



Araştırma Makalesi (Research Article)

Cilt 2 - Sayı 3: 65-70 / Eylül 2019

(Volume 2 - Issue 3: 65-70 / September 2019)

HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNE NANOTEKNOLOJİ KONUSUNDA VERİLEN EĞİTİMİN ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Harun ÇİFTÇİ¹, Gökçe DEMİR^{2*}, Çiğdem Er ÇALIŞKAN³, Kübra YURTER⁴, Onur BURGUCU⁴, Şura ACAR⁴, İlayda Ceren ÖZTÜRK⁴, Şehma Merve ŞEN⁴

¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyokimya ABD, 40100, Kırşehir, Türkiye

²Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Sağlık Yüksek Okulu, Hemşirelik Bölümü, 40100, Kırşehir, Türkiye

³Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 40100, Kırşehir, Türkiye

⁴Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, 40100, Kırşehir, Türkiye

Gönderi: 09 Nisan 2019; **Kabul:** 05 Temmuz 2019; **Yayınlanma:** 01 Eylül 2019

(Received: April 09, 2019; **Accepted:** July 05, 2019; **Published:** September 01, 2019)

Özet

Bu araştırma hemşirelik öğrencilerine nanoteknoloji konusunda verilen eğitimin etkinliğini değerlendirmek amacıyla planlanmıştır. Yarı deneysel olarak planlanan bu araştırma, Sağlık Yüksekokulundaki 135 öğrencinin katılımı ile Mart 2018 ayı içerisinde, yürütülmüştür. Veriler, eğitimden önce (ön test) ve nanoteknoloji konusunda verilen bir saatlik eğitimden iki hafta sonra (son test) olmak üzere aynı anket formlarının iki kez uygulanmasıyla elde edilmiştir. İstatistiksel analizlerde; sayı, yüzde, ortalama, Mc-Nemar testi ve friedman iki yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Öğrencilerin yaş ortalaması 22,71±1,12'dir. Öğrencilerin %65,9'u mesleki gelişmeleri takip ettiğini, %32,6'sı nanoteknolojiye ilgi duyduğunu ve %80,0'ı nanoteknolojinin kullanıldığı hastanelerde çalışmak istediğini belirtmiştir. Öğrencilerin nanoteknoloji konusundaki bilgi sorularından 27 soruda eğitim öncesi düşük olan bilgi puanlarının eğitim sonrası sayısal olarak olumlu yönde arttığı ve eğitim öncesi ile eğitim sonrası arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır (p<0.001). Aynı zamanda öğrencilerin nanoteknoloji konusundaki eğitim öncesi toplam puan ortalaması ile (15,45±7,80) eğitim sonrası toplam puan ortalaması (23,16±5,12) arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (p<0.001). Hemşirelik öğrencilerine verilen eğitimin, öğrencilerin bilgi düzeyini arttırdığı saptanmıştır. Hemşirelik mesleğini içinde barındıran sağlık alanında giderek kullanımı yaygınlaşan nanoteknoloji, hakkında hemşirelik bölümü öğrencilerine de bilgilendirme eğitimlerinin yapılması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Nanoteknoloji, Hemşirelik öğrencisi, Eğitim

Evaluation of the Effectiveness of Training Programs Given To Nursing Students on Nanotechnology

Abstract: This study was planned to evaluate the efficiency of the education given to nursing students on nanotechnology. This quasi-experimental study was conducted in March 2018 with on 135 students in Health College

of Nursing. Data were collected by using questionnaire forms, which had been administered twice, including before (pretest) and two weeks after an one-hour education on nanotechnology (post-test). In statistical analysis, number, percentage, mean, Mc-Nemar test and Friedman Two-Way Variance Analysis were used. The mean age of the students was 22.71 ± 1.12 . Sixty-five point nine of the students stated that they followed the professional development, 32.6% were interested in nanotechnology and 80.0% of them wanted to work in the hospitals where nanotechnology was used. It was determined that the knowledge points of the students about nanotechnology were low before the training in 27 questions and they increased in a positive way after the training. There was also a statistically significant difference between pre-education and post-training ($p < 0.001$). At the same time, it was seen that there was a very significant difference between the total mean score of the students before the training (15.45 ± 7.80) and the mean score after the training (23.16 ± 5.12) ($p < 0.001$). It was determined that the training given to nursing students increased the knowledge level of students. It is recommended that the nursing department students should also be informed about the nanotechnology that is becoming increasingly popular in the field of health that includes nursing.

Keywords: Nanotechnology, Nursing student, Education

***Corresponding author:** Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Sağlık Yüksek Okulu, Hemşirelik Bölümü, 40100, Kırşehir, Türkiye

E mail: gokce_4068@hotmail.com (G DEMİR)

Harun ÇİFTÇİ  <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>
Gökçe DEMİR  <https://orcid.org/0000-0001-2345-6789>
Çiğdem Er ÇALIŞKAN  <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>
Kübra YURTER  <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>
Onur BURGUCU  <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>
Şura ACAR  <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>
İlayda Ceren ÖZTÜRK  <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>
Şehma Merve ŞEN  <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>

Cite as: Çiftçi H, Demir G, Çalışkan ÇE, Yurter K, Burgucu O, Acar Ş, Öztürl İC, Şen AM. 2019. Evaluation of the Effectiveness of Training Programs Given To Nursing Students on Nanotechnology. *BSJ Health Sci*, 2(3): 65-70.

1. Giriş

Nanoteknoloji, 21. Yüzyılda endüstrinin en önemli rekabet alanlarından biri olarak düşünölmekte olup enerji tasarrufu, alternatif enerji kaynakları, hammaddelerin verimli kullanımı, çevre koruma, tarım ve tıbbi uygulamalar gibi birçok potansiyel faydaya sahiptir (Enil ve ark, 2016; Vural, 2007; Aydın Sayılan ve ark, 2016). Nanoteknolojinin özü, 1nm'den 100nm'ye kadar atomik, moleküler ve moleküler altı düzeylerde çalışabilmektir ki; bunun amacı küçük yapılı aygıt, materyal ve temel özellikteki sistemleri geliştirmek, kullanmak ve işlemektir (Sahoo ve ark, 2007).

Son yıllarda dünyada ve ölkemizde nanoteknoloji, öncelikli alan olarak ilan edilmiş ve yüksek oranda yatırımlar yapılmıştır (Atlı-Şekeroğlu, 2013). Nanoteknolojide yatırım yapılan alanlarda sağlık bilimleri ilk üç içerisinde yer almaktadır (Güzeloğlu, 2015). Nanoteknolojiye sağlık alanında yapılan bu yatırımlarla tıp teşhis, tedavi ve bakım alanlarında büyük gelişmeler kaydetmiştir (Aydın Sayılan ve ark, 2016).

Nanoteknoloji aşılama, kanser tedavisinde, nörodejeneratif hastalıkların tedavisinde, ilaç toksisitesinin azaltılmasında, ilaç tasarımı, ilaç moleküllerinin hücre içine seçici transportunda, AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome) tedavisinde, enfeksiyon kontrolünde, solunum yolu hastalıkları tedavisinde, vasküler hastalıkların tedavisinde, nükleer tıp uygulamalarında, osteoplastik aktivitenin hızlandırılmasında, renal transplantasyonda rejeksiyonun

engellenmesinde kullanılmaktadır (Allaker ve ark, 2008; Cho ve ark, 2008; Schlachetzki ve ark, 2004; Turgut ve ark, 2011). Nanoteknolojinin daha güçlü ve daha uzun ömürlü implantların üretimine katkı sağlaması da ümit edilmektedir (Dowling, 2004). Nanoteknolojinin olumlu özelliklerinin yanı sıra nanoteknolojik ürünlerin moleköl özelliklerinden dolayı insanlar üzerinde olumsuz etkileri olduğu da vurgulanmıştır (Berk ve ark, 2012; Savolainen ve ark, 2010).

Nanoteknolojinin hemşirelik mesleğindeki önemi özellikle kliniklerde enfeksiyonun önlenmesi, kanser vakalarının erken dönemde tanılanması ve tedavi edilmesi, yara bakımı ve iyileşmesinde nanoteknolojik ürünlerden yararlanılmasıdır (Enil ve ark, 2016; Vural, 2007; Aydın Sayılan ve ark, 2016). Bu nedenle klinikte çalışan hemşirelerin, tedavi ve bakımda kullanılan nanopartiküllerin moleköl yapılarına ve büyüklüklerine dikkat etmeleri, bu maddelerin inhalasyon veya cilt yoluyla vücuda alınmasını önlemek için özel koruyucular kullanmaları gerekmektedir (Gök Metin ve ark, 2015; Baybek ve ark, 2017). Hemşirelik mesleğini içinde barındıran sağlık alanında nanoteknolojinin kullanım alanlarının oldukça geniş olduğu görölmektedir. Bütün gelişmeler neticesinde nanoteknoloji, eğitim açısından ilginç ve önemli bir alan haline gelmiştir (Roco, 2002). Her alanda olduğu gibi nanoteknoloji konusunda da doğru eğitilmiş insan kaynağı büyük önem taşımaktadır. Hemşirelik eğitim müfredatlarında nanoteknoloji, nanoteknolojik cihazların veya ürünlerin kullanımı konusu yer almamaktadır.

Dördüncü sınıf öğrencilerinin mezuniyet sonrası hemşirelik hizmeti sunacak olmaları, bu konu ile ilgili yapılan çalışmaların yetersiz olması, nanoteknolojinin sağlık alanında giderek kullanımının yaygınlaşması nedeniyle bu çalışmada hemşirelik öğrencilerine nanoteknoloji konusunda eğitim verilerek verilen eğitimin etkinliğini değerlendirmek amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

Eğitim öncesi ve eğitim sonrasında, tek gruplu yarı deneysel olarak planlanan bu çalışma, 2017-2018 Eğitim-öğretim bahar yarı yılı Mart ayı içerisinde yapılmıştır. Bir üniversitenin Sağlık Yüksekokulunda okuyan 200 hemşirelik bölümü dördüncü sınıf öğrencisi araştırmanın evrenini oluşturmuştur. Çalışmada örneklem hesaplanma yöntemine gidilmemiş, verilerin toplanması sırasında okulda olan, çalışmaya katılmayı isteyen, ön ve son testleri bire bir şekilde eşleştirilebilen tüm öğrenciler araştırma için eğitim kapsamına alınmış ve toplam 135 öğrenci araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Hemşirelik müfredatında ve kitaplarında nanoteknoloji ile ilgili bilgi yer almamaktadır. Ayrıca, nanoteknolojinin sağlık alanında giderek kullanımının yaygınlaşması, dördüncü sınıf öğrencilerinin mezun durumunda olması nedeniyle bu grubunun eğitim için uygun olduğu araştırmacılar tarafından düşünülmüştür. Uygulamaya geçilmeden önce anket formunun araştırma kapsamında bulunmayan ebellek bölümünde eğitim gören on öğrencisi ile ön uygulaması yapılmış, ön uygulama ile veri toplama araçlarının 15-20 dakika (dk) aralığında uygulanabildiği, veri toplama araçlarında yer alan soruların anlaşılır olduğu ve elde edilen verilerin araştırmada istenen verileri toplamak için yeterli olduğu görülmüştür.

Veriler, öğrencilerin bazı bireysel özelliklerini içeren 11 ve nanoteknoloji konusundaki bilgi düzeylerini ölçen toplam 31 sorudan oluşan soru formu ile toplanmıştır. Öğrencilere verilen nanoteknoloji eğitimi, nanoteknolojinin anlamı, diğer sektörlerdeki kullanım alanları ve özellikle sağlık alanında kullanım alanlarını kapsamaktadır. Standart bir eğitim sunusu hazırlanmış olup sunular sınıf ortamında, projeksiyon cihazı kullanılarak araştırmacılar tarafından bir saatlik sürede tüm öğrencilere aynı anda aktarılmıştır. Eğitim sürecinde öğrencilere 30 dakika bir eğitim verildikten sonra 15 dakikalık bir ara verilmiş ve eğitime tekrar 30 dakika devam edilmiştir. Sunular sırasında öğrencilerin konuya ilgisini çekmek için nanoteknoloji ile ilgili yapılmış son araştırmalardan da örnekler sunulmuştur. Aynı zamanda sunumlarda tıp fakültesi öğrencilerinden destek alınmıştır. Anket formları, eğitimden önce (ön test) ve nanoteknoloji konusunda verilen bir saatlik eğitimden iki hafta sonra (son test) olmak üzere aynı anket formlarının sınıf ortamında ve araştırmacılar gözetiminde iki kez uygulanmasıyla toplanmıştır.

İstatistiksel analiz

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Tek Örneklem Kolmogorov-Smirnov Testi ile belirlenmiştir. Kolmogorov-Smirnov Z Asymp. Sig. (2-tailed) değeri 0.05'den büyük olan değerlerin normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde sayı, yüzde, ortalama, Mc-Nemar testi ve Friedman iki yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Tüm karşılaştırmalarda α yanılma düzeyi 0.05 olarak alınmıştır.

Çalışmanın etik yönü

Araştırmaya başlayabilmek için Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Üniversite rektörlüğünden ve ilgili müdürlükten yazılı izinler ve Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Etik Kurul'undan izin alınmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilere, araştırmanın amacı açıklanarak sözlü onamları alınmıştır.

3. Bulgular

Araştırmaya katılan öğrencilerin yaş ortalaması $22,71 \pm 1,12$ 'dir. Öğrencilerin % 57,8'i kadın, %51,9'u Anadolu lisesi mezunudur. Öğrencilerin %64,4'ünün annesi ilköğretim mezunu olup %85,9'u çalışmamaktadır. Öğrencilerin babalarının ise %46,7'si ilköğretim mezunu olup %86,7'si çalışmaktadır. Öğrencilerin %71,1'i ekonomik durumunu gelirinin giderine eşit olarak algılamaktadır. Öğrencilerin %65,9'u mesleki gelişmeleri takip ettiğini, %32,6'sı nanoteknolojiye ilgi duyduğunu ve %80,0'ı nanoteknolojinin kullanıldığı hastanelerde çalışmak istediğini belirtmiştir (Tablo 1).

Tablo 2'de öğrencilerin nanoteknoloji konusundaki bilgi sorularından 27 (1., 2., 4., 7., 8., 10., 11., 12., 13., 14., 15., 16., 17., 18., 19., 20., 21., 22., 23., 24., 25., 26., 27., 28., 29., 30., 31. sorular) soruda eğitim öncesi düşük olan bilgi puanlarının eğitim sonrası sayısal olarak olumlu yönde arttığı ve eğitim öncesi ile eğitim sonrası arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır ($p < 0.001$). Aynı zamanda öğrencilerin nanoteknoloji konusundaki bilgi sorularından 4'ünde (3., 5., 6., ve 9. sorular) eğitim öncesi ile eğitim sonrası arasında da istatistiksel olarak önemli bir fark olmasa da eğitim öncesi düşük olan bilgi puanlarının eğitim sonrası sayısal olarak arttığı belirlenmiştir ($p > 0.05$).

Tablo 3'te öğrencilerin nanoteknoloji konusundaki eğitim öncesi toplam puan ortalaması ile ($15,45 \pm 7,80$) eğitim sonrası toplam puan ortalaması ($23,16 \pm 5,12$) arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p < 0.001$).

4. Tartışma

Nanoteknoloji, sağlık ve tıp alanında yerini almış multidisipliner yaklaşım içinde gelişmeye ve kullanılmaya başlamıştır (Aydın Sayılan ve ark, 2016). Hemşireler, hastalarına güvenli, etkili ve kaliteli bakımı sağlamak için nanoteknolojik gelişmelerden etkilenmektedir. Hemşireler gelecekte hastalıkların tanı, tedavi ve bakımında kullanılacak nanoteknolojik ürünleri bilmeli ve

bakım sürecinde kullanılmadıkları. Sağlık uygulamalarında nonoteknolojik cihazların ya da ürünlerin giderek sık kullanımı ile hemşirelerin nanometaryel bilgileri ve kullanım yöntemlerini anlaması, önemli hale gelmektedir (Aydın Sayılan ve ark, 2016; Kavaklı ve ark, 2016).

Tablo 1. Araştırmaya katılan öğrencilerin sosyo-demografik özelliklerine ilişkin bazı özellikleri (n=135)

Değişkenler	Sayı (%) // x (±ss)
Yaş	22,71±1,12
Cinsiyet	
Kadın	78 (57,8)
Erkek	57 (42,2)
Mezun olduğu lise	
Normal	41 (30,4)
Anadolu	70 (51,9)
Meslek Lisesi	21 (15,6)
Fen	3 (2,2)
Anne eğitim düzeyi	
Okur Yazar Değil	8 (5,9)
Okur Yazar	13 (9,6)
İlköğretim	87 (64,4)
Lise	23 (17,0)
Üniversite	4 (3,0)
Baba eğitim düzeyi	
Okuryazar değil	2 (1,5)
Okuryazar	2 (1,5)
İlköğretim	63 (46,7)
Lise	39 (28,9)
Üniversite	29 (21,5)
Anne çalışma durumu	
Çalışıyor	19 (14,1)
Çalışmıyor	116 (85,9)
Baba çalışma durumu	
Çalışıyor	117 (86,7)
Çalışmıyor	18 (13,3)
Size göre ailenizin gelir durumu	
Geliri giderinden az	15 (11,1)
Geliri gidere eşit	96 (71,1)
Geliri giderinden çok	24 (17,8)
Mesleki gelişimleri takip etme durumu	
Takip ediyor	89 (65,9)
Takip etmiyor	46 (34,1)
Nanoteknolojiye ilgi durumu	
İlgisi var	44 (32,6)
İlgisi yok	91 (67,4)
Nanoteknolojinin kullanıldığı hastanelerde çalışmak isteme durumu	
Evet	108 (80,0)
Hayır	27 (20,0)

Hemşirelik bölümü öğrencilerine nanoteknoloji konusunda eğitim verilerek, verilen eğitimin etkinliğini değerlendirmek amaçlı yapılan bu çalışmada öğrenciler arasında eğitim öncesinde, öğrencilerin nanoteknoloji bilgi puanları ortalama 15,45±7,80 olarak saptanmıştır. Öğrencilerin nanoteknoloji bilgi puanlarının düşük olduğu belirlenmiştir. İlerleme için gerekli olan bilim ve teknolojiye ilişkin değişikliklerin hemşireler tarafından takip edilmesi ve hemşirelerin teknoloji değerlendirme

yeteneğinin olması sağlık politikası, hemşirelik bakımı ve önceliklerinin belirlenmesinde hayati öneme sahip olmaktadır (Theodore ve ark, 2014). Bu nedenle sağlık alanında nanoteknolojinin kullanım alanlarının oldukça geniş olması, nanoteknoloji konusuna ilişkin bilgilerin hemşirelik ders kitaplarının yanı sıra eğitim müfredatında yer almasının oldukça önemli olacağı düşünülmektedir.

Eğitim sonrasında ise öğrencilerin nanoteknoloji bilgi puan ortalamaları 23,16±5,12 olarak saptanmış ve bu puanın eğitim öncesine göre anlamlı bir şekilde yükseldiği (P=0.000) görülmüştür. Eğitim sonrasında toplam 31 bilgi sorusundan 27 tanesinde istatistiksel olarak anlamlı bir bilgi artışı gözlenmiştir. Aynı zamanda 4 bilgi sorusunda ise puan olarak eğitim öncesi ile sonrası arasında da istatistiksel olarak önemli bir fark olmasa da eğitim öncesi düşük olan bilgi puanlarının eğitim sonrası sayısal olarak arttığı belirlenmiştir. Hemşirelik öğrencilerinin bilgi puanındaki anlamlı artış sonucunda, ilgi çekecek şekilde hazırlanmış olan 1 saatlik eğitimin bilgi düzeyini arttırmada önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir. Karataş ve Ülker (2014) yaptıkları çalışmada fen fakültesi kimya bölümünde ve eğitim fakültesi kimya öğretmenliği programında öğrenim gören toplam 53 öğrenci ile nanobilim ve nanoteknoloji konularındaki bilgi düzeyleri ve her iki programdaki öğrencilerin nanobilim ve nanoteknoloji ile ilgili kavramları anlama seviyelerinin oldukça düşük olduğunu belirtmişlerdir. Harman ve Şeker (2018)'in yaptıkları çalışmada da fen bilgisi öğretmen adaylarının nanoteknoloji kavramı hakkındaki farkındalıklarının düşük olduğu belirlenmiş olup buna benzer olarak Kadioğlu (2010)'da 547 fen ve teknoloji öğretmenliği bölümü öğrencisi ile yürüttüğü araştırmasında, katılımcıların nanoteknoloji hakkında bilgilerinin az olduğunu belirtmiştir. Ülkemizde sağlık çalışanlarının ve sağlık alanında çalışacak adayların nanoteknoloji konusunda bilgi düzeylerini belirlemeye yönelik sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan örneğin Aydın Sayılan, Mercan, (2016)'ın yaptıkları çalışmada hemşirelik öğrencilerinin nanoteknoloji kavramı ve sağlık alanındaki kullanım alanları konularında yetersiz bilgiye sahip oldukları belirtilmiş olup benzer şekilde Baybek ve ark. (2017)'in yaptıkları çalışmada da hemşirelik bölümü öğrencilerinin genel olarak nanoteknolojiye değer verme, farkındalık ve tutumlarının orta düzeyde olduğu vurgulanmıştır. Bizim çalışmamızda bu sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Bu sonuçların benzerliğini nanoteknolojiye ilişkin bilgilerin hemşirelik ders kitaplarında ve müfredatında yer almamasının etkilediği düşünülmüştür.

Araştırmamızda hemşirelik öğrencilerinin nanoteknolojinin gen uygulamaları, diyabet tedavisi, kardiyak tedavi, yara bakımı ve iyileşmesi, diş bakımı, ağrı yönetimi alanlarındaki bilgi düzeylerinin ve nanoteknolojinin sağlık alanında kullanım riskleri ile ilgili bilgi düzeyinin eğitim sonrasında önemli ölçüde değiştiği belirlenmiştir. Nanoteknoloji; tıbbi görüntüleme, farmakoloji, mikrobiyoloji, yara iyileşmesi, dokuların

yenilenmesi, bazı kronik hastalıkların tedavisi, aşı ve genetik alanında uygulanmaktadır. Nanoteknolojik ürünler; test ve tanı işlemlerinin hızla gerçekleştirilmesi, kanserin erken dönemde tanınması, patojenlerin belirlenmesi, detaylı görüntüleme ve enfeksiyon gelişimini önlemede yararlar sağlamaktadır (Gök Metin ve ark, 2015).

Tablo 2. Öğrencilerin nanoteknoloji konusundaki eğitim öncesi ve sonrası bilgi puan ortalamaları karşılaştırılması*

İfadeler	Eğitimden önce	Eğitimden sonra	p
1 Atomları ve molekülleri tek tek işleme ve yeniden düzenleme yoluyla kullanışlı, materyal, araç ve sistem yaratma sanatı ve bilimi	94 (69,6)	117 (86,7)	p=0,002
2 Nano milyarda 1 demek ve milyarda 1 ölçekle çalışmak demektir	72 (53,3)	127 (94,1)	p=0,000
3 Bir nanometre, bir metreden 1 000 000 (1 milyon) kat daha küçüktür	8 (5,9)	12 (8,9)	p=0,481
4 Malzeme, imalat sektörü nanoteknolojinin uygulama alanlarından biridir	74 (54,8)	121 (89,6)	p=0,000
5 Tıp ve sağlık sektörü nanoteknolojinin uygulama alanlarından biri değildir	102 (75,6)	111 (82,2)	p=0,222
6 Havacılık, Çevre ve enerji, uzay araştırmaları nanoteknolojinin uygulama alanlarından biri değildir	86 (63,7)	98 (72,6)	p=0,134
7 Bio-teknoloji ve tarım nanoteknolojinin uygulama alanlarından biridir	83 (61,5)	112 (83,0)	p=0,000
8 Savunma sektörü nanoteknolojinin uygulama alanlarından biridir	88 (65,2)	105 (77,8)	p=0,028
9 Nano ölçekteki nesnelere, çıplak gözle görülebilecek kadar büyüktür	79 (58,5)	93 (68,9)	p=0,099
10 Nano ölçekteki nesnelere herhangi bir hacme sahip değildir	15 (11,1)	29 (21,5)	p=0,014
11 Bir hayvan hücresi yaklaşık 10 nanometre genişliğindedir	10 (7,4)	31 (23,0)	p=0,001
12 Nano ölçekte nesnelere, diğer parçacıklarla sürekli çarpışmalarla rasgele hareket halinde tutulur	30 (22,2)	53 (39,3)	p=0,006
13 Atomların çapları nanometrenin onda biridir	34 (25,2)	68 (50,4)	p=0,000
14 Nano ölçekteki nesnelere (örneğin, nanotüpler), kanser gibi hastalıkların tıbbi tedavisinde kullanılabilir	94 (69,6)	123 (91,1)	p=0,000
15 Nano ölçekteki nesnelere ilaç sektöründe kullanılabilir	88 (65,2)	113 (83,7)	p=0,001
16 Nanoteknoloji gen uygulamalarında kullanılmaz	88 (65,2)	111 (82,2)	p=0,001
17 Nanoteknoloji kardiyak tedavide kullanılmaz	85 (63,0)	116 (85,9)	p=0,000
18 Nanoteknoloji diyabet tedavisinde kullanılmaz	79 (58,5)	111 (82,2)	p=0,000
19 Nanoteknoloji yara tedavisinde kullanılabilir	87 (64,4)	120 (88,9)	p=0,000
20 Nanoteknoloji ağrı yönetiminde kullanılabilir	79 (58,5)	122 (90,4)	p=0,000
21 Nanoteknoloji diş bakımında kullanılabilir	81 (60,0)	115 (85,2)	p=0,000
22 Nanoteknoloji ortopedi tedavisinde kullanılmaz	71 (52,6)	97 (71,9)	p=0,002
23 Nanoteknoloji oksijenin temin edilmesinde kullanılabilir	60 (44,4)	105 (77,8)	p=0,000
24 Nanoteknoloji ateroskleroz tedavisinde kullanılabilir	63 (46,7)	125 (92,6)	p=0,000
25 Nanoteknoloji medikal tekstil üretiminde kullanılabilir	77 (57,0)	119 (88,1)	p=0,000
26 Nanomateryallerin sağlığa zararlı etkileri olabilir	61 (45,2)	110 (81,5)	p=0,000
27 Nanomateryallerin sağlığa kesinlikle zararlı etkileri yoktur	52 (38,5)	102 (75,6)	p=0,000
28 Nano ölçekteki nesnelere özellikleri, nanoteknolojinin hem avantajlarına hem de risklerine neden olabilir	75 (55,6)	116 (85,9)	p=0,000
29 Nanotüpler vücuttaki spesifik hedef hücrelere bağlanacak şekilde tasarlanabilir	57 (42,2)	115 (85,2)	p=0,000
30 Nanotoksikoloji nanoteknolojinin ve ürünlerinin olası tehlikelerini değerlendiren bilim dalıdır	54 (40,0)	111 (82,2)	p=0,000
31 Bir nanopartikülün toksisitesi oluşumuna, şekline, kristal yapısına, partikül boyutuna, yüzey alanına, gözenekliliğine, sentez yöntemine, olası bağ (ligand) eklerine ve konsantrasyona dayanır	55 (40,7)	110 (81,5)	p=0,000

*Eğitim sonrası ile karşılaştırılıp, Mc-Nemar testi yapılmıştır

Tablo 3. Öğrencilerin nanoteknoloji konusundaki eğitim öncesi ve sonrası toplam bilgi puan ortalamaları karşılaştırılması

	Eğitim öncesi	Eğitim sonrası
Nanoteknoloji hakkında verilen eğitimin toplam puanı	15,45±7,80	23,16±5,12
	p=0.000*	

*Friedman İki Yönlü Varyans Analizi

Gelecekteki hemşirelik uygulamalarının teknoloji destekli bakım sistemleri olacağı düşünüldüğünde yarın hemşiresi olacak olan öğrencilerin nanoteknoloji bilgilerini üst düzeyde olumlu olması bir gerekliliktir. Bu açıdan değerlendirildiğinde araştırma sonuçlarının eğitim öncesi beklenilenden düşük olması ve eğitim sonrasında anlamlı derecede yükselmesi olumlu olarak değerlendirilmiştir. Nanoteknoloji hakkında verilen eğitimin başarılı olması aynı zamanda öğrencilerin

mesleki gelişmeleri takip etmesine (%65,9), nanoteknolojiye ilgi duymasına (%32,6) ve nanoteknolojinin kullanıldığı hastanelerde çalışmak istemesine (%80,0) bağlanabilir.

5. Sonuç

Bu araştırma sonuçları, hemşirelik öğrencilerine nanoteknoloji konusunda verilen eğitimin, başarılı olduğunu ve öğrencilerin bilgi düzeyini önemli ölçüde arttırdığını göstermiştir. Sağlık eğitim programlarında nanoteknoloji ve nanoteknolojinin uygulanma alanları hakkında bilgilendirilme yapılmasının yararlı olacağı düşünülmekte ve sağlık eğitim müfredatlarına seçmeli ders olarak eklenmesi önerilmektedir

Çıkar ilişkisi

Yazarlar bu çalışmada hiçbir çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmektedirler.

Kaynaklar

- Allaker RP, Ren G. 2008. Potential impact of nanotechnology on the control of infectious diseases. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 102(1): 1-2.
- Atlı-Şekeroğlu Z. 2013. Nanoteknolojiden nanogenotoksikolojiye: Kobalt-krom nanopartiküllerinin genotoksik etkisi. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyol Derg*, 70: 33-42.
- Aydın Sayılan A, Mercan Y. 2016. Hemşirelik öğrencilerinin nanoteknoloji bilgi düzeyleri ve bilgi düzeyini etkileyen faktörler. *J Human Sci*, 13: 5706-5720.
- Baybek H, Çatalkaya D, Kıvrak A, Tozak Yıldız H. 2017. Hemşirelik öğrencilerinin nanoteknoloji tutumlarının belirlenmesi. *Gümüşhane Üniv Sağlık Bilim Derg*, 6: 1-11.
- Berk S, Akkurt İ. 2012. Nanopartikül: Geleceğin korkulu rüyası. *Tüberk Toraks*, 60: 180-184.
- Cho K, Wang X, Nie S, Chen ZG, Shin DM. 2008. Therapeutic nanoparticles for drug delivery in cancer. *Clin Cancer Res*, 14: 1310-1316.
- Dowling A.P. 2004. Development of nanotechnologies.

- Nanotoday, Elsevier, 30-35.
- Enil G, Köseoğlu Y. 2016. Fen Bilimleri (Fizik, Kimya ve Biyoloji) öğretmen adaylarının nanoteknoloji farkındalık düzeyleri, ilgileri ve tutumlarının araştırılması. *Inter J Soc Sci Educ Res*, 2:50-63.
- Gök Metin Z, Özdemir L. 2015. Nanoteknolojinin sağlık alanında kullanımı ve hemşirenin sorumlulukları. *Anad Hemşirelik Sağlık Bilim Derg*, 18: 235-243.
- Güzeloğlu E. 2015. Akıllı ürünleriyle nano yeniliği: Gençlerin nanoteknoloji farkındalığı, fayda/risk algıları. *Inter J Human Sci*, 12: 274-297.
- Harman G, Şeker R. 2018. Fen bilgisi öğretmen adaylarının nanoteknoloji kavramı hakkındaki farkındalıkları. *Bingöl Üniv Sos Bilim Enst Derg*, 8: 429-450.
- Kadıoğlu F. 2010. Fen Öğretiminde Öğrenim Gören Öğretmen Adaylarının Nanoteknoloji ile İlgili Güncel ve Geleceğe Yönelik Düşünceleri. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karataş F.Ö, Ülker N. 2014. Kimya Öğrencilerinin Nanobilim ve Nanoteknoloji Konularındaki Bilgi Düzeyleri. *Türk Fen Eğitimi Derg*, 11: 103-118.
- Kavaklı Ö, Coşkun, H, Şentüre Ç. 2016. Nanoteknoloji ve sağlık. *J Surg Nurs-Special Topics*, 2:64-69.
- Roco M.C. 2002. Nanotechnology – A Frontier for engineering education. *International Journal of Engineering Education* 18: 488-497.
- Sahoo SK, Parveen S, Panda JJ. 2007. The present and future of nanotechnology in human health care, nanomedicine: nanotechnology. *Biol Med*, 3:20-31.
- Savolainen K, Pylkkanen L, Norppa H, Falck G, et al. 2010. Nanotechnologies, engineered nanomaterials and occupational health and safety – A review. *Safety Sci*, 48: 957-963.
- Schlachetzki F, Zhang Y, Boado RJ, Pardridge WM. 2004. Gene therapy of the brain: the trans-vascular approach. *Neurol*, 62:1275-1281.
- Theodore H. Tulchinsky, Elena A. Varavikova. 2014. Chapter 15: Health Technology, Quality, Law, and Ethics The New Public Health (Third Edition), Pages 771-819.
- Turgut O, Keskin H.L, Aşar A.F. 2011. Nanoteknoloji nedir? *Turkish Med J*, 5: 45-49.
- Vural M.K. 2007. Kalp cerrahisinin geleceği. *J Cardiovasc Sci*, 19:174-82.