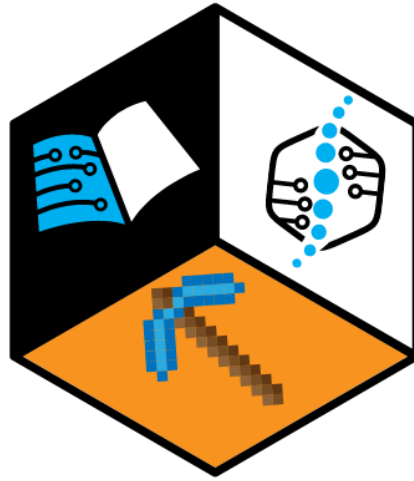


# NANOWARE Eđitmen Kılavuzu

## MODÜL 4: NANOPARÇACIKLARI NASIL GÖRÜRÜZ?

SONUÇ : R1/T1.3



# NANOWARE

31.01.2023

PAU

Yazan : PAU

Proje Numarası : 2021-2-PL01-KA220-SCH-000051200



Co-funded by  
the European Union

Bu yayının oluşturulması için verilen Avrupa Komisyonu desteği, sadece yazarların görüşlerini yansıtan içeriklerin onaylanması anlamına gelmez ve Komisyon burada yer alan bilgilerden ortaya çıkarılan herhangi bir kullanım için sorumlu tutulamaz.

## İçindekiler

|                                        |   |
|----------------------------------------|---|
| 1. Giriş .....                         | 3 |
| 2. Ders Arka Plan Bilgileri .....      | 4 |
| 3. Önerilen Öğretim Stratejileri ..... | 5 |
| 4. Değerlendirme .....                 | 9 |

# 1. Giriş

Sınıfı : 9- 12

**Konu Alanı :** Nanoparçacıkları

Görselleştirme **Gerekli Süre:** 90 dakika.

Öğrenme Hedefleri (LO): **Öğrenciler aşağıdakiler yapabilecektir:**

- İnsan gözünün görme sınırlarını açıklayabilecektir (LO1)
- Kendi operasyonel ilkeleri ve ışık mikroskopunun kullanım amacının neler olduğunu tanımlayabilecektir (LO2)
- Işık mikroskobu kullanarak atomları neden görüntüleyemeyeceğimizi tanımlayabilecektir (LO3)
- Atomlar ve nanoparçacıkları görüntülemek için kullanabileceğimiz görüntüleme yöntemlerini açıklayabilecektir (LO4)

**Özet:** NANOWARE, nanomateryallerin görüntülenmesi ve nanoparçacıkların görüntülenme yöntemlerini tanınması hakkındaki arka plan bilgileri ve belgelerini içeren bir bilgi paketini öğretmenler için geliştirmiştir. Bu bilgi paketi NANOWARE Eğitim Kılavuzu olarak adlandırılmaktadır. Aşağıda bu içeriğe genel bir bakış yer almaktadır.

## 2. Ders Arka Plan Bilgileri

Nanoteknoloji, 1 ila 100 nanometre aralığında olan boyutlarda yürütülen tüm mühendislik ve teknoloji çalışmalarına verilen addır. Nanoteknoloji günlük hayatta kullanılan ölçüm birimleri ile değerlendirilemeyen küçük boyutlarda çalışmaların gerçekleştirildiği bir alandır. Bu sebepten dolayı kendi ölçüm birimine sahiptir. Bu ölçüm birimine nanometre denir ve milimetre veya santimetre gibi belirli bir boyutu belirler. Bir nanometre, metrenin milyarda birine eşit bir ölçüm birimidir. Diğer taraftan nanoparçacık 1 ila 100 nanometre boyutlarında olan tek bir maddeyi ifade etmek için kullanılır. Bu parçalar çıplak gözle görülemez. Aynı zamanda, ışık mikroskobu ile izlendiğinde görülmesi imkânsızdır. Öğretmen, aşağıdaki kaynak bölümünde internet üzerinden materyallere erişerek SEM, TEM, AFM ve STM gibi nanoparçacıklar ve atomların görüntülenmesi için görüntüleme yöntemleri hakkındaki temel bilgilerin öğrenilmesini isteyebilir.

### Kaynaklar:

1. <https://www.nnin.org/education-training/k-12-teachers/nanotechnology-curriculum-materials/level/high-school>
2. <https://nanohub.org/resources/18107>

### Materyaller:

- <https://www.youtube.com/watch?v=iwQgy97Pi4>
- PowerPoint Erişimi (sınıf sunumu için opsiyonel)
- Işık Mikroskobu
- Hesap makinesi
- Bazı ilgili videolar

### 3. Önerilen Öğretim Stratejileri

Öğrencilerin nanoteknolojiye dikkatini çekmek için, öğretmen nanoteknolojiyi tanıtan bir video kullanabilir ([https://www.youtube.com/watch?v=j\\_wQgy97Pi4](https://www.youtube.com/watch?v=j_wQgy97Pi4) ) (Aktivite 1) ve öğrencilerle nano bilimcilerin neden bu kadar küçük parçacıklarla çalıştığını tartışabilir.

| Aktivite 1               | Nanoteknoloji Videosu                                                                                                                                                                | Araç                                                                                                  |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kısa Tanım</b>        | Dikkatlerini çekmek için, öğrencilere nanoteknolojiyi tanıtan bir video gösterin. Ve öğrencilerle nanobilim insanlarının neden bu kadar küçük parçacıklarla çalıştıklarını tartışın. | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=j_wQgy97Pi4">https://www.youtube.com/watch?v=j_wQgy97Pi4</a> |
| <b>Amaçlar</b>           | Nano teknoloji ve nano bilimin öğrenciler tarafından anlaşılmasını artırma.                                                                                                          |                                                                                                       |
| <b>Anahtar kelimeler</b> | Nanobilim, Nanoteknoloji                                                                                                                                                             |                                                                                                       |
| <b>Yaş</b>               | 14- 17                                                                                                                                                                               |                                                                                                       |

Nanoölçekteki nesnelerin ne kadar küçük olduğunu anlamalarında öğrencilere yardımcı olmak için, Öğretmen bir boyut ve ölçek aktivitesi olan “Aktivite 2- Ne kadar büyük!” aktivitesini uygulayabilir. Öğretmen nesnelerin boyut dönüşümlerini yapmalarında öğrencilere yardımcı olur. Bu aktivite ile, öğrencilerin yaygın nesnelere kıyasla nanometrenin ne kadar küçük olduğunu anlamaları geliştirme şansı olacaktır.

| Aktivite 2               | Ne kadar büyük                                                                                                                                     | Araç                 |                          |                     |                   |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| <b>Kısa Tanım</b>        | Bu aktivite için, öğrenciler 4 veya 5’erli gruplarda çalışacaktır. Ardından, metrik sistem ile ilgili olarak aşağıdaki şekli öğrencilere gösterme. | Latin prefix w/meter | Measure as an exponent   | Measure as a number | Common Expression |
|                          |                                                                                                                                                    | Terameter            | $10^{12}$                | 1,000,000,000,000   | One Trillion      |
|                          |                                                                                                                                                    | Gigameter            | $10^9$                   | 1,000,000,000       | One Billion       |
|                          |                                                                                                                                                    | Megameter            | $10^6$                   | 1,000,000           | One Million       |
|                          |                                                                                                                                                    | Kilometer            | $10^3$                   | 1,000               | One Thousand      |
|                          |                                                                                                                                                    | <b>METER</b>         | <b><math>10^1</math></b> | <b>1</b>            | <b>One</b>        |
|                          |                                                                                                                                                    | Millimeter           | $10^{-3}$                | 0.001               | One Thousandth    |
|                          |                                                                                                                                                    | Micrometer           | $10^{-6}$                | 0.000001            | One Millionth     |
|                          |                                                                                                                                                    | Nanometer            | $10^{-9}$                | 0.000000001         | One Billionth     |
|                          |                                                                                                                                                    | Picometer            | $10^{-12}$               | 0.000000000001      | One Trillionth    |
| <b>Amaçlar</b>           | Metrik sistem ve nanoölçek konusunu anlamalarında ve nesnelerin boyut dönüşümlerini yapmalarını konusunda öğrencilerin anlamalarını artırmak.      |                      |                          |                     |                   |
| <b>Anahtar kelimeler</b> | Nanobilim, Nanoteknoloji,                                                                                                                          |                      |                          |                     |                   |
| <b>Yaş</b>               | 14- 17                                                                                                                                             |                      |                          |                     |                   |

Öğrencilerin mikroskopların nasıl çalıştığını anlamalarına yardımcı olmak için, öğretmen “Aktivite 3- Işık ve Elektron Mikroskobu Videoları” aktivitesini uygulayabilir. Öğretmen, bu mikroskopları ne zaman kullanmamız gerektiği ve bunların arasındaki farkların neler olduğunu anlamalarında öğrencilere yardımcı olabilir. Bu aktivite ile, öğrencilerin bu mikroskopları neden kullandığımızı anlamalarını geliştirme şansı olacaktır.

| Aktivite 3               | Işık ve Elektron Mikroskobu                                                                                                                                                                              | Araç                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kısa Tanım</b>        | Dikkatlerini çekmek için ışık mikroskobu ve elektron mikroskobunu tanıtan videoları öğrencilere gösterin. Ve bilim insanlarının neden çok küçük nesneleri görmeleri gerektiğini öğrenciler ile tartışın. | <u>yaş 9-12:</u><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=tVcEEw6qbBQ">https://www.youtube.com/watch?v=tVcEEw6qbBQ</a> ,<br><u>yaş 13-17:</u><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=FnOvLEaC4gg">https://www.youtube.com/watch?v=FnOvLEaC4gg</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=GY9lfO-tVfE">https://www.youtube.com/watch?v=GY9lfO-tVfE</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=a0G7iyz4McM">https://www.youtube.com/watch?v=a0G7iyz4McM</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Qq8DO-4BnIY">https://www.youtube.com/watch?v=Qq8DO-4BnIY</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=ZyXrtODhJEA">https://www.youtube.com/watch?v=ZyXrtODhJEA</a><br><a href="https://www.youtube.com/watch?v=6glneqf6pYU">https://www.youtube.com/watch?v=6glneqf6pYU</a> |
| <b>Amaçlar</b>           | Öğrencilerin nanoteknoloji, nanobilim ve görüntüleme teknikleri konusundaki temel anlayışlarını artırma.                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Anahtar kelimeler</b> | Nanobilim, Nanoteknoloji                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Yaş</b>               | 9- 17                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Öğrencilerin uygulama üzerinden mikroskopların nasıl çalıştığını anlamalarına yardımcı olmak için, öğretmen “Aktivite 4- ” aktivitesini uygulayabilir. Öğretmen bir soğan kabuğu diliminin nasıl hazırlandığı ve bir ışık mikroskobu altında nasıl gözlemlendiğini öğrencilere gösterebilir. Bu aktivite ile, öğrenciler numunelerin nasıl hazırlandığı ve bir ışık mikroskobu kullanarak nasıl görüldüğünü deneyimleme ve öğrenme fırsatı bulacaktır

| Aktivite 4               | Işık Mikroskobu Kullanarak Numunelerin Gözlemlenmesi                                                                                                                                                                                                          | Araç                                                                                                                                                            |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kısa Tanım</b>        | Numunelerin nasıl hazırlandığı ve bir ışık mikroskobu kullanarak görüntülendiği konusyla ilgili bir videoyu öğrencilere gösterin ve sonrasında bir soğan kabuğu diliminin nasıl hazırlandığını ve bir ışık mikroskobu altında nasıl gözlemlendiğini gösterin. | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=6gIneqf6pYU">https://www.youtube.com/watch?v=6gIneqf6pYU</a><br>Video ve bir ışık mikroskobunda kullanılan materyaller |
| <b>Amaçlar</b>           | Öğrencilerin numunelerin nasıl hazırlandığı ve ışık mikroskobu kullanarak nasıl görüntülendiğini anlamalarını artırmak.                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                 |
| <b>Anahtar kelimeler</b> | Nanobilim, Nanoteknoloji,                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                 |
| <b>Yaş</b>               | 14- 17                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                 |

#### Ön Gereksinim Bilgisi : (genel)

Öğrenciler metrik ölçüm sistemi (SI) birimleri ve metrik ürünlerin dönüşümünü bilmelidir, nanoparçacıkları tanımlamalıdır, insan gözünün görüntüleme limitini bilmelidir ve öğrenciler ışık mikroskobu kullanmanın amacını bilmelidir. Öğrenciler kendi okulları veya kurumlarında İnternet üzerinden belirli bir konu hakkında nasıl araştırma yapacaklarını bilmelidir..



## 4. Değerlendirme

**Değerlendirme:**(Öğrencilerin Nanoparçacık bilgilerinin görselleştirmelerinin değerlendirilmesi)

| Öğrenme Hedefleri                                                                                 | Mükemmel<br>4                                     | Yeterli<br>3                                | Geliştirilmeli<br>2                                     | Yeterli değil<br>1  | Toplam |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------|--------|
| İnsan gözü sınırları ve mikroskopların kullanımı gereğini bilir (LO1).                            | LO1'i net bir şekilde açıklayabilir.              | LO1 hakkında bazı açıklamalar verebilir.    | Bazı açıklamaları sağlar ancak ayrıntılar eksiktir.     | LO1'i açıklayamaz.  |        |
| Ortamda bulunan nanoteknolojiyi açıklar (LO2).                                                    | LO2'yi net bir şekilde açıklayabilir.             | LO2 hakkında bazı açıklamalar verebilir.    | Bir açıklama sağlar ancak ayrıntılar eksiktir.          | LO2'yi açıklayamaz. |        |
| Işık mikroskobu kullanarak atomları neden görüntüleyemeyeceğimizi tanımlar (LO3).                 | LO3'ü net bir şekilde açıklayabilir.              | LO3 hakkında bazı açıklamalar verebilir.    | Bir açıklamaları sağlar ancak ayrıntılar eksiktir.      | LO3'ü açıklayamaz.  |        |
| Numunelerin nasıl hazırlandığını ve ışık mikroskobu kullanarak bunları görüntülemeyi bilir (LO4). | LO4'ü net bir şekilde açıklayabilir/gösterebilir. | LO4 hakkında bazı açıklamalar/gösterebilir. | Bir açıklama/gösterim sağlar ancak ayrıntılar eksiktir. | LO4'ü açıklayamaz.  |        |