

**T.C.
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI**

AİLE VE TÜKETİCİ HİZMETLERİ

**ENERJİ HESAPLAMALARI
726TR0015**

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	i
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ- 1	3
1. BESİNSEL ENERJİ	3
1.1. Enerji Kaynağı	3
1.2. Enerji Birimi	4
1.3. Besin ve Besin Öğelerinin Enerji Değerleri	4
UYGULAMA FAALİYETİ	1
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	1
ÖĞRENME FAALİYETİ- 2	10
2. GÜNLÜK HARCANAN TOPLAM ENERJİ MİKTARININ HESAPLANMASI	10
2.1. Bazal Metabolizma için Harcanan Enerjinin Hesaplanması	10
2.1.1. Bazal Metabolizmanın Tanımı	10
2.1.2. Bazal Metabolizmayı Etkileyen Etmenler	11
2.1.3. Bazal Metabolizma Hesaplamalarında Kullanılan Cetveller	13
2.1.4. Bazal Metabolizmada Harcanan Enerjinin Hesaplanması	14
2.2. Fiziksel Etkinliklerde Harcanan Enerji Miktarının Hesaplanması	15
2.2.1. Fiziksel Etkinliklerin Gruplandırılması	15
2.2.2. Fiziksel Etkinliklerle Harcanan Enerjinin Hesaplanması	17
2.3. Besin Öğelerinin Isısal Etkisi	19
2.4. Günlük Toplam Enerji İhtiyacının Hesaplanmasında Dikkate Alınacak Diğer Ölçütler	20
2.4.1. Vücut Ağırlığı	20
2.4.2. Yaş	21
2.4.3. Çevre Sıcaklığı	21
2.4.4. Hamile ve Emziciler	22
2.4.5. Büyüme Çağı	22
UYGULAMA FAALİYETİ	1
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	1
MODÜL DEĞERLENDİRME	1
CEVAP ANAHTARLARI	1
ÖNERİLEN KAYNAKLAR	29
KAYNAKÇA	30

AÇIKLAMALAR

KOD	726TR0015
ALAN	Aile ve Tüketici Hizmetleri
DAL/MESLEK	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Enerji Hesaplamaları
MODÜLÜN TANIMI	Günlük enerji ihtiyacının karşılanmasında, besinlerden alınan enerji; günlük iş ve uğraşlara göre toplam enerji ihtiyacının ve hesaplamalarının yapılmasına yönelik öğrenme materyaldir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Ön koşul yoktur.
YETERLİK	Çeşitli durumlara göre toplam enerji ihtiyacını hesaplamak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Öğrenciye; uygun ortam ve koşullar sağlandığında çeşitli durumlara göre toplam enerji ihtiyacını doğru hesaplayabilecektir. Amaçlar Öğrenciye uygun ortam ve koşullar sağlandığında; <ol style="list-style-type: none">1. Besinlerden gelen enerji miktarını öğündeki besinleri dikkate alarak hesaplayabilecektir.2. Toplam harcanan enerji miktarını günlük harcanan enerji miktarını dikkate alarak hesaplayabilecektir.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam ve Donanım Uygun ortam ve koşullar, İnternet, ilgili kitap, dergi vb. ilgili yayınlar, çalışma ortamı, hizmet sektörü, tepegöz, DVD, VCD, projeksiyon ve bilgisayar donanımları
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modülün içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Modül sonunda kazandığınız bilgi ve becerileri belirlemek amacıyla öğretmeniniz tarafından hazırlanacak ölçme aracı ile değerlendirileceksiniz.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Her birey günlük yaşamını devam ettirebilmek için, belirli miktarda enerji harcamaktadır; ancak enerji ihtiyacı, kişinin yaptığı faaliyetlere göre değişiklik göstermektedir. Yoğun fiziksel aktivitelerde bulunan bireyler daha çok enerji harcarken, az fiziksel aktivitede bulunan bireyler daha az enerji harcamaktadırlar.

Bu modülde, hangi besinde ne kadar kalori olduğunu, ihtiyacınızı hangi besinden ne kadar tüketerek almanız gerektiğine dair hesaplamaları öğreneceksiniz. Ayrıca bu enerji harcamalarına nelerin etki ettiğini, nelerle artış veya azalma gösterdiğini inceleyerek kişiye özel enerji hesaplamaları yapabileceksiniz.

Modülünüzü başarıyla tamamladığınızda; günlük aktiviteleriniz ile dinlenme ve uyku saatlerinizi dikkate alarak vücudunuzun ihtiyacı olan günlük enerji miktarınızı hesaplayabilecek, dolayısıyla bilgilerinizi sağlıklı yaşam için kullanabileceksiniz.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu faaliyette kazandırılacak bilgi ve beceriler doğrultusunda gerekli ortam sağlandığında, besinlerden gelen enerji miktarını öğündeki besinleri dikkate alarak hesaplayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Besinsel enerji kaynaklarını araştırınız.
- Enerji birimlerini araştırıp not ediniz.
- Besinlerin yenilebilen kısımlarının verdiği enerji miktarlarını araştırıp kendiniz bir tablo oluşturunuz.

1. BESİNSEL ENERJİ

Soluduğumuz hava, yediğimiz ve içtiğimiz besinler vücudumuz tarafından işlenir, kullanılır ve ihtiyaç duyduğumuz enerjiye dönüştürülür. Gün içinde yapılan fiziksel aktiviteler kalp atışını ve metabolizmayı hızlandırır. Araştırmalar vücudun, fiziksel aktivite tamamlandıktan sonra da kendini onarmak için bir süre daha enerji harcadığını ortaya koymuştur.

Besinlerle vücuda alınan karbonhidrat yağ, proteinler sindirildikten sonra emilir. Kan yoluyla hücrelere taşınan bu besin öğeleri tepkimelerle, moleküller küçülür ve parçalanır, kimyasal bağlar kopar ve saklı enerji açığa çıkar. Moleküllerin parçalanmasıyla ortaya çıkan hidrojenler, kanla hücrelere taşınmış oksijene iletilerek su; moleküllerin ayrışması sonucu da karbondioksit oluşur. Metabolizma ürünü olarak su vücut sıvılarına karışır. Karbondioksit kana geçer ve akciğere taşınarak vücuttan atılır. Amino asit ve nükleik asitlerin yıkımı sonucu, su ve karbondioksitten başka üre ve ürik asit gibi azotlu maddeler de oluşur. Bu maddeler de hücreden kana geçer, kan yoluyla böbreklere gelerek süzülür ve idrarla atılır. Moleküllerin parçalanmasıyla serbest duruma geçen enerji yaşamın sürdürülmesi ve fiziksel hareketler için kullanılır.

1.1. Enerji Kaynağı

Enerji kaynağı olarak kullanılacak besinler; içerdikleri besin öğelerinin miktar ve çeşidine göre tercih edilir. Yeterli ve dengeli beslenmenin temel ilkelerinden biri, vücudun enerji gereksiniminin karşılanmasıdır. Büyüme, organların çalışması, vücut sıcaklığının korunması ve fiziksel etkinlikler enerji gerektirir. Harcanan enerjinin besinlerdeki yağ,

karbonhidrat ve proteinlerle nasıl karşılandığı enerji ihtiyacı modülünde ayrıntılı olarak anlatılmıştır



Resim 1.1: Fiziksel etkinlikler enerji gerektirir

1.2. Enerji Birimi

Beslenme biliminde ısı enerjisi birimi olarak kilokalori, kilojul ya da megajul kullanılır.

Bir kilokalori: 15 °C'deki bir litre damıtık suyun sıcaklığını 16 °C'ye çıkarmak için harcanan ısı enerjisi miktarıdır. Bir kilokalori 1000 küçük kaloridir. Geleneksel olarak kullanılan ısı enerjisi birimi kalori yerine, uluslararası bir kararla, jul kullanılması uygun bulunmuştur.

Bir jul: Bir kilogramlık ağırlığın bir newtonluk kuvvetle bir metre taşınması için harcanan enerji miktarıdır. Kısaca kilojul 'kJ', megajul ise 'MJ' olarak gösterilir.

$$1000 \text{ Jul} = 1 \text{ kilojul}$$
$$1000 \text{ kJ} = 1 \text{ megajul}$$

Kalorinin jul'e çevrilme tablosu:

$$1 \text{ kg kalori} = 4184 \text{ jul} = 4.184 \text{ kilojul} = 0,004184 \text{ megajul}$$

Kilokaloriyi kilojul'e çevirmek için, kilokalori olarak verilen değer 4,18 ile ya da kısaca 4,2 sayısı ile çarpılır.

1.3. Besin ve Besin Öğelerinin Enerji Değerleri

Besinlerin enerji değeri, bileşimindeki besin öğelerinin çeşit ve miktarlarına göre farklılık gösterir. Besinlerin verdiği enerji miktarı 'bomba kalorimetre' denilen bir araçla ölçülür. Aracın özel yerine besin konur ve yakılır. Yakılan besinden üretilen ısı araçtaki suyu ısıtır. Isınan suyun sıcaklığı araçtaki termometre ile ölçülür.

Kalorimetrede yakıldığında, 1gr yağ 9,45, Karbonhidrat 4.1-4.2, protein ise 5.65 kalori verir. Bu besin öğeleri vücutta, kalorimetrede verdiği kadar enerji vermez. Bunun nedeni, besinin kalorimetrede kayıp vermeden tamamen, yanması; vücutta ise kayıplar olmasıdır. Vücutta alınan besin öğelerinin çok azı sindirilemez ve emilemez.

Ortalama olarak proteinlerin % 92'si, yağların % 95'i,, karbonhidratların % 97'si sindirilerek emilebilir. Kalamı ise dışkıyla atılır. Hücrelerde, karbonhidratlar ve yağlar karbondioksit ve suya okside olur, oysa proteinler ve öteki azotlu maddelerden üre, ürik asit ve kreatinin oluşur. Bunlar vücutta yanmaz ve idrarla atılır. Oysa, kalorimetrede bu kayıplar olmaz. Sindirim, emilim, dışkı ve idrarla olan kayıplar dikkate alınarak, kalorimetrede bulunan enerji değerlerinde indirim yapılarak düzeltilir. Düzeltilerek bulunan değerler, besin öğelerinin vücutta verdikleri esas enerji miktarıdır. Buna besin öğelerinin "fizyolojik enerji değeri" denir.

Enerji veren maddelerin birer gramının oksitlendiğinde vücuda sağladığı ortalama enerji miktarları:

- Protein : 4,0 kal = 16,8 kJ = 0,0168 MJ
- Karbonhidrat : 4,0 kal = 16,8 kJ = 0,0168 MJ
- Yağ : 9,0 kal = 37,8 kJ = 0,0378 MJ
- Alkol : 7,1 kal = 29,8 kJ = 0,0298 MJ

Besinlerdeki karbonhidrat, yağ, protein miktarları laboratuvarlarda özel yöntemlerle bulunur. Bu miktarlara göre besinin vereceği ortalama enerji miktarı hesaplanabilir. Sık tüketilen besinlerin yenilebilen miktarlarının enerji değerleri **Tablo 1.1**'de gösterilmiştir.

BESİN	ENERJİ	
	Kilokalori (kcal)	Megajül (MJ)
Tahıl ve Ürünleri		
Buğday	354	1,48
Mısır	351	1,48
Pirinç(az kepekli)	359	1,50
Pirinç(kepeksiz)	360	1,51
Buğday unu (%80 randımanlı)	350	1,46
Buğday unu (%72 randımanlı)	364	1,52
Bulgur	350	1,46
Beyaz ekmek	347	1,52
Bazlama	346	1,45
Makarna	367	1,53
Tarhana	329	1,38
Sebzeler		
Ispanak	33	0,14
Semizotu	32	0,13
Asma yaprağı	97	0,41
Bakla	72	0,30
Bamya	47	0,19

Bezelye	102	0,43
Enginar	53	0,22
Domates	25	0,11
Fasulye	46	0,19
Lahana	33	0,14
Havuç	42	0,18
Salatalık	17	0,07
Karnabahar	31	0,13
Yeşil kabak	31	0,13
Sarı kabak	39	0,16
Patlıcan	32	0,13
Marul	25	0,11
Patates	81	0,34
Pırasa	66	0,28
Yeşil soğan	41	0,17
Kuru soğan	46	0,19
Pancar	47	0,19
Meyveler		
Elma	63	0,26
Kayısı	64	0,27
Muz	102	0,43
İncir	88	0,37
Üzüm	76	0,32
Erik	52	0,22
Kiraz	70	0,29
Ayva	71	0,30
Limon	43	0,18
Portakal	49	0,21
Böğürtlen	85	0,36
Karadut	93	0,39
Çilek	40	0,17
Nar	77	0,32
Armut	64	0,27
Şeftali	59	0,25
Kavun	28	0,12
Karpuz	29	0,12

Tablo 1.1: Besinlerin yenilebilen 100 gramlarının sağladığı ortalama enerji değer tabloları

UYGULAMA FAALİYETİ

Besinsel enerji kaynaklarını ve enerji birimlerini gösteren tablo hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Besinsel Enerji kaynaklarını araştırınız.	➤ Yazılı ve görsel basılı kaynaklardan yararlanabilirsiniz.
➤ Besinleri grup özelliklerine göre sınıflandırınız.	➤ Besin gruplarını gösteren görsel öğelerden faydalanabilirsiniz.
➤ Tablonuz için gerekli araç ve gereçlerinizi hazırlayınız	➤ Kırtasiye ürünlerinden faydalanabilirsiniz. ➤ Ekonomik davranmaya özen gösteriniz.
➤ Tablonuzu oluşturunuz.	➤ Besinler ile değerlerinin karşılıklı olmasına dikkat ediniz. ➤ Temiz ve düzenli çalışmaya özen gösterebilirsiniz.
➤ Bilgilerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.	➤ Eksik bilgilerinizi varsa tamamlayabilirsiniz.

UYGULAMALI TEST

Aşağıdaki değerlendirme ölçütlerine göre, bir günde tükettiğiniz besinlerden gelen enerji miktarınızı hesaplayarak değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Bir gün içinde tükettiğiniz tüm besin maddelerini listelediniz mi?		
2. Listenizdeki enerji kaynağı alanlarını seçerek yeni bir liste oluşturduğunuz mu?		
3. Listenizin en başından başlayarak tükettiğiniz tüm besinlerin vücudunuza sağladığı enerji miktarını hesapladınız mı?		
4. Elde ettiğiniz tüm verileri topladınız mı?		
5. Besinlerden aldığınız toplam enerji miktarınızı kilokalori(kcal) cinsinden hesapladınız mı?		
6. Kilokalori (kcal) cinsinden elde ettiğiniz sonucu jul, kilojul ve megajul cinsinden hesapladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Eksiklerinizi, araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz.

Cevaplarınızın tamamı “**Evet**” ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

ÖLÇME SORULARI

Aşağıdaki ifadelerin doğru ya da yanlış olduğunu belirleyerek doğru ise (D) şeklinde yanlış ise (Y) şeklinde belirtiniz.

1. () Yeterli ve dengeli beslenmenin temel ilkelerinden biri, vücudun enerji gereksiniminin karşılanmasıdır.
2. () Büyüme, organların çalışması, vücut sıcaklığının korunması ve fiziksel etkinlikler enerji gerektirir.
3. () Bir kilokalori 100 küçük kalordir.
4. () Bir kg'lık ağırlığın bir newtonluk kuvvetle bir metre taşınması için harcanan enerji miktarı 1 jul'dür.
5. () 1 kg kalori, 4,184 jul eder.
6. () 1000 jul= 1 megajul eder.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru ifadeleri yazınız.

7. Beslenme biliminde ısı enerjisi birimi olarak ,
ya da kullanılır.
8. Besinlerin verdiği enerji miktarıdenilen bir araçla ölçülür.
9. Enerji veren maddelerin birer gramı oksitlendiğinde; vücuda sağladığı ortalama, 1 gr yağ , 1 gr karbonhidrat, , 1 gr protein , , 1 gr alkol ise..... kalori enerji verir.
10. Besinlerin , bileşimindeki besin öğelerinin çeşit ve miktarına göre farklılık gösterir.

DEĞERLENDİRME

Doğru/Yanlış soruları ile boşluk doldurmalı sorulara verdiğiniz yanıtlarınızı öğrenme modülünüzün sonundaki cevap anahtarından kontrol ediniz. Yanlış cevaplandığı sorularla ilgili konuyu tekrar ediniz.

Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki faaliyete geçebilirsiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu faaliyette, kazandırılacak bilgi ve beceriler doğrultusunda, gerekli ortam sağlandığında; toplam harcanan enerji miktarını günlük harcanan enerji miktarını dikkate alarak hesaplayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bazal metabolizmayı araştırınız.
- Bazal metabolizmayı etkileyen faktörleri araştırınız.
- Fiziksel etkinlikler sonucunda harcanan enerji miktarını etkileyen faktörleri araştırınız.
- Araştırma sonuçlarınızı arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. GÜNLÜK HARCANAN TOPLAM ENERJİ MİKTARININ HESAPLANMASI

Vücutta oluşan enerji; büyüme, hücredeki yapım ve yıkım olayları, organların çalışması, gereksiz ve zararlı maddelerin dışarı atılması, vücut sıcaklığının korunması, günlük hareketler ve çalışmalar için kullanılır. Vücutta harcanan günlük enerji miktarının hesaplanması, bazal metabolizma, fiziksel hareketler ve çalışma ile besin öğelerinin ısısal etkisinde harcanan enerjinin toplamı şeklinde olur. Ancak bireyin günlük toplam enerji ihtiyacı hesaplamalarında bunlara ilave olarak çevre sıcaklığı, özel durumlar (hamilelik hastalık spor vb.), vücut ağırlığı ve büyüme çağına olup olmadığı dikkate alınmalıdır.

2.1. Bazal Metabolizma için Harcanan Enerjinin Hesaplanması

2.1.1. Bazal Metabolizmanın Tanımı

Yaşamın sürdürülmesi için hücrede oluşan tüm kimyasal değişikliklere “metabolizma” denir. Metabolizma hücrede tüm yapım ve yıkım olaylarını kapsar.

Tam dinlenme durumunda, organların çalışması, vücut sıcaklığının korunması yaşamın sürdürülmesi için zorunlu enerji harcamasına “bazal metabolizma” denir.

Bu, total metabolizma hızının yüzde 60'ına denk gelir. Yani vücutta bulunan hücreler günlük alınan enerjinin yüzde 60'ını normal şartlarda harcar. Geriye kalan enerjinin yüzde 10-15'lik bölümü almış olduğumuz gıdaların emilimi sırasında harcanır. Bu enerji mide ve

bağırsak hücreleri tarafından harcanır. Kalan yüzde 15-30'luk bölümüyse gün içinde bize hareketlilik sağlayan çizgili kaslar tarafından harcanır. Dolayısıyla gün içinde, ne kadar hareketli olunur ve egzersiz yapılırsa, metabolizma hız oranı da o kadar artar.

Öncelikle, vücuda alınan sıvı ve katı gıdalar, bağırsaklarda emilerek kana geçer. Bu gıdalar; bağırsaklarda parçalandıktan sonra, yağ, protein ve karbonhidrat (karmaşık şeker) olarak kana geçer. Yağ, protein ve karbonhidratlar enerji kaynağıdır. Vücut hücreleri normal şartlarda sadece glikoz (parçalanmış şeker) harcar. Düzensiz beslenme ve dengesiz diyetler vücut proteinlerinin yakılmasına ve kas kaybına neden olmaktadır. Aynı zamanda metabolizma hızını düşürür. İlerleyen yaş, hareketsizlik, hormonal dengesizlikler, hipotiroid gibi bazı rahatsızlıklar, sürekli kilo alıp vermeler, zayıflama uğruna düşük kalorili diyetler uygulamak metabolizma hızının yavaşlamasına neden olur.



Resim 2.1: Yaşlılıkta bazal metabolizma hızı yavaşlar.

2.1.2. Bazal Metabolizmayı Etkileyen Etmenler

Bazal metabolizma hızı bireysel özelliklere göre değişir. Bazal metabolizmayı etkileyen faktörler şunlardır:

- **Yaş:** Büyümenin en hızlı olduğu bebeklik döneminde bazal metabolizma hızı yüksektir. Yaş ilerledikçe bazal metabolizma hızı düşer.
- **Cinsiyet ve vücut bileşimi:** Vücutta yağ dokusu arttıkça bazal metabolizma hızı düşer, kas dokusu artınca bazal metabolizma hızı yükselir. Genellikle kadınlarda yağ dokusu erkeklere göre daha fazladır; bu nedenle kadınların bazal metabolizma hızı erkeklerden biraz düşüktür. İşçi ve sporcu gibi kas

dokusu fazla olanlarda bazal metabolizma hızı, hafif işle uğraşanlara göre % 6 kadar daha yüksektir.

- **Hormonlar:** Tiroid bezinden salgılanan tiroksin hormonu bazal metabolizma hızını etkiler. Bu hormonun aşırı salgılanması durumunda bazal metabolizma hızı yükselir, az salgılanması sonucunda bazal metabolizma hızı düşer.
- **Hamilelik ve emziliklik:** Hamileliğin ilk aylarında bazal metabolizma hızında artma başlar ve son üç aylık dönemde bazal metabolizma hızı %20 artış gösterir. Bunun sebebi bebeğin hızlı büyümesidir. Bazı hamilelerde ise bazal metabolizma hızı değişiklik göstermemektedir. Menstrasyon (adet dönemi) bazı bayanlarda bazal metabolizmayı artırırken bazılarında herhangi bir değişiklik yapmamaktadır.
- **Hastalık:** Özellikle ateşli hastalıklar bazal metabolizma hızını yükseltir.
- **Sürekli açlık:** Uzun süreli açlık ve yarı açlık durumu, bazal metabolizma hızını düşürür. Uzun süre az besin alanlarda bazal metabolizma hızında %20 civarında düşme olduğu bulunmuştur. Aşırı ve sürekli açlık durumunda bazal metabolizma hızında %50 azalma olduğu saptanmıştır. Bunun sebebi; vücudun bazal metabolizma için daha az enerji kullanmaya alıştığı buna göre, aç kalarak zayıflama diyeti uygulamanın ne kadar yanlış bir yöntem olduğu görülmektedir.
- **Uyku:** Uygunun ilk saatlerinde bazal metabolizma hızında önemli değişiklik görülmemekle birlikte uygunun ilerleyen saatlerinde bazal metabolizma hızında % 10'a kadar düşme gözlemlenir.
- **Diyetin bileşimi:** Uygulanan diyetle proteinin çok bulunması bazal metabolizma hızını yükseltir.
- **Çevre sıcaklığı ve ırk:** Çevre sıcaklığının ve ırkın bazal metabolizma hızı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı sanılmaktadır. Sıcak iklimde yaşayanların bazal metabolizmanın biraz düşük olduğunu gösteren raporlar bulunmakta ise de, bazı çalışmalarda bunun aksi bildirilmektedir.
- **Uyarıcılar:** Kafein ve diğer uyarıcılar bazal metabolizma hızını arttırırlar. İlaçlar da azaltıcı ve/veya yükseltici etki yaparlar. Ölçümden en az 12 saat öncesine kadar bu tip maddeleri almaktan kaçınınız.



Resim 2.2: Uyku sırasında bazal metabolizma hızı düşer.

2.1.3. Bazal Metabolizma Hesaplamalarında Kullanılan Cetveller

Bazal metabolizma hesaplamalarında boy ve ağırlığa göre vücut yüzeyi tablosu ile yaş ve cinsiyete göre bazal metabolizma standartları kullanılacaktır.

VÜCUT AĞIRLIĞI (KG)

Boy (cm)	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
200							1.84	1.91	1.97	2.03	2.09	2.15	2.21	2.26	2.31
195						1.73	1.80	1.87	1.93	1.99	2.05	2.11	2.17	2.22	2.27
190				1.56	1.63	1.70	1.77	1.84	1.90	1.96	2.02	2.08	2.13	2.18	2.23
185				1.53	1.60	1.67	1.74	1.80	1.86	1.92	1.98	2.04	2.09	2.14	2.19
180				1.49	1.57	1.64	1.71	1.77	1.83	1.89	1.95	2.00	2.05	2.10	2.15
175	1.19	1.28	1.36	1.46	1.53	1.60	1.67	1.78	1.79	1.85	1.91	1.96	2.01	2.06	2.11
170	1.17	1.26	1.34	1.43	1.50	1.57	1.63	1.69	1.75	1.81	1.86	1.91	1.96	2.01	2.06
165	1.14	1.23	1.31	1.40	1.47	1.54	1.60	1.66	1.72	1.78	1.83	1.88	1.93	1.98	2.03
160	1.12	1.21	1.29	1.37	1.44	1.50	1.56	1.62	1.68	1.73	1.78	1.83	1.88	1.93	1.98
155	1.09	1.18	1.26	1.33	1.40	1.46	1.52	1.58	1.64	1.69	1.74	1.79	1.84	1.89	
150	1.06	1.15	1.23	1.30	1.36	1.42	1.48	1.54	1.60	1.65	1.70	1.75	1.80		
145	1.03	1.12	1.20	1.27	1.33	1.39	1.45	1.51	1.56	1.61	1.66	1.71			
140	1.00	1.09	1.17	1.24	1.30	1.36	1.42	1.47	1.52	1.57					
135	0.91	1.06	1.14	1.20	1.26	1.32	1.38	1.43	1.48						
130	0.95	1.04	1.11	1.17	1.23	1.29	1.35	1.40							
125	0.93	1.01	1.08	1.14	1.20	1.26	1.31	1.36							
120	0.91	0.98	1.04	1.10	1.16	1.22	1.27								

Tablo 2.1: Boy vücut ağırlığına göre vücut yüzeyi (m²)

YAŞ(YIL)	ERKEK(kal./m ² /saat)	BAYAN(kal./m ² /saat)
1	53.0	53.0
3	51.3	51.2
5	49.3	48.4
7	47.3	45.4
9	45.2	42.8
11	43.0	42.0
13	42.3	40.3
15	41.8	37.9
17	40.8	36.3
19	39.2	35.5
20	38.6	35.3
25	37.5	35.2
30	36.8	35.1
35	36.5	35.0
40	36.3	34.9
45	36.2	34.5
50	35.8	33.9
55	35.4	33.3
60	34.9	32.7
65	34.4	32.2
70	33.8	31.1
75	33.2	31.3
80	33.0	30.9

Tablo 2.2: Yaş ve cinsiyete göre bazal metabolizma standartları

2.1.4. Bazal Metabolizmada Harcanan Enerjinin Hesaplanması

Daha önceki bilgi konularında verilen Tablo 2.1 ve Tablo 2.2 verilerinden yararlanılarak belirli sürede bazal metabolizma için harcanan ortalama enerji miktarı hesaplanır. Örneğin; 40 kg ağırlığında 135 cm boyunda ve 11 yaşında normal durumdaki bir kız çocuğunun 10 saatlik uyku sırasında ortalama enerji harcaması şöyle hesaplanır:

Öncelikle Tablo 2.1'den vücut yüzeyi m², Tablo 2.2'den bazal metabolizma hızı değerleri not edilir.

- Vücut yüzeyi = 1.35m² (Tablo 2.1)
- Bazal metabolizma hızı = 42.0 kal /m² /saat (Tablo 2.2)
- Vücut yüzeyi 1.35 m² olan bir kız çocuğunun 1 saatlik uykudaki enerji harcaması hesaplanır:
- 42.0 kal / m² / saat x 1.35 m² = **56.7 kkal/ saat**
- 1.35 m² vücut yüzeyine sahip bireyin 10 saatlik uykuda harcadığı enerji miktarı hesaplanır:

➤ 56.7 kkal / saat x 10 saat = **56.7 kkal** harcar.

2.2. Fiziksel Etkinliklerde Harcanan Enerji Miktarının Hesaplanması

2.2.1. Fiziksel Etkinliklerin Gruplandırılması

Bireyin fiziksel etkinliğine göre harcadığı enerji miktarı değişiklik gösterir. Ortalama harcanan günlük toplam enerji miktarını hesaplariken fiziksel etkinliklerin gruplandırılarak harcanan enerji miktarına ulaşılması sağlıklı sonuç elde edilmesine yardımcı olacaktır. Bu nedenle fiziksel etkinlikleri dört grupta değerlendirilebilir.

2.2.1.1. Hafif İşler ve Uğraşlar

Bu gruba; büro işleri, muhasebecilik, avukatlık, öğretmenlik, doktorluk, oturarak yapılan işler, giyinme, yıkanma, okuma, yazma, araçla yapılan ev işleri gibi genellikle oturarak yapılan iş ve uğraşlar girer.



Resim2.3:Doktorların muayene sırasında harcadığı enerji hafif işler ve uğraşlar grubuna dahildir.

2.2.1.2. Orta Derecedeki İşler ve Uğraşlar

Bu gruba; terzilik, askerlik, öğrencilik, kimya, besin, tekstil gibi endüstri kollarında çalışanlar, bahçe çalışmaları, yürüme, şoförlük, sürücülük, matbaa ve mağaza işçiliği, ata binme, masa tenisi, voleybol gibi daha çok ayakta yapılan çalışmalar yer alır.



Resim 2.4: Terzilik orta derecede uğraşılan işler grubunda yer alır.

2.2.1.3. Orta Üstü İşler

Marangozluk, kayak, tenis, bale, dans, atletizm, orman, tarım, maden işçiliği gibi işler ve uğraşlar bu gruba girer.



Resim 2.5: Bale enerji harcama yönünden orta üstü işler grubuna girer.

2.2.1.4. Ağır İşler

Bu gruba; ağır inşaat işçiliği, hamallık, demircilik, odunculuk, ağır maden ve kömür işçiliği, koşu, hızlı yürüme, kürek çekme, ayaktopu ve benzeri iş ve uğraşlar girer.



Resim 2.6: Maden ocaklarında çalışan işçilerimiz ağır işler grubundadır.

2.2.2. Fiziksel Etkinliklerle Harcanan Enerjinin Hesaplanması

Enerji Harcaması	Hafif İşler		Orta İşler		Orta üstü İşler		Ağır İşler	
	Erkek kal..	Kadın kal.	Erkek kal..	Kadın kal..	Erkek kal..	Kadın kal..	Erkek kal..	Kadın kal..
Dakikada Enerji Harcaması	2.3	1.7	3.0	2.3	4.0	3.0	5.0	3.8

Tablo 2.3: Çalışma durumuna göre örnek erkek ve kadının dakikada harcadığı enerji tüketim standartları.

Fiziksel etkinliklerde harcanan enerji miktarını 1 örnekle açıklayacak olursak; 35 yaşında, 55 kg ağırlığında 165 cm boyunda olan bir bayan sporcu günde 6 saat koşuyor, 1 saat dans ediyor, 1 saat sürücülük yapıyor, 8 saat oturuyor ve dinleniyor kişisel işleriyle ilgileniyor, 8 saat uyuyor. **Günlük enerji ihtiyacı şöyle hesaplanabilir:**

- Koşma, ağır işler grubuna girdiği için bayanların enerji harcaması dakikada **3,8 kal.** dir (Tablo 2.3).
- 1 saat yani 60 dk.. x 3.8 = **228,0 kal.**
- 6 saatlik enerji harcaması ise 60 x 228 = **1368 kal.**
- Dans etmek, orta üstü iş ve uğraşlara girdiği için bayanların enerji harcaması dakikada **3,0 kal. dir** (Tablo 2.3).

- 1 saat (60 dk.) $60 \times 3,0 = 180$ kal.
- Sürücülük yapmak, orta derecede iş ve uğraşa girdiği için bayanların enerji harcaması **dakikada 2,3 kal. dir** (Tablo 2.3).
- 1 saat (60 dak) $= 60 \times 2,3 = 138$ kal.
- Oturup dinlenme, hafif işlere girdiği için, 1 dakikada enerji harcaması 1.7 kal'dir. (Tablo 2.3)
- 1 saat (60 dak) olduğuna göre $= 60 \times 1,7 = 102$ kal.
- 8 saatlik enerji harcaması ise $102 \times 8 = 816$ kal. dir.



Resim 2.7:Voleybol oynarken orta derecede enerji harcanmaktadır

Uykuda harcadığı enerji bazal metabolizmaya girdiğine göre; (Tablo2.1) 55 kg ağırlığında 165 cm boyundaki bireyin vücut yüzeyi 1,6 m² dir. (Tablo 2.1.) 35 yaşındaki bir bayanın bazal metabolizma standardı 35 kal / m² / saattir (Tablo 2.2).

- Vücut yüzeyi 1,6 m² olan bireyin 1 saatlik uykuda harcadığı enerji miktarı hesaplanır:
- $35 \text{ kal / m}^2 / \text{saat} \times 1,6 \text{ m}^2 = 56 \text{ kal/saat}$
- 1,6m² vücut yüzeyine sahip bireyin 8 saatlik uykuda harcadığı enerji miktarı hesaplanır:
- $56 \text{ kal/saat} \times 8 \text{ saat} = 448 \text{ kal.}$
- Buna göre; 35 yaşındaki bayan sporcumuzun 24 saatte yaptığı iş ve uğraşlarda harcadığı enerji miktarları toplanarak 1 günde harcadığı toplam enerji miktarı bulunur.

➤ $1368 \text{ kal} + 180 \text{ kal} + 138 \text{ kal} + 816 \text{ kal} + 448 \text{ kal} = 2950 \text{ kal}$.

2.3. Besin Öğelerinin Isısal Etkisi

Besinler vücuda alındıktan sonra metabolizma hızlanır ve bunun sonucu ısı oluşumunda artış olur. Dinlenmekte olan aç insana, bazal metabolizma için gerekli enerjiyi karşılayacak miktarda protein verildiğinde, vücutta ısı oluşumunda bazal enerjinin % 30'u, yağ verildiğinde % 10'u, karbonhidrat verildiğinde ise % 5'i kadar bir artış olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıkların bireysel olarak ayırım gösterdiği saptanmıştır.

Isı artışının yemekten 5 dakika sonra başladığı ve üç saat sonra en yüksek düzeye çıktığı görülmüştür. Besinlerin sindirimi ve emilimi sırasında, ısı artışının olmadığı saptanmıştır.



Resim 2.8: Besinler vücuda alınca metabolizma hızlanır

Uyku sırasında, vücut sıcaklığı düşer. Bazal metabolizmada; uyku başlangıcında artma, uyku sonuna doğru azalma olduğu ve bunların birbirini dengelediği sanılmaktadır.

2.4. Günlük Toplam Enerji İhtiyacının Hesaplanmasında Dikkate Alınacak Diğer Ölçütler

2.4.1. Vücut Ağırlığı

Enerji harcaması, vücut ağırlığı ile yakından ilgilidir. Günlük toplam enerji ihtiyacı hesaplanırken; bireyin esas kilosu değil, boyuna göre standart olması gereken ağırlığı baz alınmalıdır. Standardın altında kiloya sahip olan birey, enerji ihtiyacı hesaplaması sonucunda daha çok kilo kaybeder ve zayıflar. Standardın üstünde kiloya sahip olanlar ise gereğinden çok enerji alacağından şişmanlar.

Enerji Harcaması	Hafif İşler		Orta İşler		Orta Üstü İşler		Ağır İşler	
	Erkek kal.	Kadın kal.	Erkek kal.	Kadın kal.	Erkek kal.	Kadın kal.	Erkek kal.	Kadın kal.
Kilogram Başına Enerji Harcaması	46	36	46	40	54	47	62	55

Tablo: 2.4: Çalışma durumuna göre örnek erkek ve kadının kg başına harcadığı günlük enerji tüketim standartları (örnek erkek: 20–39 yaş–65 kg, örnek kadın: 20–39 yaş- 55kg)

BOY(cm)	ERKEK			KADIN		
	Küçük Yapılı	Orta Yapılı	İri Yapılı	Küçük Yapılı	Orta Yapılı	İri Yapılı
147				41–44	43–48	47–53
150				42–45	44–49	48–55
152	48–52	51–55	55–59	43–47	45–50	49–56
155	49–53	52–56	56–60	44–48	47–52	50–58
158	50–54	53–58	57–63	45–49	48–53	51–59
160	51–55	54–60	58–64	47–50	49–55	53–60
163	53–57	56–62	60–66	48–52	50–56	54–62
165	54–58	57–63	61–68	50–53	52–59	56–64
168	56–60	59–55	63–70	51–55	54–60	58–66
170	57–62	61–67	65–72	53–58	56–62	60–68
173	59–64	63–69	67–74	55–59	58–64	62–70
175	61–66	65–71	69–76	56–60	59–66	64–72
178	63–68	67–73	71–78	58–63	61–68	66–74
180	65–70	69–75	73–80	59–65	63–70	68–76
183	67–72	61–77	75–82	61–67	65–72	70–78
186	69–74	73–79	77–84			
188	70–76	74–81	78–86			
191	72–78	75–83	80–88			
193	74–80	77–85	82–90			

Tablo:2.5: Yirmi beş ve daha ileri yaştaki erkek ve kadınların boylarına göre arzu edilen ağırlıkları (kg olarak)

Örneğin; 160 cm boyunda, 50 kg ağırlığında ve hafif işte çalışan bir erkeğin enerji ihtiyacı 50 kg'a göre değil, bu boyda olması gereken ideal standart kg üzerinden hesaplanır (Tablo: 2.5).

- Hafif işte çalışan erkeğin enerji harcaması, kilo başına 42 kaloridir (Tablo 2.4). Bu durumda bireyin günlük enerji ihtiyacı olması gereken ağırlığına göre hesaplanmalıdır:
- $42 \text{ kal / kg / } \times 60 \text{ kg} = \mathbf{2520 \text{ kalori}}$ olmalıdır.
- Bireyin şu anki durumuna göre, ihtiyacı olan enerjisi hesaplanacak olsaydı; 1 günde $42 \text{ kal/ kg} \times 50 \text{ kg} = \mathbf{2100 \text{ kalori}}$ enerji alacaktı.
- Dolayısıyla, 1 günde $2520 \text{ kal.} - 2100 \text{ kal.} = \mathbf{420 \text{ kal.}}$ enerjisi yetersiz olacak bu da sürekli kilo kaybına yol açacaktı.

2.4.2. Yaş

Bireyin yaşı ilerledikçe, fiziksel etkinliklerinde azalma ve şişmanlama eğilimi görülür. Bundan dolayı, enerji ihtiyacı 40 yaşından sonra azalmaya başlar.

Yaşlandıkça enerji ihtiyacında, etkinlik derecesine göre azalma olmakla birlikte, genel olarak besin öğeleri ihtiyacı azalmaz, tersine artabilir. Yaş ilerledikçe, besin öğelerinin sindirilme, emilme ve depolanma yeteneği azalır. Ayrıca hücrelerin besin öğelerini alma ve kullanma gücünde de zayıflama olur. Bu sebeplerle bazı araştırmacılara göre, yaşlılıkta besin öğelerine gereksinim artmaktadır

Hafif ve orta dereceli işlerde çalışan erkeklerin fiziksel etkinliklerinde; 20–45 yaş arasında önemli bir değişiklik görülmediği, toplam enerji ihtiyacında 45–75 yaşlarında günde 200 kalori, 75 yaşından sonra da 500 kalori azalma olduğu saptanmıştır. Fiziksel aktivitede azalma olduğu düşünülürse, alınan günlük enerjiden önceki yıllara göre, 40–49 yaşlarında %5, 50 yaşından sonraki her 10 yıl için %10 kalori eksilmesi önerilmektedir.

2.4.3. Çevre Sıcaklığı

Sıcak ve soğukta uzun süre kalan bireyin enerji harcaması değişir. Soğuk çevrede yaşayanların enerji ihtiyacı, sıcak çevredekilere göre artış gösterir. Kışlık giysilerin ağırlığını taşımamanın; enerji harcamasını % 2–5 arasında artırabileceği bildirilmektedir. Soğuk havada giyilen giysiler yetersiz ise vücut serinler, metabolizma hızlanır ve enerji harcaması artar.

Çevre sıcaklığı yükseldikçe, fiziksel etkinliklerde genellikle azalma eğilimi olacağından, enerji ihtiyacı azalabilir. Çevre sıcaklığının 20–30°C arasında olması, enerji harcamasında önemli değişiklik yapmaz. Yüksek çevre sıcaklığında, özellikle 37°C ve üzerinde, vücut sıcaklığı ve metabolizmada yükselme olur. Buna bağlı olarak enerji ihtiyacı artar. Günlük enerji harcaması 3000 kalori ve üzerinde olan bireyin enerji ihtiyacının; çevre sıcaklığı 30°C üzerine her 1°C yükseldiğinde % 0,5 arttığı bildirilmiştir.



Resim 2.9: Soğukta çalışan bireyin enerji ihtiyacı artış gösterir.

2.4.4. Hamile ve Emzickliler

Hamilelikte, annelik dokuları ve yavrunun büyümesi; emzıklilikte ise süt üretimi için enerji harcaması artar. Hamilelik süresince uygulanacak diyetin enerji değeri, ayda 1 kg artacak şekilde ayarlanır. Kilo artışı ilk aylarda az, son aylarda çok olduğundan, hamile için 150–200 kalori ek yapılması yeterlidir. Olması gereken ağırlıkta olan ve normal miktarda süt üreten emzikli kadınlar için ise 800 kalori dolayında ek yapılması önerilmektedir.



Resim 2.10: Emzikli anneler günlük alması gereken kaloriye ek yapmalıdır.

2.4.5. Büyüme Çağı

Büyümenin en hızlı olduğu yaşlar, adölesan çağıdır. Bu dönem, bireyin vücut ağırlığının kilo başına düşen enerji ihtiyacının da en yüksek düzeyde olduğu dönemdir.

Bebeklerin enerji ihtiyacı ilk aylarda kilo başına 120 kalori iken, bir yaşında kilo başına 105 kaloriye düşer; yaş ilerledikçe büyüme yavaşlar, buna bağlı olarak enerji harcaması azalır.



Resim 2.11: Bebeklik dönemi, enerjinin en fazla harcandığı dönemdir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Bir günde bazal metabolizma sonucu harcadığınız enerjiyi hesaplayınız

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Bir günlük uyku ve dinlenme sürenizi not ediniz.	➤ Rutin uyku ve dinlenme sürenizi dikkate alabilirsiniz.
➤ Kendi yaş grubunuz için verilen bazal metabolizma standart değerini bularak not ediniz.	➤ Tablo 2,2'den yararlanabilirsiniz.
➤ Kendi boy ve vücut ağırlığınıza göre vücut yüzeyinizi m ² olarak bulup kaydediniz.	➤ Tablo 2,1'den yararlanabilirsiniz.
➤ Vücut yüzeyinize göre 1 saatte bazal metabolizma için harcadığınız enerji miktarınızı hesaplayınız.	➤ Vücut yüzeyinizi m ² olarak, bazal metabolizma standart değerini, kcal/m ² /saat olarak hesaplayabilirsiniz. ➤ Çıkan sonucun bir saatte bazal metabolizmanız için, harcadığınız enerji miktarını verdiğini dikkate alabilirsiniz..
➤ Günlük bazal metabolizmanız için harcadığınız enerji miktarını hesaplayınız.	➤ Elde ettiğiniz sonuca x değerini, bir günlük bazal metabolizma için harcadığınız süreye y değerini vererek bir günlük bazal metabolizmanız için harcadığınız enerji miktarını hesaplayabilirsiniz.

UYGULAMALI TEST

Aşağıdaki değerlendirme ölçütlerine göre, bir günlük iş ve uğraşlarınız için harcadığınız enerji miktarını hesaplayarak değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yaptığınız bir günlük iş ve uğraşları bir kâğıda not ettiniz mi?		
2. İş ve uğraşlarınızı; hafif iş ve uğraşlar, orta iş ve uğraşlar olmak üzere listelediniz mi?		
3. İş ve uğraşlarınızı; orta üstü ve ağır iş - uğraşlar olmak üzere listelediniz mi?		
4. Listelediğiniz iş ve uğraşları sürelerine göre gruplandırdınız mı?		
5. Listelediğiniz iş ve uğraşları sürelerinin toplamını buldunuz mu?		
6. Size verilen bilgi ve örneklere bakarak iş ve uğraşlarınız için Tablo 2.3'ten yararlandınız mı?		
7. Sizin için gereken bilgileri not ettiniz mi?		
8. Gerekli hesaplamaları yaptınız mı?		
9. Bir günlük iş ve uğraşlarınız için harcadığınız enerji miktarını buldunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonunda **Hayır** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Eksiklerinizi araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz.

Cevaplarınızın tamamı evet ise modül değerlendirme sorularına geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

ÖLÇME SORULARI

Aşağıdaki ifadelerin doğru ya da yanlış olduğunu belirleyerek doğru ise (D) şeklinde yanlış ise (Y) şeklinde belirtiniz.

1. () Bazal metabolizma; fiziksel hareketler, çalışma ve besin öğelerinin ısısal etkisinde harcanan enerjinin toplamıdır.
2. () Yaş ilerledikçe bazal metabolizma hızı artar.
3. () Bazal metabolizma hızı, bireysel özelliklere göre değişmez.
4. () Vücutta yağ dokusu arttıkça bazal metabolizma hızı yükselir, kas dokusu arttıkça bazal metabolizma hızı düşer.
5. () Ateşli hastalıklar bazal metabolizma hızını yükseltir.
6. () Uygulanan diyetle proteinin çok bulunması bazal metabolizma hızını düşürür.
7. () Terzilik, askerlik, öğrencilik, tekstil gibi endüstri kollarında çalışmak hafif işler grubuna girer.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru ifadeleri yazınız.

8. Tiroksin hormonunun aşırı salgılanması durumunda bazal metabolizma hızı , az salgılanması durumunda bazal metabolizma hızı
9. Dans, atletizm, maden ve inşaat işçiliği gibi işler grubuna girer.
10. Uyku sırasında düşer.
11. 35 kcal/m²/saat bazal metabolizma standardına ve 1,5m² vücut yüzeyine sahip birey 10 saat uyuduğunda harcadığı enerji miktarı.....kilokaloridir.

DEĞERLENDİRME

Doğru/Yanlış soruları ile boşluk doldurmalı sorulara verdiğiniz yanıtlarınızı öğrenme modülünüzün sonundaki cevap anahtarından kontrol ediniz. Yanlış cevaplarınızla ilgili konuya dönerek tekrar ediniz. Cevaplarınızın tümü doğru ise uygulamalı teste geçebilirsiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

ÖLÇME SORULARI

Bir günün 8 saatini uyuyarak, 4 saatini ağır, 4 saatini orta üstü, 4 saatini orta, 4 saatini de hafif iş ve uğraşlarla geçiren 45 kilogramağırlığında 170 cm boyunda 35 yaşındaki bir bayanın bir günde harcadığı toplam enerji miktarını hesaplayınız.

Modül değerlendirmede yapmış olduğunuz çalışmayı aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Tablo 2.2'den yararlanarak bayanın bazal metabolizma standardını $35\text{kal}/\text{m}^2/\text{saat}$ olarak bulabildiniz mi?		
2. Tablo 2.1'den yararlanarak bireyin vücut yüzeyini $1,5\text{m}^2$ olarak bulabildiniz mi?		
3. 1. ve 2. sıradaki bilgilerden yararlanarak bireyin 8 saatlik uykuda harcadığı enerjisi; $35\text{kal}/\text{m}^2/\text{saat} \times 1,5\text{m}^2 \times 8\text{saat}=420$ kalori olarak hesaplayabildiniz mi?		
4. Tablo 2.3'ten yararlanarak ağır işlerde bayanların dakikada enerji harcamasını $3,8\text{kal.}$ olarak bulup 4saatteki enerji harcamasını; $3,8\text{kal.}/\text{dk.} \times 60\text{dk.}/1\text{saat} \times 4\text{saat}=912\text{kal.}$ olarak hesaplayabildiniz mi?		
5. Tablo 2.3'ten yararlanarak orta üstü işlerde bayanların dakikada enerji harcamasını $3,0\text{ kal.}$ olarak bulup 4saatteki enerji harcamasını $3.0\text{kal.}/\text{dk.} \times 60\text{dk.}/1\text{saat} \times 4\text{saat}=720\text{kal.}$ olarak hesaplayabildiniz mi?		
6. Tablo 2.3'ten yararlanarak orta işlerde bayanların dakikada enerji harcamasını $2,3\text{kal.}$ olarak bulup 4saatteki enerji harcamasını $2.3\text{kal.}/\text{dk.} \times 60\text{dk.}/1\text{saat} \times 4\text{saat}=552\text{kal.}$ olarak hesaplayabildiniz mi?		
7. Tablo 2.3'ten yararlanarak hafif işlerde bayanların dakikada enerji harcamasını $1,7\text{kal.}$ olarak bulup 4saatteki enerji harcamasını $1,7\text{kal.}/\text{dk.} \times 60\text{dk.}/1\text{saat} \times 4\text{saat}=408\text{kal.}$ olarak hesaplayabildiniz mi?		
8. Bir günde toplam harcadığı enerji miktarını; $912+720+552+408=2592\text{ kal.}$ olarak hesaplayabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonucunda eksikleriniz varsa modülde ilgili konuya geri dönerek işlemleri tekrarlayınız.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYET-1'İN-CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	Y
4	D
5	Y
6	Y
7	kilokalori/kilojul/megajul
8	bomba kalorimetre
9	9/4/4/7.1
10	enerji değeri

ÖĞRENME FAALİYET-2'NİN-CEVAP ANAHTARI

1	Y
2	Y
3	Y
4	Y
5	D
6	Y
7	Y
8	yükselir/düşer
9	ortaüstü iş ve uğraşlar
10	vücut sıcaklığı
11	525 kcal.

ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- BAYSAL Ayşe, **Genel Beslenme**, Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Hatiboğlu Basım Yayım San., Ankara,1995.
- IŞIKSOLUĞU Müberra, **Beslenme**, MEB Yayınları, İstanbul, 2002.
- KUTLUAY Türkân, Toplu Beslenme Yapılan Kurumlar için **Standart Yemek Tarifeleri**, ANKARA, 1977.

KAYNAKÇA

- BAYSAL Ayşe, **Genel Beslenme**, Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Hatiboğlu Basım Yayım San., Ankara,1995.
- IŞIKSOLUĞU Müberra, **Beslenme**, MEB Yayınları, İstanbul, 2002.
- KUTLUAY Türkân, Toplu Beslenme Yapılan Kurumlar için **Standart Yemek Tarifeleri**, Ankara, 1977.
- TÜRKAN C., Turizmde Beslenme İlkeleri ve Menü Planlama, Eğitim-Turizm Otel-Lokanta, Detay Yayıncılık, Ankara, 2003.
- Etkin Gıda Güvenliği-Beslenme Eğitimi Sağlıklı Beslenme Notları, Yalova, 2000.