleştirel düşünme becerilerini harekete geçirme/kullandırma özelliği açısından incelenmesi geri planda kalmıştır. Bu durumda Fen ve Teknoloji kitaplarında yer alan metinlerin eleştirel düşünmeye zemin hazırlayıcı niteliğinin incelenmesi önem taşımaktadır.

Ülkemizde ders kitapları, okul eğitiminde her zaman önemli bir yere sahip olmuştur. Çağdaş anlamda eğitim programları ve bu kapsamda öğretim ve ders programları yürürlükte olmadığı durumlarda, bir derse ait program yerine dahi kullanıldıkları görülmüştür. Ders kitaplarının, okul programlarının üstlenmiş olduğu toplumsal, siyasal, ekonomik ve bireyi geliştirme işlevlerini yerine getirmek açısından büyük önem taşıdığı söylenebilir (Tertemiz, Ercan ve Kuyubaşı, 2004). Tüm bu nedenlerden dolayı eğitim öğretimin temel öğelerinden biri olan ders kitaplarının ve dolayısıyla bu ders kitaplarında yer alan metinlerin eleştirel düşünmenin ve dolayısıyla eleştirel düşünme becerisinin gelişimine ne kadar katkıda bulunduğu belirlenmesi göz ardı edilmeyecek bir durumdur. Bu anlamda “öğrencilerin okuduğu metinler onları, gerçekten eleştirel düşünmelerini sağlama amacına ulaştırıyor mu?” sorusu önem taşır hale gelmiştir. Bu araştırmanın bu soruya yanıt sağlayıcı katkılar sunması beklenmektedir.

Sınırlılıklar

1. Bu araştırma, incelemenin yapıldığı 2008-2009 Öğretim Yılında ilköğretim okullarında okutulan MEB 6-8. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitaplarının ünite sonlarında yer alan “Hayatımızın Neresinde?” başlıklı bölümlerdeki toplam 23 metinden oluşmaktadır. Altıncı sınıf düzeyinde sekiz metin, yedinci sınıf düzeyinde yedi metin, sekizinci sınıf düzeyinde sekiz metin yer almaktadır.

2. Araştırma, eleştirel düşünme becerilerinden sekiz tanesiyle (genellemelerden arınma ve aşırı basitlikten kaçınma; konuları, sonuçları veya inançları açıklama; cümle veya kelimelerin anlamlarını analiz etme ve

açıklama; çözümler üretme ve değerlendirme; önemli farkları ve benzerlikleri vurgulama; ilgili olayları ilgisiz olaylardan ayırt etme; akla yatkın tahminler, çıkarımlar ve yorumlar yapma; çelişkileri göz önünde tutma (tanıma)) sınırlıdır.

Tanımlar

Eleştirel Düşünme Becerisi: Paul, Binker, Jensen ve Kreklau (1990) tarafından Duyuşsal Stratejiler ile Bilişsel Stratejiler başlıkları altında gruplandırılan Bilişsel Stratejiler-Makro Beceriler boyutundan seçilen genellemelerden arınma ve aşırı basitlikten kaçınma; konuları, sonuçları veya inançları açık hale getirme, açıklama; cümle veya kelimelerin anlamlarını analiz etme veya açıklama; Çözümler üretme ve değerlendirme becerisi ile Bilişsel Stratejiler-Mikro Beceriler boyutundan seçilen önemli benzerlikleri ve farkları vurgulama; ilgili olayları ilgisiz olaylardan ayırt etme; akla yatkın tahminler, çıkarımlar ve yorumlar yapma ile çelişkileri göz önünde tutma (tanıma) olarak ifade edilen becerilerdir.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde öncelikle düşünme ve eleştirel düşünme kavramlarına yönelik tanımlara ve tartışmalara yer verilmiştir. Daha sonra fen bilimlerinde eleştirel düşünme ve ardından eleştirel düşünme eğitimi ile Fen ve Teknoloji ders kitaplarına ilişkin konulara yer verilerek, bu konuyla ilgili yurt içinde ve yurt dışında gerçekleştirilen çalışmaların özetlenmesine çalışılmıştır.

Düşünme Kavramı

Kazancı (1989), düşünmeyi, bireyin kendisini içsel ve dışsal etmenler nedeniyle rahatsız eden fiziksel ve psikolojik açıdan dengesini bozan olayların giderilmesine yönelik giriştiği kasıtlı zihinsel davranışların tümü olarak tanımlamaktadır.

Cüceloğlu (1999)'na göre düşünme, içinde bulunulan durumu anlayabilmek amacıyla yapılan aktif, amaca yönelik organize zihinsel sürece verilen addır. Özden (2008) ise düşünmeyi, gözlem, tecrübe, sezgi, akıl yürütme ve diğer kanallarla elde edilen bilginin yoğrulup şekillendirilmesinin disipline edilmiş şekli olarak tanımlamaktadır.

Vural (2004), düşünmeyi bilmenin, iyi bir eğitimin öğrencilere kazandırdığı bir beceri olması gerektiğini, düşünme becerisinin yeni bir bilginin ne kadar iyi alınabileceği ve işlenebileceği üzerinde etkili olduğunu ifade etmiştir. Düşünme becerisinin geliştirilebilmesi için sınıfta kullanılan zamanın bir kısmının konunun hatırlanmasına ayrılması yerine; nedenin sorgulanmasına ve düşünmenin sağlanmasına ayrılması gerektiği üzerinde durmuştur.

Eleştirel Düşünme Kavramı ve Tanımları

Eleştirel düşünme, bilimsel düşünme, analitik düşünme, yaratıcı düşünme şekilleriyle birlikte popülerliği son zamanlarda daha çok artan bir üst düzey düşünme şeklidir.

Eleştirel düşünme tarihi eski Yunan bilginlerine dek uzanan köklü bir geçmişe dayanmaktadır (Haladyna, 1997). Bu uzun geçmişe rağmen eleştiri kavramı günümüzde dahi hala yanlış anlaşılabilen ve yanlış

kullanılmaktadır. Bir insanı, bir eseri, bir konuyu doğru ve yanlış yanlarını bulup göstermek amacıyla inceleme işi olarak tanımlanabilecek eleştiri sözcüğü, alışlageldiği gibi sadece olumsuz ifadeleri, düşünceleri, yönleri değil, olumlu ifadeleri, düşünceleri ve yönleri de kapsamaktadır.

Eleştirel kelimesi İngilizcede "critical" olarak ifade edilmekte olup değerlendirme, yargılama, ayırt etme anlamlarını ifade eden Yunanca "kritikos" teriminden türemiştir. Yunanca'dan Latince'ye "criticus" olarak geçen eleştirel sözcüğü daha sonra bu yolla diğer dillere yayılmıştır (Kaya, 1997). Türkçe'de eleştirel sözcüğü elemek sözcüğünden türemiştir. Eleştirel düşünme ise belli bir konuda mevcut farklı düşünceleri değişik eleklere geçirerek etkili olan ve olmayanları ayırır (Cüceloğlu, 1999).

Eleştirel düşünme deyince akla ilk gelen bilim insanlarından olan Watson ve Glaser (1964), eleştirel düşünmeyi, problem çözme ve sorgulayıcı araştırmacılığın genel bir süreci şeklinde hem bir beceri hem de bir tutum (eğilim) olarak görmüşlerdir. 1980'ler ve 1990'larda eleştirel düşünmeyi tanımlama çalışmalarının hız kazandığı görülmektedir. Norris (1985) eleştirel düşünmeyi öğrencilerin daha önceden bildiklerini uygulamaya koyarak kendi düşüncelerini gözden geçirerek ön öğrenmelerini değiştirmeleri şeklinde tanımlamıştır.

Amerikan Felsefe Derneği (1990), eleştirel düşünmeyi yorumlama, analiz, değerlendirme, çıkarım yapma yanında kanıtlara dayalı, kavramsal, yöntemsel, ölçütsel veya içeriksel açıklamalar ile sonlanan amaçlı, kendi kendini düzenleyen bir yargılama süreci şeklinde nitelendirerek kapsamlı bir tanım ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Paul, Binker, Jensen ve Kreklau (1990), eleştirel düşünmeyi, özel bir düşünme alanına veya biçimine yönelik özenli düşünmeyi ortaya çıkaran disiplinli ve öz denetimli düşünme olarak tanımlamışlardır. Alan yazında önemli bir yere sahip olan Facione de 1990'da yapılan tanımlara bir yenisini eklemiştir: Eleştirel düşünmenin bağlamsal, ölçütsel, yöntemsel, kavramsal ve kesin açıklamalarla ilgili olduğu kadar yorumun, analizin, değerlendirmenin ve sonuçlamanın sayesinde elde edilen amaçsal bir öz düzenleme değerlendirmesi olduğunu ifade ederek eleştirel düşünmenin araştırmancının (incelemenin) temeli olduğunu belirtmiştir.

Ennis (1993), Bloom taksonomisiyle eleştirel düşünme arasında kurulan bağı analiz etmiş ve Bloom taksonomisinin en üst basamaklarının (analiz,

sentez, değerlendirme) sık sık eleştirel düşünmenin tanımı olarak düşünüldüğünü, bazen anlama ve uygulama basamaklarının da tanım içine eklendiğini ve bunun iyi bir başlangıç olduğunu; ancak bazı sorunları da beraberinde getirdiğini belirtmiştir. Bu sorunlardan biri, düzeylerin teoride önerildiği gibi gerçekten hiyerarşik olmaması; fakat birbiriyle ilişkili olmasıdır. Enis (1993)'e göre eleştirel düşünme, durumları doğru değerlendirmedir.

Paul (1993), eleştirel düşünmenin bireyin düşünmesini biçimlendiren sistematik bir yol olduğunu; hem kendi düşünmemizi hem de başkalarının düşünmelerini değerlendirmemize yardımcı olabilecek araçları belirlediğini ifade ederek, eleştirel düşünme tanımlarında bireyin kendisinin ve başkalarının düşünmesi üzerine düşünmesi ifadesini kullanan yazarlarla (Cüceloğlu, 1999; Özden, 2008) benzer terimleri kullanmıştır. Haladyna (1997) ise eleştirel düşünmeyi tanımlamanın kolay olmadığını, öğretilmiş zihinsel becerilerin bir toplamı olduğunu ifade etmiştir.

Ülkemizde eleştirel düşünmeye dair yapılan ilk tanımlardan biri Kazancı (1989)'ya aittir. Kazancı (1989)'ya göre eleştirel düşünme, bir problem durumunun bilimsel, kültürel ve sosyal standart ve ölçülere göre tutarlılık ve geçerlilik açısından yargılanmasında ve değerlendirilmesinde kullanılan tavır, bilgi ve beceri süreçlerinin bütünüdür. Alanyazında sıklıkla başvurulan yazarlardan biri olan Cüceloğlu (1999) eleştirel düşünmeyi, kendi düşünce süreçlerimizin bilincinde olarak, başkalarının düşünce süreçlerini göz önünde bulundurarak, öğrendiklerimizi uygulayarak kendimizi ve çevremizde yer alan olayları anlayabilmeyi amaç edinen aktif ve organize bir zihinsel süreç şeklinde tanımlamıştır. Özden'e (2008) göre eleştirel düşünme; kendi düşüncemizi ve etkileşim halinde olduğumuz kişilerin düşüncelerini göz önünde bulundurarak kendimizi, çevremizdeki olayları, durumları ve düşünceleri anlamayı amaç edinen aktif ve organize edilmiş bir süreçtir.

Vural (2004), eleştirel düşünmeyle kastedilenin okunan, bulunan ya da söylenen bilgiler hakkında mutlak bir sonuca varmak yerine alternatif açıklamalar da olabileceğini göz önünde bulundurmak olduğunu belirtmektedir.

Güven ve Kürüm (2004), eleştirel düşünmeyi, üst düzeyde bilişsel becerileri gerektiren karmaşık ve kapsamlı bir süreç olarak tanımlamışlardır. Eleştirel düşünme, akıl yürütme, analiz ve değerlendirme gibi zihinsel

süreçlerden oluşan bir düşünce/ düşünme biçimidir. Sağduyu ve bilimsel kanıtlarla uyuşan net hükümlere varmak için somut ya da soyut konular içinde düşünme süreçlerini içerir (Eleştirel Düşünme, 2008).

Eleştirel düşünmenin yaratıcı yönleri (alternatiflerin oluşması, hipotezlerin formüle edilmesi, tanımlamalar, deney planlarının geliştirilmesi) hariç tutulursa tanım zarar görür. Eleştirel düşünme, ne yapılması ve neye inanılması kararına odaklanmış akılcı ve yansıtıcı bir düşünmedir. Buradaki akılcı ve yansıtıcı bir insanın karakteristik özellikleri, eleştirel düşünmenin tanımına açıklık getirecektir. Buna göre akılcı ve yansıtıcı düşünmeye sahip olmak aşağıdaki özellikleri gerekli kılmaktadır (Ennis, 1993):

- Kaynakların güvenilirliğini yargılama
- Sonuçları, sebepleri ve varsayımları saptama
- Kabul edilebilir nedenleri, varsayımları ve kanıtları içerecek şekilde tartışmanın niteliğini yargılama
- Bir problem üzerindeki durumu savunma ve geliştirme
- Soruları uygun şekilde sınıflayarak sorma
- Deneyleri planlama ve deneysel modelleri yargılama
- İçeriğe uygun bir yol tanımlama
- Açık fikirli olma
- Bilgili olmaya çalışma
- Sonuçlardan emin olduğunda dahi bu sonuçları temkinli şekilde belirtme

Eleştirel düşünme terimi bazı yazarlar tarafından beceri, bazıları tarafından ise yetenek veya tutum olarak nitelendirilmiştir. Eleştirel düşünme kavramını hem tutum hem de beceri olarak niteleyen Watson ve Glaser (1964), eleştirel düşünmeyi beş başlık altında boyutlandırmış ve adeta eleştirel düşünme kavramını bir problem çözme süreci şeklinde ifade etmişlerdir:

1. Problemi tanıma
2. Problemin çözümü için uygun bilgiyi toplama ve seçme
3. Yapılandırılmış ve yapılandırılmamış varsayımları tanıma
4. İlgili ve sonuca götüren hipotezleri seçme ve formüle etme

5. Geçerli sonuçlar çıkarma ve çıkarımların geçerliliğini yargılama

Chaffe (1991) ise eleştirel düşünmeyi bir düşünme biçiminden öte birçok parçayı içinde bulunduran dünyayı nasıl anlamlandırdığımızı anlamaya-çözmeye yönelik toplu bir yaklaşım olarak nitelendirmektedir.

Bilim insanları eleştirel düşünme kavramına çeşitli tanımlar getirmişlerse de bu çalışmada değinilen tanımlardan da anlaşılacağı üzere eleştirel düşünmeye ilişkin üzerinde hemfikir olunan ortak bir tanım mevcut değildir. Tanımlar gözden geçirildiğinde ortak noktalar dikkate alınarak şöyle bir tanım oluşturulabilir: Eleştirel düşünme; derinlemesine düşünmeyi, etkin, amaçlı ve bilinçli olmayı, sorgulamayı, yargılamayı, neye inanılıp inanılmayacağını ve ne yapılacağını düşünmeyi ve karar verirken bunları göz önüne almayı, bireyin hem kendi düşünceleri hem de başkalarının düşünceleri üzerine düşünmesini gerektiren, organize edilmiş, akılcı ve yansıtıcı bir üst düzey düşünme şeklidir.

Eleştirel Düşünme Becerileri

MEB (2005), yenilenen ilköğretim programlarının 1-5. sınıf programları tanıtım el kitabında eleştirel düşünmeyi, kuşku temelli sorgulayıcı yaklaşımla konulara bakma, yorum yapma ve karar verme becerisi olarak tanımlayıp, eleştirel düşünmenin alt becerilerini şu şekilde belirtmiştir: Neden-sonuç ilişkilerini bulma; ayrıntılardaki benzerlik ve farklılıkları yakalama; çeşitli ölçütler kullanarak sınıflama yapma; verilen bilgilerin kabul edilebilirliğini, geçerliliğini saptama; analiz etme; değerlendirme yapma; anlamlandırma ve çıkarımda bulunmadır.

Facione (1990) ise, eleştirel düşünme becerisi ölçütlerini altı temel başlık altında toplamıştır ve her kategoriyle ilgili anahtar kavramları şu şekilde ifade etmiştir:

1. Yorumlama (Interpretation): Problemin farkına varmak, yansız şekilde tanımlamak; yorumlamak, kategorileştirmek, anlam çıkarmak ve kodlamak; bir kişinin fikirlerini kendi cümleleriyle ifade etmek; bir metnin ana fikirlerini alt fikirlerden ayırt etmek; yazarın amacını, temayı ve bakış açısını belirlemektir.

2. Analiz (Analysis): Fikirleri incelemek, savları/iddiaları ortaya çıkarmak ve analiz etmek; bir problemin çözümü olarak verilen farklı iki yaklaşım arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları ortaya çıkarmak; cümleler ya da paragraflar arasındaki ilişkiler ile bir metnin ana fikrini ortaya çıkarmak; açıkça ortaya konmamış iddiaların tanımını yapmak ve bir kompozisyonu kendince grafiksel olarak düzenlemektir.

3. Değerlendirme (Evaluation): Denencelere dayanan iddiaların mantıksal gücünü yargılamak; varolan iddianın eldeki durumla ilgisini, bu duruma uygulanabilirliğini veya bu durumdaki etkilerini ortaya çıkarmak; bireyin algısını, deneyimini, durumunu, inancını veya yargısını tanımlamak ve göstergelerin güvenilirliğini değerlendirmektir.

4. Çıkarım Yapma (Inference): Varsayım ve denenceler oluşturmak; söz konusu bilgiyi göz önünde bulundurmamak, verilerden, yargılardan, ilkelerden, kavramlardan, sorulardan, tanımlardan sonuç veya anlam çıkarmak; kanıtları sorgulamak, alternatifleri tahmin etmek ve yorumlar yapmak; bir problemle karşılaştığında o probleme ilişkin seçenekler geliştirmek; ilgili fikirlerin sentezini yapmaktır.

5. Açıklama (Explanation): Yöntemleri ve sonuçları tanımlamak, süreçleri yargılamak; bir şeyin sebebini inandırıcı ve tutarlı sonuçlar şeklinde sunmak; yargıların gerekçelerini oluşturan ölçütlere başvurmak; konuyla ilgili bulguları organize eden şemalar oluşturmak; kavramlar ve fikirler arasındaki bağlantıları gösteren grafikler oluşturmak; araştırma sonuçlarını ve bu sonuçlara ulaşırken kullanılan ölçütleri ortaya koymak; olayların veya bakış açılarının nedensel ve kavramsal açıklamalarına ilişkin iyi sebepler önermek ve bunları savunmak; bir konuyla ilgili yazarın bulunduğu durumu kabul veya reddetmeye neden olan kanıtı işaret etmektir.

6. Öz-düzenleme (Self-regulation): Bir bireyin kendi bilişsel etkinliklerini, bu etkinliklerde kullanılan bileşenleri ve ulaşılan sonuçları farkındalıkla izlemek; özellikle analiz aşamasındaki becerileri kullanarak kendi yargılarını sorgulamak; öz inceleme ve öz düzeltme yapmak; çelişkili bir durumda düşünceleri, kişisel yanlılık ve ilgi gibi konuları duyarlılıkla incelemek; bir metnin ya da paragrafın yazarının fikirleri ile kendi fikirlerini ayı tutması gerektiğini kendine hatırlatmaktır.

Paul, Binker, Jensen ve Kreklau (1990), eleştirel düşünmenin üç boyuta sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bunlar; doğru düşünme, düşünmenin öğeleri ve düşünme alanlarıdır.

1. Doğru Düşünme: Doğru düşünme anlaşılır, net, kendine özgü, konuyla ilişkili, tutarlı, rasyonel, derin, eksiksiz, objektif, anlamlı, amaca uygun özellikleriyle bilim veya düşünme alanıyla uyum içinde hareket eder. Bireyin bu standartlar doğrultusunda zihinsel süreçlerini geliştirip disipline etmesi uzun süreli bir uygulamayı gerekli kılar.
2. Düşünmenin Öğeleri: Net, anlaşılır, rasyonel, tutarlı, derin ve önemli olmayıp belirsizlikleri olan ve eleştirel olmayan düşünme şekliinden uzaklaşmak için düşünmede bazı öğelerin yer alması gerekmektedir. Bu öğeler, problemi, düşünmenin amacını, fikirleri, varsayımları, temel kavramlar ile ilke ve kuramları, kanıt, veri ve nedenleri, yorum ve iddiaları, çıkarımları, bulguları ve sonuçları tam ve doğru bir şekilde açıklayabilme, analiz edebilme, test edebilme becerilerini veya anlayışlarını içerir.
3. Düşünme Alanları: Herhangi bir konu alanına veya disiplin alanına ilişkin düşünme süreçleri birbirlerinden farklıdır. Eleştirel düşünenler, problemin veya alanın içeriğini göz önünde bulundurarak kendi düşüncelerini düzenlerler.

Bu çalışma kapsamında referans alınan Paul, Binker, Jensen and Kreklau (1990) eleştirel düşünme becerilerini üç strateji boyutu altında toplayıp toplam 35 maddede sıralayarak eleştirel okuma, metinleri eleştirme ve açıklama niteliklerine bilişsel stratejilerin makro beceriler bölümünde yer verdikleri bir liste geliştirmişlerdir. Söz konusu stratejiler duyuşsal stratejiler, bilişsel stratejiler –makro beceriler ve bilişsel stratejiler –mikro becerilerdir. Ardından her stratejiye ilişkin ilkeleri ifade etmişlerdir. Aşağıda bunlara ilişkin kısa açıklamalara yer verilmiştir.

A. Duyuşsal Stratejiler

1. Bağımsız düşünme: Eleştirel düşünme başkalarından bağımsız, bireye özgü özerk bir düşünmedir. Eleştirel düşünen birey, akılcı bulmadığı bir düşünceyi kendi eleştiri süzgecinden geçirir ve kabul etmez. Anlamadığı durumlarla ilgili doğru veya yanlış şeklinde kesin hükümler vermez. Böyle bir

durumda ne başkalarının düşüncelerini sorgulamaksızın gözü kapalı kabul eder; ne de kendisinin başkaları tarafından yönlendirilmesine izin verir.

2. Benmerkezci ya da toplum merkezli içgörü geliştirme (Egosantrik ya da sosyosantrik anlayışı geliştirme): Benmerkezci (egosantrik) düşünme, eleştirel düşünmeyle bağdaşmayan, bireyin kendisini merkeze aldığı, tarafsız ve gerçekçi düşünemediği bir düşünme şeklidir. Böylesi bir tutum karşısında yapılması gereken şey bireyin kendisini tanıması, kendi düşünce tarzı ve davranışı üzerinde düşünmesi, varsayımlarını netleştirip analiz etmesi ve bu analiz doğrultusunda kendine yön vermesi, karşısındakinin düşüncelerine saygı göstermesi-dikkate alması-onların düşüncelerine açık olması, birbiriyle ilişkili her olguyu dikkate alarak gerçeklerle uyuşan sonuçlar elde etmesi gerekir.

3. Tarafsızlık (Tarafsız düşünmeyi hayata geçirme): Eleştirel düşünmek, karşıt görüşlerin güçlü ve zayıf yönlerini görebilmeyi, varsayımlarını veya önceliklerini yargılayabilmeyi, empati kurabilmeyi (kendisini karşısındakinin yerine koymak) gerektirir.

4. Duyguların altında yatan düşünceleri ve düşüncelerin altında yatan duyguları keşfetme: Eleştirel düşünen bireyler duygu ve düşüncelerinin bir şekilde birbirlerine bağlı olduğunu bilirler. Bir durumun farklı algılanıp yorumlandığında duygularının da farklılaşacağını yani tepkilerinin çift yönlü olduğunu bilirler. Eleştirel düşünemeyenlerin duygu ve düşünceleri arasında böyle bir ilişki yoktur; onlar duygu ve düşünceleri arasında ya çok az ilişki kurarlar ya da hiç kuramazlar.

5. Entelektüel alçak gönüllülük geliştirme: Eleştirel düşünen bireyler, alçak gönüllüdürler. Neyi bilip bilmediklerini bilirler, emin olmadıkları bir durum karşısında “bilmiyorum” demekten çekinmezler. Bilgilerinin sınırlarının farkındadırlar. Görüşlerinin yanlı, önyargılı ve sınırlı olabileceği ihtimalini göz ardı etmezler.

6. Entelektüel cesaret geliştirme: Çoğunluk tarafından kabul gören bir görüş içindeki çarpık ve yanlış durumları veya kabul görmeyen tehlikeli ve saçma bulunan kimi görüşler içindeki doğruyu kabul etmek için cesaretli olunmalıdır. Eleştirel düşünen birey yaygın olmayan görüşlerle de objektif şekilde ilgilenmelidir.

7. Entelektüel iyi niyet ve dürüstlük geliştirme: Eleştirel düşünen bireyler entelektüel standartlar dahilinde kendi düşünce ve davranışlarındaki çelişkileri ve tutarsızlıkları dürüstçe kabul etmeleri gerektiğinin farkındadırlar. Kendi düşünceleri ile analiz edilmiş durumlara ve bulgulara oldukça inanırlar.

8. Entelektüel azim (sebat) geliştirme: Entelektüel düşünen bireyler, her türlü zorluğa rağmen gerçeklerin ve entelektüel iç görülerin ardından giderler. Çünkü önemli sorunlar büyük ölçüde düşünmeyi, araştırmayı ve mücadeleyi gerekli kılar ki bu da zaman ve çaba ister.

9. Akla güveni geliştirme: Akılcı bireyler düşünmeyi disipline etmenin değeriyle akla dayalı düşünmenin gücünün farkındadırlar. Yerli yerinde bir cesaretlendirme ve yetiştirmeyle bireyler insan doğasında ve toplumda yerleşmiş olan engellere karşın kendileri için düşünebilir, akla dayalı mantıklı sonuçlar çıkarabilir ve disiplinli düşünme yoluyla birbirlerini ikna yeteneklerini geliştirebilirler.

B. Bilişsel stratejiler – Makro Beceriler

10. Genellemelerden arınma ve aşırı basitlikten kaçınma: Eleştirel olmayan, diğer bir deyişle her şeyi siyah ve beyaz olarak niteleyen bireylerin aksine, eleştirel düşünen bireyler yanlış betimlemelerden ve çarpıtmalardan kaçınarak kolaylaştırıcı örüntüler ve çözümler bulmaya çalışırlar. Faydalı kolaylaştırmalarla yanlış yönlendirme yapan kolaylaştırmalar arasındaki farkı bulmak, eleştirel düşünen bireyler için önemli bir unsurdur.

11. Benzer durumları karşılaştırma ve öğrendiklerini transfer etme: Eleştirel düşünen bireyler görüşlerini ve iç görülerini yeni durumlarda kullanırlar ve öğrendiklerini transfer ederek bunlara karşı alışkanlık kazanırlar. Kendi durumlarını farklı durumlarla sentezlerler. Bu sayede deneyimlerini örgütleme fırsatı bulurlar ve alternatif yolları karşılaştırırlar.

12. Bakış açısı geliştirme; inançlar, görüşler ya da kuramlar ortaya atma: Eleştirel düşünen bireyler, düşünme biçimlerini veya deneyimlerini analiz ederek kendi görüşlerini geliştirirler. Dünya bireylere önceden belirlenmiş sınıflamalar şeklinde sunulmadığı için dünyayı parçalara bölüp yaşantılar oluşturabilecek birçok alternatif vardır. Ancak eleştirel düşünemeyen bireyler kendi algılamalarının veya görüşlerinin tek doğru olduğunu düşünürler.

13. Konuları, sonuçları veya inançları açık hale getirme;

açıklama: Bir konu, sonuç veya inanç ne kadar açık, bütün ve doğru olarak net bir şekilde ifade edilirse; bu oluşumun veya incelemenin tartışılması da o kadar kolay ve verimli olur. Eleştirel düşünen bireyler iddiaları, yorumları ve gerçekleri birbirinden ayırt ederler.

14. Cümle veya kelimelerin anlamlarını analiz etme ve açıklama:

Eleştirel, bağımsız düşünme, düşünce açıklığını gerekli kılar ve açık düşünen bireyler kavramları anlar. Tanımlama yeteneği ise anlamanın kanıtı değildir. Buna yönelik bireyin örnekler verebilmesi ve görüşü uygun şekilde kullanabilmesi ifadeyi analiz etmesi gereklidir.

15. Değerlendirme için ölçütler geliştirme; değer ve standartları

açıklama: Eleştirel düşünen bireyler tercihlerini ifade etmelerinin değerlendirme yapmakla aynı şey olmadığını bilirler. Sürecin veya değerlendirme öğelerinin farkında olmak objektif değerlendirmeyi kolaylaştırırken; bu süreç ölçütler veya değerlendirme standartları geliştirerek kullanmayı veya standartları ya da ölçütleri açık hale getirmeyi gerekli kılar. Eleştirel düşünen bireyler değerlendirme yaparken başka görüşleri de dikkate alırlar.

16. Bilgi kaynaklarının güvenilirliğini değerlendirme:

Eleştirel düşünen bireyler, güvenilir bilgi kaynaklarına ulaşmanın ve kullanmanın önemini bilirler. Eğer sorunla ilgili göz önünde bulundurulması gereken birden fazla durum varsa alternatif bilgi kaynaklarını karşılaştırarak ortak görüşleri not ederler ve kaynakların farklı görüş belirttikleri noktalarda daha fazla bilgi toplarlar.

17. Kapsamlı sorgulama yapma, önemli soruları sorma veya

kullanma: Eleştirel düşünen bireyler bir düşünme ya da tartışma durumunda ilişkili noktaları belirleyerek sorunu kapsamlı ve derinlemesine incelerler. Bir metni okurken ortaya sürülen iddiaların temelini oluşturan sorunları ve kavramları araştırıp konunun ve bireysel algılarının kapsamlı bir çerçevesini çizerek sonuca ulaşırlar.

18. Tartışmaları, yorumları, inançları ve kuramları analiz etme

veya değerlendirme: Eleştirel düşünen bireyler bir görüşe düşünmeden dikkatsizce katılıp katılmamak yerine, o görüşü anlamak, zayıf ve güçlü

yönlerini belirlemek için analitik araçlar kullanırlar. Anahtar kavramları, varsayımları, çıkarsamaları kullanarak durumu analiz ederler.

19. Çözümler üretme ve değerlendirme becerisi: Eleştirel düşünen bireyler en iyi çözümü üretmek için her kaynağı kullanırlar. Çözümleri birbirleriyle bağlantılı olarak değerlendirirler. Problemi incelerken şu soruları kullanırlar: “Kimi çözümleri diğerlerinden daha iyi yapan nedir?”, “bu problemin çözümü neyi gerektiriyor?”, “bu problem ve benzerleri için hangi çözümler denendi, nasıl sonuçlar elde edildi?”.

20. Hareket ve hareket yöntemlerini, eylemleri analiz etme veya değerlendirme: Eleştirel düşünen bireyler hem kendilerinin hem de diğer bireylerin davranışlarını değerlendirirken kullandıkları standartlar konusunda bilinç sahibidirler. Bu doğrultuda da standartlara dayanarak değerlendirme hedeflerini oluştururlar. Davranışları değerlendirirken akılcı kabul ettikleri varsayımları kullanırlar. Bunlar ise şu sorularla ortaya çıkmaktadır:

Bazı davranışları doğru, bazılarını yanlış yapan nedir?

Bireyler hangi haklara sahiptirler?

Neden insan haklarına saygı duymalıyım?

Neden iyi insan olmalıyım?

Kurallara dayalı mı yaşamalıyım? Yaşamalıysam hangi kurallara göre yaşamalıyım, yaşamamalıysam ne yapacağıma nasıl karar vermeliyim?

Hükümetlerin yapmaları gereken nedir? Ne yapmamalıdır?

21. Eleştirel okuma; metinleri eleştirme ve açıklama: Eleştirel düşünen bireyler herhangi bir metni kuvvetli bir şüphecilikle okurlar. Fakat metni anlayana kadar şüphe duymazlar ve karşı çıkmazlar. Bir yargıya varmadan önce ifadeleri açık hale getirirler. Ders kitapları yazarları da dahil herkesin hata yapabileceğinin farkındadırlar. Bir kitap aynı bakış açısıyla iki yazar tarafından tamamen aynı şekilde yazılamaz. Bu nedenle eleştirel okuyucular bir kitabı okumanın bir konu hakkında sınırlı bir algılamayı okuma olduğunu bildikleri için farklı algılamalar dikkate alındığında daha fazla şey öğrenilebileceğini bilirler. Eleştirel okuyucular yazılı materyalleri, sadece tümcelerin bir araya geldiği metinler şeklinde görmezler, okurken kendilerine çeşitli sorular sorarlar ve okudukları materyallerin çıkarımlarını, yazılma nedenlerini, örneklerini, içerdikleri anlamları merak ederler. Kendi yorumları dışındaki yorumları orijinalliklerini bozmadan göz önünde bulundurarak

çalışmanın bütününe uygun bir görüş ortaya çıkarana kadar yazılı metni bütün olarak incelerler.

22. Eleştirel dinleme ve sessiz diyalog: Eleştirel düşünen bireyler dinlemenin edilgen ve eleştirel olmayan dinleme ile etkili ve eleştirel dinleme olarak iki şekilde yapıldığını bilmekle birlikte etkili dinleme yapılması gerektiğinin farkındadırlar. Eleştirel okuyucular okuma esnasında şu soruları sorarlar: “Neden bunu söylüyor?, Bu noktayı açıklamak için hangi örnekleri verebilirim?, Ana fikir nedir?, Bu ayrıntı nasıl ilişkilendirilir?, Konuşmacı bu kelimeyi düşündüğüm gibi mi yoksa farklı anlamda mı kullanıyor?”.

23. Disiplinler arası bağlantılar kurma: Eleştirel düşünen bireyler düşüncelerini kontrol etmek amacıyla konu alanları arasında gelişigüzel ayrımlara izin vermezler ve bir konu alanını anlamak için başka bir konu alanından yararlanırlar.

24. Socrates yönteminin uygulanması; inançları, kuramları ve görüşleri açıklama veya sorgulama: Eleştirel düşünen bireyler, karşılarındaki kişiyi küçük düşürmeden onların düşüncelerini öğrenmek için farklı soru sorma teknikleri kullanırlar ve sorgulanmaktan kaçınmazlar. Yeni bir görüşle karşılaştıklarında onu anlamak, kendi tecrübeleriyle karşılaştırmak, sonuçlarını ve çıkarımlarını tanımlamak isterler.

25. Diyaloğsal düşünme; görüşleri, yorumları ve kuramları karşılaştırma: Diyaloğsal düşünme, karşılıklı görüş alışverişlerini kapsayan düşünme şeklidir. Eleştirel düşünme becerilerinin diyaloğsal düşünmeyle bütünleştirilmesi yararlı sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır. Sokratik yöntem de bir diyaloğsal düşünme şeklidir.

26. Diyalektik düşünme; görüşleri, yorumları ve kuramları değerlendirme: Diyalektik düşünme, karşılıklı görüşlerin güçlü ve zayıf yönlerini sınamak için kullanılan bir diyaloğsal düşünme şeklidir. Gerek mahkeme duruşmaları gerekse tartışmalar, biçim ve amaç açısından diyalektiktir. Diyalektik düşünme sürecinde eleştirel düşünen bireyler eleştirel makro becerileri yerli yerinde kullanabilirler.

C. Bilişsel stratejiler – Mikro Beceriler

27. İdeallerin gerçek durumlarla benzerlik ve zıtlıklarını bulma: Öze dönük ve sosyal gelişme, eleştirel düşünmenin önceden tahmin edilen

değerleri olduğu için kendimizi ve diğer bireyleri doğru şekilde yani olduğu gibi algılama çabasını gerekli kılar. Bu durum ise gerçek ile idealler arasındaki ayrımın farkında olmayı gerektirir. İdealleri olgularla veya gerçeklerle karıştırmak yapılması gerekenlerin gerçekleşmesini engeller, entelektüel iyi niyet geliştirme bu strateji ile oldukça bağlantılıdır.

28. Düşünme hakkında kesin düşünme; eleştirel kelimeler kullanma: Eleştirel düşünmenin önemli koşullarından biri olan düşünme üzerine düşünme yeteneği, ilgiyi biliş ötesine çekmektedir. Eleştirel düşünme, düşünmeyi daha iyi, daha kaliteli, daha doğru, daha net, daha objektif hale getirmek için düşünürken, bireyin kendi düşünmesi üzerine düşünmesi sanatıdır. Düşünme üzerine düşünmeyi sağlayan eleştirel kelimeler; varsayım, vardama, sonuca varma, bakış açısı, görüş, ilişki, sorun, anlamlandırma, çift anlamlılık, itiraz, onaylama, yanlılık, ispatlama, çelişki, güvenilirlik, kanıt, yorumlama ve ayırt etmedir.

29. Önemli benzerlikleri ve farkları vurgulama: Eleştirel düşünme anlamlardaki benzerlikleri ve farkları ayırt etmeyi gerektirir. Gözlem ve akla dayalı düşünme becerileri üst düzeye çıkarılırsa anlamlı benzerlik ve farklılıklar gözden kaçmaz.

30. Varsayımları değerlendirme ve açıklama: Eleştirel düşünen bireyler, varsayımları inceler, yanlış olanlarını arayıp bulur ve reddetme cesaretine sahip olurlar. Herkesin bazı şüpheli varsayımlar ürettiklerini bilip alternatif varsayımları da dikkate alırlar. Bağımsız düşünen bireyler varsayımları kendileri için değerlendirirler.

31. İlgili olayları ilgisiz olaylardan ayırt etme: Eleştirel düşünme, bir sorunla ilişkili ve ilişkisiz olguların ayrımını gerekli kılar. Eleştirel düşünen bir birey sorunla ilgili olguların üzerine odaklanır ve ilişkisiz durumların sonuca varma üzerinde etkili olmasını engeller.

32. Akla yatkın tahminler, çıkarımlar ve yorumlar yapma: Eleştirel düşünme bilgiyi ve gözlemi temele alan sonuçlara ulaşma yeteneğini içerir. Gözlemlerle sonuçlar birbirinden ayrılır. Çıkarımlar iyice değerlendirilir.

33. Kanıtları ve iddia edilen olayları değerlendirme: Eleştirel düşünen bireyler kanıt olarak ortaya sürülen her şeyi kabul etmezler. Açıklanmamış sebeplerin aktarılmayacağı ve irdelenmeyeceğinin bilincindedirler. Kanıtlar ve gerçeğe ilişkin iddialar incelenip

değerlendirilmelidir. Kanıt, tam ya da eksik; kabul edilebilir ya da şüpheli veya yanlış olabilir.

34. Çelişkileri göz önünde tutma (tanıma): Eleştirelliğin temel özelliklerinden biri tutarlılıktır. Bireyler kendi görüşlerindeki çelişkileri ortadan kaldırmak için çaba gösterirken başkalarının görüşlerindeki çelişkilerden de kuşku duyarlar. Birbiriyle karşıt görüşlerin çeliştiği noktaları ayırt edebilirler.

35. Anlam ve sonuç çıkarma: Eleştirel düşünen bireyler, ifadeleri kavrayabilir, doğurgularını fark edebilir, anlamlarını eksiksiz anlayabilir. Bir ifadeyi kabullenmenin aynı zamanda onun doğurgularını da kabullenmek olduğunun farkındadırlar. Hem doğurgular hem de sonuçlar üzerinde kapsamlı araştırma yaparlar.

Yukarıda ifade edilen duyuşsal stratejiler bağımsız düşünmeyi ortaya çıkarmayı hedeflerken; makro beceriler, düşünmeyi gerektiren ve düşünmenin genişletilmiş ardışıklığı içinde farklı temel becerileri örgütleme ile ilgili süreçtir. Mikro beceriler ise, bütünü göz ardı etmeden parçaların saptanması ve ifadeyi bütünü içinde anlamlandırma becerileri olarak gözükmetedir. Bu üç strateji birbirinden bağımsızdır (Şahinel, 2007). Stratejiler birbirlerinden bağımsız olmakla birlikte bireyin yaşam karşısında başarılı olmasını sağlayan ve birbirlerini bütünleyen becerilerden oluşmaktadırlar. Benzer şekilde aşağıda sıralanan ve bireyi derslerinde başarıya götüreceği savunulan sekiz eleştirel düşünme becerisi de birbirini bütünlemektedir.

Eleştirel düşünme, bireyi derslerinde yüksek nota ulaştıran sekiz basamaklı bir merdiven olarak görülebilir. Düşünme becerileri gelişip derinleştikçe, çalışma yetenekleri de gelişecektir. Söz konusu sekiz basamaklı merdiven şu şekilde sıralanmıştır (Critical Thinking, 2008):

1. İşlem (süreç) - bilgi toplama (okuyarak, duyarak, görerek veya yaparak)
2. Anlama - mevcut kanıt, görüş, varsayım ve kilit noktaları kavrayabilme.
3. Analiz - bu kilit noktaların birbirleriyle uyumunu ve ilişkisini açıklayabilme.
4. Karşılaştırma - okunan bilgiler arasındaki benzerlik ve farklılıkları keşfedebilme.

5. Sentez - kendi düşünce veya görüşüne hizmet etmesi için farklı bilgi kaynaklarını bir araya toplama. Düşünceleri şekillendirmeye ve desteklemeye yardımcı olan farklı kaynaklar arasında mantıklı bağlantılar kurabilme.

6. Değerlendirme - ihtiyaçlar doğrultusunda bir fikrin değerini belirleme ve o fikrin diğer fikirlerle ne kadar ilgili olduğunu kanıtlayabilme.

7. Uygulama - ödev, proje ve sorularda kullanılan cevaplar ve eleştirel düşünmeden elde edilenleri aktarabilme.

8. İspat (doğrulama) - görüş geliştirmede, sonuçlar çıkarmada ve çıkarımlar yapmada eleştirel düşünmeyi kullanabilme.

Fisher (1990), eleştirel düşünme becerilerini 12 madde halinde inceleyen Ennis'in (1986) sıraladığı becerilerin daha iyi anlaşılmasını sağlamak için bu becerilere birer soru eklemiştir. Bu maddeler ve sorular aşağıdaki gibidir (Akt.: Şahinel, 2007):

1. Bir ifadenin anlamını kavrama (ifade anlamlı mı?)
2. İfadede herhangi bir çift anlamlılık olup olmadığını yargılama (ifade açık mı?)
3. İfadelerin birbirleriyle çelişkili olup olmadığını yargılama (ifade tutarlı mı?)
4. Bir sonuca mutlaka ulaşıp ulaşmadığını yargılama (ifade mantıklı mı?)
5. Bir ifadenin yeterince kesin olup olmadığını yargılama (ifade kesin mi?)
6. Bir ifadenin herhangi bir ilkeyi kullanıp kullanmadığını yargılama (ifade bir kuralı izliyor mu?)
7. Bir gözleme dayalı olan ifadenin güvenilir olup olmadığını yargılama (ifade tam mı?)
8. Bir ifadenin tümevarıma ulaştırıran bir sonucu garanti edip etmediğini yargılama (ifade savunulabilir mi?)
9. Bir problemin belirlenip belirlenmediğini yargılama (ifade ilişkili mi?)
10. Bir ifadenin varsayıma dayalı olup olmadığını yargılama (ifade doğru olarak kabul edilebilir mi?)
11. Bir tanımın yeterli olup olmadığını yargılama (İfade yeterince tanımlanmış mı?)
12. Bir ifadenin otoriteler tarafından doğru olarak kabul edilip edilmeyeceğini yargılama (ifade doğru mu?).

Torres ve Cano (1995), iyi bir iş için rehberlik etmede, ekonomik anlamda rekabet edebilmede, insanların karmaşık ve sürekli değişen çevreye daha iyi

uyum sağlamalarında ve yaşam kalitelerini arttırmada eleştirel düşünme becerilerinin önemli olduğunu ifade etmektedirler.

Eleştirel Düşünen Bireylerin Özellikleri

Eleştirel düşünmeyi; kişinin düşünce sistemindeki yapıları ustaca yönettiği ve bu yapılara entelektüel standartlar getirerek düşünme yönteminin kalitesini arttırdığı bir süreç olarak tanımlayan Paul ve Elder'a (2006) göre, iyi yetişmiş bir eleştirel düşünür aşağıdaki becerilere sahiptir:

- Hayati öneme sahip sorular ile problemler ortaya koyarak bunları açık ve net bir şekilde formüle eder.
- Soyut fikirleri etkili şekilde yorumlayabilmek için ilgili bilgileri toplar ve bu bilgileri değerlendirir.
- İlgili ölçütleri ve standartları test ederek güvenilir sonuç ve çözümlere gider.
- Alternatif düşünce sistemlerine açık fikirlilikle, ön yargılardan uzak şekilde yaklaşarak bu sistemlerin içerdiği varsayımları, olası etkilerini ve sonuçlarını dikkate alarak düşünür.
- Karmaşık sorunların çözümünde başkalarıyla etkili bir biçimde iletişim kurar.

İpşiroğlu'na (2002) göre: “ Hiç düşünmeyen, sürekli kendini yineleyen bir insanın yaşamı çok can sıkıcı olmalı. Yaşamama ya da bitkisel yaşam sürdürme gibi bir şey...” Eleştirel düşünme, düşünmenin en gelişmiş, en ileri biçimidir çünkü saplantısız, nesnel ve derinlemesine düşünme anlamına gelir. Eleştirel düşünme yoluyla nitelikli niteliksizden, doğru yanlıştan ayırt edilebilir. Bir başka deyişle düşünme bu bağlamda özgürce seçim ve değerlendirme yapmayı sağlayan bir süzgeç işlevini görür. Özden (2008) ise, eleştirel düşünmenin beş temel özelliğini dolayısıyla bireyde bulunması beklenen nitelikleri şu şekilde sıralamıştır:

1. *Eleştirel düşünme aktif olmayı gerektirir:* Eleştirel düşünen kişi, kendini etkileyen olayların dışında kalmaz. Zekasını, bilgisini, belleğini ve bilişsel becerilerini aktif olarak kullanarak, çözmeye karar verdiği sorunun sonucunu alıncaya kadar uğraş verir.

2. *Eleştirel düşünme bağımsız olmayı gerektirir:* Eleştirel düşünme önyargılarla bağdaşmaz ve herhangi bir otoriteye bağlanmaz.

3. *Eleştirel düşünme yeni düşüncelere açık olmayı gerektirir:* Eleştirel düşünen birey kendi düşünceleri ile karşısındakinin düşüncelerini gözden geçirir ve alması gerekenleri alarak düşüncelerine zenginlik katar.

4. *Eleştirel düşünme, düşünceleri destekleyen delilleri ve nedenleri dikkate almayı gerektirir.*

5. *Eleştirel düşünme organizasyonu gerektirir:* Sebep ve sonucun neler olduğunu, delil olarak nelerin kullanıldığını, temel ve destekleyici düşüncelerin neler olduğunu açıklamayı sağlar.

Demirel (2004), eleştirel düşünen öğrencilerin bilimsel süreçlerde kullanılan geçerli ve geçersiz genellemeleri fark etme, görüşleri analiz etme ve değerlendirme, disiplinler arası ilişki kurma, mantıklı yorum yapma, varsayımları tespit etme ve değerlendirme gibi bilişsel becerileri kullandıklarını belirtirken; Seferoğlu ve Akbıyık (2006), bireyi iyi düşünebilen bir birey yapan şeyin, sahip olduğu bilişsel beceriler ya da yeteneklerden çok, araştırmaya, netliği aramaya, entelektüel risk almaya ve eleştirel düşünmeye olan eğilimidir görüşünü savunmaktadırlar.

Eleştirel düşünen bireye ait yukarıda ifade edilen özellikler de dikkate alındığında ideal eleştirel düşünen kişinin bilgili, güvenilir, açık fikirli, esnek, isabetli değerlendirmeler yapabilen, meraklı olmayı neredeyse yaşam felsefesi haline getirmiş, tekrar düşünmeye istekli, problem durumunu açıkça ortaya koyabilen, eleştirilere karşı ılımlı, yaptığı değerlendirmelerde ölçülü (tutarlı), karışık durumlarda düzenleyici, ilgili bilgileri aramada azimli, ölçüt seçiminde mantıklı, araştırmaya odaklı, doğru sonuca ulaşmada ısrarcı bir kişiliğe sahip olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Fen Bilimleri ve Fen Eğitimi ve Öğretiminde Eleştirel Düşünme

Fen bilimleri, doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretidir. Fen bilimleri, gözleme, araştırma ve incelemeye dayalı olduğu için fen bilimlerinin öğretiminde bu özellikler dikkate alınmalıdır (Korkmaz, 2004).

Fen bilimleri eğitiminden geçen öğrenciler (YÖK/Dünya Bankası, 1997), bilimsel süreç becerilerini geliştirirler ve bunları sonraki yaşantılarının değişik

aşamalarında kullanarak hayatlarını kolaylaştırırlar. Bilimsel süreç becerileri içerisinde fen bilimlerini öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını arttıran temel beceriler yer almaktadır (Akt.: Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003).

Akinoğlu (2001), ülkenin ihtiyacı olan çağın gerektirdiği nitelikli insan gücüne kavuşulmasının ilköğretimden başlayarak okullarda etkili bir fen öğretiminin gerçekleştirilmesi ile mümkün olduğunu ileri sürmüştür.

Gürdal, Şahin, Macaroğlu (1996), fen eğitiminin önemli amaçlarından birinin eleştirel, mantıksal düşünme ve problem çözme yeteneğinin geliştirilmesi, fen ve teknolojiyle ilgili olumlu tutumlara sahip bireylerin yetiştirilmesi olduğunu belirtmişlerdir. Toplum ile bilim ve teknolojinin gelişmesinin bu yeteneklere sahip bireylerin yetiştirilmesiyle mümkün olduğunu görüşlerine eklemiştir. Kazancı (1979), gelişmişlik düzeyine göre seçilmiş olan altı bölgedeki dokuz ilden 2536 kişiyle yaptığı çalışmada eleştirel düşünme gücünün geliştirilmesinde lise programlarını incelemiş ve incelemesi sonucunda lise fen programlarının lise edebiyat programlarına göre daha etkili olduğunu bulmuştur. Bunun yanı sıra alınan fen derslerinin sayısının eleştirel düşünmeye pozitif etki yaptığı (Terenzini, Springer, Pascarella ve Nora 1995) yönündeki bulgular, bir anlamda fen eğitiminin eleştirel düşünmeyi sağlama açısından önemine vurgu yapmaktadır.

Vural (2004), matematik, fizik, kimya, fen ve teknoloji derslerinde öğrencilere en çok yaptırılan şeyin problem çözme olduğunu belirtmiştir. Özellikle de çalışkan öğrencilerin evde en çok yaptıkları eylemin örnek problem çözme olduğuna vurgu yapmıştır. Bu nedenle “örnek problem çözme” ezberin fen derslerine özgü adı şeklinde belirtmiş, çocuk ve gençlere yüzlerce problemi ezberleten ve sınavlarda onları geri isteyen gereksiz ve zararlı çabaların yerine, onların doğa düzenine hayran olmalarını sağlayabilecek “gözlem yapma”, “ilişkilendirme”, “sonuç çıkarma”, “bilgiye erişme” gibi becerilerini geliştirmeleri gerekliliğini dile getirmiştir. Vural’ın sözünü ettiği becerilerin geliştirilmesi, ezberden uzak fen derslerine kavuşabilmesi eleştirel düşünme becerilerinin öğretilip geliştirilmesiyle mümkün olabilir.

Gömlüksüz ve Bulut (2006), fen derslerinde, öğrencilere içinde buldukları çevrenin, doğal olayların ve bilimsel gelişmelerin öğretildiğini; eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin ise yalnızca öğrencilerin öğrenme-öğretme ortamına aktif şekilde katılmasıyla kazandırılabilirliğini belirtmişlerdir. Bu nedenle bireylere ilköğretimden üniversiteye kadar bilimsel, analitik düşünme süreçlerine dair özelliklerin kazandırılmasına yönelik eğitim verilmesi ve bu özelliklerin gelişimini destekleyici ortamların sağlanması gerekir (Çokluk-Bökeoğlu, 2004).

Eğitim Öğretimde Eleştirel Düşünme ve Fen ve Teknoloji Ders Kitapları

Öğrenmeyi basit uyarıcı-tepki bağı ile açıklayan davranışçı yaklaşımdan öte, bilginin bireyin zihninde yapılan bir olgu olduğunu ileri süren yapılandırmacı yaklaşımın, yapılan deneysel çalışmalarla ve teknolojik gelişmelerle doğrulanması, yenilenen eğitim programlarında eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesini zorunlu kılmıştır (Vural ve Kutlu, 2004).

Carter (1973), eğitimcilerin eleştirel düşünme konusunu daha çok öğretim ve öğrenme çerçevesindeki sonuçları açısından ele aldığını, eleştirel düşünmenin öğretilmesi ile belirlenmesi boyutlarına odaklandığını ifade etmiştir (Akt.: Çıkrıkçı, 1993).

Eleştirel düşünmeyle öğrenciler, üst düzey düşünmeye başladıkları gibi öğrencilerin düşüncelerinin netliği, doğruluğu, derinliği ile etkililiğinde de gelişmeler olmaktadır (Cairns, 1996). Bu nedenle okullarda verilen eğitim öğrencileri hatalı düşünmekten alıkoymalı, öğrencilere mantıklı şekilde düşüncelerini sağlayıcı sorular sormalı, öğrencilerin zihinlerinde bu soruları içselleştirmesini sağlamalıdır. Programlarda yerini alan eleştirel düşünme bir süreci gerektirdiği için birey sürekli eleştirel düşünmeye odaklandığı takdirde bir süre sonra o şekilde düşünmeyi alışkanlık haline getirecektir.

Eleştirel düşünmenin okullarda öğretilmesine yönelik ortak bir kanı mevcut olmakla birlikte; bazı araştırmacılar eleştirel düşünmeyi bilgi fazlalığı ve reklamcılığa kaçan bir zorunluluk olarak görmüşlerdir. Bununla birlikte eleştirel düşünmenin öğretilmesinin alternatif bakış açılarına ve farklı görüşlere karşı açık fikirli olunmasını sağlayacağını düşünenlerle eleştirel düşünmenin genel itibarıyla etkili bir öğrenme için önkoşul olacağını düşünen araştırmacılar da bulunmaktadır (Walters, 1990). Etkili öğrenmenin

sağlanması için Koçoğlu'nun (2003) da belirttiği gibi çağımızda, sorunlara olası çözüm yolları oluşturabilen ve bu olası çözüm yollarını değerlendirebilen bireylere, yani yaratıcı ve eleştirel düşünebilen bireyler yetiştirmeye gereksinim vardır. Uzmanlar eğitimin her kademesinde öğrencilere, zeka ve yetenekleri doğrultusunda düşünme becerilerinin kazandırılabilirliğini belirtmektedirler. Bu nedenle her öğretim düzeyinde program içeriği ve ders işleme yöntemleri öğrencilere, eleştirel düşünmeyi öğretecek biçimde düzenlenebilir (Özden, 2008).

Geçmişte askeri ve ekonomik güç sosyal değişimi kontrol etmek için yeterli olurken; endüstri toplumundan bilgi toplumuna geçilen 21. yüzyılda ancak bilgiye ulaşmayı kontrol eden toplumlar sosyal değişimi yaratma gücüne sahiptir. Bu nedenle bilgiye ve eğitime ulaşma, askeri ve ekonomik güce ulaşma ile eşdeğerdir. Bu güce ulaşmak için sadece düşünmek değil, eleştirel düşünmek gerekir (Şahinel, 2007).

Eleştirel düşünme bir eğitim amacı olarak ileri sürülse de 20.yüzyılda gereken önemi görememiştir. Bununla birlikte 1980'lerin başından itibaren eleştirel düşünme eğitimi önemli ölçüde artmıştır (Ennis, 1993).

Facione (2006), öğrencilere eleştirel düşünmeyi öğretmenin eğitimdeki en önemli konulardan biri olduğunu ifade etmiş ve eleştirel düşünebilen insanı yetiştirmenin bu amaca ulaşmak için çalışmak olduğunu belirtmiştir. Eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek demokratik ve sağduyulu bir toplumu temel alan ve yararlı bir içgörüyü yol açan eğilimleri beslemekle birleşir. Haladyna (1997) ise, iyi bir eğitimin en önemli çıktılarının problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcılık olduğunu belirtmektedir.

Eleştirel düşünme becerilerini kazandırmanın önemine değinen Bataineh ve Zghoul (2006), eleştirel düşünme becerilerinin öğretilmesinin beş özelliği olduğunu belirtmişlerdir:

1. Birçok insanın, eleştirel düşünme becerileri ya doğuştan vardır ya da yoktur inanişına rağmen araştırmalar göstermektedir ki bu beceriler öğretilir ve öğrenilebilir.
2. Öğrencileri düşünme becerileri konusunda eğitmek hem entelektüel hem de akademik başarıyı geliştirmektedir.
3. Eleştirel düşünme becerisi eğitimi içinde, öğrencilerin akademik ve profesyonel gelişimini sağlayan başlıca önemli çalışma teknikleri ve

üst düzey düşünme becerileri yer almaktadır. Öğretmenlere eleştirel düşünme becerilerini öğretmek öğrencilerin başarısını arttırmayla ilişkilidir.

4. Öğrencinin gösterdiği performans, hem doğrudan öğretimin hem de düşünme becerilerini öğrendiğinin bir göstergesi olabilir.

Eleştirel düşünme eğitimi öğrencilere; gerçekler ve iddialar arasındaki farklılıkları ayırt etme, kaynak güvenilirliğini test etme, ilgisiz bilgileri ilgililerden ayıklama, önyargı ve bilişsel hataların farkında olma, tutarsız yargıların farkına varma, etkili soru sorma, sözel ve yazılı dilin etkili kullanılması, düşünmeyi düşünme yeteneği gibi becerileri kazandırmayı amaçlar (Özden, 2008).

Eleştirel düşünmenin önemli özelliklerinden biri olan düşüncenin organizasyonu, neyin sebep, neyin sonuç olduğu, nelerin kanıt olarak kullanıldığı, hangi düşüncenin temel fikir, hangisinin destekleyici fikir olduğunu belli eder. Böylesi bir yapı iyi yazılmış kitap ve makalelerde hemen gözlemlenebilir. İyi yazılmış bir makalede, makalenin ana konusu hakkında fikir veren bir başlık vardır. Ardından okuyucuya hangi sorun üzerinde durulduğunu ve sorunun boyutlarını tanıtan giriş paragrafı yer alır. Sonra her bir boyut belirli başlıklar halinde teker teker ele alınır (Cüceloğlu, 1999).

İyi yazılmış organize bir kitabın sunuş bölümü, kitabın konusu ve bölümleri hakkında okuyucuya yön verir. Konular kısımlar halinde toplanmışsa her kısım hakkında bilgi verildikten sonra kısımlarda yer alan bölümlere geçilir. Bölümler gelişimsel bir yapı gösterir; ilk bölümde söz edilen ve tanımları yapılan kavramlar sonraki bölümlerde kullanılır. Sonuçlar verilmeden önce, varılan sonuçlara neden olan bulgular ve bu bulgulara dayalı tartışmalar verilir (Cüceloğlu, 1999).

Toklucu (2005), yedinci sınıflardaki oran, orantı ve yüzdeler ünitesinde, kitap inceleme ölçütlerine göre hazırlanan yazılı materyalle –ders kitaplarıyla- yaptığı öğretimin öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Kitap inceleme ölçütlerine uygun olarak hazırlanmış yazılı materyalin konuya ait amaç ve hedeflerin öğrenci üzerindeki davranış değişikliğinde olumlu yönde etkiler ortaya çıkardığını belirtmiştir. Bu sayede iyi organize edilmiş bir yazılı materyalin öğrencileri başarıya götürebileceği gerçeği de ifade edilmiş olmaktadır.

Eleştirel düşünme, mantıklı ve disiplinli düşünmenin bir konuya uygulanması işlemi şeklinde ifade edilebildiğinden, araştırmalarda başarılı olmak için, araştırma sırasında görülen, duyulan ya da okunan şeyler eleştirel olarak düşünülmelidir. (Critical Thinking, 2008). Paul, Binker; Jensen ve Kreklau (1990), sıraladıkları eleştirel düşünme becerilerinde eleştirel okuma becerisine, bilişsel beceriler boyutunun makro beceriler bölümünde yer vermişler ve eleştirel okuyucuların metinleri kuvvetli bir şüphecilikle okuduklarını belirtmişlerdir. Seferoğlu ve Akbıyık (2006), eserlerdeki ön yargıları ve eğilimleri belirlemeye yönelik çalışmalar yapmanın ve bu amaçla farklı görüşleri yansıtan eserleri incelemenin ve tartışmanın, eleştirel düşünme beceri ve eğilimlerinin kazandırılmasında etkili olduğunu ifade etmiştir.

Eleştirel düşünme becerisinin gelişmesinde özetler, kısa analitik düşünmeyi gerektiren ödevler, problem çözme, sınıf dışı projeler etkin rol oynayabileceği gibi; eleştirel düşünmeyi öğretmenin diğer bir yolu okuma alışkanlığı kazandırmaktır. Eleştirel okuma becerilerinin kazandırılması ve geliştirilmesi problem çözme ile okuma boyunca mantık yürütmeyi içeren aktif bir süreçtir. Eleştirel okuyucular okuduklarını sorgular, destekler ve değerlendirirler (Özden, 2008). Eleştirel okumaya elverişli, eleştirel düşünme becerilerini içeren okuma metinlerinin öğrencilere sunulmasıyla eleştirel okuyucular etkin kılınabilir.

Robinson (1964), eleştirel okumanın bir seçimi değerlendirmede uygun ölçütü uygulama becerisi olduğunu yani okunan şeyin gerçekliği, geçerliği ve değeri hakkında karar vermek olduğunu belirtmiştir (Akt.: Cengiz, 2004).

Howe ve Warren (1989), sınıf içinde medya haberlerinin okunmasının eleştirel okumayı teşvik edeceğini, bununla birlikte magazin dergilerinin, gazeteler ile radyo ve televizyon gibi kitle iletişim araçlarının öğrencilerin eleştirel dinleme ve okuma becerilerini geliştirmeye yönelik güdüleyici faktörler olduklarını ifade etmişlerdir.

Güneş (2002), ders kitaplarının öğrencilere bilimsel düşünme, tutum ve davranışları kazandırmaya yönelik bir yapı ve niteliğe sahip olduklarını belirterek, tüm ders kitaplarında dolayısıyla Fen ve Teknoloji ders kitaplarında da olması gereken bir özelliği belirtmiş olmaktadır.

Ders kitapları, öğrenme-öğretme sürecinde özellikle planlı eğitim uygulamalarında öğrencilerin neler öğreneceğini ve öğretmenlerin neler öğreteceğini önemli ölçüde etkileyen bir kaynaktır. Ders kitapları hem formal hem de informal eğitim etkinliklerine yönelik kararlar üzerinde de önemli etkilere sahiptir. Bu etkiler sayesinde ders kitapları, okul programlarının amaçlarının gerçekleştirilmesinde önemli bir yer edinmektedir (Tertemiz, Ercan ve Kuyubaşı, 2004).

Tertemiz, Ercan ve Kuyubaşı (2004)'e göre, ders kitaplarının en can alıcı ve en önemli bölümü muhteva-içerik ögesidir. Bu öge düzenlenirken güncel, detaysız, objektif, ezbere dayalı değil, bireyi düşündürmeye yöneltici, sosyo-kültürel problemleri saptama, problem çözme, yaratıcılığı ve keşfetmeyi geliştirici, *eleştirel düşünmeyi geliştirici*, dil ve anlatım açısından güncelleştirilmesine olanak vererek kitaplardaki metinler öğrenme ilkelerine uygun, hazırlanmalıdır.

Ataman ve arkadaşlarının (2001) belirttiği gibi bireyleri hayata hazırlayan, onların hayatı tanımalarını sağlayan belki dış dünyayla ilişkilerinin bu kadar yoğun olduğu ilk adımlardan biri ilköğretimdir. Bu ilk adımda eğitim ve öğretim ile ve dolayısıyla ders kitaplarıyla tanıştıkları düşünülürse, ilköğretimde yayımlanan ders kitaplarının öğrencilerin gelişimleri üzerindeki etkisi yadsınamaz. Bu nedenle ders kitapları ders programı ile paralellik göstermeli, öğrencinin bilişsel düzeyiyle uyumlu olmalıdır. Eğitimde program geliştirmede ele alınan konuların başında gelen ders kitapları eğitim programının temel unsurlarından biridir. Öğrenciyle eğitim kurumu arasında köprü oluştururken, öğretmenin gücünü daha iyi kullanmasını sağlar.

Ceyhan ve Yiğit (2005), okuma yazma eğitiminin ilköğretim birinci kademedede başladığını, bu dönemde okuma becerisinin kazanıldığını ifade etmişlerdir. Sadece günümüz eğitim sistemi içerisinde değil, teknolojik gelişmeler de düşünüldüğünde, geleceğin eğitim sistemi içerisinde de okuma yoluyla bilgi kazanımının, dolayısıyla da ders kitaplarının eğitim öğretim etkinlikleri içerisindeki önemini koruyacağı söylenebilir (Tural, 2007).

İlköğretim dönemi yaş aralığı olan 6-14 yaşları, Piaget tarafından somut işlemler dönemi ve soyut işlemler dönemi olarak iki dönem halinde incelenmiştir. Piaget'e göre 6-12 yaş aralığında yer alan ilköğretim birinci kademe öğrencileri somut işlemler döneminde, 12-14 yaş aralığında yer alan

ilköğretim ikinci kademe öğrencileri ise soyut işlemler döneminde bulunmaktadır. İlköğretimde somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçiş eleştirel düşünme gibi üst düzey zihinsel etkinliklerin kazanılmasını gerektirir. İkinci kademede okutulan Fen ve Teknoloji ders kitaplarında yer alan metinlerde eleştirel düşünme becerisi ölçütlerinin yer alması, soyut işlemler dönemine geçişe yardımcı olacaktır. Zaten 2005'te uygulamaya konulan yeni fen ve teknoloji programının hedeflerinden biri öğrencilere eleştirel düşünme becerilerini kazandırmaktır. Kazancı (1979), eleştirel düşünme gücünün ancak erken yaşlarda geliştirilip kullanılmaya başlandığında etkili olacağını, yaşın ilerlemesiyle bu gücün azalacağını belirterek hazırlanan metinlerin, çalışma kitaplarının, önceden düzenlenmiş planların öğretim yardımcıları olduğunu ifade etmiştir.

Bu açıdan fen öğretiminde temel kaynaklardan biri olan ve öğretim programları çerçevesinde hazırlanan, fen derslerinde öncelikli olarak okutulan Fen ve Teknoloji ders kitaplarının, yaşamı kolaylaştıran becerilerden biri olan eleştirel düşünme becerisi öğelerini barındırıp barındırmamasına yönelik çalışmalar önem kazanmaktadır. İlköğretim Fen ve Teknoloji ders kitaplarında yer verilen metinlerin öğrenciyi güdüleyen, merak uyandıran, eleştirel okumaya olanak sağlayan, eleştirel düşünme becerilerinin varlığını öğrenciye hissettiren metinler olması ilköğretimden başlaması tavsiye edilen eleştirel düşünme eğitimine katkı niteliğinde olacaktır.

Demirel (1994) iyi hazırlanmış bir Fen ve Teknoloji ders kitabıyla yapılan öğretimin yararlarını beş maddede toplamıştır. Bunlar; öğrenen bireyin güdülenme oranının artması, somut şekilde öğrenmenin sağlanması, öğrenme sürecinin çeşitlenmesi, zamanın ekonomik kullanılması ve öğrenene pratik yapma imkanının sağlanmasıdır.

Şahinel (1998), ilköğretim okullarının ikinci kademe sınıflarında okutulan MEB İngilizce ders kitaplarının niteliklerini öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda incelediği çalışmasında, okutulmak üzere seçilen ders kitaplarının, öğrencinin günlük yaşamda kullanabileceği pratik ve güncel bilgilere göre düzenlenmediğini ifade etmiştir. Ders kitaplarının öğrenciyi üretici, yaratıcı olmaktan öte günümüz yaşamını öğrencinin yazılı olarak ifade etmesini sağlaması gerekirken, buna yeterince veya hiç olanak tanımadığına işaret etmiştir.

Demirel (1994) ile Şahinel'in (1998) değindiği ders kitaplarının nitelikleri konusuna bu çalışma doğrultusunda yeni bazı maddeler eklenebilir. Örneğin bu çalışmanın konusu ve içeriği düşünüldüğünde iyi bir Fen ve Teknoloji ders kitabının; öğrenenin problem çözme becerisini geliştiren, öğrenene eleştirel düşünme becerisi ve bilimsel tutum kazandıran, rastgele düşünmeyi engelleyen, dolayısıyla sistematik düşünmeyi sağlayıcı metinlere ve niteliklere de sahip olması gerekmektedir.

Fen bilimleri alanında yayımlanan kitaplar düşünülecek olursa gerek fen bilgisinin doğasına uygunluğuna göre gerekse kitaplarda olması gereken biçimsel ve içeriksel ölçütlere göre Fen ve Teknoloji ders kitaplarının bilimsel düşünme, tutum ve davranışları dolayısıyla eleştirel düşünmeyi teşvik eden bir konumda olması gerekmektedir.

İlgili Araştırmalar

Türkiye'de Yapılan Araştırmalar

Bu bölümde Türkiye'de ve dünyada yapılmış araştırmalardan ulaşılabilenlere ilişkin bulgulara yer verilmektedir.

Genel olarak araştırmanın değişkenleriyle ilgili olarak Türkiye'de yapılan çalışmalar incelendiğinde, eleştirel düşünme unsurları-öğeleri ile Fen ve Teknoloji ders kitapları değişkenlerini birlikte ele alan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bunun yanı sıra 1980'li yıllardan itibaren öğretmenler ve akademisyenler arasında düşünme becerilerinin eğitimi konusundaki yoğun ilgi ve bu konuda artan çalışmalar dikkat çekmektedir. Yapılan bu çalışmaların farklı tür ve düzeylerde oldukları görülmektedir. Çalışmalar ilköğretim birinci ve ikinci sınıf seviyelerine kadar inebilmektedir. Yirminci yüzyılın sonuna kadar bu durum problem çözme ve karar verme gibi temel becerilerin geliştirilmesinde yerini alırken, bu tür becerilerin bazılarının ilköğretim programlarına eklenebileceği fikri de kabul görmüştür (MEB, 2007).

Eğitim programlarının çok önemli bir ögesi olan ve programa süreklilik kazandıran ölçme ve değerlendirme ile okullarda öğrencilerin akademik başarılarını daha geçerli ve güvenilir şekilde ölçmek için birçok yeni ölçme ve değerlendirme teknikleri geliştirilmiş ve geliştirme çalışmaları devam etmektedir. Yoğun akademik çalışmalar sonucu hatalardan mümkün

olduğunca arınık şekilde ölçülmeye çalışılan akademik başarının eleştirel düşünme becerisini ne kadar yansıttığı soruları sorulmaya başlamıştır. “Bireyin okuldaki başarısının bir ölçüsü olarak kabul edilen akademik başarı, bireyin olaylara karşı önyargısız, mantıksal, analiz edici, sorgulayıcı, alternatif fikirler öne süren yani eleştirel düşünen bir birey olma ölçüsünü de verebilir mi?” gibi sorular bilim insanlarını akademik başarı ile eleştirel düşünme arasındaki ilişkiyi incelemeye yöneltmiş; bu konuda yapılan çalışmaların (Sünbül, Çalışkan ve Kozan, 2006; Alkaya, 2006; Özcan, 2007) sayısında artış gözlenmiştir. Bu bölümde alanyazında yapılan çalışmalarla ilgili genel bir fikir edinmek için bu çalışmalardan bir bölümüne de yer verilecektir. Ancak öncelikle kitap içerikleriyle ilgili çalışmalar özetlenmiştir. Eşgi (2005), ders kitapları değerlendirilirken genellikle içerik analizinin yapıldığını ve görsel olarak değerlendirildiğini ifade etmektedir.

Munzur (1999), tarama modelindeki betimsel çalışmasında liselerde okutulmakta olan Türk Dili ve Edebiyatı ders kitaplarında eleştirel düşünme eğitiminin varlığını ya da niteliğini sorgulayacak ölçütler vermiştir. Bu ölçütler Türk Dili ve Edebiyatı ile yaratıcılık, sorun çözme, eleştirel düşünme eğitimlerini bir arada almıştır. Bu ölçütlere verilen yanıtlar ağırlıklı olarak evet ise o ders kitabı eleştirel düşünme eğitimi içeriyor denilmiştir. Yazar, Türk Dili ve Edebiyatı ders kitaplarının eleştirel düşünme eğitime katkılarını incelediği çalışmasında, kitapların eleştirel düşünme eğitimi verme konusunun yanı sıra yaratıcı düşünme ile problem çözme konularında da yetersiz olduklarını gözlemlemiştir. Munzur’un çalışması eleştirel düşünme ve ders kitabı değişkenlerini birlikte inceleyen ilk çalışmalardan biri olma özelliğine sahiptir ve bulguları, ders kitaplarının gelişimine katkı sağlayıcı niteliktedir.

Keleş (2001), 15 fizik öğretmeni ile fen bilgisi uzmanlarının görüşlerinden yararlanarak fizik ders kitaplarının değerlendirilmesinde kullanılabilecek likert tipi bir ölçek geliştirmiştir. Çalışmada, öğretmenler öğrenciler için ders kitaplarının gerekli olduğunu, kendilerinin de ders kitapları dışındaki kaynaklara başvurduklarını söylemişlerdir. Konuların açık, anlaşılır, akıcı olması gerektiği ve öncelikle değerlendirme sorularına dikkat çekilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Sonuç olarak öğretmenler kitap kalitesinin öğretimi doğrudan etkilediği görüşünde uzlaşmışlardır.

Ünsal ve Güneş (2002), bir kitap inceleme çalışması örneği olarak 1993-1999 yılları arasında okutulan MEB ilköğretim dördüncü sınıf fen bilgisi ders kitabına fizik konuları yönünden eleştirel bir bakış sergilemişlerdir. Fen bilgisi ders kitabında yer alan fizik konuları, fiziksel özellikler, eğitsel tasarım, görsel sunum ve son olarak dil ve anlatım yönlerinden incelenmiştir. Çalışma sonucunda kaynakları birbirinden farklı (kitabın eğitsel tasarım, görsel sunum ve dil, anlatım açılarından) birtakım hatalar gözlenmiş ve yanlış algılamalara sebebiyet verecek durumlar bulunmuştur. Ünsal ve Güneş (2003a ; 2003b) benzer çalışmaları sırasıyla, altıncı sınıf fen bilgisi ders kitapları ile sekizinci sınıf fen bilgisi ders kitaplarında da uygulamışlardır. Elde edilen bulgular birbirleriyle benzerlik göstermektedir. Bazı fizik konularının içeriğinde yine eksiklikler ve hatalı bilgiler saptanmıştır.

Dökme (2005), fen bilgisi ders kitaplarında yer alan ünitelerdeki etkinlikleri incelemiş ve bu etkinliklerin öğrencilerde hangi bilişsel süreç becerilerinin geliştirilmesine yönelik olduğunu belirlemeye çalışmıştır. Fen bilgisi ders kitaplarında tahmin edebilme, iletişim kurabilme, sınıflandırma yapabilme, ölçüm yapma ve sayıları kullanabilme gibi temel süreç becerilerinin ve dolayısıyla bu becerilerle ilgili etkinliklerin eksik olduğunu ve artırılması gerektiğini ifade etmiştir.

Tural (2007), çalışmasında ilköğretim ikinci kademe fen bilgisi ders kitaplarında kullanılan görsellerin ilgili oldukları metinlerle ilişkilerini biçim ve içerik yönünden inceleyerek; kapak, fotoğraf ve resimlemeler açısından yeterli ve yetersiz yönlerini değerlendirmiştir. Örnekleme oluşturan fen bilgisi ders kitaplarında kullanılan görseller sınıflandırılarak kullanım yoğunluğu tespit edilip, her bir görselin metinle ilişkisi ve plastik problemleri incelenmiştir. İncelenen fen bilgisi ders kitaplarında genelde resimlemelerin baskı kalitesinin çok düşük olduğu, resimleme kullanımının daha faydalı olduğunun bilinmesine karşın, fotoğrafa oranla resimlemenin daha az kullanıldığı; ders kitaplarında kullanılmasının büyük faydalar sağlayacağı düşünülen karikatürlerin ise her üç ders kitabında da birkaç uygulama dışında kullanılmadığı saptanmıştır. Ayrıca görsel elemanlar ve sayfalar arasındaki görsel bütünlüğün sağlanamadığı, resimlemelerin birçoğunda önemli anatomik hataların bulunduğu, büyük çoğunluğunun ilgili metinlerle bağdaşmadığı ya da verilen bilgiyi tam olarak ifade etmekte yetersiz kaldığı

gözlenmiştir. Resimlemelerde, ortak bir çizgi dili oluşturulamamış ve bu nedenle görsel uyum yakalanamamıştır.

Özsoy (2007) ise dördüncü ve beşinci sınıf Fen ve Teknoloji ders kitaplarını öğrenci, öğretmen ve veli bağlamında değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda Fen ve Teknoloji ders kitaplarının bireysel farklılıkları dikkate alınması, soruların kolaydan zora doğru sıralanması, öğrenci seviyesine uygun olması, kitapta kullanılan metinlerin sınıf seviyesine uygun olması, etkinlikler için ayrılan sürenin tekrar gözden geçirilmesi, ders kitaplarının resim, şekil ve grafiklerle desteklenmesi gerektiği gibi sonuçlara ulaşmıştır.

Muradoğlu Özbay (2008), ilköğretim ikinci kademe (6. ve 7. sınıf) Fen ve Teknoloji ders ve çalışma kitaplarında yer alan etkinlikleri çoklu zeka kuramı açısından incelemiştir. Betimsel analizin kullanıldığı çalışma sonucunda her üniteye tüm zeka alanlarına ait etkinliklerin bulunmadığı, bazı konularda belli zeka alanlarının üzerinde durulduğu, bazılarında ise bu zeka alanlarına hiç yer verilmediği görülmüştür.

2007 yılında çalışmalarına başlanan ve 18 ayda tamamlanan Ders Kitapları İnsan Hakları Projesi-II (DKİH-II), 2007-2008 yılında ilk ve orta öğretimlerde eğitimde reform süreci kapsamında yenilenen programlara göre okutulan tüm branşlardan toplam 139 ders kitabı öğretmenlerden, velilerden, lisans ve lisansüstü öğrencilerinden oluşan 74 eğitilmiş gönüllünün katılımıyla incelenmiştir. İnceleme esnasında kullanılan ölçütler; *eğitim felsefesi/eleştirel bir bakışın geliştirilmesi; doğrudan insan haklarına aykırı öğeler, temel insan hakları kavramlarında yanlışlar, kasti saptırmalar, görmezden gelmeler; evrensel/yerel, biz/ötekiler, barışçıl değerler; demokrasi bilinci, laiklik; cinsiyet ayrımcılığı, kadına biçilen toplumsal rol* olarak belirlenmiştir. İki 2002-2004 yılları arasında yürütülen çalışmada 190 ders kitabı, insan hakları ve demokrasi kültürünün ana ölçütleri çerçevesinde biçim, içerik ve pedagojik yöntemler açısından incelenmiş ve Tavsiyeler Raporu hazırlanmıştır. İkinci çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda da yeni bir rapor hazırlanmıştır. Hazırlanan ikinci rapor, birinci rapordaki tavsiyelerin geçerliliğini koruduğunu göstermektedir. Söz konusu raporun bulgularına göre, ilk dikkati çeken husus hem ilk hem de orta öğretim düzeyindeki ders kitaplarında en yoğun ihlallerin, "eğitim felsefesi, eleştirel bir bakışın geliştirilmesi" biçiminde özetlenebilecek alanda yoğunlaşmaya devam ettiğiidir.

2005 Tavsiyeler Raporu'nda işaret edildiği gibi, ders kitaplarında özcü (essentialist) görüşlerin yoğun biçimde yer almaya devam ettiği, doğru düşüncelerin belletilmesine dayanan didaktik bir eğitim anlayışından da, normatif önermelerin gerçekler olarak aktarılmasından da uzak durulmalıdır tavsiyesi doğrultusunda bir iyileşme görülmediği saptanmıştır. Benzer şekilde, bilginin eleştirel akıl yürütmeye temellendirilmesi ve sınanması yerine, bir yüksek "otorite"ye gönderme yapılarak doğrulanması da 2008 incelemesinde sıkça not edilmiştir. 2008 çalışmasında bu alanda en fazla ihlal, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi ders kitaplarında saptanmıştır. Bulgular neticesinde ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıflarda haftada 1 saat seçmeli ders olarak okutulan Düşünme Eğitimi dersinin, konuya ilişkin bilincin artırılmasında ve özellikle önyargılarla, özcü yaklaşımlarla ilgili tutumlarla mücadele etmede etkili olabileceği saptamasıyla 6, 7 ve 8. sınıflarda, haftada iki saate çıkarılması ve zorunlu derse dönüştürülmesi tavsiye edilmiştir (DKİH-II, 2009).

Türkiye'deki kitap analizleriyle ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında fen bilimleri kitaplarıyla ilgili çalışmalar gerçekleştirildiği görülmektedir. Fen ve Teknoloji ders kitaplarına yönelik içerik analizlerinin özellikle de değişen öğretim programına yönelik hazırlanan Fen ve Teknoloji ders kitaplarıyla ilgili çalışmaların sınırlı olduğu söylenebilir. Çalışmalar daha çok eski programa göre hazırlanan fen bilgisi ders kitapları üzerinde yoğunlaşmıştır.

Fen bilimleri alanındaki dersler ile eleştirel düşünme arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalardan ulaşılanlar ise aşağıda özetlenmiştir.

Akinoğlu (2001), dördüncü sınıf öğrencileriyle yaptığı deneysel çalışmada, eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediğini ve fen bilgisi dersindeki öğrenme ürünleri üzerinde geleneksel anlayışa göre daha etkili sonuçlar verdiğini gözlemlemiştir. Akinoğlu, yaptığı literatür taraması sonucu kullanacağı eleştirel düşünme becerilerini ve bu becerilerin davranışlarını belirlemiştir. Ardından fen bilgisi dersi Maddeyi Tanıyalım ünitesiyle ilgili eleştirel düşünme becerilerini ölçmek için Watson-Glaser Eleştirel Düşünme Gücü Testi (1964) ile Black'in (1984) Düşünme Becerilerini Yapılandırma (Building Thinking Skills) 1-2 eserindeki eleştirel düşünme becerilerini geliştirici etkinliklerle Main ve Eggen'in (1991) Fen

Aracılığıyla Eleştirel Düşünmenin Geliştirilmesi (Developing Critical Thinking Through Science) 1-2 eserlerindeki etkinlik ve örneklerini baz alarak kritik eleştirel düşünme becerilerini kullanmayı gerektiren sorular hazırlamıştır. Bu soruların değerlendirilmesi amacıyla da Eleştirel Düşünme Öğrenci Ürünleri İzleme Formunu hazırlamıştır. Bu çalışmada eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen bilgisi öğretiminin, bilgi ve kavrama düzeyindeki davranışların kazandırılmasında geleneksel anlayışa göre daha etkili olduğu bulunmuştur.

Akbıyık (2002), tarafından 71 tane dokuzuncu sınıf öğrencisiyle yapılan çalışmada, yüksek eleştirel düşünme eğilimine sahip öğrencilerin Fen grubu derslerindeki başarıları, Türk Dili ve Edebiyatı ile Sosyal Bilgiler grubu derslerine göre daha yüksek çıkmıştır.

Alkaya (2006), çalışmasında eleştirel düşünme becerilerini temele alan fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına etkisine yönelik deneysel bir uygulama yapmıştır. Eleştirel düşünme becerileri kubaşık öğrenme tekniklerinden öğrenci takımları başarı tekniğiyle birlikte kullanılmıştır. Çalışmada Eleştirel Düşünme Becerileri Görüşme Formu, Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Görüşme Formu, Haftalık Değerlendirme Sınavları, Araştırma Güncesi, SED Ölçeği, Başarı Testi kullanılmış ve öntest-sontest kontrol gruplu deneme modeli tasarlanmıştır. Sonuç olarak öğrenci takımları başarı tekniğiyle birlikte kullanılan eleştirel düşünme becerileri öğretimi geleneksel öğretime göre öğrencilerin akademik başarı ile eleştirel düşünme becerileri üzerinde daha etkili olmuştur.

Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı ve fen grubu dersleriyle eleştirel düşünme becerileri arasında pozitif bir ilişkinin olduğu yapılan çalışmalardan görülmektedir. Buna ek olarak aşağıda eleştirel düşünmeye yönelik yapılan diğer çalışmalardan özetler sunulmuştur.

Kaya (1997), İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler, Fen, Sağlık ve Mühendislik Bilimleri dördüncü sınıf öğrencilerinden toplam 224 öğrenciyle yaptığı çalışmada, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ve bu becerileri etkileyen faktörleri araştırmıştır. Çalışmada öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri genellikle orta düzeyde bulunmuştur. Adil ve insancıl olma, düşünmeye değer verme, sorumluluk alma, kendine güven, sorun hakkında bilgi edinme, deneyimi ve farklı seçenekleri dikkate alma gibi bireysel

özelliklerle eleştirel düşünme becerileri arasında anlamlı bir ilişki olmadığını; risk alma ve kendini araştırmacı olarak tanımlama ile eleştirel düşünme becerileri arasında ise anlamlı bir ilişki olduğunu belirlemiştir.

Uysal (1998), İstanbul Üniversitesi Tarih Eğitimi bölümü ikinci sınıf öğrencileriyle yaptığı deneysel çalışmada tartışma yönteminin aktif olarak uygulandığı Türk Kültürü ve Medeniyeti dersinin, öğrencilerin olaylara ve olgulara eleştirel bakmasını oldukça etkilediğini gözlemlemiştir. Bu çalışmayla sosyal bilimler öğretim yöntemlerinin eleştirici düşünme gücünün gelişmesindeki rolü araştırılmış ve tartışma yönteminin eleştirel düşünme gücüne katkı sağladığı görülmüştür.

Öner (1999), ilköğretim beşinci sınıf sosyal bilgiler dersinde kubaşık öğrenme yönteminin eleştirel düşünme tutumlarına ve akademik başarıya etkisini incelediği çalışmada, akademik başarı açısından, kubaşık öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubunun, geleneksel tüm sınıf öğretiminin yapıldığı kontrol grubuna göre daha başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Eleştirel düşünmeye yönelik tutumlar kontrol ve deney gruplarında farklılaşma göstermemiştir.

Gelen (1999), ilköğretim okulları dördüncü sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersinde düşünme becerilerini kazandırma yeterliklerinin değerlendirilmesi konulu çalışmada, ilköğretim dördüncü sınıf sosyal bilgiler dersi öğretmenlerinin problem çözme, karar verme, soru sorma, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerini kazandırma yeterliklerini incelemiş, söz konusu becerileri kazandırma konusunda kendini yeterli bulan öğretmenlerin yapılan gözlemler sonucunda aslında yetersiz veya tamamen yetersiz buldukları ortaya çıkmıştır.

Şahinel (2001), eleştirel düşünme becerileri ile tümleşik dil becerilerinin geliştirilmesi yaklaşımını öngören Türkçe öğretim programının toplam erişiyeye ve kalıcılığa etkisini incelediği deneysel çalışma sonucunda, eleştirel düşünme becerileri ile tümleşik dil becerilerinin geliştirilmesi yaklaşımının öğrencilerin toplam erişileri üzerinde geleneksel öğretim yönteminden daha etkili olduğunu belirlemiştir.

Özüberk, 2002 yılındaki çalışmasında, lise birinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme yeteneklerini geliştirmeye yönelik olarak hazırlanan programın, öğrencilerin eleştirel düşünme yeteneklerinin, varsayımların

farkına varma boyutu üzerinde etkili olduğunu, ölçülen diğer boyutlar açısından ise etkili olmadığını ortaya koymuştur.

Eleştirel düşünme becerilerini temele alan ilköğretim dördüncü sınıf sosyal bilgiler öğretiminin öğrenme ürünlerine etkisini inceleyen Güzel (2005), eleştirel düşünme becerilerine dayanan sosyal bilgiler öğretimini geleneksel yaklaşıma dayalı sosyal bilgiler öğretimiyle karşılaştırmıştır. Öntest-sontest kontrol gruplu modelin kullanıldığı çalışmada, eleştirel düşünme becerilerine dayalı sosyal bilgiler öğretiminin uygulandığı deney grubunun, geleneksel yapıdaki sosyal bilgiler öğretiminin kullanıldığı kontrol grubundan akademik başarı, eleştirel düşünme becerileri, tutumları, öğrenmedeki kalıcılık düzeyleri açısından daha üst düzeyde olduğu görülmüştür.

Sünbül, Çalışkan ve Kozan'ın (2006) eleştirel düşünme becerisine dayalı öğretim uygulamasının öğrenci erişimine etkisini inceledikleri çalışmaya Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi İngilizce Öğretmenliği Formasyon Programı'na devam eden iki sınıf katılmıştır. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Öğretimde planlama ve değerlendirme dersinde, eleştirel düşünme becerisine dayalı öğretim yapılan grubun erişileriyle, geleneksel öğretim yapılan grubun erişileri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını ortaya koymayı amaçlayan çalışma altı hafta sürmüştür. Çalışmanın deneysel işlemleri Öğretimde Planlama ve Değerlendirme dersinin "eğitim programının kapsamı ve öğeleri", "öğretim planları", "öğrenme-öğretme stratejileri" ünitelerinde gerçekleştirilmiştir. Eleştirel düşünme becerisine dayalı öğretim yapılan grubun öğretimde planlama ve değerlendirme dersinde bilgi, kavrama ve toplam düzeydeki erişileriyle, geleneksel öğretim yapılan grubun erişileri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Uygulama düzeyinde ise, eleştirel düşünme becerisine dayalı öğretim yapılan grubun lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Akar (2007), ilköğretim altıncı sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada öğrencilerin yaşının, cinsiyetinin ve yeni-eski programı uygulama değişkenlerinin eleştirel düşünme beceri düzeylerinde gözlenen varyansa önemli bir katkı getirmediğini gözlemlemiştir. Beklentilerin aksine yenilenen ilköğretim programlarının, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine olumlu bir katkı sağlayamadığını ifade etmiştir.

Şahhüseyinoğlu (2007), eğitsel oyunlar yoluyla eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçladığı örnek bir ders uygulamasında, İngiliz Dili Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim gören ve İleri Okuma ve Yazma Becerileri-II dersini alan öğrencilere uyguladığı çalışma sonucu, eğitsel oyunların problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerine olumlu yönde katkıda bulunduğunu belirtmiştir.

Özcan (2007), problem çözme yönteminin eleştirel düşünmeye ve öğrenci erişimine etkisini incelediği çalışmada yarı deneysel öntest-sontest kontrol gruplu modeli kullanmıştır. Beden Eğitimi Öğretmenliği ve antrenörlük üçüncü sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmasında kendisi tarafından geliştirilen başarı testi ile öğrencilerin eleştirel düşüncelerini ölçmek için Watson-Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği'ni kullanmıştır. Problem çözme yönteminin, eleştirel düşünmeye etkisini ölçebilmek amacıyla yapılan çalışmanın sonuçlarına göre, problem çözme yöntemi deney grubundaki öğrencilerin eleştirel düşüncelerinde anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır. Ölçeğin bütününe ilişkin bulgulara bakıldığında iki grup arasında anlamlı bir farkın olmadığı gözlenmiştir.

Eğitim fakültesi öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini ve bu becerileri etkileyen faktörleri belirlemeye çalışan Gülveren (2007), bu amaçla eğitim fakültesindeki öğretmen adaylarının eleştirel düşünme gücü ve eleştirel düşünmenin alt boyutları ile bölüm, cinsiyet, sınıf, öğretim türü, annenin eğitimi, babanın eğitimi, annenin iş durumu, babanın iş durumu, ailenin gelir düzeyi, öğrencinin mezun olduğu okul türü, yaş ve akademik ortalama arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ölçmek için Cornell Eleştirel Düşünme Testini kullanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre eğitim fakültesinde okuyan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri yetersiz çıkmıştır. Akademik ortalaması yüksek olan öğrencilerin düşük olanlara göre, kız öğrencilerin ise erkek öğrencilere göre eleştirel düşünme becerileri daha yüksek çıkarken, bölümler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Anne ve babanın işi ve eğitim düzeyi öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmamaktadır. Normal öğretim öğrencilerinin ikinci öğretim öğrencilerine göre eleştirel düşünmede daha başarılı oldukları belirlenmiştir.

Alanyazına ilişkin incelemeler sonucunda görülmüştür ki Türkiye’de alan yazında yapılan çalışmalar okutulan ders kitaplarının eleştirel düşünme becerisine katkı sağlayıp sağlamadığının ortaya çıkarılmasından uzaktır. Bununla birlikte Fen ve Teknoloji derslerinde kullanılan öğretim yöntemlerinin eleştirel düşünmeye etkisiyle ilgili çalışmalarda son yıllarda artışlar gözlenmiştir.

Yurtdışında Yapılan Araştırmalar

Yurt dışında yapılan çalışmalarda fen dersleri alan grupların eleştirel düşünme becerilerinin, diğer dersleri alanlardan daha fazla geliştiği yönünde bulgular elde edilmiştir. Matthew (1989), ilköğretim ikinci kademe öğrencileriyle yaptığı çalışmada, öğrencileri eleştirel düşünme becerilerini içeren bir kurstan geçirmiş ve sonuçlar eleştirel düşünme kursunun öğrencilerin bilişsel yetenek testinden aldıkları puanları arttırdığını göstermiştir (Akt.: Çıkrıkçı, 1993).

Lumpkin (1992), eleştirel düşünme becerileri öğretiminin beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine, erişilerine ve sosyal bilgiler dersi içeriğinin kalıcılığına etkisini araştırdığı çalışmasında Cornell Eleştirel Düşünme Testi-73’ü kullanmıştır. Ön test son test kontrol grubu yarı deneysel modelin kullanıldığı çalışma sonunda, eleştirel düşünme becerileri öğretiminin kullanıldığı deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunamamış; diğer yandan altıncı sınıf öğrencilerinin erişim düzeylerinin beşinci sınıf öğrencilerine göre üst düzeyde olduğu belirlenmiş ve eleştirel düşünme öğretiminin sosyal bilgiler dersi içeriğinin kalıcılığını arttırdığı görülmüştür.

Terenzini, Springer, Pascarella ve Nora (1995), yaptıkları çalışmada okutulan ders kitabı sayısının, yapılan sınav sayısının, dönem ödevi veya yazılı rapor sayısının, öğrencilerin fakülteyle ilişkisinin, fakültelerdeki öğretim elemanlarının, fen bilimleri, matematik, sosyal bilimler, sanat ve beşeri bilimlerdeki etkililik düzeyiyle eleştirel düşünme becerisinin gelişimine etkisini incelemişlerdir. Farklı disiplin alanlarından alınan ders sayısı ile ilk yıl sonunda uygulanan eleştirel düşünme sınavı arasında olumlu bir ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin üniversite öncesi eleştirel düşünme becerileri kontrol edilmediği takdirde öğretim elemanı ile ilişkili değişkenlerden sadece

sosyal bilimler alanındaki etkililik düzeyinin anlamlı sonuç verdiği saptanmıştır. Yine üniversite öncesi eleştirel düşünme becerileri kontrol edilmediğinde alınan fen dersleri sayısı anlamlı pozitif etkiye, alınan matematik dersleri sayısı anlamlı negatif etkiye yol açmıştır.

Celina ve Oliveira (1997) fen uygulama dersi alan 52 fen öğretmen adayıyla yürüttüğü çalışmada öntest-sontest yarı deneysel model kullanarak, Ennis'in eleştirel düşünme sınıflamasına uygun olarak hazırlanan laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisini araştırmışlardır. Deney grubuna bir dönem boyunca laboratuvar etkinlikleri uygulanırken kontrol grubu geleneksel öğretime devam etmiştir. Sonuçta deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri kontrol grubuna göre daha yüksek çıkmıştır (Akt.: Gülveren, 2007).

Tsui (1999), farklı ders ve öğretim tekniklerinin lisans öğrencilerinin eleştirel düşünme yeteneklerini nasıl incelediğine yönelik yaptığı çalışmada, sınıf içi çalışmaların eleştirel düşünmeyi beklenenden daha az düzeyde geliştirdiğini belirtmiştir. Yazılı ödevlerin ve bu ödevlerle ilgili öğretim elemanlarının verdiği geri bildirimlerin, sınıf içi sunular yaptırmanın, öğrencilerin grup projelerinde çalıştırılmasının, açık uçlu sorulardan oluşan sınavların yapılmasının öğrencilerin eleştirel düşünme yeteneklerini geliştirmede olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür.

Daud ve Husin (2004), öntest-sontest kontrol gruplu deneme modelindeki yarı deneysel çalışmada ikinci dil öğrenen (ESL) İngilizce yeterlilik sınıflarında edebi metinlerin çözümlenmesinde başvurulan bilgisayar kullanımının öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. İngilizce metinlerin çözümlenmesinde bilgisayar programından yararlanan grubun (deney grubu) eleştirel düşünme becerileri olumlu yönde etkilenmiştir.

Bataineh ve Zghoul (2006)'un, Ürdün'deki Yarmouk Üniversitesi'nde Yabancı Dil Olarak İngilizce Öğretimi (Teaching English as a Foreign Language [TEFL]) yüksek lisans programına kayıtlı 50 öğrencinin eleştirel düşünme becerilerini araştırdıkları çalışmada, Cornell Eleştirel Düşünme Testi Form-Z kullanılmıştır. Test, öğrencilerin tümevarım, tümdengelim, anlambilim, güvenilirlik gibi eleştirel düşünme becerilerini ölçmek için kullanılmıştır. Çalışmada yaş, cinsiyet, mezuniyet ortalaması gibi

değişkenlerin öğrencilerin eleştirel düşünme yetenekleri üzerindeki etkileri de araştırılmıştır. Katılımcılar testte oldukça düşük performans sergilemişlerdir. Bu sonuçlarda yaş, cinsiyet ve mezuniyet ortalamalarının etkisi olduğu görülmüştür. Yüksek mezuniyet ortalamasına sahip öğrenciler testte en yüksek puanı almışlardır. Erkek öğrenciler kız öğrencilere göre daha yüksek performans göstermişlerdir. Erkek öğrenciler kendilerinden yaşça daha küçük olan erkek öğrencilere göre performans üstünlüğü gösterirken; kız öğrenciler kendilerinden daha küçük olan kız öğrencilerden daha düşük performans sergilemişlerdir.

Bu bölümdeki çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde, ilköğretimden üniversiteye kadar eleştirel düşünme becerisiyle ilgili farklı disiplin alanlarına yönelik özellikle üniversite düzeyinde deneysel çalışmaların çokluğu göze çarpmaktadır. Alanyazında eleştirel düşünmeyle ilgili çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Burada sınırlı bir bölümü seçilip sunulmuştur. Son zamanlarda eleştirel düşünmeyle ilgili mevcut çalışma sayısının hızla arttığı ve yurt dışındaki çalışmaların yansımalarının yurt içinde görülmeye başladığı söylenebilir. Daha çok yüksek öğretim düzeyinde yapılan deneysel çalışmalara, eleştirel düşünmenin ilköğretimden itibaren geliştirilmeye başlanmasının gerekliliğinin etkisiyle ilköğretim birinci ve ikinci kademedeki çalışmaların da eklendiği gözlenmiştir. Çalışmalara bakıldığında daha önce değinildiği gibi bu çalışmaların daha çok eleştirel düşünmenin akademik başarıya etkisi, kullanılan öğretim yöntemlerinin ve öğretmenlerin eleştirel düşünmeye etkisi, yaş-cinsiyet gibi bazı demografik özellikler ile sınıf düzeyinin, akademik birimlerin ve üniversite eğitiminin eleştirel düşünmeye etkisi gibi konular üzerinde yoğunlaşmıştır.

Eleştirel düşünmenin gelişiminde etkili olduğu bilinen değişkenlerden biri de fen eğitimidir. Fen eğitiminin içeriğinin yer aldığı değişkenler ise ders kitaplarıdır. Özellikle bilimselliği temel alan, programında bilimsel düşünmeye ve bu doğrultuda eleştirel düşünmeye ayrı bir önem veren, olaylara analitik yaklaşan ders kitaplarının başında Fen ve Teknoloji ders kitapları gelmektedir. İyi hazırlanmış bir ders kitabının eleştirel düşünme becerilerinin gelişiminde etkili olacağı şüphesizdir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örneklem, verilerin toplanması ve uygulanması ile verilerin analizine ilişkin açıklamalar yer almaktadır.

Araştırma Modeli

Bu çalışma, ilköğretim MEB 6-8. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitaplarının eleştirel düşünme becerilerine katkı sağlayıcı nitelikte olup olmadığını ortaya çıkarmayı amaçlayan nitel bir araştırmadır.

Nitel araştırma, gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği bir araştırmadır (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evrenini, MEB 6-8. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitaplarındaki okuma metinleri oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemini ise tüm ünite sonlarında yer alan “Hayatımızın Neresinde?” başlıklı bölümlerdeki 23 metinden oluşmaktadır. İlgili metinler “Hayatımızın Neresinde?” bölümünden seçilirken; bu bölümün MEB Fen ve Teknoloji ders kitaplarındaki diğer bölümlerden farklı olarak, her üniteye yer alması ve bu nedenle, yapılacak çalışmanın kapsamını genişletip daha anlamlı bulgular elde edilmesine olanak sağlaması hususları etkili olmuştur. Örneklem kapsamında, altıncı sınıf düzeyinde sekiz metin, yedinci sınıf düzeyinde yedi metin ve sekizinci sınıf düzeyinde sekiz metin yer almaktadır.

Verilerin Toplanması ve Uygulanması

Araştırmada Paul, Binker, Jensen and Kreklau'nun (1990) 35 başlık altında topladığı eleştirel düşünme becerilerinden sekiz tanesi Fen ve Teknoloji öğretmenleri ile uzmanlardan oluşan 10 kişinin görüşlerine

başvurularak seçilmiştir. Bu aşamada 10 kişilik uzman grubuna, kitaplarda yer alan metinlerin, 35 beceri arasından hangileri kullanılarak daha somut şekilde gözlenebileceği sorulmuştur. Araştırmacı, seçilen becerilerin metinleri değerlendirmek için kullanılacağını belirtmiş ve uzmanlardan seçilen her bir beceriyi metinlere uyarlamaları ve tanımlamaları istenmiştir. Bu beceriler metinlere adapte edilirken metinlerde aranan *eleştirel düşünme unsurları-öğeleri* olarak değerlendirilmiştir. Çünkü beceri kavramı bireylere özgü ve bireylerde aranabilecek bir kavramdır. Bu gerekçeler neticesinde ifade edilen öğeler ve yapılan tanımlamalar metinler değerlendirilirken dikkate alınmıştır. Alınan cevaplar sekiz öge üzerinde yoğunlaşmıştır;

1. Genellemelerden arınması ve aşırı basitlikten kaçınması: Metinlerin “daima, her zaman, hepsi, tamamı” gibi genelleyici, basitleştirici ve çarpıtıcı kelimelerden arındırılması, açıklamaların metinlerdeki konularla özelleşmiş olmasıdır.

2. Konuları, sonuçları veya inançları açıklaması: Metinlerde işlenen konuların, okuyucuda belirsizlik yaratmayacak, temayı anlamasını sağlayacak biçimde net, açık ve anlaşılır olmasıdır.

3. Cümle veya kelimelerin anlamlarını analiz etmesi ve açıklaması: Metinlerdeki ilgili kelimelerin veya cümlelerin anlaşılabilir tanımlardan ibaret olmaması ve tümcelere ilişkin açıklamalara ve örneklere yer verilmesidir.

4. Çözümler üretmesi ve değerlendirmesi: Metinlerde ele alınan olgulara veya problemlere yönelik çözümlerin metin içinde yer almasıdır.

5. Önemli benzerlikleri ve farkları vurgulaması: İşlenen konuların içerdiği kavramlara yönelik benzerliklere veya farklılıklara metinlerde yer verilmesidir.

6. İlgili olayları ilgisiz olaylardan ayırarak vermesi: Metinlerde ele alınan konuların başka konularla birlikte alakasız şekilde işlenmemesidir. Verilen örneklerin anlatılan konuyla ilgili olmasıdır.

7. Akla yatkın tahminler, çıkarımlar ve yorumlar yapması: İşlenen konuya yönelik tahminlerin, konudan elde edilen mantıksal çıkarımların ve yorumların metinde yer almasıdır.

8. Çelişkileri göz önünde tutması (tanıması): İşlenen konuya ilişkin, birbiriyle zıt düşecek ifadelerin metinlerde yer alması ve bu ifadelerin açıklanmasıdır.

Çalışmada, her bir sınıf düzeyinden tesadüfi yolla seçilen üçer metinden toplam dokuz metin, yukarıda söz edilen sekiz ögeyi içerip içermediği açısından hem araştırmacı hem de iki uzman tarafından değerlendirilmiştir. Değerlendiriciler arasında yeterli düzeyde uyum sağlandığı belirlendiğinden, diğer 14 metin sadece araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir.

Çalışmanın güvenilirliği için değerlendiriciler arasındaki tutarlılığı ölçmek amacıyla Ankara Üniversitesi Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı'nda lisans üstü eğitim alan iki Fen ve Teknoloji öğretmeni metinleri tekrar değerlendirmiştir. Söz konusu yüksek lisans öğrencilerine değerlendirmelerini yapmaları için sekiz becerinin yer aldığı bilgilendirici doküman verilmiştir. Değerlendiricilerin kendilerine verilmiş olan dökümanları, alan bilgilerini de göz önünde bulundurarak eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirmeleri istenmiştir. Tutarlılık hesaplamaları dokuz metin üzerinde gerçekleştirilmiştir. Değerlendiricilerin metindeki varlığı konusunda görüş birliği içinde oldukları öge "1" ile metindeki varlığı konusunda görüş birliğine varamadıkları öge ise "0" ile kodlanmıştır. Bununla birlikte araştırmacının, metinleri incelemesi esnasında metinlerde yer aldığını düşündüğü öğeler de çizelgelerde verilmiştir. Araştırmacının metinlerde bulduğu öğeler "1" ile metinlerde rastlamadığı öğeler "0" ile kodlanmıştır. Ardından dokuz metne ilişkin araştırmacı dahil üç değerlendirici arasındaki tutarlılık değerleri frekans ve yüzde olarak ortaya konulmuştur.

Altıncı Sınıf Ders Kitabındaki Metinlere Yönelik Güvenilirlik Çalışması

6-8. sınıf düzeyinde yapılan güvenilirlik çalışması şu sekiz ögeyi kapsamaktadır:

- Öge 1= Genellemelerden arınması ve aşırı basitlikten kaçınması
- Öge 2= Konuları, sonuçları veya inançları açıklaması
- Öge 3= Cümle veya kelimelerin anlamlarını analiz etmesi ve açıklaması
- Öge 4= Çözümler üretmesi ve değerlendirmesi
- Öge 5= Önemli benzerlikleri ve farkları vurgulaması
- Öge 6= İlgili olayları ilgisiz olaylardan ayırarak vermesi
- Öge 7= Akla yatkın tahminler, çıkarımlar ve yorumlar yapması
- Öge 8= Çelişkileri göz önünde tutması (tanınması)

Aşağıda MEB 6. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabındaki ikinci, beşinci ve altıncı metinlere yönelik yapılan güvenilirlik çalışması verilmiştir. Buna bağlı olarak değerlendiriciler arasındaki uyuşum oranları dolayısıyla değerlendiriciler arasındaki tutarlılık oranları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. MEB 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabındaki İkinci Metne İlişkin Değerlendiriciler Arasındaki Uyuşum Oranı

	<u>Öğeler</u>								Toplam F	%
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>		
Araştırmacının Seçimi	1	1	1	0	1	1	1	0	6	83.33
Değerlendiricilerin Uyuşumu	1	1	1	0	1	1	0	0	5	

Değerlendiriciler, ikinci metnin sekiz öğeden beş tanesine sahip olduğu konusunda görüş birliğine varmıştır. Söz konusu öğeler, öge 1, 2, 3, 5 ve 6 olup ikinci metin için değerlendiriciler arasındaki tutarlılık % 83.33 bulunmuştur.

Çizelge 2. MEB 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabındaki Beşinci Metne İlişkin Değerlendiriciler Arasındaki Uyuşum Oranı

	<u>Öğeler</u>								Toplam F	%
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>		
Araştırmacının Seçimi	1	1	1	0	0	1	1	1	6	83.33
Değerlendirici Uyuşumu	1	1	1	0	0	1	1	0	5	

Değerlendiriciler, beşinci metnin sekiz öğeden beş tanesine sahip olduğu konusunda görüş birliğine varmıştır. Söz konusu öğeler, öge 1, 2, 3, 6 ve 7 olup beşinci metin için, değerlendiriciler arasındaki tutarlılık % 83.33 bulunmuştur.

Çizelge 3. MEB 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabındaki Altıncı Metne İlişkin Değerlendiriciler Arasındaki Uyuşum Oranı

	Öğeler								Toplam F	%
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>		
Araştırmacının Seçimi	0	1	1	0	1	1	1	0	5	100.00
Değerlendirici Uyuşumu	0	1	1	0	1	1	1	0	5	

Değerlendiriciler, altıncı metnin sekiz öğeden beş tanesine sahip olduğu konusunda görüş birliğine varmıştır. Söz konusu öğeler, öge 2, 3, 5, 6 ve 7 olup altıncı metin için, değerlendiriciler arasındaki tutarlılık % 100.00 bulunmuştur.

Yedinci Sınıf Ders Kitabındaki Metinlere Yönelik Güvenilirlik Çalışması

MEB 7. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabında birinci, ikinci ve beşinci metinler üzerinde güvenilirlik çalışması yapılarak her bir metin için elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4. MEB 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabındaki Birinci Metne İlişkin Değerlendiriciler Arasındaki Uyuşum Oranı

	<u>Öğeler</u>								Toplam F	%
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>		
Araştırmacının Seçimi	0	1	1	0	1	1	1	1	6	83.33
Değerlendirici Uyuşumu	0	1	1	0	1	1	1	0	5	

Değerlendiriciler, birinci metnin sekiz öğeden beş tanesine sahip olduğu konusunda görüş birliğine varmıştır. Söz konusu öğeler, öge 2, 3, 5, 6 ve 7 olup birinci metin için, değerlendiriciler arasındaki tutarlılık % 83.33 bulunmuştur.

Çizelge 5. MEB 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabındaki İkinci Metne İlişkin Değerlendiriciler Arasındaki Uyuşum Oranı

	<u>Öğeler</u>								Toplam F	%
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>		
Araştırmacının Seçimi	0	1	1	0	1	1	1	1	6	83.33
Değerlendirici Uyuşumu	0	1	1	0	1	1	1	0	5	

Değerlendiriciler, ikinci metnin sekiz öğeden beş tanesine sahip olduğu konusunda görüş birliğine varmıştır. Söz konusu öğeler, öge 2, 3, 5, 6 ve 7 olup ikinci metin için, değerlendiriciler arasındaki tutarlılık % 83.33 bulunmuştur.

Çizelge 6. MEB 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabındaki Beşinci Metne İlişkin Değerlendiriciler Arasındaki Uyuşum Oranı

	<u>Öğeler</u>								Toplam F	%
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>		
Araştırmacının Seçimi	0	1	1	0	1	1	1	0	5	80.00
Değerlendirici Uyuşumu	0	1	1	0	1	1	0	0	4	

Değerlendiriciler, beşinci metnin sekiz öğeden dört tanesine sahip olduğu konusunda görüş birliğine varmıştır. Söz konusu öğeler, öge 2, 3, 5 ve 6 olup beşinci metin için, değerlendiriciler arasındaki tutarlılık % 80.00 bulunmuştur.

Sekizinci Sınıf Ders Kitabındaki Metinlere Yönelik Güvenilirlik Çalışması

MEB 8. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabında dördüncü, altıncı ve sekizinci metinler üzerinde güvenilirlik çalışması yapılarak her bir metin için elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Çizelge 7. MEB 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabındaki Dördüncü Metne İlişkin Değerlendiriciler Arasındaki Uyuşum Oranı

	<u>Öğeler</u>								Toplam F	%
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>		
Araştırmacının Seçimi	0	1	1	0	0	1	1	1	5	80.00
Değerlendirici Uyuşumu	0	1	1	0	0	1	0	1	4	

Değerlendiriciler, dördüncü metnin sekiz ögeden dört tanesine sahip olduğu konusunda görüş birliğine varmıştır. Söz konusu ögeler, öge 2, 3, 6 ve 8 olup dördüncü metin için, değerlendiriciler arasındaki tutarlılık % 80.00 bulunmuştur.

Çizelge 8. MEB 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabındaki Altıncı Metne İlişkin Değerlendiriciler Arasındaki Uyuşum Oranı

	<u>Öğeler</u>								Toplam F	%
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>		
Araştırmacının Seçimi	0	1	1	1	1	1	1	0	6	100.00
Değerlendirici Uyuşumu	0	1	1	1	1	1	1	0	6	

Değerlendiriciler, altıncı metnin sekiz ögeden altı tanesine sahip olduğu konusunda görüş birliğine varmıştır. Söz konusu ögeler, öge 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 olup altıncı metin için, değerlendiriciler arasındaki tutarlılık % 100.00 bulunmuştur.

Çizelge 9. MEB 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabındaki Sekizinci Metne İlişkin Değerlendiriciler Arasındaki Uyuşum Oranı

	<u>Öğeler</u>								Toplam F	%
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>		
Araştırmacının Seçimi	0	1	1	0	1	1	0	0	4	75.00
Değerlendirici Uyuşumu	0	1	1	0	0	1	0	0	3	

Değerlendiriciler, sekizinci metnin sekiz ögeden üç tanesine sahip olduğu konusunda görüş birliğine varmıştır. Söz konusu ögeler, öge 2, 3 ve 6

olup sekizinci metin için, değerlendiriciler arasındaki tutarlılık % 75.00 bulunmuştur.

Değerlendiriciler arasındaki uyuşum oranları genel olarak incelendiğinde 6. sınıf metinlerinde en yüksek uyuşum oranı %100.00 bulunurken; en düşük uyuşum oranı %83.33 bulunmuştur. Bununla birlikte 7. sınıf metinlerinde en yüksek %83.33; en düşük %80.00 oranında; 8. sınıf metinlerinde ise en yüksek %100.00; en düşük %75.00 oranında bir uyuşum hesaplanmıştır. Değerlendiriciler genelde konuları, sonuçları veya inançları açıklaması (öge 2), cümle veya kelimelerin anlamlarını analiz etmesi ve açıklaması (öge 3), önemli benzerlikleri ve farkları vurgulaması (öge 5) ve ilgili olayları ilgisiz olaylardan ayırarak vermesi (öge 6) ögeleri üzerinde uzlaşmaya varmışlardır. Genellemelerden arınması ve aşırı basitlikten kaçınması (öge 1) ile çözümler üretmesi ve değerlendirmesi (öge 4) ögelerinde ise genellikle uyuşum gözlenmemiştir.

Verilerin Analizi

Çalışma kapsamındaki MEB 6-8. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitaplarının ünite sonlarındaki “Hayatımızın Neresinde?” bölümünde yer alan toplam 23 metin üzerinde içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizi yapılan metinler EK l’de yer almaktadır.

İçerik analizi, okuyucunun bilgisine, tutumlarına, değerlerine ve referans çevresine bağlı olarak kolayca ve otomatik bir şekilde yapılmış olan yorumuna karşı nesnel okuma ilkeleri getirmektedir (Bilgin, 2006). Diğer bir ifadeyle içerik analizi, belli bir metnin, kitabın veya belgenin, belli özelliklerini sayısallaştırarak belirleme amacı ile yapılan bir taramadır (Karasar, 1994). İçerik analizi genel olarak nitel araştırmalara özgü bir analiz şeklidir.

İçerik analizi temelde iki amaca yöneliktir (Bilgin, 2006). Bunlardan ilki; kesinlik sağlama ve kuşkuları gidermeye yönelik olmalıdır. İçerik analizi sayesinde kişilerin mesajı okuyuşu geçerli mi, bu okuma diğerlerine genelleştirilebilir mi, kişinin mesajda gördüğünü sandığı şeyler mesajın gerçek içeriği mi, onun gördükleri diğerleri için de geçerli mi gibi sorulara yanıtlar arar. Hedeflerden ikincisi; okumayı zenginleştirme, görüneni aşmadır.

Tavşancıl ve Aslan'a (2001) göre, içerik analizinin temel amacı, sözel/yazılı ve bunların dışında kalan materyalin sayısal verilere dönüştürülmesidir.

Bu çalışmada veriler analiz edilirken, Paul, Binker, Jensen ve Kreklau'nun (1990) eleştirel düşünme becerilerinden yararlanılmış ve metinler tematik olarak ele alınarak kategorisel analiz uygulanmıştır. Kategorisel analiz, belirli bir mesajın önce birimlere bölünmesi ve ardından bu birimlerin belirli kriterlere göre kategoriler halinde gruplanmasını ifade eder (Tavşancıl ve Aslan, 2001).

Uygulama sırasında tüm metinler tek tek incelemeye alınmıştır. Her bir metin ayrıntılı bir şekilde incelenerek, çalışmada referans alınan Paul, Binker, Jensen ve Kreklau'nun (1990) belirttiği ve bu çalışma doğrultusunda okuma metinlerine uyarlanan sekiz eleştirel düşünme unsurundan-öğesinden hangisi ya da hangilerinin kapsandığı ortaya çıkarılmıştır. Her sınıf düzeyine ilişkin bu çalışmaya uyarlanan öğeler ve metin boyutlarının yer aldığı birer çizelge oluşturulmuştur. Metinler analiz edildikten sonra içeriklerinde yer alan eleştirel düşünme öğeleri tespit edilmiş ve çizelgede işaretlenmiştir. Ardından her metinde hangi öğelerin olduğu, dolayısıyla her bir öğenin de kaç metinde yer aldığı frekans ve yüzdeler olarak ortaya konulmuştur.

BÖLÜM IV

BULGULAR ve YORUMLAR

Bu bölümde araştırmmanın amacına ilişkin elde edilen bulgular, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflar için sırasıyla sunulmuştur.

Yapılan analizin daha anlamlı hale gelebilmesi için, sekiz tane eleştirel düşünmeye zemin hazırlayıcı unsurdan-öğeden en fazla üç tanesini kapsayan metinler, eleştirel düşünmeye “düşük” oranda zemin hazırlayan metinler; dört-beş ögeyi kapsayan metinler, eleştirel düşünmeye “orta” derecede zemin hazırlayan metinler; 6-8 ögeyi kapsayan metinler ise eleştirel düşünmeye “yüksek” oranda zemin hazırlayan metinler olarak sınıflandırılmıştır.

Ders Kitaplarındaki Eleştirel Düşünme Unsurlarına İlişkin Bulgular

MEB 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabındaki Metinlere İlişkin Bulgular

MEB İlköğretim 6.sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabında yer alan metinlerin örtüştükleri eleştirel düşünmeye ait unsurların-öğelerin dağılımları ile bu öğelerin metinlerde yer alma oranlarına ilişkin dağılım Çizelge 10 'da verilmiştir. Bu çizelgede yer alan öğeler sırasıyla şunlardır:

Öge 1= Genellemelerden arınması ve aşırı basitlikten kaçınması

Öge 2= Konuları, sonuçları veya inançları açıklaması

Öge3=Cümle veya kelimelerin anlamlarını analiz etmesi ve açıklaması

Öge 4= Çözümler üretmesi ve değerlendirmesi

Öge 5= Önemli benzerlikleri ve farkları vurgulaması

Öge 6= İlgili olayları ilgisiz olaylardan ayırarak vermesi

Öge 7= Akla yatkın tahminler, çıkarımlar ve yorumlar yapması

Öge 8= Çelişkileri göz önünde tutması (tanınması)

Çizelgelerde öğeler satırlar bölümünde metin numaraları sütunlar bölümünde verilmiştir.

Çizelge 10. MEB 6.Sınıf Ders Kitabındaki Metinlerde Yer Alan Eleştirel Düşünme Öğelerine İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

Öğeler	Metinler								Toplam F	%
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Öğe 1	1	1	0	0	1	0	1	1	5	62.50
Öğe 2	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100.00
Öğe 3	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100.00
Öğe 4	1	0	0	0	0	0	0	0	1	12.50
Öğe 5	0	1	0	0	0	1	1	1	4	50.00
Öğe 6	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100.00
Öğe 7	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100.00
Öğe 8	1	0	0	0	1	0	0	0	2	25.00
Toplam f	7	6	4	4	6	5	6	6		
%	87.50	75.00	50.00	50.00	75.00	62.50	75.00	75.00		

Çizelge 10'da görülen MEB 6.sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabındaki metinlerin içerdikleri, eleştirel düşünmeye zemin hazırlayacak öğeler incelendiğinde en fazla öğeyi içeren metnin birinci metin (% 87.50) olduğu görülmektedir. Bu metinde yalnızca önemli farkları ve benzerlikleri vurgulamasına ilişkin bir öğeye rastlanmamıştır ve metnin eleştirel düşünme öğelerini kapsama oranının yüksek olduğu söylenebilir. İkinci, beşinci, yedinci ve sekizinci metinlerin içerdikleri öğeler (% 75.00)'tir. En az öğeyi içeren metinler ise üçüncü ve dördüncü metinler (%50.00)'dir. Bu metinlerin söz konusu öğeleri yarı yarıya içerdikleri görülmektedir. Altıncı metin ise öğelerin yarısından fazlasını (%62.50) içermektedir.

Metinler genel olarak incelendiğinde, değerlendirilen tüm metinlerin, eleştirel düşünmeye zemin hazırlayıcı öğelerin en az yarısını kapsadığı görülmektedir. Metinlerin tamamında toplamda 44 eleştirel düşünme öğesi mevcuttur ve her bir metinde ortalama (%68.75) oranında eleştirel düşünmeye katkı sağlayıcı öğe bulunmaktadır. Bu durumda MEB 6. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabında yer alan metinlerden 5 tanesinin(öğe 1, 2, 5, 7 ve 8) ortalamanın üzerinde eleştirel düşünmeye zemin hazırlayıcı öğe içerdiği görülmektedir. Metinler genel olarak değerlendirildiğinde, MEB 6. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabındaki metinlerin eleştirel düşünmeye zemin hazırlayıcılıklarının (%68.75) ortalama düzeye yakın olduğu söylenebilir.

Diğer bir deyişle 6. sınıf metnlerinin eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlayacak yapıya sahip olduğu ifade edilebilir.

Eleştirel düşünme öğelerinin metinlerde yer alma oranlarına bakılacak olursa; konuları, sonuçları veya inançları açıklaması ögesi, cümle veya kelimelerin anlamlarını analiz etmesi ve açıklaması ögesi, ilgili olayları ilgisiz olaylardan ayırarak vermesi ve akla yatkın tahminler, çıkarımlar ve yorumlar yapması öğelerine ilişkin unsurların tüm metinlerde yer aldığı görülmektedir. Aynı zamanda öğelerin Ennis'in 1986'da sıraladığı ve eleştirel düşünme becerileri arasında gösterdiği bir ifadenin anlamını kavrama (ifade anlamlı mı?) ve ifadede herhangi bir çift anlamlılık olup olmadığını yargılama (ifade açık mı?) becerilerine karşılık geldiğini söylemek mümkündür. Bu öğeler, metinlerin açık ve anlaşılır olduğunu, işlenen konu dışına çıkılmadığını ve metinlerde mantıklı yorum ve çıkarımların yapıldığını ifade etmektedir. Çözümler üretmesi ve değerlendirmesi ögesinin metinlerde en az gözlenen unsur olduğu görülmüştür. Bu öğeyi çelişkileri göz önünde tutması (tanıması) ögesine sahip unsurlar izlemiştir. Değerlendirilen metinlerin, çözümler üretmesi ve değerlendirmesi ile çelişkileri göz önünde tutması öğelerine katkı sağlayıcılıkları oldukça düşüktür.

Aşağıda, bu çalışma kapsamında incelemeye alınan eleştirel düşünme unsurlarının-öğelerinin, metinlerde gözlemlenen durumlarına ait bazı örnekler verilmiştir.

“Konuları, sonuçları veya inançları açıklaması ile cümle veya kelimelerin anlamlarını analiz etmesi ve açıklaması öğeleri”ne ilişkin ikinci ve dördüncü metinden alınan örnek cümleler: “ *Ne var ki birçok ülkede buharlı trenler ile elektrikli trenlerin yerini hızlı trenler aldı. Çoğu zaman otomobillerden bile daha hızlı oldukları için bunlara hızlı tren denilmektedir. Hızlı trenler ortalama 250-300 km/h sürata ulaşabilirler. Yüksek süratlerinin yanı sıra hem çevre dostu hem rahat olmalarıyla diğer trenlerden daha üstün durumdadırlar.*” İkinci metinde yer alan bu cümleler hızlı treni tanımlarken aynı zamanda hızlı trenle ilgili açıklamaları anlaşılır düzeyde vermiştir. Konu açık ve anlaşılırdır. İkinci metne ek olarak dördüncü metinde de bu öğelere ait örnek tümceler belirgindir.

Dördüncü metinde ilgili öğeye yönelik yer alan örnek cümleler MEMS teknolojisini açıklamaktadır. MEMS'in oluşum sürecine ve yararlarına

değınmektedir. Diğer bir ifadeyle MEMS teknolojisi bu cümlelerle analiz edilmiştir: *"Kocaman bilgisayarlar 1970'li yıllarda geliştirilen mikroelektronik ve mikroçip sayesinde yerini, giderek küçülen bilgisayarlara bırakmıştır. Bu küçülme özellikle 1980 yılı ortalarından beri daha da hızlanmış, milyonlarca devreden oluşan mikroçiplerin kullanılmasıyla da avuç içine sığacak kadar küçük boyutlara ulaşmıştır. Bugün benzer çalışmaların makinelerin de küçültülmesine dönük yapılması sonucunda, kısaca MEMS (Mikro Elektro Mekanik Sistem) denilen teknoloji ortaya çıkmıştır. MEMS teknolojisi sayesinde mikroçipler üzerinde sadece çok küçük elektronik devreler oluşturulmakla kalmamış, aynı zamanda çok küçük makineler de yapılabilmektedir. Öyle ki MEMS teknolojisi ile otomobillerde kaza anını tespit ederek hava yastıklarının açılmasını sağlayan sistem, kalemimizin başının sahip olduğu boyutlardan daha küçük olarak üretilebilmiştir."*

"Önemli benzerlikleri ve farkları vurgulaması ögesi"ne ilişkin altıncı ve sekizinci metinden alınan örnek bölümler: *"...Nesnelerin sahip olduğu farklı sıcaklıklar farklı renklerle gösterilir. Nesnelerin en sıcak yerleri termogramda kırmızı veya sarı, daha soğuk yerleri yeşil veya mavi olarak görünür...Hasta olan organ normalden daha fazla ısı yayar. Bu sayede vücudumuzda hasta olan organ teşhis edilmiş olur..."* cümleleri altıncı metinde yer almakta ve sıcak ve soğuk organların yaydıkları ısıların oluşturdukları renk farkı ile hasta organla sağlıklı organ arasındaki önemli farkı belirtmektedir.

Sekizinci metinde yer alan cümleler ise sesin farklı maddelerdeki süratine yönelik önemli farkı ve bu farktan yararlanılarak yapılan önemli keşfi ifade etmektedir: *"...Bildiğiniz gibi ses farklı ortamlarda farklı süratlerle yayılır. Örneğin, fosil kemiklerde 3800 m/dk. süratle hareket ederken toprakta daha yavaş hareket eder. Bilim insanları sesin bu özelliğinden faydalanarak yer altının bir haritasını çıkardılar. Bu haritada, kemiklerin ve topraktan farklı özelliğe sahip maddelerin yerini gördüler."*

"İlgili olayları ilgisiz olaylardan ayırarak vermesi ögesi"ne ilişkin yedinci metinden seçilen ipuçları: Metin genel olarak ses dalgalarının yararlarından ve ses dalgalarının kullanım alanlarından bahsetmektedir. Bu yararlar ve kullanım alanları farklı hayvanlar ve tıp dünyası için farklı başlıklar altında başlıklandırılmıştır. Örneğin, *Sonar ile Balık Avı* başlığı altında balık

sürülerinin yerinin nasıl tespit edileceği; *Bazı Hayvanlar Doğal Bir Yetenek Olarak Yankıyı Nasıl Kullanır* başlığı altında fil ve yarasaların sesi nasıl kullandıklarında; *Sesten Tıp Alanında da Yararlanılır* başlığı altında sesin tıptaki kullanım alanlarına ayrı ayrı değinilmiştir. Bu sayede ilgili olaylar ilgisiz olaylardan ayırt edilmiştir.

“Akla yatkın tahminler, çıkarımlar ve yorumlar yapması ögesi”ne ilişkin birinci ve üçüncü metinden yapılan alıntılar: *“Her geçen gün artan dünya nüfusunun en önemli ihtiyaçlarından biri de beslenmedir. Ancak dünyada tarımın yapılabildiği alanlar sınırlıdır. Bunun sonucu olarak da tarımda kimyasal ilaç, gübre, katkı maddeleri ve makineleşme bilinçsizce kullanılmaktadır. Toprakta biriken kimyasal maddeler, yapay gübreler canlıların yaşamını tehdit eden kalitesiz ürünlerin ortaya çıkmalarına sebep olmaktadır”*. Birinci metinden alıntılanan bu örnek cümlelerde, dünya nüfusunun arttığı, bu nedenle gıda ihtiyacının karşılanması için çeşitli yollar denendiği ifade edilmektedir. İnsanlar bir yandan ürün verimini artırmaya çalışırken, yaşamlarını tehdit etmeye başlamışlardır. Bu olaylar karşısında son cümleyle durumdan bir çıkarım elde edildiği gösterilmektedir.

Söz konusu öğeye ilişkin üçüncü metinde geçen örnek cümleler: *“Kaza esnasında şiddetli çarpma anında plastik torba, içinde bulunan kimyasal maddelerin tepkimesi sonucunda oluşan gaz ile dolar ve sürücü ile ön koltuktaki yolcunun sert çarpmalarını engeller. Böylece kazanın ölümcül etkileri azaltılmış olur. Ön koltukta çocuk ve yaşlıların oturması tehlikeli sonuçlar doğurabilir.”* örnekteki ilk cümleler çarpma ile ilgili bilimsel bilgilerdir. Son cümlede ise bu bilgilere dayanarak geliştirilen akla yatkın bir tahmin gözler önüne serilmektedir.

“Çelişkileri göz önünde tutması (tanıması) ögesi”ne ilişkin birinci ve beşinci metinden örnek cümleler seçilmiştir: Dikkat edilirse birinci metindeki, *“Her geçen gün artan dünya nüfusunun en önemli ihtiyaçlarından biri de beslenmedir. Ancak dünyada tarımın yapılabildiği alanlar sınırlıdır. Bunun sonucu olarak da tarımda kimyasal ilaç, gübre, katkı maddeleri ve makineleşme bilinçsizce kullanılmaktadır. Toprakta biriken kimyasal maddeler, yapay gübreler canlıların yaşamını tehdit eden kalitesiz ürünlerin ortaya çıkmalarına sebep olmaktadır”* ifadeleri, akla yatkın tahminler, çıkarımlar ve yorumlar yapması ögesine ait örnek cümleler bölümünde de yer

Çizelge 11'de görülen MEB 7.sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabındaki metinlerin içerdikleri eleştirel düşünmeye katkıda bulunacak öğeler incelendiğinde en fazla öğeye birinci ve ikinci metnin (% 75.00) sahip olduğu görülmektedir. Geriye kalan 5 metin ise aynı oranda öğeye (% 62.50) sahiptir. Bu durumda MEB 7.sınıf ders kitabında yer alan tüm metinlerin eleştirel düşünme öğelerinin yarısından fazlasına zemin hazırlayıcı nitelikte olduğu söylenebilir.

Metinler genel olarak incelendiğinde, değerlendirilen tüm metinlerin, eleştirel düşünmeye katkı sağlayan öğelerin en az yarısından fazlasını kapsadığı görülmektedir. Bazı metinlerin ise eleştirel düşünmeye üst seviyede (%75.00) zemin hazırladıkları söylenebilir. Metinlerin tamamında toplamda 37 eleştirel düşünme öğesine zemin hazırlayan unsur mevcuttur. Metinlerdeki öğeler ortalama düzeye (%66.07) yakındır. Bulunan değerler dahilinde MEB 7. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabında yer alan metinlerin eleştirel düşünme öğelerini orta derecede içerdikleri söylenebilir. Diğer bir deyişle MEB 7. sınıf ders kitabındaki metinler eleştirel düşünmeye orta derecede zemin hazırlamakta ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır.

Eleştirel düşünme öğelerinin metinlerde yer alma oranlarına bakılacak olursa; konuları, sonuçları veya inançları açıklaması, cümle veya kelimelerin anlamlarını analiz etmesi ve açıklaması öğelerini, ilgili olayları ilgisiz olaylardan ayırarak vermesi öğesi ve akla yatkın tahminler, çıkarımlar ve yorumlar yapması öğelerini niteleyen unsurların tüm metinlerde yer aldığı görülmektedir. Bu unsurlar, metinlerin açık ve anlaşılır olduğunu, işlenen konu dışına çıkılmadığını ve metinlerde mantıklı yorum ve çıkarımların yapıldığını ifade etmektedir. Metinlerde, genellemelerden arınması ve aşırı basitlikten kaçınması öğesini kapsayan unsurların gözlenmemesi dikkat çekmektedir. Genellemelerden arınması ve aşırı basitlikten kaçınması öğesini, iki metinle çözümler üretmesi ve değerlendirmesi öğesi, üç metinle çelişkileri göz önünde tutması (tanınması) öğesi izlemiştir. Değerlendirilen metinlerin; genellemelerden arınması ve aşırı basitlikten kaçınması, çözümler üretmesi ve değerlendirmesi ile çelişkileri göz önünde tutması (tanınması) öğelerine zemin hazırlayıcı nitelikleri oldukça düşüktür.

“Cümle veya kelimelerin anlamlarını analiz etmesi ve açıklaması ögesi”ne ilişkin birinci ve dördüncü metne yönelik cümlelerden alıntılar yapılmıştır: *“...Bilgisayarlı tomografi, x-ışını kullanılarak vücudun incelenen bölgesinin görüntüsünü oluşturmaya yönelik bir teşhis yöntemidir. İnceleme sırasında hasta, bilgisayarlı tomografi cihazının masasına hareket etmeksizin yatırılır. Masa hastanın girebileceği büyüklükte bir açıklığa sokulur. Bilgisayara bağlı olan cihaz, hastanın etrafında 360 derecelik bir dönüş hareketi yapar. Bu sırada elde edilen bilgiler bir bilgisayar tarafından kaydedilir...”* cümleleri birinci metinden seçilen örnek cümlelerdir. Bu bölümde, bilgisayarlı tomografi ve kullanım yöntemiyle ilgili bilgiler açık, anlaşılır ve belirsizliğe yol açmayacak şekilde ifade edilmiştir.

“İyon, Elektron ve Televizyon” başlığıyla verilen dördüncü metinde konuyla ilgili açıklamalar ve özellikle plazma teknolojisiyle ilgili örnekler dikkat çekmektedir. Örneğin, plazmanın ne olduğu açıklandıktan sonra, metnin bütününde *lambalar, bilgisayarlar, TV, elektronik eşyalar, elektronik çip yapımı, elmas yapımı, radar araştırmaları, mikrop öldürücüler gibi zenginleştirilmiş örnekler* mevcuttur.

“Çözümler üretmesi ve değerlendirmesi ögesi”yle ilgili yedinci metinden seçilen örnekler; Uzayda Yaşam’ı konu almaktadır. Mini bir dünya olarak tasarlanan Biyosfer II’nin özelliklerinden bahsetmektedir. Bu metinde insanların Mars’ta yaşayabilmeleriyle geleceğe yönelik tahminlerde bulunmaktadır. Bu doğrultuda: *“İnsanların bu elverişsiz şartları aşarak Mars’ta yaşayabilmelerinin bir yolu ancak koruyucu bir yapı içinde kalmaları olabilir. Bu yapının insanoğlunun hayatını devam ettirebilmesi için gerekli olan hava, su, yiyecek ve uygun sıcaklığı içermesi gerekir.”* şeklindeki ifadelerle Mars’ta yaşayabilmek için gerekli yollar gösterilip çözümler üretilmektedir.

“Önemli benzerlikleri ve farkları vurgulaması ögesi”ne ilişkin beşinci metinde yer alan örnek cümleler şunlardır: *“...Lazer ışınları beyaz ışıktan farklı olarak görünür renk tayfının sadece bir rengini içerir. Bu yüzden lazer ışığı el feneri ışığı gibi etrafa yayılmaz. Sıradan ışık olan el feneri ışığı, bütün yönlerde yayılabilen birkaç farklı renkten oluşurken, lazer ışığı aynı ortamda bir doğru boyunca yayılan tek renkli bir ışıktır.”* Örnekteki cümleler,

lazer ışığıyla el feneri ışığını karşılaştırarak birbirleriyle olan farklılıklarını açıkça ortaya koymaktadır.

“İlgili olayları ilgisiz olaylardan ayırarak vermesi ögesi”ne ilişkin birinci metinde yer alan ipuçları: *Bilgisayarlı Tomografi, Manyetik Rezonans ve Endoskopi* teşhis yöntemleri farklı başlıklar altında verilerek birbirlerine yakın yöntemler olmaları dolayısıyla kavram yanılgısı önlenmeye çalışılmıştır. İlgili olan kavram ve örnekler ilgisiz olanlardan ayrılarak kendi konu çatıları altında ele alınmıştır.

“Akla yatkın tahminler, çıkarımlar ve yorumlar yapması ögesi”ne ilişkin İkinci, üçüncü, dördüncü ve altıncı metinlerden alıntılar yapılmıştır: *“...Her şey yolunda giderse uçak gemiden kalkabilir. Eğer bir problem olursa uçak okyanusa düşmeden pilotun fırlatma koltuğunun kolunu çekip uçaktan ayrılması gerekir.”* cümleleri, her şeyin yolunda gitmesi halinde veya bir aksilik olması durumunda oluşabilecek sonuçlarla ilgili tahmin ve çıkarımlarda bulunmaktadır.

“...Elektriklenmenin teknolojideki bu tür uygulamalarıyla topluma ve çevreye birçok yarar sağlanmış olur.” cümlesi, elektriklenmenin teknolojideki uygulamalarıyla ilgili yapılan açıklamalardan sonra, üçüncü metnin varmış olduğu akla yatkın yorumdur.

Dördüncü metnin son paragrafındaki cümle de akla yatkın bir tahmine işaret etmektedir: *“Plazma, etkin ve doğru kullanılırsa, yeni alanlarda da hayatımıza girebilecek ucuz bir enerji kaynağı olacak gibi görünüyor.”*

Altıncı metindeki, “akla yatkın tahminler, çıkarımlar ve yorumlar yapması ögesi”ne ilişkin örnek cümleler şunlardır: *“...Bazı atıklar zehir içerirler. Bu atıklar, okyanusta yüzen insanlara zarar verebilir. Ayrıca balıkları ve diğer deniz canlılarını da zehirleyebilir. Zehirlenen balıkları yiyen insanlar hastalanabilir.”* Bu cümleler, bazı atıkların zehir içermesinden yola çıkarak, bu durumun sonuçlarıyla ilgili akla yatkın tahminlerde bulunmaktadır.

MEB İlköğretim 8.sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabında yer alan metinlerin örtüştüğü eleştirel düşünme öğelerine ait dağılım ile bu öğelerin metinlerde yer alma oranlarına ilişkin dağılım Çizelge 12 ‘de verilmiştir.

MEB 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabındaki Metinlere İlişkin Bulgular

Çizelge 12. MEB 8.Sınıf Ders Kitabındaki Metinlerde Yer Alan Eleştirel Düşünme Öğelerine İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

Öğeler	Metinler								Toplam F	%
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Öge 1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	12.50
Öge 2	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100.00
Öge 3	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100.00
Öge 4	1	1	1	0	0	1	1	0	5	62.50
Öge 5	1	0	0	0	1	1	0	1	4	50.00
Öge 6	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100.00
Öge 7	1	1	1	1	0	1	1	0	6	75.00
Öge 8	1	1	0	1	0	0	0	0	3	37.50
Toplam f	7	6	6	5	4	6	5	4		
%	87.50	75.00	75.00	62.50	50.00	75.00	62.50	50.00		

Çizelge 12’de görülen MEB 8.sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabındaki metinlerin içerdikleri, eleştirel düşünmenin gelişimine katkı sağlayıcı öğeler incelendiğinde en fazla öğeye (% 87.50) birinci metnin sahip olduğu görülmektedir. İkinci, üçüncü ve altıncı metinler içerdikleri öğelerin fazlalığı açısından (% 75.00) ikinci sırada gelmektedirler. Dördüncü ve yedinci metinlerin sahip oldukları öğeler (% 62.50) ile beşinci ve sekizinci metinlerde yer alan öğeler (%50.00) birbirleriyle eşittir.

Metinler genel olarak incelendiğinde, değerlendirilen tüm metinlerin, eleştirel düşünme öğelerinin en az yarısını kapsadığı görülmektedir. Bazı metinlerin ise oldukça üst seviyede (% 87.50 ve % 75.00) eleştirel düşünmeye zemin hazırlayıcı niteliğe sahip oldukları söylenebilir. Metinlerin tamamında toplamda 43 eleştirel düşünme ögesine katkı sağlayan unsur mevcuttur ve her bir metinde eleştirel düşünme öğeleri ortalama düzeye (%67.19) yakındır. Bu durumda MEB 8. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabındaki metinlerin eleştirel düşünme öğelerini orta derecede içerdiği söylenebilir. Diğer deyişle MEB 8. sınıf ders kitabındaki metinler ortalama olarak eleştirel düşünmeye orta derecede zemin hazırlamakta ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır.

Eleştirel düşünme öğelerinin metinlerde yer alma oranlarına bakılacak olursa; konuları, sonuçları veya inançları açıklaması, cümle veya kelimelerin anlamlarını analiz etmesi ve açıklaması ögesi ve ilgili olayları ilgisiz olaylardan ayırt etmesi ögesini niteleyen unsurların tüm metinlerde yer aldığı görülmektedir. Bu öğeler, metinlerin açık ve anlaşılır olduğunu, işlenen konu dışına çıkılmadığını ifade etmektedir. Metinlerde; genellemelerden arınması ve aşırı basitlikten kaçınması ögesini kapsayan öğeler sadece bir metinde, çelişkileri göz önünde tutması (tanınması) ögesini kapsayan öğeler ise üç metinde gözlenmiştir. Değerlendirilen metinlerin genellemelerden arınması ve aşırı basitlikten kaçınması ögesi ile çelişkileri göz önünde tutması (tanınması) öğelerine katkıda bulunma dereceleri oldukça düşüktür.

“Genellemelerden arınması ve aşırı basitlikten kaçınması ögesi”ne ilişkin üçüncü metindeki örnek cümleler şunlardır: “...*Bütün metal yapılar doğal çevrede belli derecelerde korozyona uğrar. Buna karşılık, endüstrinin temel yapı malzemesi olan demir ve çelik, sulu ortamda ve atmosferde korozyona dayanıksız bir metaldir ve gerektiği gibi korunmazsa hızla aşınır...*” Bu cümleler, “bütün metal yapılar” kelimeleriyle başlamakla birlikte bu yapıların “doğal çevrede ve belli derecelerde” korozyona uğradığı belirtilerek olaya sınırlama getiriliyor. Ardından da bu durum demir ve çeliğe özelleştirilerek “*sulu ortamda ve atmosferde korozyona dayanıksız bir metal*” olduğu belirtilerek çarpıtmalardan kaçınılmıştır.

“Konuları, sonuçları veya inançları açıklaması ögesi ile cümle veya kelimelerin anlamlarını analiz etmesi ve açıklaması öğeleri”ne ilişkin ikinci, dördüncü ve yedinci metinlerden alıntı yapılmıştır: “*Panama Kanalı Atlas (Atlantik) Okyanusu ile Büyük (Pasifik) Okyanus’u birbirine bağlar. Bu kanal bir okyanustan diğerine gemilerle geçmenin en kestirme yoludur... Yapay bir kanal olan Panama Kanalı’nın deniz seviyesinden yüksekliği 26 metredir...*” cümleleri, ikinci metinden seçilen ve Panama Kanalı’nı tanımlayıp özelliklerini açıklayan cümlelerdir. Devam eden cümlelerde konuyla ilgili açıklamalara da devam edilmiştir.

Dördüncü metindeki, “...*Ses hızı mach (mak) olarak adlandırılır ve 12000 metre yükseklikte 1 mach, 293 m/s’ye eşittir...*” cümlesi ses hızı mach’tır tanımıyla yetinmeyerek kelimeyi daha bilinen bir sürat birimiyle eşitlemiş ve beraberinde açıklama yaparak cümle veya kelimelerin

anlamalarını analiz etmesi ve açıklaması ögesine hizmet etmiştir. Metnin genelinde ise Chuck Yeager adındaki çavuşun X-1 roketiyle giriştiği rekor denemesi süreci sonuçlarıyla verilerek konuları, sonuçları veya inançları açıklaması ögesine hizmet edilmiştir.

“...Bilgisayarların bilgileri (verileri) sakladıkları parçalar veri depolama aygıtı olarak adlandırılır. Bilim insanları bilgilerin uzun ömürlü ve güvenilir şekilde saklanabilmesi için çok çeşitli depolama aygıtları geliştirmiştir. Bunlardan biri de sabit disk (hard disk) adı verilen veri depolama aygıtıdır. Dizüstü ve masaüstü bilgisayarlar ve bazı el kameraları sabit disklerin kullanıldığı araçlara örnek olarak verilebilir...” ifadelerinin yer aldığı yedinci metinde, veri depolama aygıtları tanımlanarak bu aygıtlara ilişkin örnekler verilmiştir.

“Çözümler üretmesi ve değerlendirmesi ögesi”ne ilişkin altıncı metindeki örnek cümleler şunlardır: *“...Son 20 yıldır çevre sorunlarının daha belirgin olarak kendini göstermesi, taşıtlardan çıkan egzoz gazı miktarının sınırlandırılması gerektiğini ortaya koymuştur. Çünkü atmosfere salınan karbon dioksit (CO₂) gazının %60’ı taşıtlar tarafından oluşturulmaktadır. Bu miktarı düşürmek için çevreye dost, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaşması gerekir. Hidrojen enerjisi, dünyamızın giderek artan enerji ihtiyacına, çevreyi kirletmeden ve yenilenebilir olarak cevap verebilir...”* ifadeleri çevre sorunlarına karşı üretilen çözümü belirtmektedir.

“Önemli benzerlikleri ve farkları vurgulaması ögesi”ne ilişkin beşinci ve sekizinci metinlerden örnekler seçilmiştir. Beşinci metne ait örnek, güneş enerjisi baca santraliyle termik santral arasındaki farkı belirtmektedir: *“...Güneş enerjisi baca santrali, yenilenebilen bir enerji santralidir... orta büyüklükte bir kenti ısıtıp aydınlatmaya yetecek kadar enerji üretecek bu santral, herhangi bir atık da üretmeyecektir. Oysa aynı güçte elektrik üretecek bir termik santralin bir yılda atmosfere salacağı zararlı gazların toplamı, yaklaşık 800.000 tonu bulmaktadır.”*

Sekizinci metin incelendiğinde ise depremlerin büyüklükleri ve şiddetleri arasındaki farklılıkların dikkat çektiği görülmektedir. İlgili bölümler şunlardır: *“Sismologlar depremlerin büyüklüklerini ve şiddetlerini belirlemek için farklı ölçekler kullanırlar. Depremlerin büyüklüğü 1930 yılında geliştirilen ve rakamlarla ifade edilen Richter (Rihter) ölçeği ile belirlenir. Bu ölçeğin*

temeli, depremin odak noktasında oluşan enerji miktarına dayanır. Richter ölçeğindeki her bir numara, deprem dalgalarının büyüklüğündeki on katlık bir artışı gösterir. Bu dalgalar Richter ölçeğine titreşimleri kaydetme özelliği olan sismogram adı verilen bir aletle ölçülür...Sismologlar depremlerin şiddetini ölçmek için ise XII dereceye bölünmüş olan Mercalli (Merkali) ölçeğini kullanırlar. Mercalli ölçeğinin gösterdiği sayı ne kadar yüksekse depremin verdiği zarar da o kadar büyük olur. Mercalli örneği görgü tanıklarının gözlemlerine dayanır.” Metinde yer alan açıklamalar deprem şiddetiyle deprem büyüklüğünün ölçülmesine ilişkin açıklamaları ve farkları içermektedir. Bununla birlikte metindeki son paragraf depremin şiddetiyle ve ölçülmesiyle ilgili açıklamalardan oluşmaktadır. Bu sayede her bir kavrama ilişkin ilgili olaylarla ilgisiz olaylar birbiriyle karıştırılmamalarına özen gösterilerek ayırt edilmiştir.

“Çelişkileri göz önünde tutması (tanıması) ögesi”yle ilgili birinci metinde, tartışmalı konulardan biri olan genetik mühendisliğinin olumlu ve olumsuz yönleri ifade edilmektedir. Konunun tartışmalı yönleri dikkate alınmıştır. Konuya yönelik çelişkiler *“genetik mühendisliği çalışmaları neden önemlidir?, genetik mühendisliği çalışmalarının tartışmaya yol açan yönleri nelerdir?”* başlıkları altında sıralanmıştır. Örneğin, bir yandan *“...genetik mühendisliği çalışmaları hayvancılıkta daha verimli döller üretilmesini sağlar. Hayvanlardan elde edilen ürünlerin (süt, yumurta, yün, et...) kalitesini arttırabilir.* “ ifadeleri kullanılırken, diğer yandan *“genetiği değiştirilmiş bitki ve hayvanlar farklı genetik hastalıkların ortaya çıkmasına sebep olabilir...”* İfadesine yer verilerek durumların çelişkileri ortaya konulmuştur. Bu cümleler aynı zamanda birer tahmin ve çıkarım olduğu için akla yatkın tahminler, çıkarımlar ve yorumlar yapması ögesine de katkıda bulunmaktadır.

Tertemiz, Ercan ve Kuyubaşı'nın (2004) kitaplardaki metinlerin, *eleştirel* düşünmeyi geliştirici, dil ve anlatım açısından güncelleştirilmesine olanak verecek şekilde öğrenme ilkelerine uygun hazırlanması gerektiği şeklindeki ifadeleri ile Toklucu'nun (2005), iyi organize edilmiş yazılı bir materyalin öğrencileri başarıya götürebileceği yönündeki bulguları dikkate alındığında; bu çalışmada incelenen ve bir yazılı materyal örneği olan metinlerin eleştirel düşünme öğelerine sahip olmasının öğrencilere eleştirel düşünme becerilerini kazandırma yolunda önemli bir adım olduğu söylenebilir.

BÖLÜM V

SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen sonuçlara ve bunlara dayalı olarak belirtilen önerilere yer verilmektedir.

Sonuçlar

MEB 6-8. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitapları kendi aralarında karşılaştırıldığında, MEB 6. ve 8. sınıflardaki metinlerin eleştirel düşünme öğelerini % 87.50 gibi yüksek bir oranla içeren bazı metinlere sahip oldukları gözlenmektedir. MEB 7.sınıf metinlerinde bu değer en yüksek % 75.00 oranındadır. Bununla birlikte MEB 7.sınıf metinlerinde eleştirel düşünme öğelerine katkı sağlayan veya hizmet eden unsurlar tüm metinlerde en az % 62.50 oranla mevcutken; bu oran MEB 6. ve 8. sınıf metinlerinde (% 50.00) daha düşüktür. MEB 6. ve 8. sınıf ders kitaplarındaki metinlerin ranjları MEB 7. sınıf ders kitabındaki metinlerin ranjına göre daha geniştir. Metinlerin genel olarak, konuları, sonuçları veya inançları açıklaması, cümle veya kelimelerin anlamlarını analiz etmesi ve açıklaması öğeleri, ilgili olayları ilgisiz olaylardan ayırarak vermesi ile akla yatkın tahminler, çıkarımlar ve yorumlar yapması öğelerini içerdikleri ve bu öğelerin gelişimine katkı sağladıkları görülmektedir. Diğer bir deyişle metinlerdeki mevcut konular açık, net ve anlaşılır şekilde örneklendirilmiştir. Tanımlar anlamlı ve ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin düzeyine uygun açıklayıcı ifadelerden oluşmaktadır. İncelenen metinlerdeki ana konuların dışına çıkılmadığı, ilgili ve ilgisiz konuların birbirlerinden ayrıştırılmış oldukları söylenebilir. Metinlerde, konuların akışına göre oluşturulan akla yatkın tahminler, çıkarımlar ve yorumlar bulunmaktadır. Söz konusu öğeler, öğrencilerde, işlenen konulara yönelik anlama, yorum yapma, çıkarımda bulunma, geleceğe yönelik tahminler oluşturma, ifadeleri anlamsız ve ilgisiz olaylardan arındırma gibi eleştirel düşünme becerilerinin oluşturulmasında etkili olabilecektir.

Metinlerin eleştirel düşünmeye zemin hazırlayıcılık dereceleri birbirlerinden kısmen farklılık göstermektedir. Bazı metinler -yukarıda ilgili

yerlerde de söylendiği gibi- orta düzeyde bazı metinler ise yüksek düzeyde eleştirel düşünmeye zemin hazırlamakta ve dolayısıyla eleştirel düşünmenin gelişimine katkı sağlamaktadır. Ancak her sınıf düzeyine ilişkin metinlerin kapsadığı ortalama eleştirel düşünme öğeleri göz önünde bulundurulduğunda, MEB 6-8. sınıf ders kitaplarındaki metinlerin ortalama düzeye yakın oranda eleştirel düşünmeye zemin hazırladıkları görülmektedir.

Eleştirel düşünme öğelerine ilişkin unsurların sınıf bazlı metinlerde bulunma oranlarına bakıldığında, MEB 6. ve 7. sınıf ders kitaplarında dört öge tüm metinlerde yer alırken, MEB 8.sınıf ders kitabında üç öge tüm metinlerde yer almıştır. Bununla birlikte MEB 6. sınıf ders kitabında iki öge (çözümler üretmesi ve değerlendirmesi ögesi ve çelişkileri göz önünde tutması (tanınması) ögesi), MEB 7. sınıf ders kitabında bir öge (genellemelerden arınması ve aşırı basitlikten kaçınması), değerlendirilen metinlerde hiç yer almazken, MEB 8. sınıf ders kitabındaki metinlerde tüm öğelerin yer aldığı görülmektedir. Bu açıdan düşünüldüğünde MEB 8. sınıf ders kitabında yer alan metinlerin daha heterojen bir yapıya sahip oldukları söylenebilir.

Metinler sınıf düzeyinde ele alındığında, MEB 6. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabında yer alan metinlerin eleştirel düşünme öğelerine daha çok orta düzeyde sahip oldukları görülmüştür.

MEB 7. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabında yer alan metinler, eleştirel düşünme öğelerini orta düzeyde kapsamaktadır.

MEB 8. sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabında yer alan metinler, eleştirel düşünme öğelerini orta düzeyde kapsamaktadır.

Fen ve Teknoloji ders kitaplarında yer alan metinlerin, eleştirel düşünme öğelerini kapsama oranları yüzdelik olarak incelendiğinde, ortalama olarak 6. sınıf metinlerde (%68.75), 7. sınıf metinlerde (%66.07), 8. sınıf metinlerde ise (%67.19) oranına sahip oldukları görülmüştür. Diğer bir deyişle, sınıflar bazında ders kitapları ortalama düzeye yakın oranda eleştirel düşünmeye zemin hazırlayıcı niteliktedir. Eleştirel düşünme gelişimine katkı sağlayıcılık dereceleri birbirine yakındır.

Metinler, genel olarak eleştirel düşünmeye zemin hazırlayıcı -eleştirel düşünme becerilerini harekete geçirici- şekilde hazırlanmıştır. Bu oran daha çok orta düzeydedir.

Metinler, konuları itibariyle açık, anlaşılır, farklı anlamlara yol açmayacak ve farklı konularla karıştırılmayacak şekilde bol örneklerle işlenmiştir. Bu açıdan ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin anlama düzeylerine uygundur.

Öneriler

Bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçlara ilişkin öneriler aşağıda sıralanmıştır:

1. Bu çalışmada yalnızca “Hayatımızın Neresinde” bölümündeki metinler incelemeye alınmıştır. Eleştirel düşünmenin gelişimine katkı sağlamaya yönelik yapılacak bundan sonraki çalışmalarda, incelenen metinlerin hemen altında verilmiş olan eleştirel düşünme soruları da eleştirel düşünmeye ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkıları açısından değerlendirilebilir.

2. Fen ve Teknoloji ders kitaplarında gerek ünite sonlarında gerek konu sonlarında verilen değerlendirme soruları, eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlamaları açısından değerlendirilebilir.

3. Kitaplardaki diğer metinler ve konu anlatımları da eleştirel düşünmenin gelişimine katkı sağlamaları açısından değerlendirilebilir.

4. Yenilenen programa göre hazırlanan Fen ve Teknoloji ders kitaplarının yazımında eleştirel düşünme öğelerini orta düzeyde içeren metinlerin çıkarılıp bu öğeleri daha üst düzeyde ve amaca uygun şekilde içeren metinlere yer verilmesine dikkat edilmelidir.

5. Bu çalışmada incelenen metinler ders içinde okutularak, bu metinlerde işlenen konuların anlam bütünlüğüne ve öğrencilerin dikkatini çekme başarısına yönelik tartışma ortamlarının yaratılmasının üst düzey düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu sayede öğretmenlerden öğrencilere kadar uzanan gerçek bir farkındalık yaratılabilir ve bu bireylerden alınan dönütlerle eleştirel düşünmenin öğretimin uygulayıcıları ve öğrenenleri tarafından nasıl algılandığı ortaya çıkarılabilir. Bu doğrultuda yapıcı tedbirler alınabilir.

6. Bu çalışmada sadece sekiz eleştirel düşünme becerisine ait öge ele alınmıştır. Bu kapsamda, düşünülen başka eleştirel düşünme becerileri de ele alınmalıdır.

7. Metinlerin analizlerine ilişkin üç kişiyle yürütölen inceleme çalışmasına daha fazla uzmanın katılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Adams, M. H., Whitlow, J. F., Stover, L. M. and Johnson, K. W. (1999). A Longitudinal Evaluation of Baccalaureate Students' Critical Thinking Abilities. **Journal of Nursing Education**. **38** (3), 139-141.
- Akar, C. (2007). **İlköğretim Öğrencilerinde Eleştirel Düşünme Becerileri**. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akbıyık, C. (2002). **Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ve Akademik Başarı**. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Akinoğlu, O. (2001). **Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi**. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Alkaya, F. (2006). **Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi**. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay
- American Philosophical Association (1990). **Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction**. ERIC document ED 315-423.
- Ataman, A., Sapolyo Erol M., Gevrekçi M., Çakmak, M., Ercan L., Yüksel S., Saban, Ç. (2001). **Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu**. İstanbul: Nobel Yayın Dağıtım.

Bataineh, R.F. and Zghoul, L.H. (2006). Jordanian TEFL Graduate Students' Use of Critical Thinking Skills (as Measured by the Cornell Critical Thinking Test, Level Z). **The International Journal of Bilingual Education and Bilingualism**, 9 (1), 33-50

Bilgin, N. (2006). **Sosyal Bilimlerde İçerik Analizi Teknikler ve Örnek Çalışmalar**. Ankara: Siyasal Kitabevi

Cairns, M. A. (1996). **Which Should I Teach: Critical Thinking or The Facts? Can I Do Both? A Practical Course in Critical Thinking**. Web:<http://www.nataec.org/resources/UnpublishedArticles/tabid/92/cDetails/mid/374/ItemID/1/Default.aspx> (Erişim Tarihi: 20/03/2008)

Cengiz, E.G. (2004). **Üniversite Öğrencilerine Yönelik Eleştirel Düşünme Etkinliklerinin Eleştirel Düşünme Eğilimi ve Becerileri Açısından Değerlendirilmesi**. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ceyhan, E. ve Birol Y. (2005). **Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi**. Ankara: Anı Yayıncılık

Critical Thinking. (2008). Web: <http://www.open.ac.uk/skillsforstudy/critical-thinking.php>.

Cüceloğlu, D. (1999). **İyi Düşün Doğru Karar Ver**. İstanbul: Sistem Yayıncılık

Chaffe, J. (1991). **Thinking Critically**. Boston: Houghton Mifflin Company

Çıkrıkçı, N. (1993). Watson-Glaser Eleştirel akıl Yürütme Gücü Ölçeğinin (Form YM) Lise Öğrencileri Üzerindeki Ön Deneme Uygulaması. **Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi**, 25(2), 559-569

Çokluk Bökeoğlu, Ö. (2004). **Eleştirel Düşünmeyi Destekleyici İşbirlikli Öğrenme Ortamında Gerçekleştirilen Öğretimin Eleştirel Düşünmeye ve İstatistiğe Giriş Dersindeki Öğrenci Başarısına Etkisi**. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Daud, N. M. and Husin Z. (2004). Developing Critical Thinking Skills In Computer-Aided Extended Reading Classes. **British Journal Of Educational Technology**, **35** (4), 477–487

Demirel, Ö. (1994). **Genel Öğretim Yöntemleri**. Ankara: Usem Yayınları.

Demirel, Ö. (2004). **Eğitimde Program Geliştirme**. (6.baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık

Ders Kitaplarında İnsan Hakları. (2009). Web: <http://www.tarihvakfi.org.tr/dkih/ncio.asp>

Dökme, İ. (2005). **Millî Eğitim Bakanlığı İlköğretim Altıncı Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitaplarının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Değerlendirilmesi**. Web:<http://ilkogretim-online.org.tr/vol4say1/index.htm> (Erişim Tarihi: 04/06/2008).

Eleştirel Düşünme. (2008). Web:<http://ansiklopedi.turkcebilgi.com>.

Ennis, R. H. (1993). Critical Thinking Assessment. Teaching for Higher Order Thinking. **Theory Into Practice**, **32** (3),179-186.

Eşgi, N. (2005). İlköğretim 5. Sınıf Ders Kitaplarının Görsel Tasarım İlkelerine Göre Değerlendirilmesi. **Millî Eğitim Dergisi**, **165**, 1-2.

Facione, P. A. (1990). **The Delphi Report. Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction.** Web:http://www.insightassessment.com/pdf_files/DEXadobe.PDF (Erişim Tarihi: 10/01/2008)

Facione, P.A. and Facione, N.C. (1994). **The California Academic Press** Web:<http://www.insightassessment.com/HCTSR.html> (Erişim Tarihi: 12/10/2008)

Facione, P.A. (2006). **Critical Thinking: What It Is and Why It Counts.** Web: http://www.insightassessment.com/pdf_files/what&why2006.pdf (Erişim Tarihi: 10/03/2009)

Gelen, İ. (1999). **İlköğretim Okulları 4. Sınıf Öğretmenlerinin Sosyal Bilgiler Dersinde Düşünme Becerilerini Kazandırma Yeterliklerinin Değerlendirilmesi.** Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Gömlüksiz, M. N. ve Bulut, İ. (2006). Fen Bilgisi Dersine İlişkin Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi (Diyarbakır İli Örneği). **Eğitim Araştırmaları Dergisi**, 23, 106- 116.

Gülveren, H. (2007). **Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerileri ve Bu Becerileri Etkileyen Eleştirel Düşünme Faktörleri.** Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Güneş, F. (2002). **Ders Kitaplarının İncelenmesi.** Ankara: Ocak Yayınları

Gürdal, A., Sahin, F. ve Macaroğlu, E. (1996). İlköğretimin İkinci Kademe Öğrencileri İçin Fen Bilgisi Tutum Ölçeği. **Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Öneri Dergisi**, 5 (1), 9-11

- Güven, M. ve Kürüm, D. (2006). Öğrenme Stilleri ve Eleştirel Düşünme Arasındaki İlişkiye Genel Bir Bakış. **Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 6 (1), 75-89 Web:http://www.anadolu.edu.tr/arastirma/hakemli_dergiler/sosyal_bilimler/pdf/2006-1/sos_bil.4.pdf (Erişim Tarihi: 15/03/2009)
- Güzel, S. (2005). **Eleştirel Düşünme Becerilerini Temele Alan İlköğretim Dördüncü Sınıf Sosyal Bilgiler Öğretiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi**. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Haladyna, T.M. (1997). **Writing Test Items to Evaluate Higher Order Thinking**. Boston: Allyn and Bacon
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H.İ. (2003). İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi Ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** 1(131), 88-96
- Howe, R.W. ve Warren, C.R. (1989). **Teaching Critical Thinking Through Environmental Education**. ERIC Digest ED324193. Web:<http://www.ericfacility.net/databases.ERIC Digest.ed324193>
- İpşiroğlu, Z. (2002). **Eleştirel Düşünme Öğretilebilir mi?** Web: <http://www.felsefeekibi.com>. (Erişim Tarihi: 01/03/2008)
- Kaptan, F. (1999). **Fen Bilgisi Öğretimi**. Ankara: Anı Yayıncılık
- Karasar, N. (1994). **Bilimsel Araştırma Yöntemi**. (7. Basım). Ankara: 3A Araştırma Eğitimi Danışmanlık Ltd.
- Kaya, H. (1997). **Üniversite Öğrencilerinde Eleştirel Akıl Yürütme Gücü**. Yayımlanmamış Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Kazancı, O. (1979). **Lise Fen Programlarının Eleştirci Düşünme Gücünün Gelişmesindeki Rolü**. Yayımlanmamış Doçentlik Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Kazancı, O. (1989). **“Eğitimde Eleştirci Düşünme ve Öğretimi”**. İstanbul: Kazancı Hukuk Yayınları.

Keleş, E. (2001). **Fizik Ders Kitaplarını Değerlendirme Ölçeği**. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon.

Koçoğlu, Ç. (2003). **Öğrencilerin Hiperortamın Tasarımcısı Olduğu Öğrenme Çevrelerinin Yaratıcı Düşünme Üzerindeki Etkisi**. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Koray,Ö., Köksal, M.S., Özdem, M. ve Presley, A.İ. (2005). **Yaratıcı ve Eleştirel Düşünme Temelli Fen Laboratuvarı Uygulamalarının Akademik Başarı ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi**. Web: <http://ilkogretim-online.org.tr> (Erişim Tarihi: 10/01/2008)

Korkmaz, H. (2004). **Fen ve Teknoloji Eğitiminde Alternatif Değerlendirme Yaklaşımları**. Ankara: Yeryüzü Yayınevi Lumpkin, C. (1992). Effects Of Teaching Critical Thinking Skills On The Critical Thinking Ağabeylity, Achievement and Retention Of Social Studies Content By Fifth and Sixth Grades. **Journal Of Research in The Education 2** (1), 8-12.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2005a). **İlköğretim 1-5.Sınıf Programları Tanıtım El Kitabı**. Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2005b). **İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6-8. Sınıflar) Öğretim Programı**. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2007). **İlköğretim Düşünme Eğitimi Dersi (6-8. Sınıflar) Öğretim Programı**. Ankara

Munzur, F. (1998). **Türk Dili ve Edebiyatı Ders Kitaplarında Eleştirel Düşünme Eğitimi Üzerine Bir Değerlendirme**. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara. Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Myers, B.E. ve Dyer, J.E. (2006). The Influence of Student Learning Style on Critical Thinking Skill. **Journal of Agricultural Education**, 47(1), 43-52

Norris, P.S. (1985). Synthesis of Research on Critical Thinking. **Educational Leadership**, 42(8), 40-45.

Muradoğlu Özbay, S. (2008). **İlköğretim İkinci Kademe (6. ve 7. sınıf) Fen Bilgisi Ders ve Çalışma Kitaplarında Yer Alan Etkinliklerin Çoklu Zeka Yaklaşımı Açısından İncelenmesi**. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya

Öner, S. (1999). **İlköğretim Beşinci Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Kubaşık Öğrenme Yönteminin Eleştirel Düşünme ve Akademik Başarıya Etkisi**. Web: <http://sosyalbilimler.cu.edu.tr/tez/108/elestirel%20dusunme> (Erişim Tarihi: 10/02/2008)

Özden, Y. (2008). **Öğrenme ve Öğretme**. (8. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Özsoy, H. (2007). **İlköğretim 4–5. Sınıf Fen Ve Teknoloji Ders Kitaplarının Öğrenci, Öğretmen Ve Veli Görüşleri Bağlamında Değerlendirilmesi**. Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

- Özüberk, D. (2002). **Feuerstein'in Aracılı Zenginleştirme Programı Temel Alınarak Hazırlanan Programın Lise Birinci Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi.** Web: <http://sosyalbilimler.cu.edu.tr/tez/154/elestirel%20dusunme> (Erişim Tarihi: 20/03/2008)
- Özcan, G. (2007). **Problem Çözme Yönteminin Eleştirel Düşünme ve Erişime Etkisi.** Doktora Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu
- Öztürk, N. ve Ulusoy, H. (2005). Lisans ve Yüksek Lisans Hemşirelik Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Düzeyleri ve Eleştirel Düşünmeyi Etkileyen Faktörler. **Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim ve Sanatı Dergisi, 1(1), 15-25**
- Paul, R. and Elder, L. (2006). **The Miniature Guide to Critical Thinkings. Concepts and Tools.** Web:http://www.criticalthinking.org/files/Concepts_Tools.pdf (Erişim Tarihi: 20/03/2008)
- Paul, R., Binker, A., Jensen, K. and Kreklau, H.(1990). **Critical Thinking Handbook:A Guide For Remodeling Lesson Plans in Language Arts, Social Studies And Science.** Rohnert Park, CA: Foundation For Critical Thinking.
- Paul, R.W. (1993). **Critical Thinking: What Every Person Needs to Survive In A Rapidly Changing World.** Santa Rosa: Foundation for Critical Thinking
- Seferoğlu, S. S. ve Akbıyık C. (2006). Eleştirel Düşünme ve Öğretimi. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30, 193-200**
- Siegel, L. and Carey, H.R. (1989). **Critical Thinking: A semiotic perspective.** Bloomington, IN: ERIC Clearinghouse on Reading and Communication Skills

Sünbül, A.M., Çalışkan,M., ve Kozan, S. (2004). **Eleştirel Düşünme Becerisine Dayalı Öğretim Uygulamasının Öğrenci Erişine Etkisi.** XV. Eğitim Bilimleri Kongresinde sunuldu, Muğla. Web:<http://tef.selcuk.edu.tr/salan/sunbul/index.htm> (Erişim Tarihi: 03/01/2009)

Şahhüseyinoğlu, D. (2007). Educational Games For Developing Critical Thinkings Skills: Pre-Service English Language Teachers' Views. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 32**, 266-273

Şahinel, M. (1998). **İlköğretim Okullarının İkinci Kademe Sınıflarında Okutulan Millî Eğitim Bakanlığı İngilizce Ders Kitaplarının Niteliklerine İlişkin Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri.** Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Şahinel, S. (2001). **Eleştirel Düşünme Becerileri ile Tümlleşik Dil Becerilerinin Geliştirilmesi.** Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Şahinel, S. (2007). **Eleştirel Düşünme.** (2.Baskı, E-Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık

Tavşancıl, E. ve Aslan, E. (2001). **İçerik Analizi ve Uygulama Örnekleri.** İstanbul: Epsilon Yayıncılık

Terenzini, P.T., Springer, L., Pascarella, E.T. and Nora, A. (1995). Influence Affecting The Development of Students' Critical Thinking Skills. **Research in Higher Education, 36(1)**, 23-29

Tertemiz, N. , Ercan, L. , Kuyubaşı, Y. (2004). Ders Kitabı ve Eğitimdeki Önemi. Küçükahmet, L. (Editör). **Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu.** (2.Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım

The Educational Resources Information Center. (1988). **Critical Thinking Skills and Teacher Education**. ED297003, Eric Digest 3-88. Web:<http://ericir.syr.edu> (Erişim Tarihi: 10/08/2008)

Torres, R. M. and Cano, J. (1995). Critical Thinking As Influenced By Learning Style. **Journal of Agricultural Education**, 36(4), 55-62

Toklucu, M. (2005). **7. Sınıflarda Oran, Orantı ve Yüzdeler Ünitesinin Kitapların İnceleme Kriterlerine Göre Hazırlanmış Yazılı Materyalle İşlenen Dersin Öğrenci Başarısına Etkisi**. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Tosunoğlu, M. ve Arslan, M.M. (2001). **Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme**. Ankara: Anıttepe Yayıncılık.

Tsui, L. (1999). Courses and Instruction Affecting Critical Thinking. **Research in Higher Education**, 40(2), 185-200.

Tural, E. (2007). **İlköğretim II: Basamak Fen Bilgisi Ders Kitaplarında Kullanılan Görsellerin Biçim ve İçerik Yönünden İncelenmesi**. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Samsun.

Uysal, A. (1998). **Sosyal Bilimler Öğretim Yöntemlerinin Eleştirici Düşünme Gücünün Gelişmesindeki Rolü**. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.

Ünsal, Y. ve Güneş, B. (2002). Bir Kitap İnceleme Çalışması Örneği Olarak M.E.B. İlköğretim Dördüncü Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabına Fizik Konuları Yönünden Eleştirel Bir Bakış. **Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 22 (3), 107-120

- Ünsal, Y. ve Güneş, B. (2003a). İlköğretim Altıncı Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabının Fizik Konuları Yönünden İncelenmesi. **Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, **23** (3), 107-120. (Erişim Tarihi: 10/03/2008).
- Ünsal, Y. ve Güneş, B. (2003b). Bir Kitap İnceleme Çalışması Örneği Olarak M.E.B İlköğretim Sekizinci Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabına Fizik Konuları Yönünden Eleştirel Bir Bakış. **Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi**, **11**(2), 387-394 Web:[http://www.ksef.gazi.edu.tr/dergi/pdf/Cilt11-No2-2003 Ekim/yunsal.pdf](http://www.ksef.gazi.edu.tr/dergi/pdf/Cilt11-No2-2003%20Ekim/yunsal.pdf) (Erişim Tarihi: 10/03/2008)
- Vural, R. A. ve Kutlu, O. (2004). Eleştirel Düşünme: Ölçme Araçlarının İncelenmesi ve Bir Güvenirlik Çalışması. **Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, **13** (2), 189-200
- Walters, K.S. (1990, September/October). How critical is Critical Thinking?. **Clearing House**, **64**(1), 57-61
- Watson, G.B. and Glaser, E.M. (1964). **Manuel: The Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal**. New York: Harcourt, Brace and World Inc. Yang, Ya.T.C. and Chou, H. An (2007). Beyond Critical Thinking Skills: Investigating The Relationship Between Critical Thinking Skills and Dispositions Through Different Online Instructional Strategies. **British Journal of Educational Technology** **39** (4), 666-684
- Vural, B. (Editör). (2004). **Öğrenci Merkezli Eğitim ve Çoklu Zeka**. İstanbul: Hayat Yayınları.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri**. (5. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık

EK I

**MEB 6-8. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERS KİTAPLARINDA YER ALAN
VE İNCELEMeye KOnU OLAN “HAYATIMIZIN NERESİNDE ?” BAŞLIKLİ
METİNLER**

Karigör Bilinci

Veteriner Hekim

Bir hafta önce eve gittiğimde, köpeğim Boncuk'un bahçede neşesiz bir şekilde yattığını gördüm. Boncuk'un hastalanmış olabileceğini düşünüp bir veteriner hekimin muayenehanesine gittim. Veteriner köpeğimi muayene etti ve iyileşmesi için yapmam gerekenleri anlattı. Onun söylediklerinin hepsini yaptım. Artık Boncuk eski neşesiyle oynuyor. Çok mutluyum. Ben de büyüyünce bir veteriner olmak istiyorum. Veteriner hekim sadece hasta hayvanlara mı bakar? Bir araştırma yaptım ve şunları buldum.

Veterinerlerin görev alanını sadece hayvan sağlığı ile sınırlamak yanlış olur. Çünkü hayvanlardan insanlara geçen kuş gribi, kuduz gibi hastalıklarla ilgili yapılan çalışmalar doğrudan doğruya insan sağlığı ile de ilgilidir. Hayvan sağlığı ile insan sağlığını birbirinden kesin olarak ayırmak mümkün değildir. Hayvanlardan insanlara direkt veya hayvansal ürünler üzerinden dolaylı olarak geçen hastalıklardan insanların korunmasında veterinerler görev alır.

* *Hayatımızın Neresinde?* 6. Sınıf L. Metin



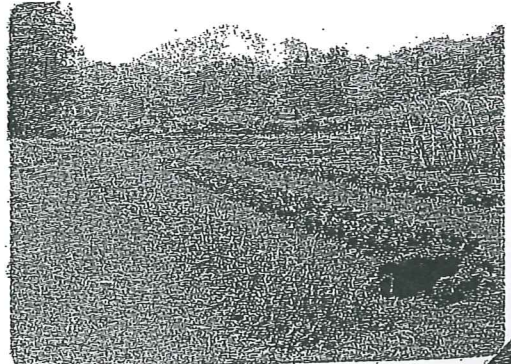
Organik Tarımla

Her geçen gün artan dünya nüfusunun en önemli ihtiyaçlarından biri de beslenmedir. Ancak dünyada tarımın yapılabildiği alanlar sınırlıdır. Bu sebeple insanlar, tarımda verimliliği arttıracak arayışlara girmişlerdir. Bunun sonucu olarak da tarımda kimyasal ilaç, gübre, katkı maddeleri ve makineleşme bilinçsizce kullanılmaktadır. Toprakta biriken kimyasal maddeler, yapay gübreler canlıların yaşamını tehdit eden kalitesiz ürünlerin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Son zamanlarda, gerek uzmanlar gerekse medya, sağlıklı beslenme konusunda toplumu bilinçlendirmeye çalışmaktadır.

Birçok ülke çevre dostu tarımsal ürünleri üretmeyi ve tüketmeyi tercih etmektedir. Bu amaçla tarımsal üretim yöntemi olan organik tarım son zamanlarda önem kazanmıştır. Organik tarımda amaç; ürünün miktarındaki artış değil, kalitesindeki artıştır. Ürün kalitesini artırmak amacıyla organik gübrelerin kullanımı, sıralı ekim, bitkilerin direncinin artırılması tavsiye edilmektedir. Günümüzde organik tarımla toprak, su ve hava kirletilmeden canlıların sağlığını korumak mümkündür. Ülkemizde ilk olarak 1985 yılında İzmir'de başlayan organik üretim son yıllarda hızla artarak önemli bir gelişme göstermiştir.

Eleştirel Düşünme

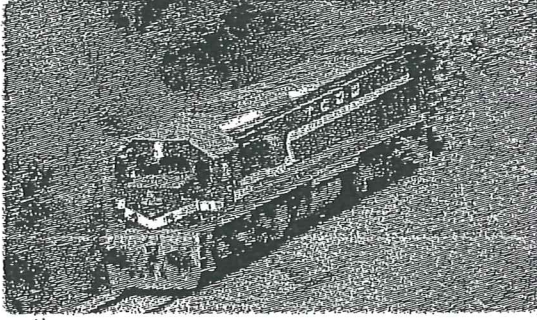
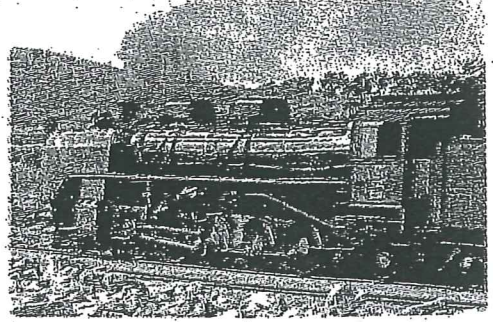
- Organik tarım, canlıların hayatını nasıl etkileyebilir?
- Tarımla ilgili teknolojik ürün üreten bir kişi olsaydık, bu ürünün organik tarıma uygunluğu için hangi ölçütleri göz önüne alırdık?
- Eğer, Tarım ve Köy İşleri Bakanı olsaydık, çiftçilerimizi organik tarımla uğraşmaya teşvik etmek için neler yapardık?



Süratli Bir Gelişme

Hayatımızın her alanında ulaşımın etkisini hissederiz. Doğum yapaçak annenin hastaneye yetiştirilmesi, baskıdan çıkan gazetelerin bayilere dağıtılması, bir yangın yerine itfaiyenin ulaşması ve denizde ihtiyacı olanlara sahil güvenlik botunun yardıma gitmesi ulaşımın önemini gösteren örneklerden sadece birkaçıdır.

Bir zamanlar ulaşım için at arabalarını, yük taşımak için kağnıları kullanan insanoğlu teknolojinin gelişmesi sonucu bunların yerine trenleri, gemileri, otomobilleri ve uçakları kullanır olmuştur.



Kara ve hava yolu taşımacılığının gelişmesiyle unutulmuş gibi görünen trenler yeniden önem kazanmıştır. Demir yolu taşımacılığına Fransa'da 1550 yılında tahta raylar üzerinde insan gücüyle çalışan basit araçların yapımıyla başlamıştır. Ancak demir yollarındaki asıl gelişme buharlı trenin icadıyla ve metal rayların kullanılmasıyla olmuştur. 1825 yılında yapılan ve ancak 20 km/h sürata ulaşabilen ilk buharlı tren, bir maden ocağı ile

liman arasında yük taşımak için yapılmıştır. Buharlı trenlerin sürati teknolojinin gelişmesiyle giderek artmıştır. Daha sonra 231 km/h sürat yapabilen dizel trenler icat edilmiştir. 1970'li yıllarda petrol krizinin ortaya çıkmasıyla dizel trenlerin kullanılması ekonomik olmadığından, elektrikli trenlerin üretilmesi önem kazanmıştır. Demir yollarında bu durum elektrikli tren, metro ve tramvay gibi taşıtların kullanıldığı yeni bir dönemi başlatmıştır.

Ne var ki birçok ülkede buharlı trenler ile elektrikli trenlerin yerini hızlı trenler aldı. Çoğu zaman otomobillerden bile daha hızlı oldukları için bunlara hızlı tren denilmektedir. Hızlı trenler ortalama 250-300 km/h sürata ulaşabilirler. Yüksek süratlerinin yanı sıra hem çevre dostu hem de rahat olmalarıyla diğer trenlerden daha üstün durumdadır. Bunlar hem ekonomiktir, hem zamandan kazanç sağlar, hem de çevre dostudur. Teknolojik gelişmeler her alanda olduğu gibi bütün ulaşım araçlarında etkisini göstermektedir.

Eleştirel Düşünme

- Bir tren tasarlayacak olsaydık, bu trenin özelliklerinin nasıl olmasını isterdik?
- Ulaşım araçlarının süratlerinin artması insan hayatını nasıl etkiler?
- Eğer ulaştırma bakanı olsaydık ülkemizdeki ulaşım sorunlarının azalması için ne gibi önlemler alırdık?



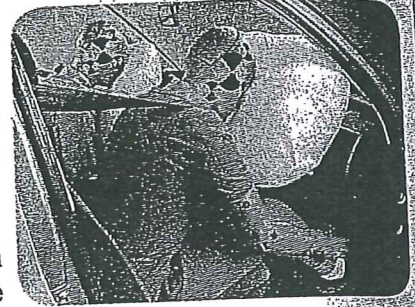
* Hayatımızın Neresinde? 6. Sınıf 3. Metin

Hava Yastığı

Maddenin tanecikli yapısı, birçok alanda hayatımızı kolaylaştırıcı buluşlar yapılmasını sağlamıştır. Bu önemli buluşlardan biri de otomobil dünyasında kullanılan hava yastıklarıdır. Hava yastıkları, trafik kazalarında binlerce yaşam kurtarmıştır. Kaza esnasında şiddetli çarpma anında plastik torba içinde bulunan kimyasal maddelerin tepkimesi sonucunda oluşan gaz ile dolar ve sürücü ile ön koltuktaki yolcunun sert çarpmalarını engeller. Böylece kazanın ölümcül etkileri azaltılmış olur. Ön koltukta çocuk ve yaşlıların oturması tehlikeli sonuçlar doğurabilir.

Hava Yastığı Nasıl Harekete Geçer?

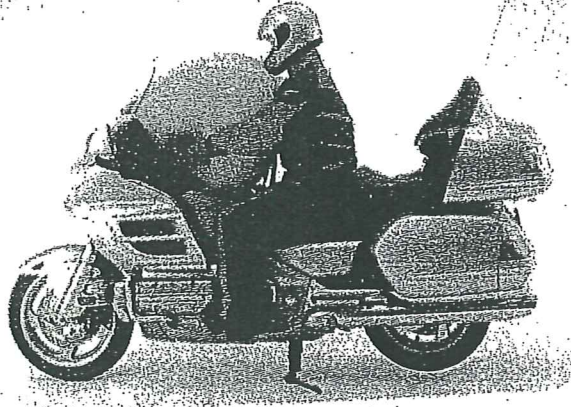
Hava yastığı trafik kazası olduğunda çarpma anından sonra yaklaşık bir saniyede şişerek insanların hayatını kurtarmaktadır.



Birinci Adım: Çarpma olduğu an hava yastığına gönderilen sinyaller, sistemi harekete geçirir.

İkinci Adım: Hava yastığında bulunan kimyasal maddeler çarpma sonucunda kimyasal değişime uğrayarak gaz maddeyi oluşturur. Yeni oluşan madde ile hava yastığı kademeli olarak şişmeye başlar.

Üçüncü Adım: Sürücünün kafası ile hava yastığının ilk teması gerçekleşir. Sürücünün vücudu hava yastığına çarptığı anda, şişme işlemi hızlanır ve hava yastığı tamamen şişer. Sürücü tarafındaki hava yastığı 70 L, ön koltukta bulunan yolcu tarafındaki hava yastığı ise 130 L genişler.



Eleştirel Düşünme

- Hava yastıklarının şişmesini gaz madde yerine sıvı madde sağlasaydı, aynı etkiyi oluşturup oluşturmayacağını tanecik boyutunda açıklayalım.
- Hava yastığı yerine aynı amaçla kullanılabilecek yeni bir ürün tasarlasaydık, maddenin tanecikli yapısından nasıl yararlanırdık?

* Hayatımızın Neresinde? 6. Sınıf 4. Metin

Nereden Nereye?

Elektrik enerjisi; ısı, ışık, ses ve hareket enerjisi olarak hayatımızı kolaylaştırırken aynı zamanda bilginin taşınmasında da kullanılır. Bu enerji sayesinde rakamlar, kelimeler, sesler ve resimler elektronik aletler yardımıyla anlamlı hâle gelir.

Son 20-30 yılda elektronik teknolojisinde yapılan önemli atılımlarla hesap makineleri, cep telefonları, bilgisayarlar ve *Internet* hayatımızın vazgeçilmez unsurları hâline gelmiştir.

Geçen yüzyılın belki de en önemli buluşu olan bilgisayarların ilk örneklerinden birini yukarıdaki resimde görüyorsunuz.



Mikro Elektro Mekanik Teknolojisiyle yapılmış bir mikromotoru tutan karınca. Bu resim MEMS teknolojisi ile yapılan mikro mekanik ürünlerin hassasiyetini göstermektedir.



İlk bilgisayar ENIAC ancak büyük bir odaya sığabiliyordu.

Bilgisayarın büyüklüğü, kullanılan kabloların kalınlığı ve karmaşıklığı dikkatinizi çekti mi? Günümüzde aynı boyutlarda bilgisayarların kullanılıyor olduğunu varsayarsak herhâlde çalışma odalarımızda adım atacak yer kalmazdı.

Kocaman bilgisayarlar 1970'li yıllarda geliştirilen mikroelektronik ve mikroçip sayesinde yerini, giderek küçülen bilgisayarlara bırakmıştır. Bu küçülme özellikle 1980 yılı ortalarından beri daha da hızlanmış, milyonlarca devreden oluşan mikroçiplerin kullanılmasıyla da avuç içine sığacak kadar küçük boyutlara ulaşmıştır.

Bugün benzer çalışmaların makinelerin de küçültülmesine dönük yapılması sonucunda, kısaca MEMS (Mikro Elektro Mekanik Sistem) denilen teknoloji ortaya çıkmıştır. MEMS teknolojisi sayesinde mikroçipler üzerinde sadece çok küçük elektronik devreler oluşturulmakla kalmamış, aynı zamanda çok küçük makineler de yapılabilmektedir.

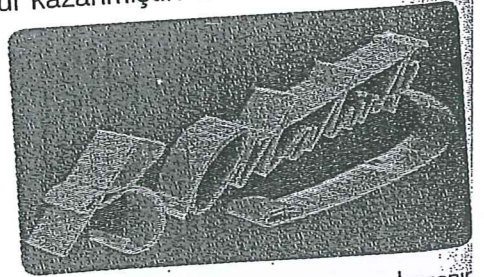
Bugün MEMS teknolojisinden otomotiv sanayinin yanında tıptan gıda teknolojisine, ziraatten kimya ve endüstriyel

ürünlere kadar birçok alanda yararlanılmaktadır.

Ülkemizde MEMS teknolojisi üzerinde yürütülen bazı çalışmalar vardır: Bu çalışmalardan biri de Orta Doğu Teknik Üniversitesinden bir ekip tarafından yürütülmektedir. Ekibin yaptığı çalışmalar birçok uluslararası yarışmada ödül kazanmıştır. Son derece gelişmiş araştırma tesislerinde yürütülen çalışmalarla, ülkemiz gelecekte bu teknolojide söz sahibi olmaya adaydır.

Eleştirel Düşünme

- Bundan 50-60 yıl önce kullanılan radyolar günümüzde kullanılanlardan çok daha büyüktü. Acaba bugün ilk icat edildiği zamanki elektrikli aletler vardır?
- Bu makinelerin küçük olmasının avantajları neler



Atatürk'ün üç boyutlu mikroimzası. İmzanın genişliği bir saç telinin çapı boyutlarındadır (www.eee.odtu.edu.tr)

* *Hayatımızın Neresinde?* 6. Sınıf 5. Metin

Teknoloji ve Sağlık

Teknolojik gelişmeler sayesinde tıp alanında önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Son zamanlarda sıkça duyduğumuz gelişmelerden biri de yapay olarak üretilen organlardır. Fotoğraflarda görülen yapay kalp, protez bacak bunlara örnek verilebilir. Bu organlar, iyileşmek için organ nakli sırası bekleyen insanlara ümit vermektedir. Yapay olarak geliştirilen organlar, istenildiğinde ihtiyacı olan hastaya takılabilecek ve böylece organ yetmezliğine bağlı ölümler engellenebilecektir.

Yapay kalp



Teknolojinin tıp dünyasına getirmekte olduğu yeniliklerden bir diğeri de ameliyatlarda robotların kullanımınıdır. Henüz çok yaygın olmasa da robotların kullanımı ameliyathanelerde birçok değişimi de beraberinde getirmiştir. Doktorlar hastaya değil, robotun kumanda merkezine dokunarak ameliyatı yapmaktadır. Bu şekilde farklı şehirlerdeki hastalar bir merkezden ameliyat edilebilecektir.

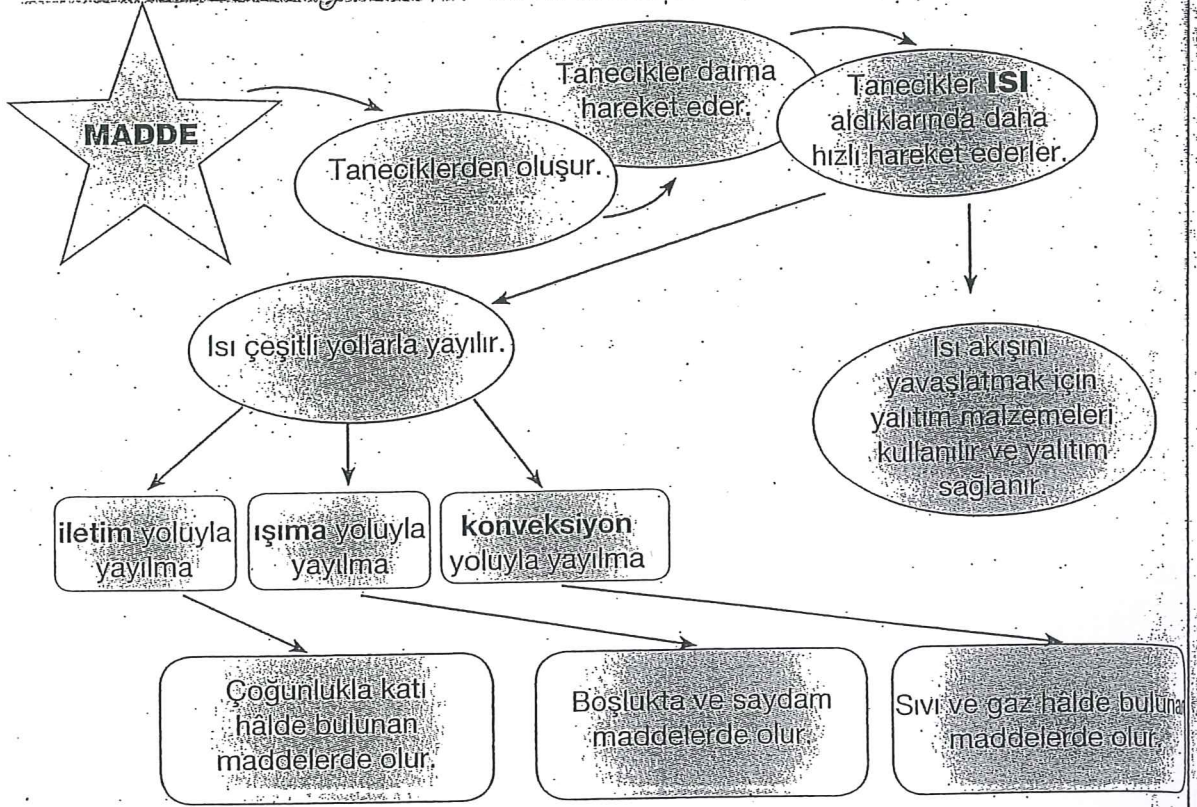
Tıp dünyasındaki teknolojik gelişmelerin bu olumlu etkilerinin yanı sıra bazı olumsuzlukları da görülebilmektedir. Örneğin, akciğer nakli teknolojik gelişmelerin rol aldığı bir uygulama olmasına rağmen akciğer nakli sonrasında bazı tehlikeli durumlar ortaya çıkabilmektedir. Örneğin; vücudun bağışıklık sisteminin önemli savaşçıları olan akyuvarların saldırısıyla bronşlar tıkanabilmekte, bu sebeple akciğerler görevini yerine getirememektedir. Bütün bu gelişmelere rağmen AIDS, kuş gribi, bazı kanser türleri gibi hastalıkların tedavisi için aşı ve ilaçların geliştirilmesi konusunda çalışmalar devam etmektedir.

Eleştirel Düşünme

- Fen ve teknoloji alanındaki gelişmelerin sağlığımız üzerindeki olumlu ve olumsuz etkileri nelerdir?
- Teknolojik gelişmelerin hızını göz önüne aldığımızda, gelecekte sağlığımızı etkileyecek hangi teknolojik gelişmeler bizi beklemektedir?
- Sizce sağlığımızla ilgili teknolojik gelişmeler ortaya çıkarken hangi çevresel, ahlaki, ekonomik koşullar göz önüne alınmalıdır?



Ünitenizi Özetleyelim



* Hayatımızın Neresinde?

6. Sınıf 6. Metin

Isının Teknolojide Kullanım Alanları

Buldukları ortama göre sıcaklıkları fazla olan bütün maddeler ısı yayar. Maddeler arasındaki sıcaklık farkı çok az olduğu zaman biz bunu hissedemeyiz. Ancak günümüzde kullanılan bazı tarayıcılar bunu tespit edebilmektedir. Nesnelerin sahip olduğu farklı sıcaklıklar farklı renklerle gösterilir. Bu görüntüler termogram olarak adlandırılır. Nesnelerin en sıcak olan yerleri termogramda kırmızı veya sarı, daha soğuk yerleri yeşil veya mavi görünür.

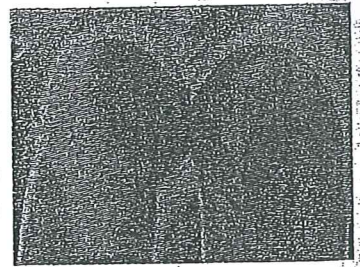
Çok küçük sıcaklık farklarını öğrenmek günlük hayatımızı kolaylaştırır. Termogramlar günümüzde birçok hastalığın teşhisinde kullanılmaktadır.

Hastalıklı organlar, normalden farklı çalıştıkları için bu bölgelerde sıcaklık değişiklikleri gözlenebilmektedir. Çünkü hasta olan organ normalden daha fazla ısı yayar. Bu sayede vücudumuzda hasta olan kısım teşhis edilmiş olur. Bu teknoloji kalp, damar, romatizma, sinir hastalıkları gibi birçok alanda kullanılmaktadır.

Termogramlar ayrıca iklim araştırmalarında ve askerî hareket etmesinin nedeni alanda kullanılmaktadır.

Eleştirel Düşünme

- Termogramlar iklim araştırmalarında ve askerî alanlarda hangi amaçla kullanılıyor olabilir?
- Siz bilim insanı olsaydınız ısı kavramı ile ilgili öğrendiklerinizi kullanarak hangi alanlarda çalışma yapmayı düşünürdünüz?



Şekilde romatizmalı bacağa ait görüntüler yer almaktadır.

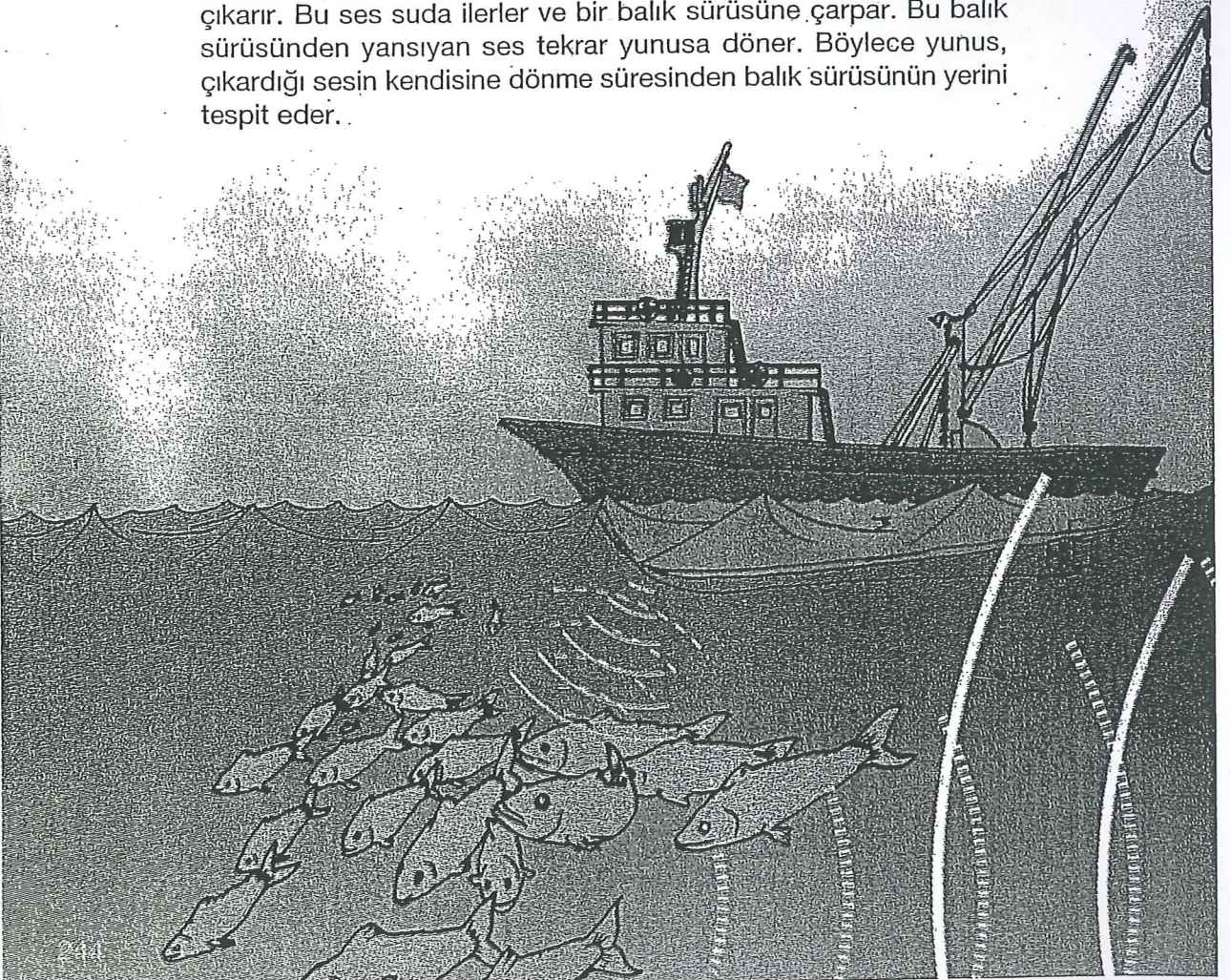
Sonar ile Balık Avı

Balıkçı Cevdet, Sinop'un Gerze ilçesi sahilinden 40 mil açıkta teknesinde oturmakta ve balık aramaktadır. Henüz ağlarını teknesinden aşağıya sarkıtmamıştır. Sadece önündeki sonar ekranına bakarak denizin yüzlerce metre altını taramaktadır. Sonar adı verilen cihaz, ses dalgaları kullanarak suyun altındaki cisimlerin yerini ve derinliğini ölçmekte kullanılır.

Balıkçı Cevdet'in sonar cihazı, teknenin altındaki suya ses dalgası gönderir. Cihazda sürekli "bib...bib...bib" sesi duyulur. Bu ses denizin dibini belirtir. Eğer bu ses dalgası bir balık sürüsüne çarparsa geri yansır. Balıklar sonar ekranında, tekne ile denizin dibi arasında şerit şeklinde görünür. Balıkların ne kadar uzakta olduğu, sonar cihazının gönderdiği ses dalgalarının yansiyarak tekneye ulaşma süresine göre hesaplanır.

Balıkçı Cevdet artık iyi bir av yakalamak için ağlarının ne kadar aşağıda olması gerektiğini bilir. Sonarın kullanılması balıkçıların işini çok kolaylaştırır. Çünkü bu sayede büyük balık sürülerinin yeri, kolay ve çabuk bulunabilmektedir.

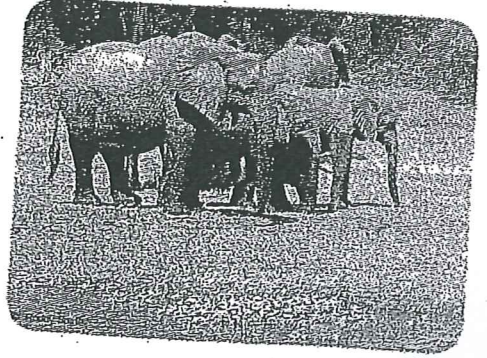
Aşağıdaki resim yunusların yiyeceklerinin yerlerini nasıl tespit ettiklerini göstermektedir. Yunus kesik kesik fısıltı şeklinde bir ses çıkarır. Bu ses suda ilerler ve bir balık sürüsüne çarpar. Bu balık sürüsünden yansıyan ses tekrar yunusa döner. Böylece yunus, çıkardığı sesin kendisine dönme süresinden balık sürüsünün yerini tespit eder.



Bazı Hayvanlar Doğal Bir Yetenek Olarak Yankıyı Kullanır

Bir vadiye gözlerinizi kapalı bağıldığınızı varsayın. Sesin yansıması etrafınızdaki bölge hakkında size nasıl bir bilgi verir? Yankıyı duyma zamanınız bölgeyi tanımanızda etkili midir? Bu durum birçok hayvanın yankıyı kullanarak gözlerini kullanmadan çevrelerini algılamalarına örnektir.

Hiç "Duyulmayan Ses" diye bir şey duymuş muydunuz? Bu kavram insanların duyamadığı sesler için kullanılır. İnsanların duyamadığı sesleri bazı hayvanlar duyabilir. Birçok hayvan bu sesler sayesinde iletişim kurar ve avlanır. Örneğin filler farklı seslerle iletişim kurar. Bu hayvanlar bir tehlikeyle karşılaştıklarında boru sesi çıkarır. Çıkardıkları bu sesi insanlar duyabilir; ancak anne fillerin kaybolan yavrularını bulmak ve erkek fillerin de diğer erkek filleri uzaklaştırmak için çıkardıkları sesleri insanlar duyamaz.



Yarasalar gece avlanır ve onların görme duyuları zayıftır. Bu memeli hayvanlar karanlık ortamlarda yiyeceklerini bulmak zorundadır. Yarasalar uçarken insanların duyamayacakları sesler çıkarır. Bu sesler çevredeki maddeler tarafından yansıtılır. Böylece yarasalar yansıyan seslerden yararlanarak avının yerini tespit eder.

Sesten Tıp Alanında da Yararlanılır

Doktorlar ultrason adı verilen cihaz ile iç organlarımızın görüntüsünü ekrana aktarırlar. Bu görüntülerin oluşabilmesi için ilgili organa işitemediğimiz ses dalgaları gönderilir. Gönderilen ses dalgaları iç organlar tarafından yansıtılır. Yansıtılan ses dalgası bilgisayarda anlamlı bir görüntüye dönüştürülür. Bilgisayar ekranındaki görüntüleri yorumlayan doktorlar ilgili iç organın hastalıklı olup olmadığına karar verirler. Ayrıca, ultrason cihazıyla anne karnındaki bebeğin gelişimi takip edilebilir. Kullanılan ses dalgaları zararsız olduklarından hamileliğin her aşamasında ultrasonla görüntülenmeden yararlanılabilir.



Henüz doğmamış bir bebeğin ultrason ekranındaki görüntüsü

Eleştirel Düşünme

- Denizaltılar sonar cihazını hangi amaçla kullanırlar?
- Ses dalgaları madenlerin ve yer altı sularının tespitinde nasıl kullanılırlar?



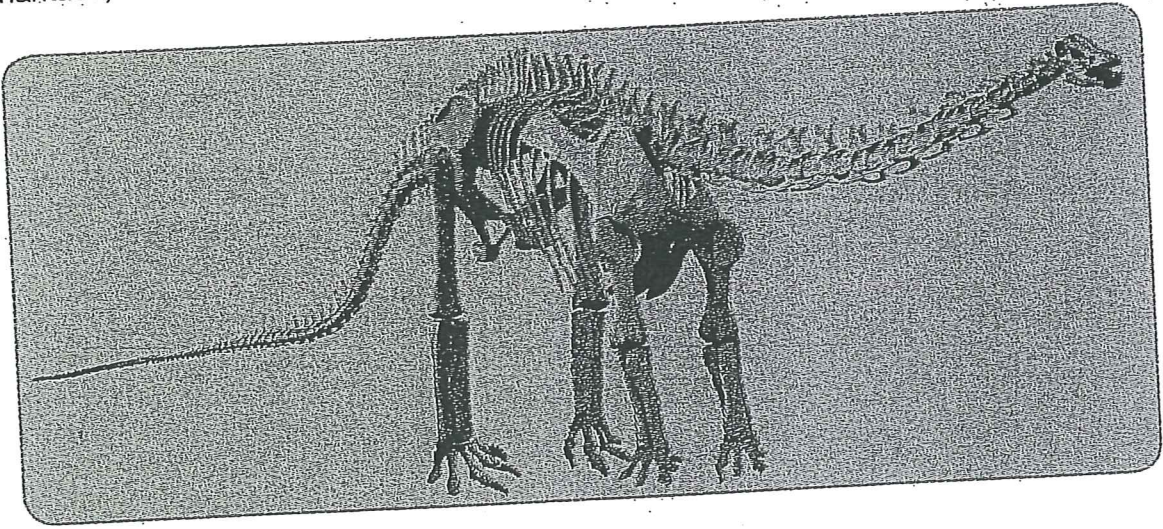
Dinozor Fosillerinin Nasıl Tespit Edildiğini Biliyor muyuz?

Bir dinozor ne kadar büyüklükte olabilir? Bilim insanları bugüne kadar tespit edilen en büyük fosilin 35 metreden daha uzun bir dinozora ait olduğunu açıklamışlardır. Bu büyüklük hemen hemen üç büyük otobüs boyuna eşittir. Aynı zamanda dinozorun yüksekliği beş katlı bir bina kadardır. Bilim insanları şu anda bu dev dinozorun kemikleri üzerinde çalışmalar yapmaktadır. Milyonlarca yıl önce yaşamış olan bu dinozorun bilim insanları tarafından nasıl tespit edildiğini biliyor musunuz?

Meksika'da dağlarda yürüyüş yapan bir kişi bazı kemiklere rastladı. Bu kemiklerden haberdar olan bilim insanları bu yeri kazarak başka kemikler de buldular. Ancak bütün kemiklerin yerleri tam olarak bilinmiyordu. Bu yüzden onları bulabilmek için çok büyük bir alanı dikkatli bir şekilde kazmak gerekiyordu. Kemikleri kazarak arama yönteminin çok zor hatta imkânsız bir yol olduğunu tahmin etmek zor değildir.

Bu sırada bilim insanları işlerini kolaylaştıracak yeni ve hızlı bir yöntem denediler. Bu yöntemde ses dalgaları kullanılarak toprağın altı çok kısa sürede taranıyordu. Yapılan tarama işlemi ile toprağın derinliklerinde bulunan fosillerin yerlerinin tam olarak tespit edilmesinin yanısıra yer altındaki su kaynakları ve maden yatakları da belirlenebiliyordu.

Peki bilim insanları sesin hangi özelliğinden faydalanarak böyle bir çalışma yapmışlardı? Bildiğiniz gibi ses farklı ortamlarda farklı süratle yayılır. Örneğin, fosil kemiklerde 3800 m/dk. süratle hareket ederken toprakta daha yavaş hareket eder. Bilim insanları sesin bu özelliğinden faydalanarak yer altının bir haritasını çıkardılar. Bu haritada, kemiklerin ve topraktan farklı özelliğe sahip maddelerin yerini gördüler.



Eleştirel Düşünme

- Ses dalgalarının yer altındaki hazinelerin araştırılmasında kullanılmasının bilim insanlarına sağladığı yararlar neler olabilir?

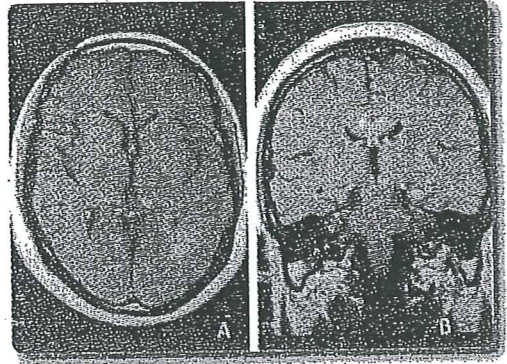
* Hayatımızın Neresinde? 7. Sınıf 1. Metin

Tıp Alanındaki Teknolojik Gelişmeler

Sağlık, mutlu bir hayatın önemli bir parçasıdır. Bir toplumun en önemli zenginliği, sağlıklı ve iyi yetişmiş insan gücüdür. Tıp dünyasındaki teknolojik gelişmelerle birlikte birçok hastalığın tedavisi mümkün olmaktadır. Aşağıda hastalıkların teşhisinde kullanılan bazı teknolojik gelişmelere örnek verilmiştir.

Bilgisayarlı Tomografi

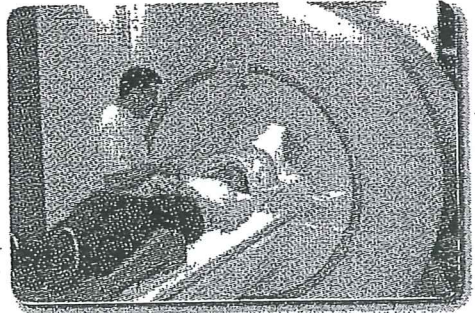
Bilgisayarlı tomografi, x-ışını kullanılarak vücudun incelenen bölgesinin görüntüsünü oluşturmaya yönelik bir teşhis yöntemidir. İnceleme sırasında hasta, bilgisayarlı tomografi cihazının masasına hareket etmeksizin yatırılır. Masa, hastanın girebileceği büyüklükte bir açıklığa sokulur. Bilgisayara bağlı olan cihaz, hastanın etrafında 360 derecelik bir dönüş hareketi yapar. Bu sırada elde edilen veriler, bir bilgisayar tarafından kaydedilir. Sonuçta dokuların yandaki gibi görüntüleri oluşturulur. Oluşturulan görüntüler bilgisayar ekranından izlenebilir. Bu yöntem, x-ışınları kullanılarak yapıldığı için insan vücuduna zarar verebilir.



Bilgisayarda tomografi görüntüsü

Manyetik Rezonans

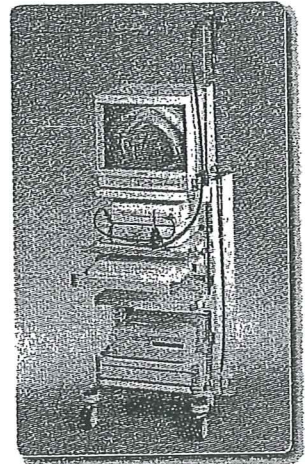
Manyetik rezonans, tıpta en ileri görüntüleme ve tanı yöntemlerinden biridir. Bu yöntemde incelenen bölgeye manyetik alan içerisinde radyo dalgaları gönderilir. Zararsız olan bu dalgalardan alınan titreşimler kaydedilerek vücudun incelenen bölgesinin bir tür haritası çıkarılır.



Manyetik rezonans cihazı

Endoskopi

Endoskopi, yemek borusu, mide, ince bağırsak ve kalın bağırsağın incelenmesi için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde 8-10 mm kalınlığında oldukça yumuşak bir boru, yemek borusundan mideye ve bağırsaklara yönlendirilmektedir. Boyu yaklaşık 110-120 cm olan cihazın uç kısmında kamera bulunmaktadır. Bu kamera, cihazın geçtiği bölgeleri bir televizyon ekranına yansıtmaktadır. Doktor, söz konusu görüntülere bakarak hastalığa teşhis koymaktadır.



Endoskopi cihazı

Eleştirel Düşünme

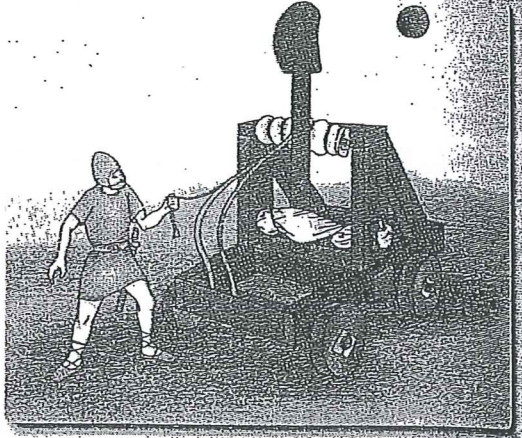
- Tıp alanındaki teknolojik gelişmelerin gerçekleşmemiş olması durumunda neler olabilirdi?
- Teknolojik gelişmelerin olumlu etkilerinin yanı sıra olumsuz etkileri de olabilir mi? Arkadaşlarımızla tartışalım.

* *Hayatımızın Neresinde?* 7. Sınıf 2. Metin

Tarihin Akışını Değiştiren Buluş: Mancınık

Ünlü Moğol hükümdarı Cengiz Han, bilim ve tekniğe çok önem veren bir komutandı. Çinlilerle yaptığı savaşta Pekin'i kuşatmıştı. Fakat Çinliler açlığa rağmen direniyor ve teslim olmuyordu. Gengiz Han'ın hücum etmesi, direnişi kırması ve Pekin'e girmesi gerekiyordu. Ancak Moğol ordusunun kılıç ve ok kullanmaktaki maharetine ve orduda bulunan süvarilere rağmen surlar bir türlü aşamıyordu. Cengiz Han, her ne pahasına olursa olsun Pekin surlarını aşmak istiyordu. Bunun için saf değiştirerek kendi ordusuna katılan Çinli mühendislerin tasarladığı yeni bir silah denedi.

Bu silah, 14. yüzyılda yerini topa bırakana kadar bütün askerî silahların en etkili olan ve kuşatmalarda çok işe yarayan mancınıktır. Günümüz silahlarının yanında bir anlam ifade etmeyen bu silah, eski çağların en korkunç silahlarından biriydi. Milattan önce 5 ya da 6. yüzyılda Çinliler tarafından icat edilen mancınıklar, büyük imparatorlukların yayılmasında önemli rol oynamıştır. Bu mancınıklar muazzam bir kuvvet oluşturuyor ve büyük kaya parçalarını düşman hatlarına atabiliyordu. Örneğin, bir tonluk bir kaya parçası, mancınıklar yardımıyla 150 m ileriye 140 km/h sürat ile fırlatabiliyordu. Aslında mancınıkların basit bir düzeneği vardır. Yayların esneme özelliği, bu aletlerin çalışma prensibini oluşturur.

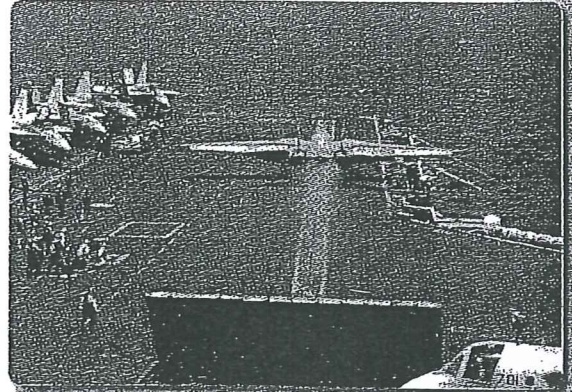


Günümüzde de eski savaşların bu en önemli silahına benzer modern sistemler kullanılmaktadır. Örneğin, bir jet uçağının yerden kalkması için en az 800 metre gitmesi gerekir. Bir uçak gemisinde ise 120 metreden daha kısa bir pist vardır. Uçaklar, bu kadar kısa pistten nasıl havalanabilmektedir? Anahtar kelime sürattir. Bir uçağın havalanabilmesi için süratli gidiyor olması gerekir. Bir uçağı sadece 120 metrede nasıl hızlandırabilirsiniz?

Uçak gemilerinde buharla çalışan bir çeşit mancınık sistemi vardır. Buharla çalışan bu sistem uçağa bağlıdır ve uçağı ileri doğru iterek onun fırlamasını sağlar. Bu mancınık yaklaşık 20 ton kütledeki bir uçağı 2 s'de 260 km/h sürata ulaştırabilir. Hâlbuki en hızlı spor araba 100 km/h sürate 4 s'de ulaşabilmektedir. Her şey yolunda giderse uçak gemiden kalkabilir. Eğer bir problem olursa uçak okyanusa düşmeden pilotun fırlatma koltuğunun kolunu çekip uçaktan ayrılması gerekir.

Eleştirel Düşünme

- Tarihte mancınıklar neden en etkili silahlardı?
- Uçak gemilerinde mancınık kullanılması ne olurdu?

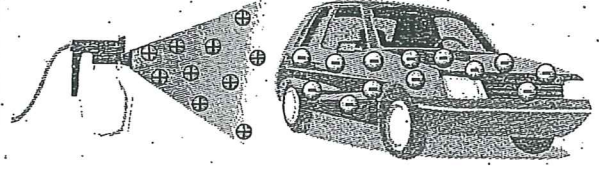


* Hayatımızın Neresinde?

7. Sınıf 3. Metin

Elektriklenmenin Teknolojideki Uygulamaları

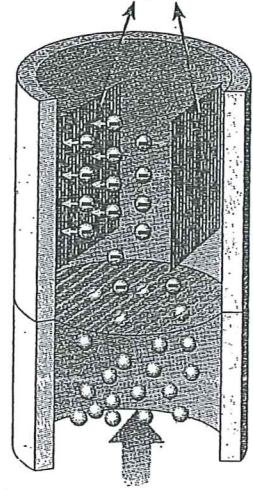
Elektriklenmeden, teknolojinin ve günlük yaşamın birçok alanında yararlanır. Bunu otomobil veya beyaz eşyaların boyanmasında görebiliriz. Boyanacak olan otomobil ya da beyaz eşyanın yüzeyi negatif yük ile yüklenir. Boya damlacıkları, pozitif yük verilerek yandaki şekilde görüldüğü gibi püskürtülür.



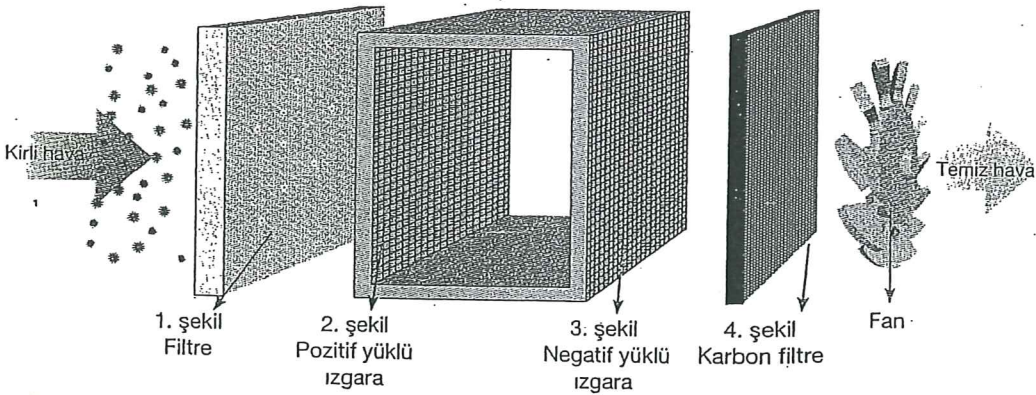
Dolayısıyla zıt yüklerle yüklenmiş boya tanecekleri otomobil ya da beyaz eşyanın yüzeyine yapışır. Burada boya damlacıkları aynı yüklerle yüklü olduklarından püskürme sırasında birbirini iter. Bu durum da damlacıkların yüzeye daha düzenli yapışmasını sağlar.

Elektriklenme ile endüstriyel tesislerin ve kömür santrallerinin bacalarından çıkan zararlı küçük parçacıkların havaya karışması önlenir. Bunun için yandaki şekilde de olduğu gibi tozlar bacadaki negatif yüklü kabloların yanından geçerken negatif yüklerle yüklenir. Daha sonra tozlar, bacanın etrafındaki pozitif yüklü tabaka tarafından çekilir. Tabakaya yapışan toz parçalarının havaya karışması engellenerek hava kirliliği önlenmiş olur.

Pozitif yüklü tabakalar



Evlerde kullanılan hava temizleyicileri de buna benzer biçimde çalışır. Kirli hava, hava temizleyicinin filtresinden geçerken büyük tozlar ve kirli parçacıklar aşağıda yer alan 1. şekilde de görüldüğü gibi süzülür. Filtre edilmiş havadaki duman ve polen gibi küçük parçacıklar 2. şekildeki pozitif yüklü ızgaraya çarparak pozitif yüklerle yüklenir. Daha sonra bu yükler 3. şekildeki negatif yüke sahip ızgara tarafından çekilir. Kirli parçacıklardan arındırılmış hava, kokuyu soğuran 4. şekildeki karbon filtreden geçer ve temiz hava fan yardımıyla odaya verilir.



Elektriklenmenin teknolojideki bu tür uygulamalarıyla topluma ve çevreye birçok yarar sağlanmış olur.

Eleştirel Düşünme

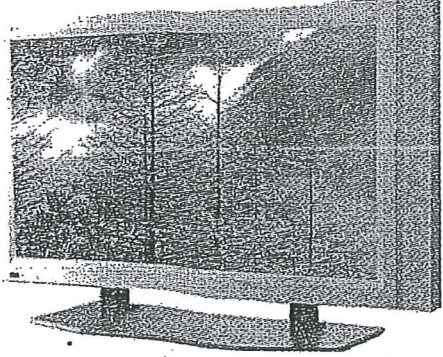
- Elektriklenme olayından teknolojide nasıl yararlanılmaktadır?
- Elektriklenmenin hayatımız üzerindeki olumsuz etkilerini önlemek amacıyla hangi teknolojik araçlar üretilmiştir?
- Hayatımızı olumlu ve olumsuz etkileyen elektriklenme olaylarına örnekler verebilir misiniz?

İyon, Elektron, Televizyon

Katı bir madde ısıtılırsa sıvıya, sıvı bir madde ısıtılırsa gazâ dönüşür. Peki, gazlar ısıtılırsa ne olur? Madde, katı, sıvı ve gazın ötesinde plazmaya, yani iyonlaşmış gazâ dönüşür.

Bilim insanları plazmayı 1920'lerde keşfettiler ve maddenin dördüncü hâli olarak kabul ettiler. "Plazma" kavramı, iyonlaşmış gaz hâlini ifade eder. Maddeyi bu hâle getiren yüksek sıcaklık, yüksek enerji ya da maddenin sıkıştırılmasıdır. Milyonlarca derecedeki bir sıcaklık, çekirdek çevresinde dolanan elektronları hızlandırır. Bu durumda elektronlar öyle hızlanır ki, protonların çekim etkisinden kurtulur. Böylece atomlar veya moleküller pozitif yükü yüklenir. İyonlaşma sonucunda gaz hâledeki madde pozitif yüklü iyonlardan ve serbest hâlede dolaşan elektronlardan oluşan bir bileşime ulaşır. Plazma çevremizde sıkça görebileceğimiz bir madde hâli değildir. Örneğin, Güneş plazma hâledir.

Plazmanın günlük hayatımızdaki yerini de merak edebilirsiniz. Söz gelimi, floresan lamba! Yanan bir floresan lambanın içinde maddenin plazma hâli bulunur. Lambayı açmak için anahtara bastığımızda yüksek gerilim uygulanmış oluruz. Uygulanan yüksek gerilimden dolayı oluşan akım ince uzun tüpün içindeki gazın atomlarını uyarır ve bu atomlar yüklü hâle gelir. Bu da lamba içinde plazma, dolayısıyla ışık oluşmasına sebep olur. Diğer bir plazma örneği, neon lambalardır. Benzer şekilde elektrik enerjisi, neon atomlarını yükler ve tüpün içindeki gaz plazmaya dönüşür. Peki, yıldırımlara ne dersiniz? Fırtınalı havalarda gördüğümüz yıldırımlar da çevrelerindeki havanın plazma hâline gelmesine sebep olur. Plazma TV'leri görmüşsünüzdür. Plazma televizyonlarda, iki paralel cam tabakanın arasında neon gibi çeşitli gazlarla dolu binlerce odacık bulunmaktadır. Elektrik akımı bu odacıklarda bulunan plazmaya ulaştığında, oluşan çok küçük bir ışın fosforlu bir tabakaya çarparak kırmızı, mavi veya yeşil renklerden birine sahip bir nokta oluşturur. Ekran yüzeyinde oluşan bunun gibi yüz binlerce nokta bir araya gelerek ekranda gördüğümüz görüntüyü oluşturur. Yüksek aydınlatma sağlayan lambalarla ve bilgisayarla, TV ve elektronik eşyalarla plazma teknolojisi evlerimize girdi. Elektronik çip yapımı, elmas yapımı ve radar araştırmalarına kadar birçok alanda plazmanın adı geçiyor. Plazma, mikrop öldürücü etkisi sayesinde tıpta da kullanım alanı buluyor. NASA'da bilim insanları, plazma roket motorları geliştirmeye çalışıyorlar. Uzmanlar, plazma roket motorlarıyla uzay gezilerinin daha kısa ve masrafsız olacağını, hatta Mars'a insanlı uçuşun böyle bir motorla gerçekleşebileceğini düşünüyorlar. Endüstride de kaplama, temizleme, kesme, eritme, kimyasal olarak maddeleri değiştirme işlemlerine kadar her alanda kullanılıyor, deneniyor, araştırılıyor.



Plazmanın birçok değişik alanda kullanılmaya çalışılmasının bir sebebi de iyi bir iletken olmasıdır. Plazma, etkin ve doğru kullanılırsa, yeni alanlarda da hayatımıza girebilecek ucuz bir enerji kaynağı olacak gibi görünüyor.

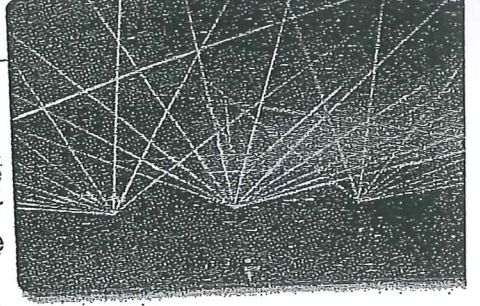
Eleştirel Düşünme

- Plazma ile ilgili edindiğiniz bilgileri kullanarak plazmanın başka hangi alanlarda uygulanabileceğini düşünelim.
- Maddenin iyonlaşmış hâlini elde etmek için maddeye yüksek enerji verildiğini ve bu durumda elektronların serbest hâlede dolaştığını belirttik. Ortama verilen yüksek enerjiyi kaldırdığımızda serbest hâlede dolaşan elektronlara ne olacağını düşünüyorsunuz? Neden?

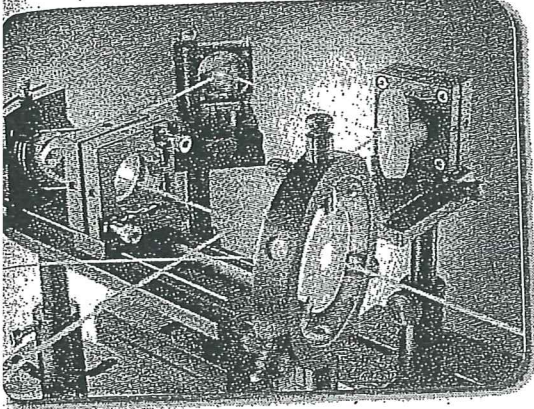
*Hayatımızın Neresinde?

Lazerler Günlük Hayatımızın Bir Parçası Oldu

Hiç lazer gösterisi izlediniz mi? Bazı kutlama ve gösterilerde gökyüzü, lazer ışığı ile aydınlatılır. İnce demetler hâlinde gökyüzüne yükselen renkli ışıklar müziğin ritmine göre görsel bir şölen oluşturur.



Lazer ışınları, beyaz ışıktan farklı olarak görünür renk tayfının sadece bir rengini içerir. Bu yüzden lazer ışığı, el feneri ışığı gibi etrafa yayılmaz. Sıradan ışık olan el feneri ışığı, bütün yönlerde yayılabilen birkaç farklı renkten oluşurken, lazer ışığı aynı ortamda bir doğru boyunca yayılan tek renkli bir ışıktır.



Lazer ışığının bu özellikleri, ondan sadece eğlence alanında değil, başka alanlarda da yararlanılmasını sağlar.

Lazerler fiberoptik kablolarla telefon görüşmelerini ve televizyon sinyallerini taşır. Süpermarketlerdeki kasiyerler, aldığınız ürünlerin etiketlerini (barkod) lazer aleti ile tarayıp okuturlar. Ürün etiketi okutulurken gördüğünüz kırmızı ışık demeti lazer ışığıdır.

Lazerler aynı zamanda CD çalarlarda kullanılır. CD'lerde helezon (spiral) şeklinde bir yol (iz) vardır. Bu yol, saç teli kadar incedir. Bir CD çalar açıldığı zaman disk dakikada yüzlerce kere döner. Lazer bir ışın yaydığı anda bu ışın, spiral yolda merkezden kenara doğru ilerlerken çarptığı çukur yapılardan oluşan kodu da okur. Okunan kod elektrik sinyallerine çevrilir. Bu elektrik sinyalleri de hoparlörde sese dönüştürülür.

Lazerler, tıp biliminde de birçok yeni başlangıçlara sebep olmuştur. Doktorlar lazerleri hassas göz ameliyatlarında kullanırlar. Lazer ışınları, hastalık yapıcı etmen barındırmadığından enfeksiyon riskini de ortadan kaldırır. Kan damarlarını birbirine kaynatmak için de kullanılan lazerler sayesinde ameliyatlarda daha az kanama olur. Bazı tıbbi lazerler, değişik renkte lazer ışıklarına ayarlanabilir. Bu lazerlerle doktorlar ciltteki doğum izlerini yok edebilirler. Lazerler aynı zamanda kanser nedeniyle oluşmuş bazı rahatsızlıkları yok etmek için de kullanılır. Bunun yanında endüstride, uzay araştırmalarında, fen ve teknoloji (bilimsel araştırmalar) alanlarında lazer ışınlarından yararlanır. Bazı lazerler, uçak parçalarını kesmek ve yapıştırmak için kullanılır.



Eleştirel Düşünme

- Lazer ışığını bir fener ışığından farklı kılan özellikler neler olabilir?
- Lazerlerin insan hayatını kurtarmada nasıl yardımcı olabileceğini konu alan bir hikâye yazdığımızı varsayalım. Bu hikâyede lazer ışığının hangi alanlardaki kullanımını ele almak isterdik? Düşüncelerimizi arkadaşlarımızla tartışalım.



Lazer ışığı



Sıradan ışık (fener ışığı, lamba ışığı...)

Çevre mühendisleri, doğal kaynakların en iyi biçimde kullanılması, doğal çevrenin korunması ve geliştirilmesi konusunda çalışırlar. Fabrikalardaki atıkların artırılması için gerekli tesislerin kurulması ve işletilmesi konusunda tavsiyelerde bulunarak yapılanları denetlerler.

Katı atıkların çevreye zarar vermeden yok edilmesi, içme ve kullanma sularının artırılması ve su kaynaklarının geliştirilmesi için gerekli çalışmaları yaparlar.

Kent içindeki hava kirliliğinin sebeplerini ve hava kalitesini belirleyerek bu konuyla ilgili gereken tedbirleri alırlar. Düzensiz ve şiddetli seslerin sebep olduğu ses kirliliğini belirleyerek bunun giderilmesi için çözüm yolları sunarlar.

Çevre mühendisleri, Çevre Bakanlığı, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı ile belediyeler gibi çeşitli kamu kurumlarında çalışabildikleri gibi, özel kuruluşlarda da çalışabilirler. Çevre mühendisi olabilmek için çeşitli üniversitelere bağlı mühendislik fakültelerinin "Çevre Mühendisliği" bölümünden mezun olmak gerekmektedir.

* *Hayatımızın Neresinde?*

Okyanus Kirlenmesi Durdurulabilir mi?

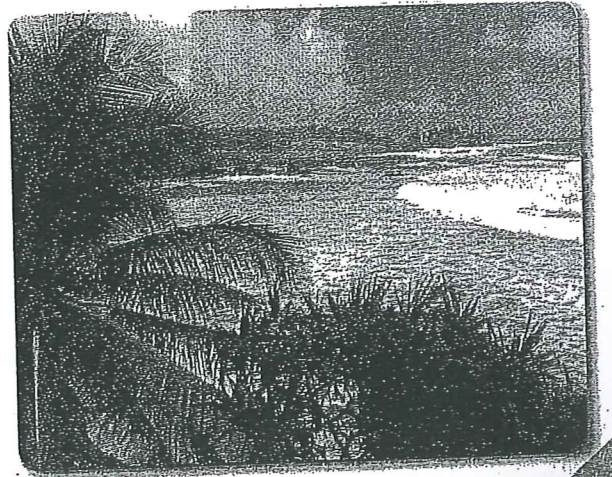
Her yıl milyonlarca ton çöpün okyanuslara atıldığını biliyor muydunuz? Bu çöpler bir çizgi oluşturacak şekilde paketler hâlinde sıralansa kilometrelerce uzunlukta olurdu.

Yiyecek, plastik, metal, cam, kâğıt gibi birçok çöp, her gün büyük çukurlarda toplanmaktadır. Birçok ülke ise yeni çöplükler açmak için gerekli alana sahip değildir. Bu yüzden bazı ülkeler, çöplerini okyanuslara boşaltmakta ve bu çöplerin çoğu suya batmaktadır. Dolayısıyla bu çöp yığınları, insanlar tarafından görülememektedir. Fakat okyanuslardaki atıklar yığınlar oluşturmakta ve bu yığınlar, okyanuslardaki akıntıların etkisiyle uzak yerlere sürüklenmektedir. Sürüklenen atıkların ulaştığı bölgelerde ise balıkların ve diğer deniz canlılarının ve dolayısıyla insanların hayatı tehlikeye girmektedir.

Bazı atıklar zehir içerirler. Bu atıklar, okyanusta yüzen insanlara zarar verebilir. Ayrıca balıkları ve diğer deniz canlılarını da zehirleyebilir. Zehirlenen balıkları yiyen insanlar hastalanabilir.

Eleştirel Düşünme

- Okyanusları zararlı atıklardan korumanın yolları nedir?
- Çöpleri okyanusta biriktirmenin doğru bir yol olduğunu düşünen arkadaşlarımızı, bunun yanlış olduğu konusunda nasıl ikna edebiliriz?
- Kendimizin ve ailemizin bir gün içerisinde atmış olduğu çöpleri sınıflandıralım. Kâğıt, plastik ve metal atıklarımızın miktarını nasıl azaltabiliriz?

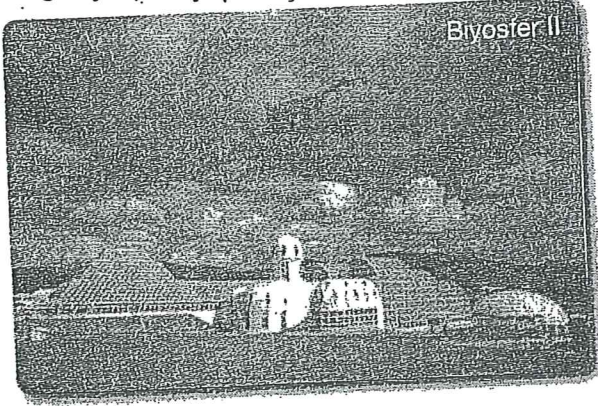
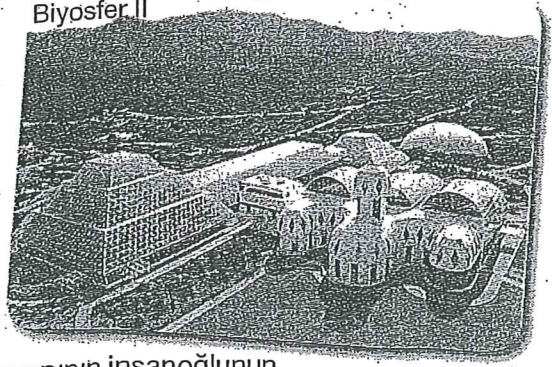


* *Hayatımızın Neresinde?* 7. Sınıf 7. Metin

Uzayda Yaşam

İnsanlar diğer gezegenlerde yaşamayı başarabilecekler mi? Belki bir gün Mars'ta uzay kolonilerinin oluştuğunu göreceğiz. Fakat Mars'ın yapısı insan hayatı için elverişli değil. Çünkü burası çok soğuk ve burada insanların yaşaması için gerekli olan oksijen ve su yok.

İnsanların bu elverişsiz şartları aşarak Mars'ta yaşayabilmelerinin bir yolu ancak koruyucu bir yapının içinde kalmaları olabilir. Bu yapının insanoğlunun hayatını devam ettirebilmesi için gerekli olan hava, su, yiyecek ve uygun sıcaklığı içermesi gerekir. Bir grup araştırmacı böyle bir yapıyı çoktan inşa ettiler. Fakat bu yapı, uzaya gönderilmedi. Dünya'da Arizona Çölü'nde durmaktadır ve ismi Biyosfer II'dir. Biyosfer II, büyük bir cam ve metal yapıdır. Dünya'daki farklı habitatlardan örnekler içermektedir. Örneğin, içerisinde tatlı ve tuzlu su habitatlarına ek olarak çöl, yağmur ormanı ve çayır habitatları bulunmaktadır. Fakat Biyosfer II, habitatlardan daha fazlasını içermektedir. Çünkü sekiz araştırmacı, Biyosfer II'nin içinde yaşamakta ve çalışmaktadır. Bu yapının içinde iki yıl boyunca kalmışlardır. Kendi yiyeceklerini kendileri üretmiş ve atıklarının geri dönüşümünü kendileri sağlamışlardır. Biyosfer II'nin içerisindeki havanın, suyun ve sıcaklığın kontrolü bilgisayarlarla yapılmıştır.



Mini bir Dünya olarak tasarlanan Biyosfer II, insanların Dünya'yı ve doğal kaynakları koruma yollarını öğrenmelerine yardımcı olabilir. Biyosfer II, her ne kadar uzaya gönderilmeyecek olsa da uzay araştırmacılarının önemli sorulara cevap bulmaları için işe yarayabilir.

Eleştirel Düşünme

- Biyosfer II, uzay şartlarına uygun olarak geliştirilen ilk yapıdır. Sizce Biyosfer I, neresi olabilir?
- Dünya'da bu tür yapıların oluşturulması, uzay çalışmalarını nasıl etkileyebilir?
- Canlılar kapalı bir ortamda uzun süre sağlıklı olarak kalabilir mi?
- Uzayda insanlar nelere ihtiyaç duyarlar?
- Gelecekte başka bir gezegende yaşamak ister miydiniz? Hangi gezegeni tercih ederdingiz? Neden?

* Hayatımızın Neresinde? 8. Sınıf 1. Metin

Olumlu ve Olumsuz Yönleri ile Genetik Mühendisliği



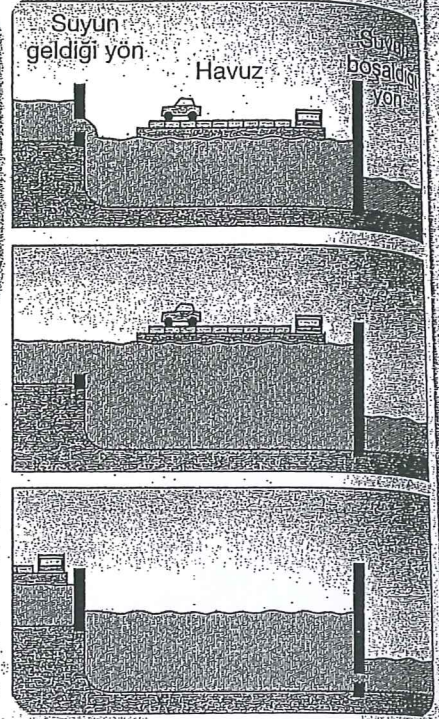
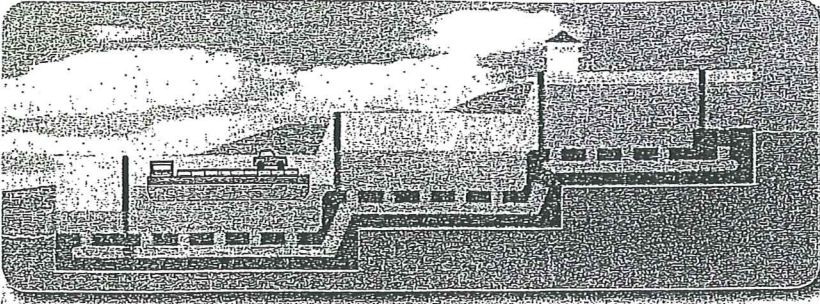
Genetik mühendisliği çalışmaları neden önemlidir?	Genetik mühendisliği çalışmalarının tartışmaya yol açan yönleri nelerdir?
<ul style="list-style-type: none">Genetik mühendisliği tarım alanında daha verimli tohumların üretilmesini sağlar. Elde edilen tohumlar daha uzun süre saklanabilir. Bu tohumlar besin içeriği bakımından daha zengin ve lezzetli olabilir.Genetik mühendisliği çalışmaları hayvancılıkta daha verimli döller üretilmesini sağlar. Hayvanlardan elde edilen ürünlerin (süt, yumurta yün, et...) kalitesini artırabilir.Genetik mühendisliğinin tarım ve hayvancılıktaki uygulamaları ile çiftliklerde üretimde verim artışı sağlanabilir. Böylece ülkelerin ekonomik yönden gelişmelerine katkıda bulunulur.Genetik mühendisleri yaptıkları çalışmalarla hastalıkların tedavisini, canlıların yaşamlarını korumayı ve sağlıklı yaşamın devamını sağlamayı ummaktadırlar.	<ul style="list-style-type: none">Genetik mühendisliği çalışmaları ile elde edilen ürünler:<ul style="list-style-type: none">Büyük tarımsal işletmelerin oluşmasını sağlayarak küçük çiftliklerin kapanmasına sebep olabilir.Tüketicilerde sağlık problemlerinin oluşmasına yol açabilir.Çevrede beklenmeyen olumsuz etkilere yol açabilir.Gelecekte genetik mühendisliğinin insanlar üzerinde yapacağı çalışmalar sosyal kurullarla bağdaşmayan farklı amaçlar için de kullanılabilir.Genetiği değiştirilmiş bitki ve hayvanlar farklı genetik hastalıkların ortaya çıkmasına sebep olabilir.Tozlaşmayı sağlayan, zararlı olmayan böcek türlerinin popülasyonunda azalmaya sebep olabilir.

Eleştirel Düşünme:

- Genetik mühendisliği çalışmalarının yukarıda belirtilen olumlu ve olumsuz yönlerine başka neler ekleyebiliriz?
- Genetik mühendisliği çalışmaları dünyadaki gıda yetersizliği sorununa çözüm olabilecek mi?
- Genetik mühendisleri, "Jurassic Park" (Curasik Park) filmindeki gibi nesli tükenmiş canlıları yeniden hayata döndürebilirler mi?
- Bir gün kendi kopyamızla karşılaşacağımızı ya da kendi kopyamızı oluşturabileceğimizi söyleselerdi ne düşünürdünüz?
- Bir gün "Örümcek Adam" filminde olduğu gibi canlıların olağanüstü güçleri olabilir mi? Bu konularla ilgili düşüncelerimizi arkadaşlarımızla paylaşalım.
- Genetik mühendisliği çalışmalarını bilmek ve takip etmek bize ne kazandırır?
- Genetik mühendisliğinin çalışmalarını olumlu ve olumsuz olarak nasıl sınıflandırırınız? Yaptığınız sınıflandırma yukarıdaki tabloda verilenlerden farklıysa kendinizi ve farklı düşünen arkadaşlarınızı bu tablodaki bilgilerin doğruluğu konusunda nasıl ikna edersiniz?

* *Hayatımızın Neresinde?* 8. Sınıf 2. Metin

Panama Kanalı



Panama Kanalı Atlas (Atlantik) Okyanusu ile Büyük (Pasifik) Okyanus'u birbirine bağlar. Bu kanal bir okyanustan diğerine gemilerle geçmenin en kestirme yoludur. Eğer bu kanal yapılmamış olsaydı, gemiler binlerce kilometrelik deniz yolunu kat ederek Güney Amerika'nın güney ucundaki Macellan Boğazı'nı geçmek zorunda kalacaklardı. Bu ise çok büyük zaman ve enerji kaybı demektir.

Yapay bir kanal olan Panama Kanalı'nın deniz seviyesinden yüksekliği 26 metredir. Gemilerin bu yüksekliği aşmaları mümkün olmadığına göre bir okyanustan diğerine geçmelerini sağlayan sistem acaba nasıl çalışmaktadır?

Yukarıdaki resimlerde gösterildiği gibi farklı seviyedeki su kütleleri arasında ulaşımı sağlamak için suyun boşalacağı yöne doğru havuz kapağı açılır ve gemi havuzun içine girdikten sonra kapak kapanır. Akarsuyun geliş kapağı açık, boşaltma kapağı kapalı olduğu için su havuzu doldurur ve gemi bir sonraki havuz seviyesine kadar yükselir.

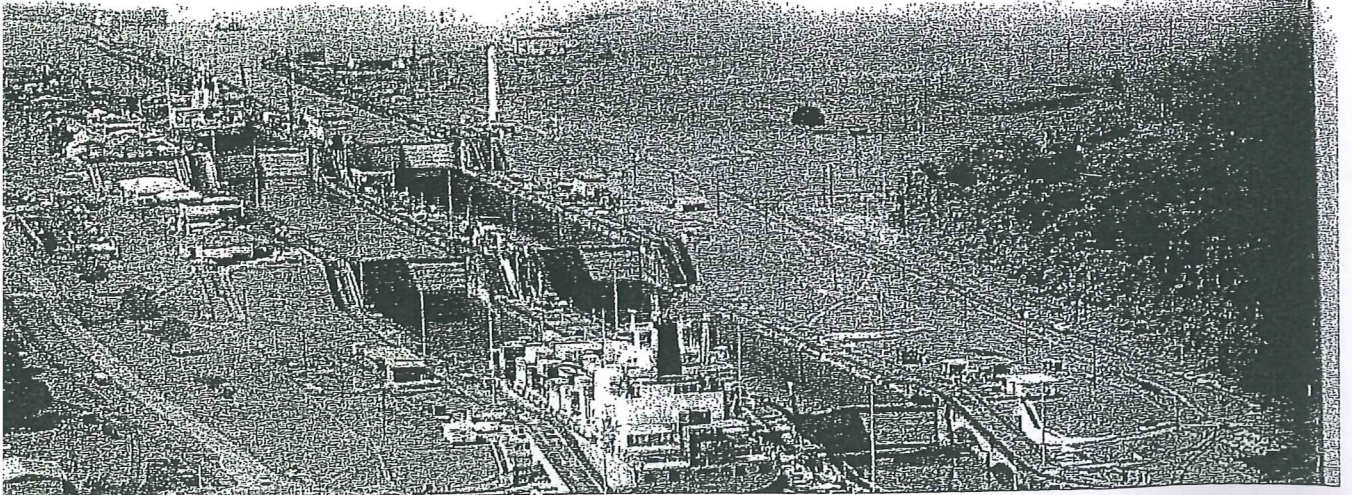
Gemi ikinci havuzla geçtikten sonra bu havuzun su çıkış kapağı kapatılır. Bu havuzun su giriş kapağının açılmasıyla gemi, alınan su seviyesiyle birlikte bir sonraki havuz seviyesine kadar yükselir.

Aynı işlem üçüncü havuzda da yapılarak geminin karşı tarafa geçmesi sağlanır.

İki şeritli ve her şeritte üç havuz bulunan kanalda, havuzların suyu sırayla yükseltilecek gemilerin deniz seviyesinden 26 metre yükseğe çıkartılması sağlanır. Bu şekilde yükseğe çıkan gemiler Panama kıstağından geçerek diğer tarafın deniz seviyesinde yol alır. Böylece deniz suyu bir asansör görevi yapmış olur.

Eleştirel Düşünme

- Kanalı meydana getiren havuzlardaki su hareketi Pascal Prensibi'ne göre nasıl açıklanır?
- Geminin suya batan kısmının hacminin havuzdaki su miktarına göre değişip değişmediği hakkında neler söylenebilir?



* Hayatımızın Neresinde? 8. Sınıf 3. Metin

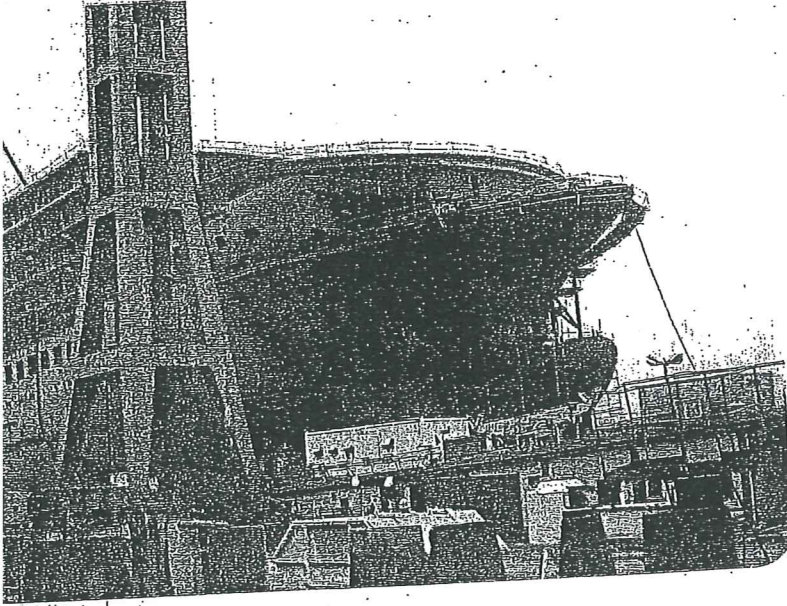
Korozyondan Korunma

Metal bir malzemenin içinde bulunduğu nemli ortam tarafından tahribata uğramasına korozyon adı verilir. Bu olay halk arasında paslanma olarak bilinir ve korozyon sonucu ortaya çıkan ürüne de pas adı verilir. Yüzeyden kopan pas tabakaları, yeni pas tabakalarının oluşmasına dolayısıyla metalik yapının delinmesine ve özelliğini yitirmesine yol açar. Metaller, özellikle demir ve çelik sağlamlığı, tel ve levha hâline gelebilmesi ve kolay şekil alabilmesi gibi nedenlerden dolayı günlük yaşantımızın vazgeçilmez maddeleridir. Bütün metal yapılar doğal çevrede belli derecelerde korozyona uğrar. Buna karşılık, endüstrinin temel yapı malzemesi olan demir ve çelik, sulu ortamda ve atmosferde korozyona dayanıksız bir metaldir ve gerektiği gibi korunmazsa hızla aşınır.

Korozyonu azaltmak için çeşitli tedbirler alınır. Bunlar,

1. Metal tabaka boyanarak metalin hava ve sudan etkilenmesi önlenir.
2. Metaller kendinden daha aktif bir metalle kaplanır. Demirin çinko ile kaplanmasına galvanizleme adı verilir (Nikelaj ve kromaj diğer kaplama örnekleridir.).
3. Metaller krom, kalay, nikel gibi başka metaller ile alaşım yapılarak korozyon önlenmeye çalışılır.
4. Korozyona neden olan ortam ortadan kaldırılmalı.
5. Katodik koruma yapılmalı.

Korozyonla savaşmada dünyada bir çok yöntem kullanılmaktadır. Yukarıda sayılan tekniklerden katodik koruma dışındakiler korozyon hızını azaltan, başka bir deyimle korozyonu kısmen önleyen yöntemlerdir. Katodik koruma ise korozyonu tamamen önleyen etkili ve rakipsiz bir yöntemdir.



Katodik Koruma Nedir?

Demir gibi korozyona kolaylıkla uğrayan metallere çinko, magnezyum vb. aktif metaller bağlanır. Bu şekilde yapılan korumaya katodik koruma denir. Katodik koruma sağlayarak aşınan çinko, magnezyum vb. metallere kurban elektrot denir. Böylece ortamda birden fazla metal çeşidinin bulunmasıyla, oksijen atomu kurban metal ile reaksiyona girme eğilimi gösterecektir. Korozyona karşı katodik koruma konusunda ilk akla gelen uygulamalar toprak altında bulunan tankların, boru hatlarının veya iskelelerin ya da gemi gövdelerinin korunmasıdır.

Eleştirel Düşünme

- Elementlerin gerçekleştireceği kimyasal tepkimeleri bilmek başka hangi alanlarda hayatımızı kolaylaştırır?
- Katodik koruma başka hangi alanlarda kullanılıyor olabilir?
- Metallerin boyanması o metalin korunmasını nasıl sağlıyor olabilir?

Hayatımızın Neresinde?

8. Sınıf 4. Metin

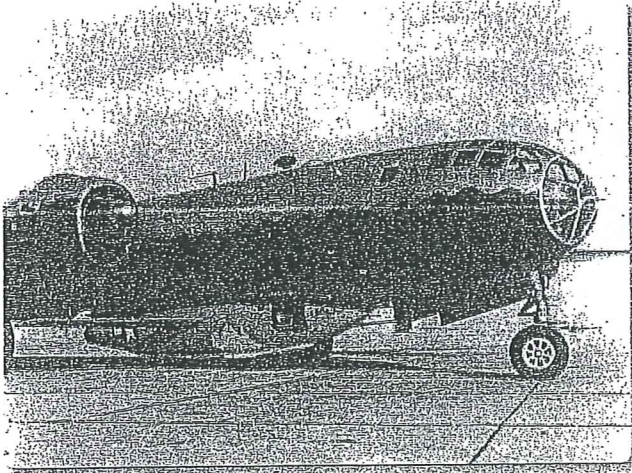
Tarih 14 Ocak 1947 Salı. ABD'de, Kaliforniya'daki Mojave (Mojave) çölünde Yüzbaşı Chuck Yeager (Çak Yıgır), X-1 adı verilen ve bir roketle benzeyen uçağa bindi. Amacı ses duvarını aşmaktı.

Ses hızı mach (mak) olarak adlandırılır ve 12 000 metre yükseklikte 1 mach, 293 m/s'ye eşittir. O güne kadar bu hızı geçmek için birçok deneme yapılmış fakat hepsi bir kaza ile sonuçlanmıştı. Birçok mühendise göre sestten daha hızlı uçmak imkânsizdi. Onlara göre uçaklar bu hıza dayanamaz ve parçalanırdı.

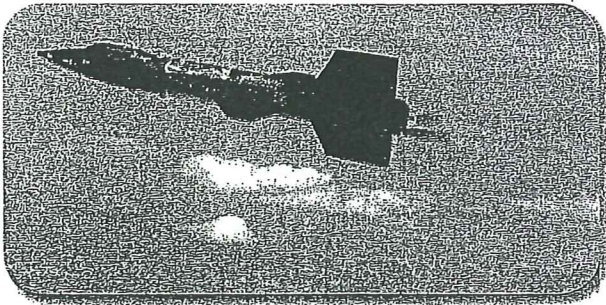
Rekor denemesi yapacak olan X-1 adlı uçak, B-29 uçağına bağlı vaziyette havalandı ve 9000 metre yükseklikte bu uçaktan ayrıldı. Yüzbaşı Chuck Yeager roketlerini ateşledi ve 45° lik açıyla tırmanmaya başladı. Üzerine o kadar büyük bir kuvvet etki ediyordu ki levreyi birkaç santimetre bile hareket ettirmek için büyük çaba sarf etmesi gerekiyordu. 12 000 metreye gelindiğinde Chuck Yeager tırmanmayı bırakmış ve rekor denemesine başlamıştı. Bir müddet sonra, rekor denemesini yerden izleyenler çok şiddetli bir ses duydular. X-1 uçağı ses duvarını aşmış uçağı ve pilota bir şey olmamıştı. Bu rekor ile bilim insanları yeni hedefler için bir sınırı daha aşmış oldular. Günümüzde birçok askeri jet uçağı bu hızın çok üzerine çıkabilmektedir.



Chuck Yeager ve X-1



X-1 hava aracı B-29 uçağına bağlı olarak havalandı.



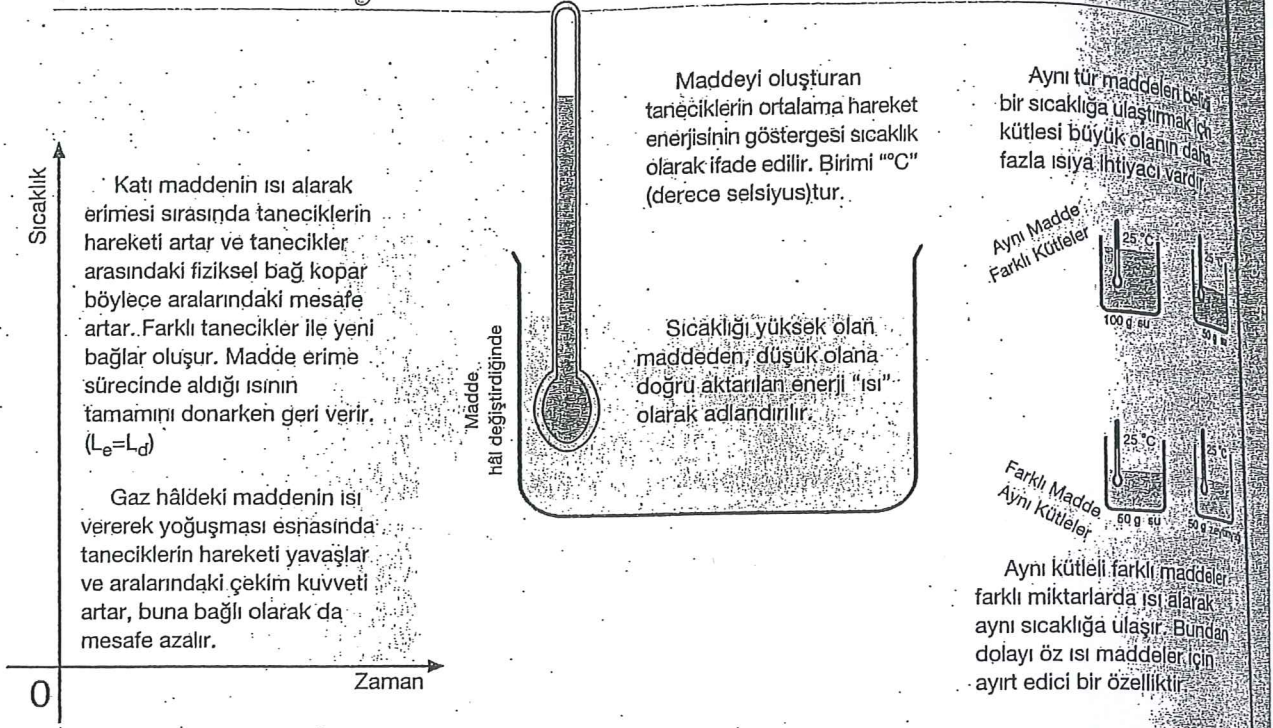
X-15A

Bugüne dek yapılmış en hızlı hava aracı Amerikalıların yaptığı X-15A'dır. Bu hava aracı, uzay programlarında kullanılmak için tasarlanmıştır. Hava aracının hızı saniyede yaklaşık 1890 m'dir. Bazı mühendisler X-15A'ya roket derler ve uçak sınıfına sokmazlar.

Eleştirel Düşünme

- Chuck Yeager rekor denemesini neden 12 000 metrede yapmıştır?
- Ses hızı için neden mach birimi kullanılması tercih edilmektedir?
- Gelecekte daha hızlı uçan hava araçlarının geliştirileceğini düşünüyor musunuz?
- Bu kadar hızlı hava araçları üretilmesinin insanlık için olumlu ve olumsuz yönleri ne olabilir?

Ünitemizi Özetleyelim



*Hagatımızı Neresinde? 8. Sınıf 5. Metin

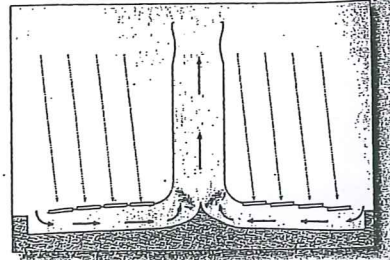
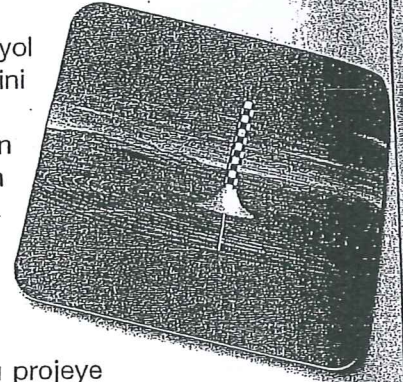
Güneş Enerjisinden Yararlanarak Enerji Üretmek İçin Yeni Bir Yöntem: Güneş Enerjisi Baca Santrali

Yıl, 1903. Isidoro Cabanyes (Izadoro Kabanyes) adındaki İspanyol bir albay, ilk defa güneş enerjisi bacası ile elektrik üretilbileceği fikrini ortaya atmıştır.

Yıl, 1982. Orta ölçekli bir güneş enerjisi baca santrali Alman mühendis Jörg Schlaich (Jörg Şalih) yönetiminde İspanya'nın başkenti Madrid'in 150 km güneyinde inşa edilmiştir. Baca'nın yüksekliği 195 m ve çapı 10 m'dir. Serası 46 000 m² ve maksimum güç üretimi 50 kW'tır. Bu santral yaklaşık 7-8 yıl başarılı bir şekilde elektrik ürettikten sonra 1989 yılında devre dışı bırakılmıştır.

Günümüzde bir şirket bu teknolojiyi kullanarak Avustralya'da tam ölçekli bir elektrik santrali kurmayı planlamaktadır. Şirket, bu projeye göre 7 km çaplı kolektör ile 1000 m yüksekliğinde baca inşa etmeyi planlamaktadır. Bu yükseklik dünyadaki en yüksek binanın yaklaşık iki katıdır.

Güneş enerjisi baca santrali, yenilenebilen bir enerji santralidir. Hava geniş bir serada ısıtılır. Isınan hava konveksiyon yoluyla yükselir ve uzun bacadan çıkar. Isınarak hareketi artırılan hava bacaya bağlı türbinleri döndürür ve bu sayede elektrik üretilir. Orta büyüklükte bir kenti ısıtıp aydınlatmaya yetecek kadar enerji üretecek bu santral, herhangi bir atık da üretmeyecektir. Oysa aynı güçte elektrik üretecek bir termik santralin bir yılda atmosfere salacağı zararlı gazların toplamı, yaklaşık 800 000 tonu bulmaktadır.



Eleştirel Düşünme:

- Bu sistemde ısının konveksiyon yoluyla yayılmasından yararlanılmaktadır. Peki, ısınan havanın yükselmesini nasıl açıklarız?

Hayatımızın Neresinde?

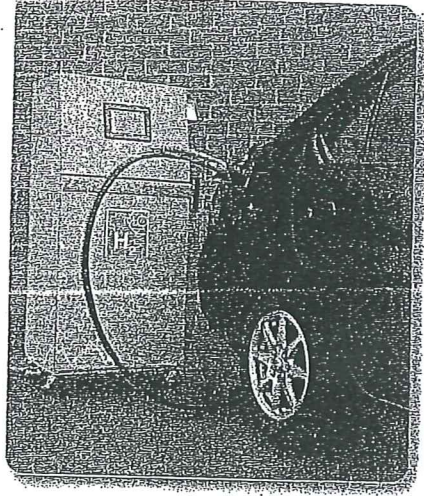
8. Sınıf 6. Metin

Hidrojen Enerjisi

Küresel ısınmanın son bulmasını, yerli kaynaklarla enerji üretilmesini, tertemiz havayı solumayı ve aracının egzozundan saf su çıkmasını kim istemez? Son 20 yıldır çevre sorunlarının daha belirgin olarak kendini göstermesi, taşıtlardan çıkan egzoz gazı miktarının sınırlandırılması gerektiğini ortaya koymuştur. Çünkü atmosfere salınan karbon dioksit (CO_2) gazının %60'ını taşıtlar tarafından oluşturulmaktadır. Bu miktarı düşürmek için çevreye dost, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaşması gerekir. Hidrojen enerjisi, dünyamızın giderek artan enerji ihtiyacına, çevreyi kirletmeden ve yenilenebilir olarak cevap verebilir.

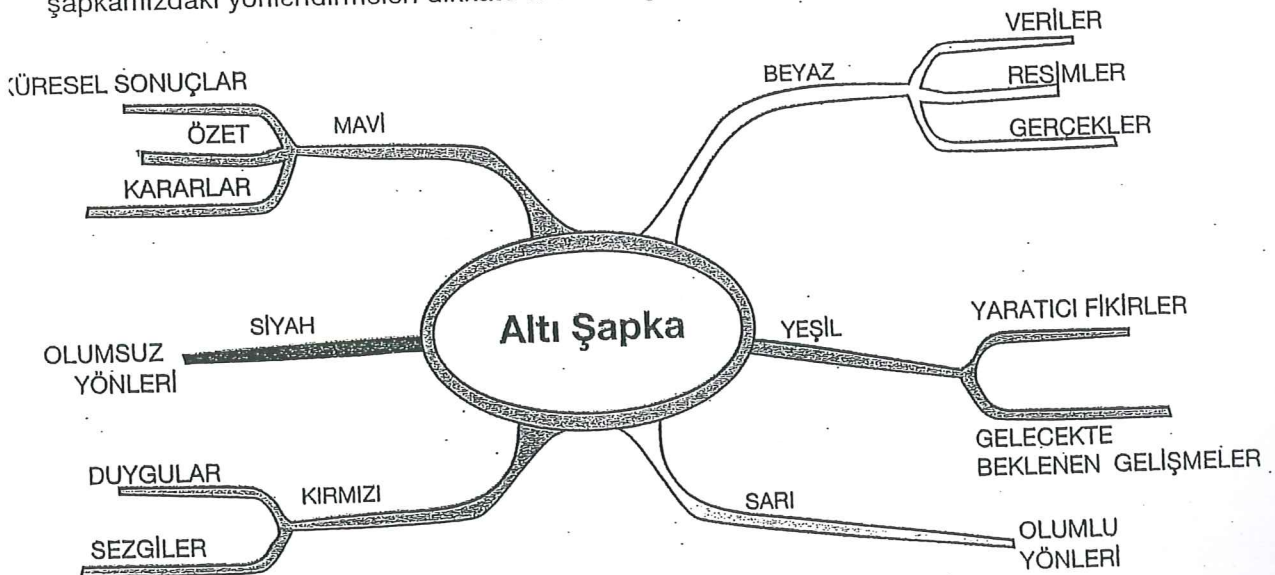
Hidrojen yeryüzünde en çok bulunan elementtir ve yanması sonucunda yüksek miktarda enerji açığa çıkar. Ancak hidrojen doğada tek başına bulunmaz. Diğer bileşiklerin yapısında bulunur. Bu yüzden elde edilmesi için enerji kullanılması gerekir. Günümüzde hidrojen, fosil yakıtlar kullanılarak elde ediliyor. Bu yüzden hidrojen elde edilirken karbon dioksit ile çevreyi kirleten diğer maddeler de açığa çıkıyor. Oysa hidrojen, su ve biyokütle gibi kaynaklardan da elde edilebilir. Hidrojen çevre dostu bir enerji kaynağıdır. Hidrojen enerjisinden daha verimli bir şekilde yararlanmak için çalışmalar tüm dünyada devam etmektedir. Ülkemizde de hidrojenin enerji kaynağı olarak kullanılması ile ilgili "Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi", TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu), BOREN (Bor Araştırma Enstitüsü), TAEK (Türkiye Atom Enerjisi Kurumu), MTA (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü) gibi araştırma kuruluşlarında çalışmalar yapılmaktadır.

Artık bazı otomobiller, hem benzin hem de hidrojenin kullanıldığı hibrit (melez) yakıt yöntemiyle çalışabilmektedir. Böylece açığa çıkan kirli gaz miktarı sadece benzin kullanan araçlara göre %30 - 40 oranında azaltılabilmektedir. Bu sebeple belki de geleceğin arabaları, enerji kaynağı olarak hidrojeni kullanacak.



Eleştirel Düşünme

Farz edelim ki ülkemizde otomobil firmaları, sadece hidrojen enerjisi ile çalışan araçlar üretmeye karar verdi. Bu durumun bilimsel, teknolojik ve toplumsal sonuçlarını aşağıdaki altı şapkamızdaki yönlendirmeleri dikkate alarak değerlendirelim.



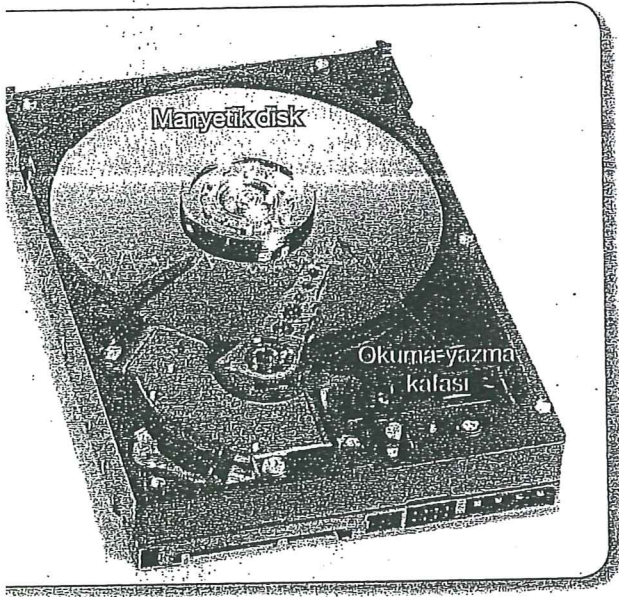
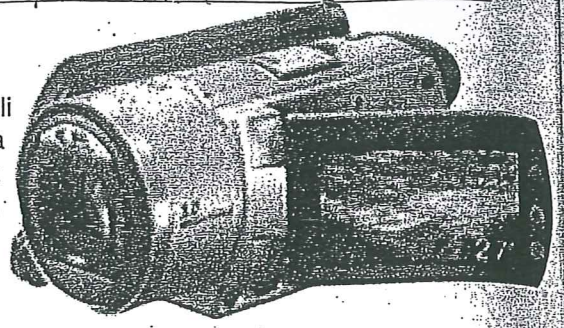
* *Hayatımızın Neresinde?* 8. Sınıf 7. Metin

İnformasyon Teknolojisi Ürünü: Sabit Diskler

Sahip olduğumuz bilgilerimizin, gelişen teknoloji ile sürekli olarak artması, **Bilişim Çağı** adı verilen bir çağda yaşıyoruz. **Bilişim**, ortaya çıkan bilgilerin bilimsel yöntemlerle ve bilgisayarlar kullanılarak iletilmesi, saklanması ve etkin bir şekilde kullanılmasıdır. Geçen gün insanoğlunun daha fazla ve daha kaliteli bilgiyi elde etme ve taşıyabilme ihtiyacı, bilgisayarların gelişmesine sebep olmuştur. Acaba bilgisayarların bilgileri sakladıkları mekanizmaları nasıl çalıştırır?

Bilgisayarların bilgileri (verileri) sakladıkları parçalar **veri depolama aygıtı** olarak adlandırılır. Bilim insanları, bilgilerin uzun ömürlü ve güvenilir şekilde saklanabilmesi için çok çeşitli depolama aygıtları geliştirmiştir. Bunlardan biri de **sabit disk (hard disk)** adı verilen veri depolama aygıtıdır.

Dizüstü ve masaüstü bilgisayarlar ve bazı el kameraları sabit disklerin kullanıldığı araçlara örnek olarak verilebilir. Sabit diskler adından da anlaşılacağı gibi bilgilerin sürekli olarak saklanması istenen durumlarda kullanılır. Sabit disklerin içinde, bilgilerin üzerinde saklandığı manyetik özelliğe sahip dönebilen diskler, diskler üzerindeki bilgileri yazan ve gerektiğinde bilgileri okuyan okuma-yazma kafası, diskleri ve okuma-yazma kafasını hareket ettiren motorlar bulunur.



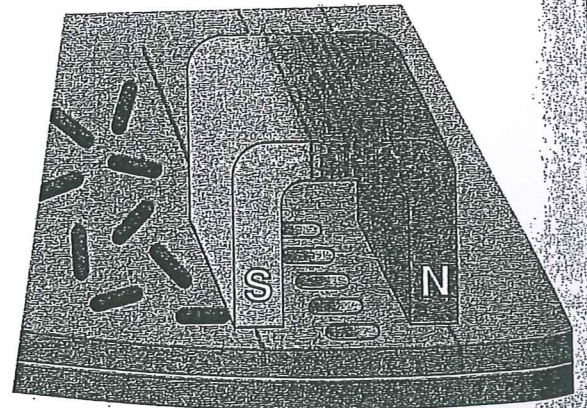
Okuma-yazma kafası 'u' şeklindeki demir etrafına tel sarılabilecek bir bobindir ve elektrik motoruna bağlıdır. Böylece okuma-yazma kafasının diskler üzerinde kayarak hareket etmesi sağlanır. Okuma-yazma kafasında bulunan bobin, elektrik akımının etkisi ile elektromıknatis hâlini alır.

Disk alüminyum ya da camdan yapılmıştır. Üzeri ise mıknatıslanabilen bir malzeme (demir oksit içeren bir malzeme) ile kaplanır. Böylece disk yüzeyinde fazla miktarda ve çok küçük demir parçacıkları bulunur. Disk üzerinde herhangi bir bilgi bulunmadığında bu parçacıklar rastgele dağılmış durumdadır. Bilgilerin yazılması ve okunması sırasında disk döner. Diskin hareket etmesini sağlayan elektrik motoru sağlar.

Disk üzerine bir bilgi yazılacağı zaman okuma-yazma kafasından akım geçer ve okuma-yazma kafası mıknatıslık özelliği kazanır. Diskin üzerinde askıda duran okuma-yazma kafası aşağıda yer alan şekildeki gibi disk üzerindeki demir parçacıklarını etkileyerek onların da mıknatıslık özelliği kazanmasını ve belirli bir düzende sıralanmasını sağlar. Böylece bilgiler disk üzerinde depolanmış olur.

Disk üzerindeki bir bilgi okunacağı zaman okuma-yazma kafasından akım geçmez. Dönen disk üzerindeki mıknatısların hareketli olması sonucu okuma-yazma kafasındaki bobinde manyetik alanlar benzer şekilde akım oluşur. Oluşan bu akım disk üzerindeki bilgilerin okunmasını sağlar.

Bir sabit diskin taşıyabileceği bilgi kapasitesini artırmak için disk sayısı artırılabilir. Her bir disk başına iki okuma-yazma kafası karşılık gelir. Böylece diskler çift taraflı olarak kullanılabilir.



Sıralanmış demir parçacıkları bilgileri saklar.

Dünyada bir yılda üretilen bilgileri kitaplarda, dergilerde ve diğer basılı kaynaklarda saklamamız gerekseydi Dünya'nın en büyük kütüphanesi olan Amerika'daki Kongre Kütüphanesi'nden her yıl yaklaşık 75 000 adet yapılması gerekirdi. Bu kütüphanede 128 milyonun üzerinde basılı materyal bulunmaktadır. Ancak dünyada üretilen bilgilerin %92'si sabit disklerde, %7'si filmlerde, %0,01'i yazılı materyallerde ve %0,002'si optik ortamlarda (CD, DVD vb. gibi) depolanmaktadır. Bakalım bilgilerin güvenli bir şekilde saklanması için gerekli olan ve hayatımızı kolaylaştıran sabit disklerin gelecekteki alternatifi ne olacak?



Eleştirel Düşünme

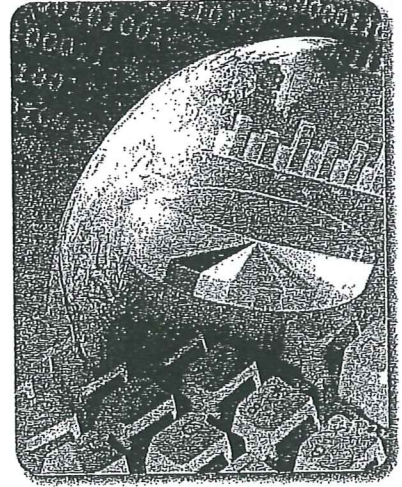
- Üretilen bilgilerin saklanması önemi nelerdir?
- Bilgilerin saklanması sağlayan teknolojik gelişmelerin gerçekleşmemesi durumunda neler olabilirdi?
- Teknolojik gelişmelerin hızını ve üretilen bilgi miktarındaki artışı göz önüne aldığımızda gelecekte bizi neler beklemektedir?

Kariyer Bilinci

Bilişim Sistemleri Mühendisliği

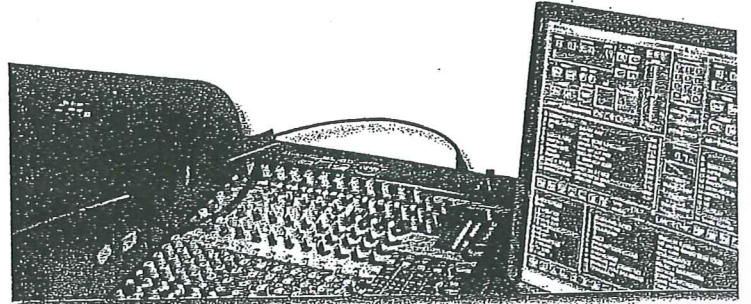
Bilişim sistemleri mühendisleri bilginin elde edilmesi, saklanması, iletilmesi, modellenmesi, işlenmesi ve kullanımına ait alanlarda çalışırlar. Ayrıca bilgi/bilişim teknolojisinin tasarlanması, analizi, modellenmesi, başarımlar değerlendirilmesi ve geliştirilmesi ile ilgili çalışmalar yaparlar.

Bilişim sektörü bir ülkenin ekonomisinin gelişmesi için çok önemlidir. Günümüzde bilişim sektörü bankacılıktan otomotiv sanayiye, sağlık bilgi sistemlerinden şirket yönetimine, telekomünikasyon sistemlerinden hava taşımacılığına kadar çok geniş alanlarda kullanılmaktadır. Ülkemizde bilişim sektörü henüz gelişme aşamasındadır ve bu sektörde çalışacak bilişim sistemleri mühendislerine çok ihtiyaç vardır.



Kontrol Mühendisliği

Kontrol mühendisleri, ulaşımdan (metro, uçak, uydur, otomobil vb.) yaşamsal alana (büyük oteller ve iş merkezleri, bankalar vb.) ve sanayinin her dalında (kâğıt, çimento, gıda, otomotiv vb.) kalitenin ve verimliliğin artırılmasını sağlayan en önemli etken olan, otomasyon sistemlerinin tasarımına ilişkin kuramsal ve çağdaş teknolojik bilgilere sahiptir.

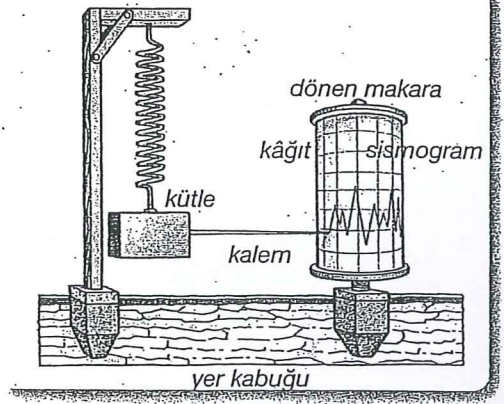


Kontrol mühendisleri, kontrol sistemlerini tasarlayan ve üreten, küçük ve orta ölçekli işletmelerde araştırma, tasarım ve üretim mühendisi olarak çalışabilirler. Bu mühendisler, çeşitli fabrikalarda ve endüstriyel işletmelerde bakım, onarım işlerinde ya da hizmet sektörünün otomasyon işlerinde de çalışabilirler. Kontrol mühendislerine duyulan ihtiyaç günden güne artmaktadır ve gelecekte de bu, çok talep edilen bir meslek olacaktır.

Depremlerin Ölçümü

Sismologlar depremlerin büyüklüklerini ve şiddetlerini belirlemek için farklı ölçekler kullanırlar. Depremlerin büyüklüğü 1930 yılında geliştirilen ve rakamlarla ifade edilen Richter (Rihter) ölçeği ile belirlenir. Bu ölçeğin temeli, depremin odak noktasında oluşan enerji miktarına dayanır. Richter ölçeğindeki her bir numara, deprem dalgalarının büyüklüğündeki on katlık bir artışı gösterir. Örneğin 6 büyüklüğündeki bir depremin, 5 büyüklüğündeki bir depreme göre meydana getirdiği sarsıntı 10 kat daha fazladır. Bir depremde açığa çıkan enerji Dünya yüzeyinde dalgalar halinde ilerler. Bu dalgalar, Richter ölçeğine göre titreşimleri kaydetme özelliği olan **sismograf** adı verilen bir aletle ölçülebilir. Sismologlar depremlerin merkez üslerini, büyüklüklerini ve odak derinliklerini belirlemede, fay yakınındaki değişiklikleri gözlemlenmede bu araçlardan yararlanırlar. Peki, sismograflar depremleri nasıl belirler?

Yandaki şekilde bir sismografin çalışma prensibi basitçe gösterilmiştir. Buna göre yay ile havada asılı duran kütle yer kabuğunda meydana gelen sarsıntılara göre hareket eder. Bu hareket nedeniyle kütledeki kalem, meydana gelen titreşimleri rulo şeklindeki kâğıtlara kaydeder. Kâğıtlara kaydedilen bu bilgilere **sismogram** denir. Bu kayıtlarda depremleri meydana getiren her tür dalganın geliş zamanı, titreşim süreleri belirlenmiş olur. Günümüzde kullanılan sismografların çoğu elektrondir.



Bir depremin merkez üssünün belirlenebilmesi için farklı yerlerde kurulmuş olan en az üç kayıt istasyonu gerekir. Bir yerde deprem meydana geldiğinde, deprem dalgalarının istasyonlara ulaşma süreleri farklı olur. Bu zaman farkından yararlanılarak istasyonun depremin merkez üssüne uzaklığı belirlenir. Her üç istasyon için ayrı ayrı bulunan uzaklık, dairenin yarıçapı ve istasyonların haritadaki yerleri de dairenin merkezi sayılarak üç daire çizilir. Dairelerin kesişme noktası depremin merkez üssünü gösterir. Dünyada deprem araştırma merkezlerine özel ağlarla bağlı olan yüz binlerce sismograf vardır. Kendi aralarında da bir ağla birbirlerine bağlı olan deprem araştırma merkezleri, bu sayede dünyanın herhangi bir yerinde oluşan deprem bilgilerine ulaşırlar. Türkiye'nin en büyük deprem araştırma merkezi olan ve onlarca sismografi işleten **Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Ulusal Deprem İzleme Merkezi** de bu ağa bağlıdır.

Sismologlar depremlerin şiddetini ölçmek için ise XII dereceye bölünmüş olan Mercalli (Merkali) ölçeğini kullanırlar. Mercalli ölçeğinin gösterdiği sayı ne kadar yüksekse depremin verdiği zarar da o kadar büyük olur. Mercalli ölçeği görgü tanıklarının gözlemlerine dayanır.



Eleştirel Düşünme

- Nadiren meydana gelen büyük depremlere hazırlanmak için milyarlarca lira harcanmalı mıdır harcanmamalı mıdır? Tartışalım.
- Depremleri tahmin etmek mi depreme dayanıklı binalar inşa etmek mi daha fazla yaşam kurtarır? Nedenleri ve sonuçları ile açıklayalım.
- Depremlerde insanların yaşamını kurtarmak için hangi kurumlar ne tür çalışmalar yapmaktadır?
- Depremlerden korunmak için mühendislerin bina ve yapıları nasıl oluşturdukları ile ilgili rapor hazırlayalım.
- Hayal gücümüzü kullanarak depreme dayanıklı bir ev tasarlayalım. Evin yapımında kullanacağımız yeni malzeme türleri düşünelim. Tasarımımızı çizelim ve arkadaşlarımıza sunalım.