

FENNTARTHATÓSÁGI TÉMAHÉT 2026.

Az óravázlatot készítő pedagógus:	Dr. Angyal Zsuzsanna
Az óravázlatot címe:	Elektronikai hulladék és körforgásos gazdaság
Az óravázlat összefoglalója (2-5 mondat):	Az óra az elektronikai hulladék problémáján keresztül mutatja be, hogyan válik egy hétköznapi tárgy globális környezeti kérdéssé. A tanulók megismerik egy mobiltelefon életútját, és összehasonlítják a lineáris és a körforgásos gazdálkodás modelljét. Az interaktív csoportmunka és az irányított vita segíti a kritikai gondolkodás és az érvelési készségek fejlődését. Az óra rávilágít arra, hogy a hulladék mennyisége nemcsak egyéni, hanem gazdasági és társadalmi döntések következménye is.
Ajánlott korosztály:	7-8. osztály
Időigény:	45 perc

Elektronikai hulladék és körforgásos gazdálkodás

Tevékenység	Időtartam	Munkaformák, módszerek	Eszközök, melléletek
1. Ráhangelés – Hány telefon van a fiókban?			
Tanári kérdések: - Van otthon régi mobiltelefonotok? - Miért nem használjátok már? - Volt már, hogy kidobtatok mobil-telefont?	5 perc	személyes tapasztalat aktiválása	nincs
2. Mi az az e-hulladék?			
A tanár definiálja, hogy mi az elektronikai hulladék és elmondja, milyen ritka fémek találhatók benne. Az elektronikai hulladék a benne lévő veszélyes anyagok miatt <i>veszélyes hulladéknak minősül</i> , ezért soha nem kerülhet a kommunális kukába.	5 perc	frontális magyarázat szemléltetés	ppt 1. melléklet
3. Egy mobiltelefon útja			
A tanulókat a tanár 3-4 fős csoportokra osztja. Minden csoport kap egy szöveget a mobiltelefonok lineáris vagy körforgásos életútjáról (2-3. melléklet). A szöveg elolvasása és értelmezése után le kell rajzolni egy folyamatábrát, amely a mobiltelefon szövegben leírt életútját ábrázolja.	12 perc	kiscsoportos elemzés folyamatábra-készítés	szövegek, 2-3. melléklet, csomagoló-papír vagy rajzlap, filc-toll, színes-ceruza

FENNTARTHATÓSÁGI TÉMAHÉT 2026.

4. Bemutató			
<p>Mindkét életutat bemutatja egy-egy önként vállalkozó csoport. A többi csoport kiegészíti az elmondottakat a saját munkája alapján.</p> <p>A bemutatók során a csoportok válaszolnak az alábbi tanári kérdésekre:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Melyik folyamat során keletkezik több hulladék? 2. Melyik folyamat során vesz el több érték? 3. Kinek a döntésén múlik, hogy milyen lesz a telefon életútja (lineáris vagy körforgásos)? 4. Melyik modell a fenntarthatóbb? 	10 perc	saját munka bemutatása	az elkészített folyamat-ábrák
5. Mit tehetünk mi?			
<p>Tanári kérdés: Hogyan járulhatunk hozzá az elektronikai termékek körforgásban tartásához?</p> <p>A tanulók elmondják az ötleteiket, esetleg saját tapasztalataikat, pl: régi telefon leadása e-hulladék gyűjtőponton, akkumulátorok külön gyűjtése, javítás előnyben részesítése, használt eszköz vásárlása, fiókban tárolt régi készülékek összegyűjtése és leadása.</p>	5 perc	ötletbörze megbeszélés	nincs
6. Az óra lezárása			
<p>A tanár szóban értékeli a tanulók órai munkáját. A tanulók szóban reflektálnak arra a kérdésre, mi volt ennek az órának a legfontosabb üzenete számukra. Megfogalmazznak egy üzenetet kortársaiknak az óra tanulságai alapján.</p>	8 perc	tanári értékelés tanulói reflexió	nincs

FENNTARTHATÓSÁGI TÉMAHÉT 2026.

Elektronikai hulladék és körforgásos gazdálkodás

1. számú melléklet

Az előadás diasora (ppt)

<p>ELEKTRONIKAI HULLADÉK</p> <p>E-hulladék minden, ami árammal vagy elemmel működik, de már elromlott, feleslegessé vált vagy elavult. Ilyenek például:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hőcserélő berendezések: hűtőszekrény, fagyasztószekrény, klímaberendezések • Háztartási nagygépek: mosógép, bojler, tűzhely • Háztartási kisgépek: kávéfőző, kisméretű konyhai elektromos berendezések, porszívó, barkácseszközök • Használt képcsöves berendezések: képcsöves tv-készülék, monitor • Használt IT-berendezések: személyi számítógépek, laptopok, tabletek, mobiltelefonok • Lámpák, világítótestek: fénycsövek, izzók, lámpák 	<p>MIÉRT VESZÉLYES AZ ELEKTRONIKAI HULLADÉK?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Az elektronikai hulladékok olyan veszélyes anyagokat tartalmaznak, amelyek lerakáskor vagy égetéskor korábbi kötött állapotukból felszabadulva szennyezik a környezetet, és hatással lehetnek az emberi egészségre is.
<p>MÉRKEK A SZÁMÍTÓGÉPBE</p>  <p>Monitor A képcső elektronsugárzást 1-2 kg ólom felhasználásával csökkenti. A fontüveg báriummal készül, belső felületén kadmium és ónt tartalmaz bevonat van. A műanyag ház lángálló PBDE biztosítja.</p> <p>Műanyag borítás Szinte valamennyi műanyag alkatrészt a lángállóságot növelő PBDA-val kezelik. PVC egétséksor dioxin szabadul fel.</p> <p>Külső ház A galvanizált fémrészekhez ó vegyértékű krómot használnak fel.</p> <p>Nyomatott áramkörtáplak Févezeték és más alkatrészek rögzítéséhez ólom tartalmú forrasztóanyagot használnak. Csatlakozók és egyes részegységek berakományt tartalmazhatnak. Elemek és akkumulátorok korábban higany és kadmium felhasználásával készültek.</p> <p>Kábelek A belső és külső vezetékek szigetelése többnyire PVC-ből készül. A lángállóságot itt is PBDE biztosítja.</p>	<p>MIÉRT ÉRDEMES GYŰJTENI ÉS LEADNI AZ ELEKTRONIKAI HULLADÉKOT?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Megfelelően gyűjtve nem szennyezik a környezetet. • Az e-hulladékban lévő fémek újrahasznosíthatók ezért értéket képviselnek.
<p></p> <p>ÖSSZEGRZÉS</p> <p>Az e-hulladék nem szemét, hanem rossz helyen lévő érték.</p>	

Forrás: [termeszettbaratok-az-e-hulladek.ppt](#) alapján saját szerkesztés

FENNTARTHATÓSÁGI TÉMAHÉT 2026.

Elektronikai hulladék és körforgásos gazdálkodás

2. számú melléklet

Szöveg a mobiltelefonok lineáris életútjáról

A mobiltelefon lineáris életútja az alapanyagok kitermelésével kezdődik, amikor a Földből különböző fémeket és ásványokat bányásznak ki. Ezek közé tartozik például a réz, a lítium, a kobalt és a ritkaföldfémek, amelyek az akkumulátorok és az elektronikai alkatrészek alapjai. A kitermelt nyersanyagokat feldolgozzák, majd elszállítják a gyárakba. A gyártás során az alkatrészeket összeszerelik, és elkészül maga a mobiltelefon. Ez a folyamat sok energiát igényel, és jelentős környezeti terheléssel jár.

A legyártott telefonokat ezután forgalomba hozzák, üzletekbe kerülnek, és a vásárlók megveszik őket. A telefon használati ideje gyakran viszonylag rövid, mert gyorsan megjelennek az újabb modellek, vagy az eszköz elromlik. Amikor a telefon már nem működik megfelelően, vagy nem elég divatos sok esetben nem javítják meg. Ehelyett félreteszik egy fiókba, vagy egyszerűen kidobják.

A kidobott mobiltelefon hulladékká válik, és gyakran nem megfelelő helyre kerül. Ilyenkor az értékes alapanyagok elvesznek, miközben a benne lévő veszélyes anyagok szennyezhetik a környezetet. A lineáris modellben a folyamat itt véget ér, és a telefon nem kerül vissza a termelési körforgásba. Ezért a lineáris életút hosszú távon nem fenntartható, mert egyre több hulladékot és egyre nagyobb környezeti terhelést okoz. (Forrás: saját szerkesztés)

FENNTARTHATÓSÁGI TÉMAHÉT 2026.

Elektronikai hulladék és körforgásos gazdálkodás

3. számú melléklet

Szöveg a mobiltelefonok körforgásos életútjáról

A mobiltelefon körforgásos életútja az alapanyagok kitermelésével kezdődik. A folyamat célja az, hogy ezek az anyagok minél tovább használatban maradjanak. A kitermelt nyersanyagokból a tervezés során olyan telefont próbálnak megalkotni, amely tartósabb, javíthatóbb és könnyebben szétszerelhető. A gyártás során az alkatrészeket úgy állítják össze, hogy később újra felhasználhatók legyenek. A legyártott készülékeket forgalomba hozzák, majd a felhasználók megvásárolják és használják őket.

A körforgásos modellben a használati idő meghosszabbítása kiemelt szerepet kap, például javítással vagy alkatrészcserevel. Amikor a telefon végleg elromlik, nem dobják ki a háztartási szemétként, hanem speciális gyűjtőhelyen adják le. Az összegyűjtött készülékeket szétszerelik, és az alkatrészeket, illetve alapanyagokat szétválogatják. Az értékes fémeket és más anyagokat újrahasznosítják. Ezek az anyagok visszakérülnek a gyártási folyamatba, és új elektronikai termékek alapanyagává válnak.

Így a körforgásos életútban a hulladék mennyisége jelentősen csökken, miközben az erőforrásokat hatékonyabban használjuk fel. Ez a modell hosszú távon környezetkímélőbb és fenntarthatóbb megoldást jelent, mint a lineáris gazdálkodás.

(Forrás: saját szerkesztés)