

## KİMYA ÖĞRETMENLİĞİ ÖĞRENCİLERİNİN LÂBORATUVAR UYGULAMALARINDA KULLANDIKLARI LÂBORATUVARLARIN ŞİMDİKİ DURUMU VE GÜVENLİ ÇALIŞMAYA İLİŞKİN ÖĞRENCİ GÖRÜŞLERİ

Ayhan YILMAZ\* F. İnci MORGİL\*\*

**ÖZET :** Bir ülkenin kalkınması ve özellikle modern bir sanayi ülkesi olabilmesi herşeyden önce, bilimsel ve teknik insan gücüne sahip olması ile mümkündür. Günlük yaşamda teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilmek için temel fen bilgisi ve özellikle temel bir kimya genel kültürü eğitiminin alınmış olması söz konusudur. Bireyler bu şekilde bilimin önemini anlayıp, onun yaşam üzerindeki etkisini görüp kendilerini geliştirirler. Ülkemizde kimya eğitimi Fen - Edebiyat - Mühendislik Fakültelerinde ve Eğitim Fakültelerinin Kimya Eğitimi Bölümlerinde yapılmaktadır. Kimyanın konularına bağlı olarak kimya alanlarındaki eğitim (Analitik, Anorganik, Organik, Fizikokimya ve Biyokimya) hem teorik hem de deneysel olmak üzere birlikte yürütülmekte ve bu şekilde kazanılan bilimsel bilgiler öğrenciye pozitif bir motivasyon kazandırmakta ve bilim insanı olmaya özendirilmektedir. Deneysel uygulamalar öğrencide bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine büyük katkıda bulunur, bunun sonucunda öğrenci çevredeki olaylar karşısında daha duyarlı davranışları kazanır ve yine deneysel uygulamalar sayesinde fen kavramlarını anlama, akılda tutma ve bilimsel düşünme ile ilgili yeteneklerini geliştirir. Öğrencilerin kimya eğitimi sürecinde söz konusu gelişimle beraber pratik uygulamaları yaparken güvenli çalışmayı öğrenmesi ve yaşamı esnasında bu çalışmalardan kazandığı bilgileri uygulaması gerekir. Güvenli çalışmaya yönelik yeterli bilgilerin oluşup oluşmadığı amacıyla Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalı'nda eğitim gören birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerine kullandıkları laboratuvarların şimdiki durumunu sorgulayan anket soruları sorulmuş ve güvenli çalışmaya ilişkin öğrenci görüşleri araştırılmıştır. Anket sorularının değerlendirilmesinde öğrencilerin pratik uygulamalara başlarken yeterli ön bilgileri alamadıklarını ve yine güvenli deney yapma konusunda yeterli bilgi birikimine sahip olmadıkları sonucu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlara göre öğrencilerin laboratuvar uygulamalarında güvenli çalışabilmeleri ve aynı zamanda yaşamlarında gerekli olan aynı konudaki tüm bilgilerin verilmesine imkân sağlayacak ek uygulamaların yapılması gereği ortaya çıkmıştır.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** *Laboratuvar Çalışmalarında Güvenli Çalışma, İnsan Sağlığı, Çevre Koruma.*

**ABSTRACT:** Development of a country and being a modern industrial country requires scientific and technical work force. Interpreting technological developments in daily life demands a basic science education in general and a basic chemistry education in particular. In basic, this way, individuals could understand the importance of science and they are motivated to improve themselves after recognizing its influence on life. In Turkey, the chemistry education is provided by the Science - Letters- Engineering Faculties and by the Chemistry Education Departments of the Education Faculties. Science education is provided in these institutions both theoretically and experimentally. Experiment - based education contributes to students scientific process skills and they could acquire sensitive behaviour to the events around them and it improves their skills such as comprehending scientific concepts, memorizing them and scientific thinking. Practical instruction teaches them to work in safe conditions. In order to determine whether the science education provides students the necessary knowledge about working in safe conditions, a survey questionnaire was administered to the students of Hacettepe University, the Education Faculty, Chemistry Education Section. It questioned the existing conditions of the laboratories that they employed and also their views regarding safe working were sought. It is concluded that the students surveyed do not have prerequisite knowledge before practising and before making experiments. Thus, additional practices seem to be required to make them familiar with safe working conditions in the laboratories.

**KEY WORDS :** *Safe study in laboratory studies, Human Health and Environmental Protection.*

### 1. GİRİŞ

Bilim ve teknolojiye büyük gelişmeler şüphesiz bilimsel araştırmalar sayesinde sağlanmıştır. Bugünün modern dünyasında yapılan tüm bilimsel ve teknolojik araştırmalar bizlere daha iyi bir yaşam sağlamak amacını gütmektedir. Bugün bilim ve teknolojiye büyük gelişmelerde en büyük pay

\* Yrd. Doç. Dr. Ayhan Yılmaz, H.Ü. Eğitim Fakültesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Bölümü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

\*\* Prof. Dr. F. İnci Morgil, H.Ü., Eğitim Fakültesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Bölümü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

fen bilimlerine ait olmalıdır. İyi matematikçi, iyi fizikçi ve iyi kimyacı olmak için gerekli bilgileri almadan ne iyi bir mühendis, ne iyi bir doktor yetiştirilebilir. Uygulamacıların yetişmesini bu alt yapı sağlar. Üniversiteler bilim ve teknoloji üreten, eğitim ve araştırma yapan kurumlardır. Aynı zamanda üniversiteler eğitim - araştırma ve uygulama üçgeni içerisinde topluma hizmet götüren sosyal kurumlardır [1]. Ana işlevleri çağdaş eğitim ve insan gücü yetiştirmektir. Bu açıdan üniversiteler bilimsel ağırlığı olan bilim merkezleri olmalıdırlar. Bu bağlamda pratik uygulamalar ve laboratuvarlarda deney yapma fen bilimleri eğitiminin temelini oluşturmaktadır. Fen bilimlerinin gelişmesi ise çevre ve laboratuvar araştırmalarının geliştirilmesine dayanmaktadır. Fen bilimleri ile ilgili temel bilgilerin ve onları kanıtlayacak deneylerin laboratuvarlarda öğrenciler tarafından uygulanarak öğrenilmesinde çeşitli laboratuvar teknikleri kullanılmaktadır. Laboratuvarlarda kullanılan araçlar, öğrencilerin yaptığı basit araç ve modellerden fabrika yapısı olan çok karmaşık araç ve modellere kadar değişebilir [2]. Laboratuvar, öğretmek istenen bir konu veya kavramın yapay olarak öğrenciye ya birinci elden kendisinin yapması şeklinde veya demonstrasyon yolu ile gösterildiği ortamdır. Ülkemizde hemen hemen eğitim kurumlarının bir çoğunda laboratuvarlar yetersiz, sınıflar kalabalıktır. Bu durumda laboratuvarlarda yapılması gereken deneyler gösteri yöntemi şeklinde öğretmenin önderliğinde yapılan bir etkinlik olarak ders ortamında verilmekte ve öğrencilerin soru-cevap tekniği ile aktif katılımları sağlanmaktadır. Tüm deneysel uygulamalarda laboratuvarlarda çalışırken dikkat edilmesi gereken en önemli konu "**güvenlik**" tir. Yapılan tüm çalışmalarda güvenlik önlemleri pratik çalışmaları sınırlamak amacıyla değil, o çalışmaların güvenlik içinde yürütülmesini sağlamak için alınır [3].

Çevremize baktığımızda kimya sanayi günlük yaşamımızda gereksinme duyduğumuz pek çok maddeyi üretir. Kimya olmadan yaşamak mümkün müdür? Cevabı elbette "Hayır" dır. Ancak kimyasal maddelerin üretimi, taşınması, depolanmasında bazı tehlikeler söz konusudur. Aynı zamanda kimyasal maddeler günlük hayatın bir

parçası olmuşlardır. Bunların devamlı tüketimleri sonucu, ortaya çıkan atıklar devamlı olarak çevrenin ekolojik dengesini bozarlar. Bunların önlenmesi için gerekli emniyet tedbirlerinin alınması gerekir. Dünyamızda "Çevre" hastadır ve her bireyin katkıda bulunacağı köklü bakıma muhtaçtır. Ozon tabakasının delinme olayı, global ısınmayı arttıran gaz tabakalarının sera etkisi, ormanların ve biyolojik varlıkların korunması, toprakların pestisidle kirlenmesi ve ekonomik kalkınmanın çevreden ayrı tutulması gibi ana konular ülkelerarası sorun haline gelmiştir. Bütün bu sorunların çözümünde bireylerin gerekli eğitimi almaları (ailede, okul öncesi eğitimde, ilköğretimde ve lise eğitiminde) söz konusudur.

Eğitimin tüm aşamalarında tüm kurumların el ele vererek bireylere küçük yaştan başlayarak sağlıklı ve güvenli bir çevre anlayışını kazandırmaları ve sorunların bilimsel yöntemlerle duygusallığın dışında ele alınarak çözümlenmeleri gerektiğinin öğretilmesi çevremizi korumaya katkıda bulunacaktır. Bu amaçla bu çalışmada gelecekte ilköğretim okulları ve lisede kimya veya fen bilgisi öğretmeni olarak görev yapacak olan Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi Anabilim dalına kayıtlı 214 öğrencinin çeşitli kimya derslerinde ve uygulamalarında kullandıkları laboratuvarların şimdiki durumunu sorgulayan sorularla çevre - insan sağlığı ve çalışma güvenliği ile ilgili edinmiş oldukları bilgiler ve laboratuvar uygulamalarında güvenli çalışmaya yönelik görüşleri araştırılmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1. Denekler

Araştırma kapsamında Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalında okuyan birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinden toplam 214 öğrencinin kimya uygulamalarında çevre-insan sağlığı ve çalışma güvenliği ile ilgili edinmiş oldukları bilgileri değerlendirmek amacıyla bu konuların ana hatlarını içeren sorular sorulmuş güvenli çalışmaya yönelik görüşleri değerlendirilmiştir.

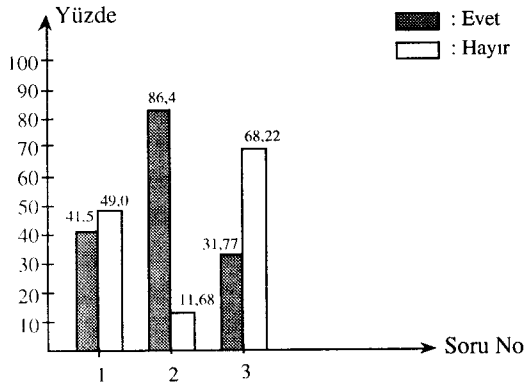
## 2.2 Bilgi Toplama Aracı

Araştırmada öğrencilere uygulanan anket üç bölümden oluşmaktadır. Birinci kısımda "İlk Yardım ve Korunma", ikinci kısımda "Güvenlik Araçları" ve üçüncü kısımda ise "Güvenlik Koşulları" ile ilgili sorular bulunmaktadır. İlk iki bölüm toplam 17 soru içermektedir. Öğrenciler 1. ve 2. bölüm sorularını yanıtlarken evet ve hayır seçeneklerinden birini kullanmışlardır. Üçüncü kısımda 8 soru bulunmaktadır. Bu gruptaki soruların cevaplandırılmasında öğrencilerin kendi fikirlerini açık ve kısa bir şekilde açıklamaları istenmiştir.

## 3. BULGULAR

Araştırmaya katılan 214 öğrencinin anketin ilk Yardım - Korunma ve Güvenlik Araçları Bölümünü içeren sorulara verdikleri yanıtlar aşağıda Şekil 1 - 5'te gösterilmiştir.\*

Soru 1, 2 ve 3, öğrencilerin çalışma güvenliği ile edindikleri ilk bilgileri değerlendirmektedir.



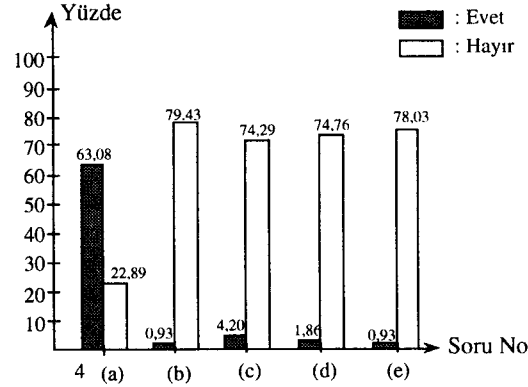
Şekil 1. Öğrencilerin çalışma güvenliği konusundaki görüşleri.

**Soru - 1 :** Kimya uygulamalarına başlarken size laboratuvarda nasıl çalışılması gerektiği anlatıldı mı?

**Soru - 2 :** Kimyasal maddelerin çeşitli şekillerde insan sağlığına zarar verdiğini biliyor musunuz?

**Soru - 3 :** Çalışma güvenliğinin ne olduğu hakkında bilgi verildi mi?

Soru 4 öğrencilerin laboratuvar uygulamalarında koruyucu tedbirleri bilip bilmediklerini araştırmaktadır.

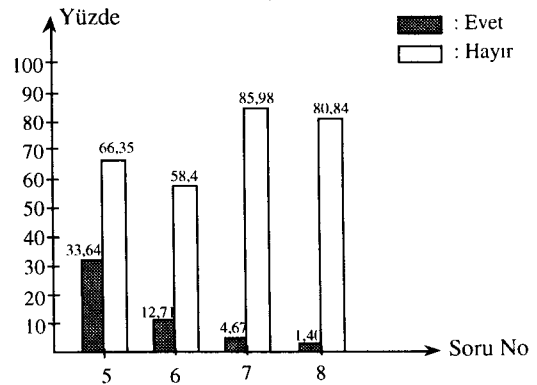


Şekil 2. Öğrencilerin laboratuvar uygulamalarında koruyucu tedbirlere ilişkin görüşleri.

**Soru - 4 :** Kimya uygulamalarında aşağıda belirtilen koruyucu eşyayı kullanıyor musunuz?

- Laboratuvar önlüğü
- Koruyucu gözlük
- Lâstik eldiven
- Plâstik bone
- Ağız - burun koruyucu maske

Soru 5 - 8 laboratuvar çalışma ortamını değerlendirmektedir.



Şekil 3. Öğrencilerin laboratuvar ortamını değerlendirme konusundaki görüşleri.

\* Şekil 1-5 incelendiğinde sorulan sorularda Evet - Hayır seçeneklerine cevap veren öğrenci yüzdeleri toplamı "yüz" etmemektedir. Bunun nedeni bazı öğrencilerin bu soruları yanıtlamamış olmalarıdır.

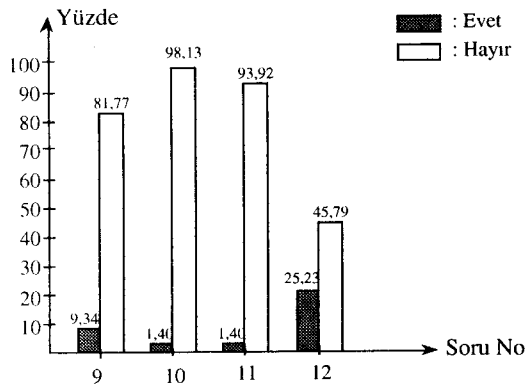
**Soru - 5 :** Çalıştığınız laboratuvar ortamı yeterince havalandırılıyor mu?

**Soru - 6 :** Çeker ocak kullanılıyorsa acil kullanıma hazır mı?

**Soru - 7 :** Çeker ocak depo olarak mı kullanılıyor ?

**Soru - 8 :** Tüm akarsu muslukları kullanılır durumda mı ?

Soru 9 - 12 laboratuvarıda oluşacak herhangi bir tehlike durumunu araştırmaktadır.



**Şekil 4.** Öğrencilerin laboratuvarıda oluşacak herhangi bir tehlike durumunda alınacak güvenlik önlemleri ile ilgili görüşleri.

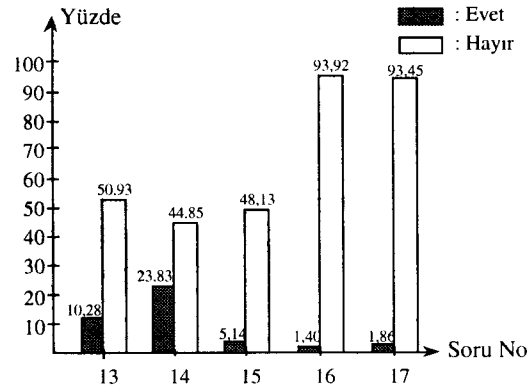
**Soru - 9 :** Ani vücut tutuşmalarına karşı söndürücü duş var mı?

**Soru - 10 :** Yangın söndürücü, kum kovası ve yangın battaniyesi çalıştığınız laboratuvarıda var mı?

**Soru - 11 :** Sömestr başladığında laboratuvar ortamındaki "Ana Elektrik Donanımı'nın yetkili biri tarafından kontrol edilip edilmediği size söylendi mi?

**Soru - 12 :** Herhangi bir tehlike anında ana gaz kesme musluklarının yerlerini biliyor musunuz?

Soru 13 - 17 öğrencilerin güvenlik araçlarını tanıyıp tanımadıklarını araştırmaktadır.



**Şekil 5.** Öğrencilerin güvenlik araçları konusundaki görüşleri.

**Soru - 13 :** Civa, asit ve alkaliler ve organik çözücülerin atılmasında özel kaplar kullanılıyor mu?

**Soru - 14 :** Uygulamalar esnasında herhangi bir şekilde asit veya alkali yanmalarına karşı kullanılacak özel yıkama şişeleri var mı?

**Soru - 15 :** Laboratuvarıda çalışırken ilk yardım malzemeleri görünür ve ulaşılır bir yerde mi?

**Soru - 16 :** Acil bir durum gerektiğinde ulaşılabilecek ilk yardım telefonları görünür ve ulaşılır bir yerde mi?

**Soru - 17 :** İlk yardım çantalarının donanımı tamam mı?

Anketin üçüncü grup sorularında "Güvenlik Koşulları" ile ilgili sorular bulunmaktadır. Bu soruları öğrencilerin, kısa, öz ve oldukça açık bir anlatımla yanıtlamaları istenmiştir.

#### Sorulan Sorular :

**Soru - 18 :** Tüm ülkelerde uygulanan tehlike uyarıları için düşünceleriniz nelerdir?

**Soru - 19 :** Tehlike uyarılarına ait 5 örnek veriniz.

**Soru - 20 :** Tehlikeli olan ve en yaygın kullanım olan kimyasal maddelerden en az 5 tanesinin ismini ve ne tür zarar verdiğini yazınız.

**Soru - 21 :** Emniyetli çalışma uyarıları nelerdir? Emniyetli çalışma uyarılarına 5 örnek veriniz.

**Soru - 22 :** Kimya uygulamalarında güvenli çalışma koşullarına 5 örnek veriniz.

**Soru - 23 :** Güvenlik yöntemlerinin uygulanması ve eğitimi ile ilgili önerileriniz nelerdir?

**Soru - 24 :** Kimya uygulamaları esnasında herhangi bir kaza oldu mu? Eğer cevabınız evet ise bu kazaya ilişkin ne önlemler alındı?

**Soru - 25 :** Kaza nasıl sonuçlandı? Herhangi bir maddi hasar söz konusu mu?

#### **Saptanan Sonuçlar :**

a. Tüm ülkelerde bilinen tehlike uyarıları öğrencilerimiz tarafından bilinmemektedir.

b. Tehlikeli olan ve çok kullanılan kimyasal maddelerin çoğunluğu öğrencilerimiz tarafından tanınmamaktadır. Öğrenciler bu tehlikeli maddelere örnek olarak çamaşır suyu, kloroform ve asitler - bazları vermişlerdir.

c. Emniyetli çalışma uyarılarının neler olduğu sorusu cevaplanırken önlük giyme, gözlük kullanma, eğer laboratuvar ortamında varsa lâstik eldiven kullanma örnek olarak verilmiştir. Aslında emniyetli çalışma uyarıları farklı şeylerdir.

d. Laboratuvar ortamında güvenli çalışma koşullarına örnek verilirken laboratuvar ortamının ve dersliklerinin diğer mekânlardan uzak olması gerekliliği laboratuvar ortamının çok iyi havalandırılması gerektiği yanıt olarak verilmiştir. Bu da gerçeği tam yansıtmamaktadır.

e. Öğrenciler; laboratuvar çalışmalarında güvenli çalışabilme, hem kendilerini hem de çevreyi koruyabilme, madde ve zaman kaybını önleme için verilmesi gereken bilgilerin kendilerine tam olarak verilmediğini, bu bilgilerin her ders yılı başında verilmesi halinde daha başarılı olacaklarını ifade etmişlerdir.

f. Kimya uygulamaları esnasında basit kazalar yaşadıklarını, bu kaza ile ilgili alınan önlemlerin pek yeterli olmadığını ve bu konuda laboratuvar görevli kişilerin konularında hazırlıklı olmadıklarını ve aynı zamanda imkânların kısıtlı olduğu ve yeterli bilgilerin kendilerine verilmediğini ifade etmişlerdir.

#### **4. TARTIŞMA, SONUÇLAR ve ÖNERİLER**

Fen eğitimi (kimya, fizik ve biyoloji) çok değişik yöntem ve tekniklerle gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemlerden en etkili olanlardan bir tanesi de laboratuvar ortamında deney yaparak konuyu öğrenmedir. Deneysel yöntemin fen eğitiminde özellikle kimya öğretiminde kullanılması ve gerekli bilgilerin verilmesi öğrencilerde bilimsel düşünme, çevreye karşı olumlu koruma davranışı kazanma ve bilimsel süreç esnasında bu verilerini geliştirme ve sonuçta çevre ile ilgili temel kavramların öğrenilmesi açısından önemlidir. Tüm bu uygulamalarda dikkat edilmesi gereken ana nokta çevre, insan sağlığı ve güvenlik konuları hakkında bilgi edinmedir. (Can - mal ve dünyamızın güvenliği) [4]. Bu üçlü sorumluluk prensiplerinin aksatılmadan tüm eğitim kurumlarında öğretilmesi ve öğrencilerin bu konularda bilinçlendirilmesi yaşamımızın ana noktası olmalıdır. Günümüzde büyük bir sorun haline gelen çevre konusu, çalışan veya çalışmayan insanların sağlığının korunması ve her türlü kazalara karşı güvenliğin beraber ele alınması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Kimyasal maddelerin tamamına yakın kısmının insan sağlığına zararlı olduğu, kimyasal maddelerin neredeyse tümünün kanserojen oldukları görüşü yaygındır [5]. Gerçekte kimya uygulamalarında kullanılan birçok ham madde tehlikelidir. Kimya bilmeyen kişinin bunlar karşısındaki davranışları farklıdır. Burada insan sağlığının korunması gerekliliği için neler yapılmalıdır sorusu önem kazanmaktadır. En azından, kullanılan kimyasal madde veya maddelerin tüm özelliklerini taşıyan ve bilgili veya bilgisiz insana korunma niteliğini verecek kimyasal maddelerin nüfus kağıdı niteliğinde olan "**Güvenlik Bilgi Formlarının**" hazırlanması ve tüketiciye sunulması söz konusu olabilir [6].

Bu çalışma kapsamında saptanan sonuçlar şu şekilde özetlenebilir.

- Laboratuvar güvenlik kuralları öğrencilere tam olarak anlatılamamış ve öğrencilerle korunma konusunda tartışılmamıştır.

• Kimyasal maddelerin özelliklerini açıklayan "Güvenlik Bilgi Formları" laboratuvarda bulunmamaktadır.

• Öğrenciler ilk yardım ve korunma konusunda yeterli bilgileri öğrenmemişlerdir.

• Herhangi bir kaza esnasında kendilerini ve çevrelerini nasıl koruyacaklarını bilmemektedirler.

• Öğrencilerin tüm ülkelerde uygulanan tehlike uyarıları hakkında bilgileri eksiktir.

• Tehlike uyarılarına ait örnekleri tanıtmaktadırlar.

• Kimya uygulamalarında güvenli çalışmayı tam olarak bilmediklerinden hem kendilerine hem de çevreye zarar vermeleri söz konusudur.

Bu sonuçları dikkate alarak eğitimcilerin öğrencilere kimyasal maddeleri bilinçli, kaidelerine uygun, güvenlik sorununu gözden uzak tutmadan kullanmanın şart olduğunu öğretmeleri gerekmektedir. Meydana gelen kazalar incelendiğinde bunlarda eğitim noksanlığından kaynaklanan hatalara, dikkatsizliğe, insan sağlığını ihmal eden aşırı kâr

kaygısına ve güvenliği ikinci plâna iten tutumlara sık sık rastlanmaktadır. Bu eksikliklerin giderilmesi ve minimuma indirilebilmesi için bütün kurumların uygulanabilirliği olan yönergeleri ortaya koyması ve etkin denetim uygulamaları gerekmektedir. Burada, bireylerin eğitilmesinde etkin araç konumunda olan televizyon yayınlarından ve basından da yararlanılabilir.

### KAYNAKÇA

1. Berkem, A.R., "Kimya Tarihine Toplu Bir Bakış", Türkiye Kimya Derneği Yayınları 12, İstanbul. s.s 181 (1996).
2. Aydoğdu, C., "Kimya Eğitiminde Laboratuvarın Önemi, Laboratuvar Teknikleri ve Uygulamaları" **Yüksek Lisans Tezi**, Hacettepe Üni., Ankara (1991).
3. YÖK / Dünya Bankası, "Fen Öğretiminde Güvenlik", Ankara. s.s 3 (1997).
4. İsimli, "Üçlü Sorumluluk", Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği, s.s 9 Şubat 1994.
5. Bilen A., "Sanayinin İçinden Görüş ve Düşünceler", Asır Matbaacılık San., İstanbul s.s 62 - 71 (1997).
6. "Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği", Nemaş Matbaacılık San. ve Tic. A.Ş., İstanbul s.s 27 (1998).