FİZ.9.2.1. TEMEL VE TÜRETİLMİŞ NİCELİKLER

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Öğrenci Çalışma ve Keşif Rehberi

> 📌 **Rehber Künyesi ve Hedef Kitle Bilgisi**
>
> • Ders / Öğrenme Çıktısı: 9. Sınıf Fizik - FİZ.9.2.1. Temel ve Türetilmiş Nicelikler
>
> • Temel Beceriler: FBAB2 Sınıflandırma Becerisi, FBAB10 Tümevarımsal Akıl Yürütme
>
> • Hedef Kitle: Hazır bulunuşluk seviyesi desteklenmeye ihtiyaç duyan 15 yaş grubu öğrenciler.
>
> • Rehberin Amacı: Fiziksel büyüklüklerin ölçüm ilkelerini ve Uluslararası Birim Sistemi'ni (SI) adımlayarak öğretmek.

1. Bölüm: Kavramsal Çerçeve ve Pedagojik Adımlama

Sevgili Öğrencimiz, günlük yaşamımızda çevremizde gerçekleşen olayları anlamak, tanımlamak ve karşılaştırmak için sürekli ölçümler yaparız. Pazardan meyve alırken kütlesini tartmamız, bir okul gezisine giderken otobüsün süratini bilmemiz veya hasta olduğumuzda vücut sıcaklığımızı ölçmemiz fizikteki nicel gözlemlerin birer parçasıdır. Fizik biliminde gözlemlerimizi ortak bir dille ifade edebilmek için ölçme sonuçlarını standart birimlerle tanımlarız.

Adım 1: Gözlem Yapma ve Ölçme İhtiyacını Fark Etme

Ölçme, bilinmeyen bir büyüklüğü, kendi cinsinden seçilmiş standart bir birimle karşılaştırma işlemidir. Nitel gözlemler kişiden kişiye değişebileceği için (örneğin havanın 'sıcak' veya 'soğuk' hissettirmesi), bilimsel çalışmalarda objektif sonuçlar veren nicel gözlemlere ve ölçüm aletlerine ihtiyaç duyarız.

Adım 2: Fiziksel Nicelikleri Sınıflandırma (FBAB2 Becerisi)

Fizikte karşılaştığımız yüzlerce farklı büyüklüğü daha kolay kavrayabilmek için onları ölçülme biçimlerine göre iki temel gruba ayırırız:

1. Temel Nicelikler: Tek başına anlam taşıyan ve başka bir büyüklüğe ihtiyaç duyulmadan doğrudan ölçülebilen büyüklüklerdir.

2. Türetilmiş Nicelikler: Birden fazla temel niceliğin matematiksel bağıntılarla veya birimlerin işleme girmesiyle elde edilen büyüklüklerdir.

Adım 3: Temel Nicelikler ve Uluslararası Birim Sistemi (SI)

Dünyanın her yerindeki bilim insanlarının aynı dili konuşması için Uluslararası Birim Sistemi (SI) kabul edilmiştir. Fizikte belirlenmiş 7 tane temel nicelik vardır. Bu nicelikleri akılda kolay tutmak için 'KISA MUZ' kodlamasını kullanırız:

• **Kütle (K):** Madde miktarının ölçüsüdür. SI birimi kilogram (kg) olup eşit kollu terazi ile ölçülür.

• **Işık Şiddeti (I):** Bir kaynağın birim zamanda yaydığı ışık enerjisinin göstergesidir. SI birimi kandela (cd) olup fotometre ile ölçülür.

• **Sıcaklık (S):** Maddenin taneciklerinin ortalama kinetik enerjisinin bir ölçüsüdür. SI birimi Kelvin (K) olup termometre ile ölçülür.

• **Akım Şiddeti (A):** Bir iletkenin kesitinden birim zamanda geçen elektrik yükü miktarıdır. SI birimi Amper (A) olup ampermetre ile ölçülür.

• **Madde Miktarı (M):** Maddenin tanecik sayısını ifade eder. SI birimi mol (mol) olup doğrudan ölçen bir alet yoktur, kimyasal bağıntılarla hesaplanır.

• **Uzunluk (U):** İki nokta arasındaki mesafedir. SI birimi metre (m) olup şerit metre veya cetvel ile ölçülür.

• **Zaman (Z):** Olayların gerçekleşme süresidir. SI birimi saniye (s) olup kronometre ile ölçülür.

Adım 4: Türetilmiş Nicelikleri Çıkarma ve Analiz Etme (FBAB10 Becerisi)

Türetilmiş nicelikler, temel niceliklerin birbirine bölünmesi, çarpılması veya matematiksel modellerle bir araya getirilmesiyle tanımlanır. Parçalardan bütüne ulaşma tümevarımsal bir akıl yürütme sürecidir.

• **Sürat:** Alınan uzunluğun geçen zamana bölünmesiyle türetilir. Birimi metre/saniye (m/s)'dir.

• **Kuvvet:** Kütle ile ivmenin çarpımıdır. SI birimi Newton (N) olup dinamometre ile ölçülür.

• **Hacim:** Üç farklı uzunluk boyutunun çarpımıyla türetilir. SI birimi metreküp (m^3)'tür.

• **Yoğunluk:** Kütlenin hacme bölünmesiyle türetilir. SI birimi kg/m^3'tür.

• **Basınç:** Birim yüzeye etki eden dik kuvvettir. SI birimi Pascal (Pa)'dır.

Adım 5: Ölçme Standartları ve TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME)

Ölçüm birimlerinin doğruluğunun ve güvenilirliğinin korunması sanayi, bilim ve ticaret için hayati önem taşır. Ülkemizde ulusal ölçme standartlarını oluşturan, muhafaza eden ve kalibrasyon hizmeti sunan kurum TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME)'dür.

2. Bölüm: Bilgi Tasarımı ve Görselleştirme

Bu bölümde konunun özünü oluşturan kavramlar sade bir akışla ve görsel okumayı kolaylaştıracak biçimde özetlenmiştir.

Temel Niceliklerin Özet Hafıza Listesi (KISA MUZ)

• **Kütle (K):** SI Birimi: Kilogram (kg) | Ölçüm Aleti: Eşit Kollu Terazi | Özellik: Doğrudan ölçülür.

• **Işık Şiddeti (I):** SI Birimi: Kandela (cd) | Ölçüm Aleti: Fotometre | Özellik: Doğrudan ölçülür.

• **Sıcaklık (S):** SI Birimi: Kelvin (K) | Ölçüm Aleti: Termometre | Özellik: Doğrudan ölçülür.

• **Akım Şiddeti (A):** SI Birimi: Amper (A) | Ölçüm Aleti: Ampermetre | Özellik: Doğrudan ölçülür.

• **Madde Miktarı (M):** SI Birimi: Mol (mol) | Ölçüm Aleti: Yoktur (Hesaplanır) | Özellik: Doğrudan ifade edilir.

• **Uzunluk (U):** SI Birimi: Metre (m) | Ölçüm Aleti: Şerit Metre / Cetvel | Özellik: Doğrudan ölçülür.

• **Zaman (Z):** SI Birimi: Saniye (s) | Ölçüm Aleti: Kronometre | Özellik: Doğrudan ölçülür.

Türetilmiş Niceliklerin Yapısal Özellikleri

• **Kuvvet:** Dinamometre ile ölçülür. Birimi Newton (N)'dur. ($N = kg \cdot m/s^2$)

• **Sürat:** Uzunluğun zamana bölünmesiyle elde edilir. Birimi metre/saniye (m/s)'dir.

• **Basınç:** Kuvvetin yüzey alanına bölünmesiyle elde edilir. Birimi Pascal ($Pa = N/m^2$)'dır.

• **Enerji ve İş:** Kuvvet ile yolun çarpımıyla türetilir. Birimi Joule ($J = N \cdot m$)'dur.

SI Birim Sisteminde Önemli Uyarılar

• **Sıcaklık Birimi Yanılgısı:** Günlük yaşamda sıcaklık birimi olarak derece Celsius (°C) yaygın kullanılsa da fizikteki SI standart birimi Kelvin (K)'dir.

• **Kütle ve Ağırlık Farkı:** Günlük dilde kütle ile ağırlık sıkça karıştırılır. Kütle temel bir niceliktir (kg), ağırlık ise bir kuvvettir ve türetilmiş bir niceliktir (N).

3. Bölüm: Mini Sınav (Öz Değerlendirme)

Kazanımlarınızı pekiştirmek için aşağıdaki mini sınavı yanıtlayınız. Sınav sonunda yer alan cevap anahtarından kontrol sağlayabilirsiniz.

3.1. Boşluk Doldurma Soruları

1. Kendinden başka bir büyüklüğün ölçülmesine gerek duyulmadan doğrudan ifade edilen büyüklüklere ..... nicelikler denir.

2. Uluslararası Birim Sistemi'nde (SI) sıcaklık birimi .....'dir.

3. Kütle, ... terazi ile ölçülür ve SI birimi kilogramdır.

4. Birden fazla temel niceliğin matematiksel bağıntılarla bir araya getirilmesiyle elde edilen niceliklere ..... nicelikler denir.

5. Kuvvet büyüklüğü dinamometre ile ölçülür ve SI sistemindeki birimi .....'dur.

3.2. Doğru / Yanlış Soruları

1. ( ) Zaman, türetilmiş bir niceliktir ve SI birimi saniyedir.

2. ( ) Sürat, uzunluk ve zaman temel niceliklerinin birbirine oranlanmasıyla türetilmiş bir büyüklüktür.

3. ( ) Uluslararası Birim Sistemi'nde akım şiddetinin birimi Amper'dir.

4. ( ) Işık şiddeti fotometre ile ölçülür ve SI birimi Lümen'dir.

5. ( ) Türkiye'de ulusal ölçme standartlarını muhafaza eden ve kalibrasyon yapan kurum TÜBİTAK UME'dir.

3.3. Kısa Cevaplı Sorular

1. 'KISA MUZ' kodlamasında yer alan temel nicelikleri ve SI sistemindeki birimlerini listeleyiniz.

2. Temel nicelik ile türetilmiş nicelik arasındaki temel fark nedir? Birer örnek vererek açıklayınız.

3. Günlük hayatta sıcaklık birimi olarak derece Celsius (°C) kullanılırken, fizikte neden Kelvin (K) birimi tercih edilmektedir?

4. Bir aracın sürati hesaplanırken hangi temel niceliklerden yararlanılır? Sürat neden türetilmiş bir büyüklüktür?

5. TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü'nün (UME) sanayi ve bilimsel araştırmalar açısından önemi nedir?

> **🔑 Mini Sınav Cevap Anahtarı**
>
> 3.1. Boşluk Doldurma Yanıtları:
>
> 1. Temel | 2. Kelvin | 3. Eşit kollu | 4. Türetilmiş | 5. Newton
>
> 3.2. Doğru / Yanlış Yanıtları:

1. Yanlış (Zaman temel bir niceliktir).
2. Doğru (Sürat = Uzunluk / Zaman ilişkisiyle türetilir).
3. Doğru (Akım şiddetinin SI birimi Amper'dir).
4. Yanlış (Işık şiddetinin SI birimi kandela'dır).
5. Doğru (TÜBİTAK UME ulusal ölçme standartlarımızdan sorumludur).

3.3. Kısa Cevaplı Soru Yanıtları:

1. Kütle (kg), Işık şiddeti (cd), Sıcaklık (K), Akım şiddeti (A), Madde miktarı (mol), Uzunluk (m), Zaman (s).
2. Temel nicelikler doğrudan ölçülür (Örn: Uzunluk); türetilmiş nicelikler ise matematiksel modellerle elde edilir (Örn: Sürat = Uzunluk/Zaman).
3. Kelvin ölçeği mutlak sıfır noktasına (0 K) dayanır ve negatif değer içermediği için termodinamik ve fizikte temel kabul edilir.
4. Uzunluk ve zaman temel niceliklerinden yararlanılır. İki temel büyüklüğün birbirine oranlanmasıyla elde edildiği için türetilmiş büyüklüktür.
5. Ulusal ölçüm standartlarını muhafaza ederek üretimde kaliteyi, ticarette adaleti ve uluslararası bilimsel pazarda güvenilirliği sağlar.

4. Bölüm: Derinleşme ve Araştırma Soruları

Aşağıdaki sorular elinizdeki kaynakları (NotebookLM kaynaklarınızı) derinlemesine inceleyerek yoruma dayalı deneme/kompozisyon şeklinde yanıtlamanız için hazırlanmıştır. Cevaplar doğrudan verilmemiştir; araştırma ve eleştirel düşünme becerilerinizi kullanınız.

1. Standart Birimlerin Tarihsel Evrimi: Tarih boyunca kullanılan endaze, arşın, okka gibi ölçü birimlerinin yerine Uluslararası Birim Sistemi'nin (SI) kabul edilmesi toplumsal, ticari ve bilimsel hayatta ne gibi kolaylıklar sağlamıştır? Kaynaklarınızdaki örneklerle değerlendiriniz.

2. Kütle Tanımındaki Yenilik: Eskiden kilogram standardı Platin-İridyum alaşımı fiziksel bir silindire dayanırken, günümüzde Planck sabiti gibi değişmez bir doğa sabitine dayandırılmıştır. Ölçme standartlarının fiziksel nesneler yerine doğa sabitlerine dayandırılmasının evrensel bilim açısından önemini tartışınız.

3. Türetilmiş Niceliklerin Teknolojiye Etkisi: Mühendislikte kullanılan basınç, güç ve enerji gibi türetilmiş nicelikler tanımlanmamış olsaydı, devasa köprüler, gökdelenler veya uzay araçları inşa edilebilir miydi? Düşüncelerinizi fizikteki matematiksel modeller ekseninde açıklayınız.

4. Işık Şiddeti ve Aydınlanma Analizi: Işık şiddeti (kandela) temel bir nicelik olarak kabul edilirken, bir yüzeye düşen aydınlanma şiddeti veya toplam ışık akısı neden türetilmiş bir büyüklük olarak sınıflandırılır? Kaynaklarınızdaki optik ve ölçüm bilgilerinden yararlanarak analiz ediniz.

5. Metroloji ve Ulusal Bağımsızlık: Bir ülkenin kendi Ulusal Metroloji Enstitüsü'ne (TÜBİTAK UME gibi) sahip olması sanayide yerlileşme, savunma sanayii ve bilimsel bağımsızlık açısından neden stratejik bir güçtür? Görüşlerinizi yazınız.

5. Bölüm: Farklılaştırma - Ek Öğrenme Unsurları

Destekleme Önerisi (Hazır Bulunuşluğu Destekleme)

Temel niceliklerin akılda kalması için 'KISA MUZ' görsel hafıza kartları hazırlanır. Günlük yaşam nesneleri (örneğin kronometre, termometre, şerit metre) doğrudan bu kartlarla eşleştirilir. Türetilmiş nicelikler için sadece en temel örnekler olan sürat (Uzunluk/Zaman) ve alan (Uzunluk x Uzunluk) üzerinden sadeleştirilmiş etkinlikler yürütülür.

Zenginleştirme Önerisi (Sosyal Bilimler ve İleri Fen Becerisi)

TÜBİTAK UME'de kütlenin Planck sabiti ile tanımlanmasını sağlayan 'Kütling Cihazı' ve kuantum metrolojisi konularında bir inceleme ödevi verilir. İpek Yolu ticaretinde kullanılan tarihî ölçü birimlerinin (okka, arşın) SI birim sistemine dönüşümünün sosyo-ekonomik etkileri üzerine disiplinler arası bir araştırma raporu hazırlanır.

6. Bölüm: Terimler Sözlüğü

• **Temel Nicelik:** Kendinden başka bir büyüklüğün ölçülmesine gerek duyulmadan doğrudan ifade edilen ve ölçülebilen fiziksel büyüklük. (Kütle, zaman vb.)

• **Türetilmiş Nicelik:** Birden fazla temel niceliğin matematiksel bağıntılarla veya birim işlemlerle bir araya getirilmesiyle tanımlanan büyüklük. (Sürat, kuvvet vb.)

• **Uluslararası Birim Sistemi (SI):** Bilim dünyasında ölçüm birliğini ve küresel standardı sağlamak için kabul edilmiş evrensel ölçü sistemi.

• **Metroloji:** Ölçme bilimi. Ölçümlerin doğruluğunu, standartlarını ve güvenirliğini inceleyen bilim dalı.

• **TÜBİTAK UME:** Türkiye'de ulusal ölçme standartlarını oluşturan, muhafaza eden ve kalibrasyon hizmeti veren millî kurum.

• **Kalibrasyon:** Bir ölçme aletinin gösterdiği değerlerin doğruluğunun bilinen standart bir değerle karşılaştırılarak ayarlanması işlemi.

• **Kelvin (K):** SI birim sisteminde kabul edilen mutlak sıcaklık birimi.

• **Newton (N):** SI birim sisteminde kuvvet birimi. (1 N = 1 kg·m/s²)

Öğretmen İmecesi Fizik Zümresi tarafından Hazırlanmıştır. ogretmenimecesi.com