



Online Science Education Journal, 2016; 1(1): 60-67.

Online Fen Eğitimi Dergisi, 2016; 1(1): 60-67.

Sigara Dumanındaki Radyasyon ve İnsan Sağlığına Etkileri

Zekeriya YERLİKAYA, Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, zyerlikaya@kastamonu.edu.tr

Bu makaleye atf yapmak için

Yerlikaya, Z. (2016). Sigara Dumanındaki Radyasyon ve İnsan Sağlığına Etkileri. *Online Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1): 60-67.

ÖZET

Tütün bitkisinde ve sigara dumanında bağımlılık yapan, insanın ruh ve beden sağlığını bozan çok sayıda zararlı madde bulunmaktadır. Bu maddelerden bazıları da, belli bir dozun üzerine çıktığında, insan sağlığı açısından son derece zararlı olan Radon-222 ve Polonyum-210 gibi radyoaktif elementlerdir. Sigara dumanındaki radyasyon ile ilgili yapılan bilimsel çalışmalardan elde edilen verilere göre, Günde 1,5 sigara paketi ile alınan yıllık radyasyon miktarı (8000 mrem), yaklaşık olarak 300 adet göğüs-röntgen filmi ile alınan radyasyon miktarı kadardır. Bu nedenle, İnsanoğlu için, sigara dumanındaki radyasyon nükleer santrallerden çok daha büyük riskler taşımaktadır. Sonuç olarak, tütün ve sigara dumanının zararları ile ilgili alınacak önlemler kapsamında, sigara paketlerinin üzerine "Sigara Dumanı En Önemli Radyasyon Kaynaklarından Bir Tanesidir" ifadesinin yazılmasının daha etkili sonuçları olabilir.

Anahtar Kelimeler: Tütün, sigara dumanı, radyasyon, insan sağlığı, radyoaktif elementler

Radiation in Cigarette Smoke and Its Effects on Human Health

ABSTRACT

There are a number of harmful substances in tobacco plants and cigarette smoke that are addictive and disrupt the mental and physical health of the human being. Some of these substances are also radioactive elements such as Radon-222 and Polonium-210, which are extremely harmful to human health when a certain dose is exceeded. According to the scientific studies performed on radiation in cigarette smoke, the annual amount of radiation taken with 1.5 cigarettes per day (8000 mrem) is approximately equal to the amount of radiation received by 300 chest x-ray films. For these reason, for human beings, radiation in cigarette smoke carries far greater risks than nuclear power plants. As a result, it may be more effective to write the phrase "Cigarette Smoke is One of the Most Important Radiation Sources" on the cigarette packages within the scope of the precautions to be taken regarding tobacco and cigarette smoke damage.

Keywords: Tobacco, cigarette smoke, radiation, human health, radioactive elements

GİRİŞ

İnsanın sağlıklı, başarılı ve mutlu olabilmesi için beden ve ruh sağlığının her türlü zararlı maddelerden korunması lâzımdır. Tütün bitkisinde ve sigara dumanında da bağımlılık yapan, insanın ruh ve beden sağlığını bozan çok sayıda zararlı madde bulunmaktadır. Tütün, sigara ve bu tür maddelerin dumanı, yaklaşık olarak 850 °C de gerçekleşen yanma tepkimeleri sonucunda açığa çıkan, yaklaşık olarak 400 adedi zehirleyici ve 43 adedi kansere sebep olan toplam 4000 adet farklı maddeyi içinde barındırır (ASH [Action on Smoking and Health], 2013). Bu maddelerden bazıları da, belli bir dozun üzerine çıktığında, insan sağlığı açısından son derece zararlı olan Radon-222 ve Polonyum-210 gibi radyoaktif elementlerdir (Papastefanou, 2009; Wesley, Vincila, & Feroz, 2010).

Atom bombasının patlamasıyla, etrafa saçılan korkunç dozlarda etkisini onlarca yıl devam ettiren zararlı radyasyonun sigara dumanındaki varlığından habersiz olan birçok

insanımız, bu maddeyi bilinçsizce tüketmektedir. Bu nedenle, hiçbir güvenlik önlemi olmayan ve etrafa daima radyasyon sızdıran ve “Tütün Nükleer Santrali” de diyebileceğimiz sigaradaki bu gerçeğin; eğitim-öğretim programları, seminer, konferans vb. etkinlikler kapsamında planlı bir şekilde ilgili kurum ve kuruluşlarca insanlara anlatılması, okullarda okutulan ders kitaplarında bu konuların doğru ve yeterli bir şekilde yer alması sigara ile ilgili mücadeleye önemli katkılar sağlayacaktır.

19 Temmuz 2010’da Türkiye’de yürürlüğe giren kapalı alanlarda sigara içme yasağı, halk sağlığı ve bilhassa koruyucu hekimlik alanında ve geçmişte pasif içiciliğe mecbur bırakılmış insanlarımızın korunması açısından son yıllarda atılmış en önemli adımlardan birisidir. İnsanlığın tamamını ilgilendiren bir konuda, yürürlüğe giren bu tür uygulamaların başarıya ulaşması, hiç şüphesiz ilgili kurumlar tarafından denetimlerin tavizsiz yapılmasına, aileden başlayarak, tüm öğrencilerin bu konuda yeterli düzeyde doğru bilgilendirilmesine ve toplumun yasağa uyma noktasında göstereceği hassasiyete bağlıdır.

Sigara dumanındaki radyasyon ile ilgili, değişik ülkelerde yapılan bilimsel araştırmaların sonucunda yayınlanmış raporlardan derlenmiş aşağıdaki bilgilerin amacı; sigara ile ilgili az bilinen “sigara dumanındaki radyasyon” konusu hakkında toplumun daha da bilgilendirilmesine ve kapalı alanlarda sigara içme yasağının ve bu konu ile ilgili çabaların başarıya ulaşmasına katkıda bulunmaktır.

Tütün Bitkisi ve Sigaranın Kısa Tarihçesi

İlk tütün bitkisi 1519 yılında Amerika’ya giden İspanyollar tarafından keşfedilmiş ve yetiştirilmiştir. Mısır yapraklarına sararak içmişlerdir. Kâğıda sarılmış ilk sigara 16.Yüzyıl’da üretilmiş ve tüketilmiştir. Fakat, Sigara tüketimi 18.yüzyıl’a kadar yaygınlaşmadı. Tütün içeren ilk maddeler 1594 ve 1603 yıllarında İngilizler tarafından Türkiye’ye getirilmiştir. Bu tür maddeler, önceleri ilaç niyetiyle daha sonra keyif verici madde olarak kullanılmıştır. Osmanlı İmparatorluğu döneminde, 1895 yılında, sigara üretimine resmi olarak başlanmıştır (MEB, 2016).

Sigara konusu, sigara içen insanları ilgilendirdiği kadar çoğu zaman pasif içici durumda olan tüm insanları ilgilendiren bir konudur. Bu konuda yapılan araştırmalar 4 temel yaklaşım üzerinde yoğunlaşmıştır.

- 1-Tütün bitkisinde ve sigara dumanında bulunan kimyasal maddeler,
- 2-Bu maddelerin tıbbî açıdan zararları,
- 3-Sigara tüketiminin sosyal ve iktisadî açıdan zararları,
- 4-Dinî ve ahlaki açıdan sakıncaları.

Bugüne kadar son üç konu hakkında kamuoyunda tartışmalar ve bilgilendirmeler yeterince yapılmasına rağmen, tütün bitkisinde bulunan ve sigara kullanımı sırasında insan vücuduna alınan veya etrafa yayılan kimyasal maddeler hakkında yeterli tartışma ve bilgilendirmeler yapılamamıştır. Yapılan tartışmalar çoğu kez, zararlarından dolayı sigarayı bıraktırmaya yönelik telkinlerden ibarettir.

Hâlbuki sigara tüketiminden doğan zararların ne tür zararlar olduğundan ziyade, bu zararlara sebep olan maddelerin neler olduğu? Ve bu maddelerin bu zararlara nasıl ve ne şekilde yol açtığı tartışılması gerekir. Böyle bir yaklaşım, sigarayı bıraktırmaya yönelik, daha uygun ve sonuç verici bir bilimsel yaklaşım olacaktır.

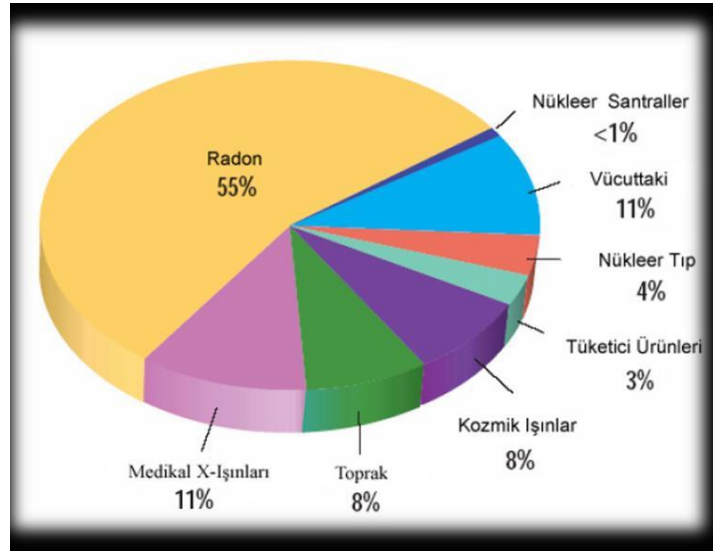
Bağımlılık Yapan Madde: Nikotin

Yapılan araştırmaların neticesinde, tütün bitkisinin %1-3 oranında nikotin içerdiği tespit edilmiştir (Jacob, Yu, Liang, Shulgin, & Benowitz, 1993; Üstünuçar, 2011). Tütün, içerisinde barındırdığı nikotin ile birlikte ağızda çiğnendiğinde veya sigara dumanı şeklinde içildiğinde toksik ve bağımlılık yapan alkaloid özellikte bir maddedir. Küçük bir puronun içindeki nikotin miktarının (60 mg nikotin= 6 adet sigaradaki miktar) yetişkin bir insana damardan verilmesi halinde ölüme neden olabileceği bildirilmiştir (Kipnis, Killar, & Bonneau, 2007). Ancak,

dumanla beraber nikotinin % 10'u kana geçer ve bu miktarın önemli bir kısmı da en çok yarım saat sonra vücut tarafından etkisiz hale getirilir ve o anda öldürücü etki yapmaz.

Radyasyon

Radyasyonun genel bir tanımı “elektromanyetik dalgalar veya parçacıklar biçimindeki enerji yayımı veya aktarımı” şeklindedir. Yüksek frekanslı, iyonlaşabilen radyasyon ise “atomlardan yayılan, gözle görülmeyen, maruz kalınan miktara bağlı olarak, insan sağlığına zarar veren çok yüksek enerjili parçacıklar ve ışınlar” şeklinde tanımlanır. Çevreye radyasyon yayan madde ve doğa olaylarının, yaydıkları radyasyon oranları ile ilgili bilgi Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Radyasyon kaynakları ve yüzdeleri (DOC, [fiziksel Risk etmenleri], 2016).

Başlıca beş tip iyonlaştırıcı radyasyon vardır (Sağlık Bakanlığı, 2015);

1. Alfa Parçacıkları: Genellikle doğal radyoaktif atomlarda rastlanır. Alfa parçacıklarını çok küçük kalınlıklardaki maddelerle (örneğin ince bir kâğıt tabaka ile) durdurmak mümkündür. Dolayısıyla dış radyasyon tehlikesi yaratmazlar. Ancak mide, solunum ve yaralar vasıtasıyla vücuda girdiklerinde tehlikeli olabilirler.
2. Beta Parçacıkları: Korunmak için ince alüminyum levhadan yapılmış bir zırh malzemesi yeterlidir.
3. X (Röntgen) Işınları: Dalga şeklindedir. Yapay olarak röntgen tüplerinden elde edilebilir. Korunmak için kurşun zırhlama gerekir.
4. Gama Işınları: Birkaç cm kalınlığındaki kurşun tuğlalarla sadece belli bir kısmı durdurulabilir.
5. Nötronlar: Sadece kalın beton, su veya parafin kütleleriyle durdurulabilirler.

Radyasyonun Biyolojik Etkileri

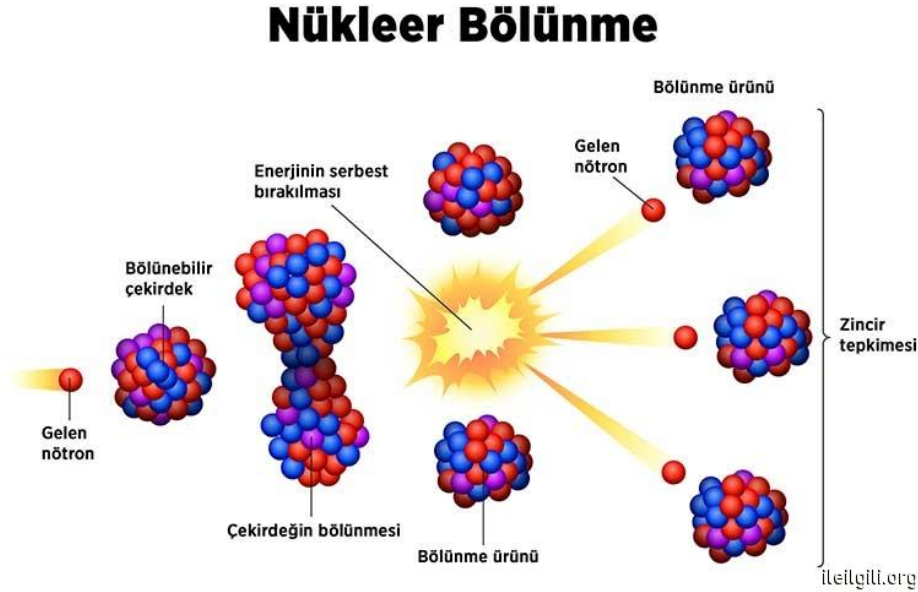
1. Radyasyonun hücre ile etkileşimi: İyonlaştırıcı radyasyonun soğurulması sonucu hedef moleküllerde iyonlaşma ve uyarılmalar meydana gelir. Bu iyonlaşmalar, DNA zincirlerinde bir takım hasarlara, kırılmalara ve hücre içerisinde kimyasal toksinlerin üremesine neden olabilir. Kırılmaların hemen ardından bir onarım faaliyeti başlar. Hasar çok büyük değilse DNA’da meydana gelen hasarlar ve kırılmalar onarılabilir. Ancak bu onarım esnasında da bir takım hatalar ortaya çıkabilir ve yanlış şifre bilgiler içeren kromozomlar meydana gelebilir.
2. Radyasyonun kromozoma verdiği hasarların sonuçları: Vücudun birçok organ veya dokusu, önemli sayıda hücre kaybına rağmen faaliyetlerini normal bir şekilde sürdürebilir. Yine de hücre kaybı, belli bir sayının üzerine çıktığında, ışınlanan kişilerde gözlenebilir hasarlar meydana gelecektir. Etki eşiğini aşan akut doz almış kişilerde ortaya çıkan bu hasarlar “deterministik etkiler” olarak adlandırılır. Kanseri ve genetik etkiler, radyasyonun muhtemel

sonuçları ve etkileridir ve belli bir eşik dozu yoktur. Meydana gelme olasılığı doz artışı ile artar ancak şiddet derecesi doz artışı ile artmaz. Kromozom hasarlarına etki eden faktörler:

- Radyasyonun özellikleri: Radyasyonun çeşidi, enerjisi, doz hızı, maruz kalınan süre
- Organizmanın özellikleri: Organizmanın yaşı, cinsiyeti, sağlık durumu, oksijen derişiminin seviyesi, sık bölünen, bölünme safhasında veya tam olarak farklılaşmamış hücrelere sahip olması

3. Biyolojik etkilerin sınıflandırılması:

- Erken etkiler (akut ışınlanma etkileri) : Vücudun tamamında veya büyük bir bölümünde, genellikle radyasyon kazası sonucu meydana gelen istem dışı ışınlanmalarıdır (Sağlık Bakanlığı, 2015).



Şekil 2. Radyoaktif bozunma sonucu farklı atomların izotoplarına dönüşmesi¹

Sigara Dumanındaki Radyasyon

Sigara tüketimi Dünya Bankası verilerine göre her yıl 200 milyar dolar gibi büyük bir ekonomik zarara yol açmasının yanında (Başol & Can 2015) sağlık açısından en zararlı tüketim ürünlerinin başında gelmektedir. Batılı ülkelerde, 1960'li yılların sonlarına doğru yapılan bilimsel çalışmalarla, sigara ve sigara dumanındaki varlığı kanıtlanan ve bugüne kadar hakkında birçok bilimsel araştırma yapılmış, makale yayınlanmış sigara dumanındaki radyasyon konusu; maalesef, ülkemizde fazla gündeme getirilememiştir.

Çevremizde bulunan birçok radyoaktif madde, temel yapı taşı olan bazı atomlarının kararsız olması nedeniyle iyonlaşabilen, sağlık açısından risk oluşturabilen yüksek enerjili radyasyon yayar (Tablo 1). Tütün bitkisindeki radyasyonun kaynakları; tütün bitkisinin yetiştirildiği alanlarda kullanılan fosfat gübresi, toprakta ve havada bulunan bazı radyoaktif elementlerdir (Radon-222 ve Polonyum-210) (Carvalho, Oliveira, & Malta, 2006; Papastefanou, 2009; Wesley, Vincila, & Khan, 2010; Zaga, Lygidakis, Chaouachi, & Gattavecchia, 2011).

¹ <http://nedir.ileilgili.org/n%C3%BCklear+bozunma-nedirnedemek-ileilgili-bilgiler.html>

Tablo 1. *Çeşitli kaynaklardan alınan radyasyon dozu, bazı sağlık riskleri ve yaşamı kısaltmaya yönelik muhtemel etkilerinin miktar olarak karşılaştırılması²*

<i>Faaliyet</i>	<i>Alınan Doz, (mSv)*</i>
Bütün kaynaklardan alınan yıllık doz	3.6
Tam bir diş röntgeni	0.4
Göğüs röntgeni	0.08
Washington D.C.'den Los Angeles'a uçak yolculuğu	0.05
Bir yıl boyunca bir nükleer santralin dışarında yaşamak	0.001
<i>Sağlık Riski</i>	<i>Öngörülen Yaşam Kısaltması</i>
Günde 1 paket sigara içmek	6 yıl
Normal kilonuzdan yüzde 15 daha kilolu olmak	2 yıl
Bir nükleer santralde çalışmak (10mSv/yıl)	51 gün
Bir inşaatta çalışmak	227 gün
Yıllık arka plan radyasyon dozu (3.6 mSv/yıl)	18 gün

*1 mSv= 100 mrem.

Sigara dumanındaki zararlı radyasyonun varlığı, ülkeleri yönetenler, halklarının sağlığından sorumlu olan yöneticiler ve sigara üreticileri tarafından yıllardan beri bilinmesine rağmen, ne yazık ki yeterince gündeme getiril(e)memiştir. Bugün itibariyle, bilgiye ulaşmanın artık çok kolay olduğu bu iletişim çağında, herkesin oturduğu yerden, internet ortamında bilimsel dergilerden veya arama motorlarından, doğru kelimeleri girerek (örneğin, “Radiation in Cigarette” vb.), bu konuda yapılan çalışmalara ve elde edilen sonuçlara ulaşması mümkündür. Sigara dumanındaki radyasyonun bir kısmı aktif içici tarafından vücuda alınırken önemli bir kısmı da aktif içici tarafından çevreye üflenmektedir. Çevreye yayılan bu radyasyonun bir kısmı da çevredeki bulunan pasif içiciler tarafından vücutlarına alınmaktadır (Ghany, 2006; Tekbaş, Vaizoglu, Güleç, & Güler, 2003).

Yoğun olarak sigara içenlerin vücutlarında, doğal olarak yoğun bir radyasyon miktarı olacak ve sigara içmedikleri zamanlarda bile, bu radyasyonu etrafa sürekli yayırlar.

SONUÇ

Sigara dumanındaki radyasyon ile ilgili yapılan bilimsel çalışmalardan elde edilen verileri şu şekilde özetleyebiliriz:

- Radyasyon güvenliği Yönetmeliği'ne göre; Türkiye'de Toplum üyesi kişiler için etkin doz yılda 100 mrem (1 mSv/yıllık) değerini geçemez. Özel durumlarda; ardışık beş yılın ortalaması 100 mrem (1 mSv) olmak üzere yılda 500 mrem (5 mSv/yıllık) değere kadar izin verilir (EPA [The United States Environmental Protection Agency, Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı], 2014; Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, 2000).
- Radyasyon görevlileri için bu miktar 10 katına kadar çıkabilmektedir. Gıda maddelerinden ve çevreden doğal olarak alınan miktar ise ortalama olarak kişi başına yaklaşık olarak 360 mrem/yıllık'tır ^{3,5} (3,60 mSv/yıllık).
- Günde 1,5 sigara paketi ile alınan yıllık radyasyon miktarı (8000 mrem), yaklaşık olarak 300 adet göğüs-röntgen filmi ile alınan radyasyon miktarı kadardır (ANS [The American Nuclear Society, Amerikan Nükleer Topluluğu], 2016; Zaga vd., 2011). Bu radyasyon miktarı, kısa vadede özellikle hamile bayanlarda doğacak çocuğun sağlığı açısından büyük risk taşımaktadır.

² http://web.itu.edu.tr/~mercimek/index_dosyalar/Page331.htm

³ http://web.itu.edu.tr/~mercimek/index_dosyalar/Page331.htm

⁴ http://fused.gat.com/images/pdf/radiation_poster.pdf

⁵ <http://www.physics.isu.edu/radinf/risk.htm>

- Aynı miktarda sigara ile bir yılda alınan maksimum radyasyon (8000 mrem), kişi başına izin verilen yıllık radyasyon miktarından (500 mrem) 16 kat daha fazladır ve hastalıklara yakalanma riski de o oranda artmış olacaktır (EPA, 2014; Papastefanou, 2009; Zaga vd., 2011).
- Alınan bu radyasyon miktarı ayrıca, çevre koruma kuruluşlarınca tepki çeken nükleer santrallere çok yakın oturan insanların veya radyasyon görevlilerinin ciğerlerine aldığı radyasyon dozundan (5000 mrem) daha fazladır^{3,4} (EPA, 2014; Papastefanou, 2009; Zaga vd., 2011).
- Radyasyonun her dozu zararlıdır. Etkisi ne zaman ortaya çıkar? Sorusuna kesin cevap verilememektedir. Kalıtsal faktörlere bağlı olarak, bu etki aylar, yıllar veya onlarca yıl sonra ortaya çıkabilir. Kesin olan tek şey radyasyona maruz kalmakla hastalıklara yakalanma riskinin artmasıdır (Carvalho, Oliveira, & Malta, 2006; Wesley, Vincila, & Khan, 2010).
- Sağlık alanında, sigara nedeniyle maruz kalınan hastalıkların tedavisi için ortaya çıkan giderler, sigara üretimi ile istihdam, vergi gibi konulardan elde edilen gelirlere göre çok daha fazladır (Kipnis, Killar, & Bonneau, 2007).

ÖNERİLER

- İnsanoğlu için, sigara dumanındaki radyasyon, nükleer santrallerin yakınında ikâmet eden ve bu santrallerden o çevreye yayılan radyasyondan çok daha büyük riskler taşımaktadır. Ayrıca, sigaranın, nükleer santrallerin aksine insanlara ve ülke ekonomilerine hiçbir artı getirisi yoktur. Dolayısıyla, nükleer santrallere muhalefet eden insanların, öncelikle mücadele etmesi gereken konuların başında “sigara ve kapalı alanlarda sigara dumanı ile ilgili mücadele konusu” olması gerekir.
- Çevre ve insan sağlığını önemseyen her insanın, eğer kendisi sigara içiyorsa öncelikle kendisini bu zararlı alışkanlıktan kurtarması, sonra da kapalı ortamlarda sigara içilmemesi yönünde mücadele vermesi daha sağlıklı bir gelecek için çok anlamlı bir davranış olacaktır.
- Sigara şirketlerinin, bilim adamlarının yaptığı bu uyarıları dikkate almaları ve sigarada bulunan radyoaktif maddelerin ayrıştırılması için gerekli araştırmaları yapmaları gerekir. Bu konu ile ilgili yapılan bazı araştırma sonuçlarının başarısız olmasına rağmen, bu araştırmaların devam ettirilmesi gerekir.
- Birçok gıda maddesini ambalajlarında belirtilen ‘içindekiler’ kısmına benzer bir şekilde nikotin, zift, radyoaktif vb. maddeler, miktarları ile birlikte sigara paketlerinin üzerinde belirtilmesi gerekmektedir. Bu şekilde tüketicilere seçme ve daha bilinçli tüketme hakkı da tanınmış olacaktır.
- Son yıllarda sigara paketlerinin üzerinde, sigaranın zararları ile ilgili uyarı yazıları yazama zorunluluğu getirilmiştir. Bu uyarılar arasında maalesef radyasyon ile ilgili bir uyarı bulunmamaktadır. Bir öneri olarak, sigara paketlerinin üzerine “Sigara Dumanı En Önemli Radyasyon Kaynaklarından Bir Tanesidir” ifadesini yazılması, uyarıların daha etkili olması yönünde katkı sağlayacaktır.
- Okullarımızda fen ve sağlık bilimleri ile ilgili ders müfredatında bu tür zararlı ve bağımlılık yapan bu tür maddelerin eğitiminin daha etkili ve verimli bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekir. Bunun için, sağlık ve çevre eğitimi konularını işlerken, tütün ve sigaranın canlıların sağlığına ve çevreye verdiği zararlarını uygulamalı ve etkinliklere dayalı olarak yaparak-yaşayarak anlatılması önemlidir.

KAYNAKLAR

- ANS. (2016). *Radiation Dose Calculator*. <http://www.rmeswi.com/36.html>;
<http://www.ans.org/pi/resources/dosechart/> adresinden 01.12.2016 tarihinde indirilmiştir.
- ASH, (2013). <http://ash.org/resources/tobacco-statistics-facts/> adresinden 01.12.2016 tarihinde indirilmiştir.

- Başol, E., & Can, S. (2015). Tütün tüketiminin ekonomik etkileri ve tütün kontrol politikaları üzerine bir inceleme. *Balkan Journal of Social Sciences/Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(7).
- Carvalho, F. P., Oliveira, J. M., & Malta, M. (2006). Polonium in cigarette smoke and radiation exposure of lungs. *Czechoslovak Journal of Physics*, 56(1), 697-703.
- DOC, 2016, *fiziksel Risk etmenleri*, <http://docplayer.biz.tr/15082369-Amac-ogrenme-hedefleri-amac-ogrenme-hedefleri.html>
- EPA, (2014). *Radiation in tobacco*. <http://www.epa.gov/radtown/tobacco.html> adresinden 01.12.2016 tarihinde indirilmiştir.
- Ghany, H.A.A. (2006). The Association between indoor radon and tobacco, smoke. *Indoor Built Environment*, 15(3), 289–293.
- Jacob, P., Yu, L., Liang, G., Shulgin, A.T., & Benowitz, N.L. (1993). Gas chromatographic-mass spectrometric method for determination of anabasine, anatabine and other tobacco alkaloids in urine of smokers and smokeless tobacco users. *Journal of Chromatography*, 619, 49-61.
- Kipnis, S., Killar, R., & Bonneau, P. (2007). *Tobacco myths and myth–Understandings*. <https://www.oasas.ny.gov/admed/documents/TobaccoMyths.pdf> adresinden 01.12.2016 tarihinde indirilmiştir.
- MEB, (2016). http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/55/17/729272/dosyalar/2014_05/05121111_sgaraba%C4%B1ml%C4%B1%C4%B1%C4%B1.pdf
- Health Council of the Netherlands. (2005). *Committee on updating of occupational exposure limits. Nicotine; health-based reassessment of administrative occupational exposure limits*. <https://www.gezondheidsraad.nl/en/taxonomy/term/12?page=129> adresinden 01.12.2016 tarihinde indirilmiştir.
- Sağlık Bakanlığı. (2015). *Radyasyon güvenliği komitesi el kitapçığı*. http://ueh.gov.tr/Resimler/files/umraniyeeah/sayfalar/doktor_cal%C4%B1sma_plan%C4%B1/RADYASYON%20G%39CVENL%C4%B0K%20KOM%C4%B0TES%C4%B0%20C3%87ALI%C5%9EMA%20%20ESASLARI.pdf adresinden 01.12.2016 tarihinde indirilmiştir.
- Papastefanou, C. (2009). Radioactivity of tobacco leaves and radiation dose induced from smoking. *International J Environ Res Public Health*, 6(2), 558–567.
- Tekbaş Ö.F., Vaizoğlu S., Güleç M., & Güler Ç. (2003). Effect of smoking on the level of ionising radiation in student rooms. *Indoor Built Environment*, 12, 197-200.
- Türkiye Atom Enerjisi Kurumu. (2000). *Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği*. <http://www.taek.gov.tr/belgeler-formlar/mevzuat/yonetmelikler/radyasyon-guvenligi/radyasyon-guvenligi-yonetmeli/Radyasyon-G%C3%BCvenli%C4%9Fi-Y%C3%B6netmeli%C4%9Fi/> adresinden 01.12.2016 tarihinde indirilmiştir.
- Üstünuçar, İ. (2011). *Nikotin*. <http://www.doktoramcam.com/nikotin/> adresinden 01.12.2016 tarihinde indirilmiştir.
- Wesley S. G., Vincila R. S., & Khan M. F. (2010). 210Po radiation dose due to cigarette smoking, *Current Science*, 98(5), 681-686.
- Winters, T.H., & Franza, J.R. (1982). Radioactivity in cigarette smoke. *New England Journal of Medicine*, 306(6), 364-365.
- Zaga, V., Lygidakis, C., Chauouachi, K., & Gattavecchia, E. (2011). Polonium and lung cancer. *Journal of Oncology*, 2011,1-11.

EXTENDED ABSTRACT

There are a number of harmful substances in tobacco plants and cigarette smoke that are addictive and disrupt the mental and physical health of the human being. Some of these substances are also radioactive elements such as Radon-222 and Polonium-210, which are extremely harmful to human health when a certain dose is exceeded. For this reason, the people have to be informed about this fact in cigarettes which we might also call "Tobacco Nuclear Power Plant" and has no security precautions and always leaks radiation, within the scope of activities such as educational programs, seminars, conferences etc. in a planned manner by the related institutions and organizations.

A general definition of radiation is "transmission or transmission of energy in the form of electromagnetic waves or particles". High-frequency, ionizable radiation is defined as "highly energetic particles and rays that damage human health depending on the amount of exposed, non-visible radiation emitted from the atoms". Radiation has many negative effects on the health of people and other living things. The adsorption of ionizing radiation in the cell causes ionization and stimulation in the target molecules. These ionizations can cause damage to molecular DNA chains, breaks and chemical toxins in the cell. A repair activity begins

immediately after the breaks. If the damage is not too great, damages and breaks in DNA can be repaired. However, during this repair, a number of errors may occur and chromosomes containing incorrect password information may occur.

According to the Radiation Safety Regulation; the effective dose for Community members in Turkey cannot exceed 100 mrem (1 mSv/year) per year. In special cases; a maximum of 500 mrem (5 mSv/year) per year is allowed, with a mean of 100 mrem (1 mSv) for five consecutive years.

According to the scientific studies performed on radiation in cigarette smoke, the annual amount of radiation taken with 1.5 cigarettes per day ((8000 mrem) is approximately equal to the amount of radiation received by 300 chest x-ray films. For these reasons, for human beings, the radiation in cigarette smoke carries much greater risks than those residing near nuclear power plants and radiating from those plants. As a suggestion, it may be more effective to write the phrase "Cigarette Smoke is One of the Most Important Radiation Sources" on the cigarette packages within the scope of the precautions to be taken regarding tobacco and cigarette smoke damage. In addition, the curriculum for science and health sciences should be developed in our schools and education activities related to such harmful and addictive substances should be carried out more effectively and efficiently.