



# Hullámok világa - projektterv

---

**Készítette:**

Klacsákné Tóth Ágota

---

**Összefoglalás**

A projekt célja, hogy a diákok átfogó képet kapjanak arról, hogyan befolyásolják életünket a különböző hullámok, sugárzások. A tanulók csoportokban feladatlapok alapján fajtáik szerint átisméttlik a tanult természeti folyamatokat, kísérletek, modellek segítségével azonosítják azokat a mindennapi életünkben tapasztalható jelenségekkel. Minden csoport négy jelenséget tanulmányoz, majd vizsgálatait megosztja más csoportokkal. A csoportok ezek után általános témát választanak, és átfogó szempontok alapján elemzik ismereteiket. A projekt sokszínű feladatainak megoldását infokommunikációs eszközök támogatják, az egyes témák összegzéseit a csoportok digitális folyóiratban egyesítik.

---

**Tantárgyak köre**

fizika, biológia, kémia, informatika, matematika

---

**Évfolyamok**

11-12. évfolyam

---

**Időtartam**

25-ször 45 perc, a projekt rövidebb egységei önállóan is megvalósíthatóak

---



## A PROJEKT PEDAGÓGIAI ALAPJAI

### Tartalmi követelmények

Fizika 11. Az elektromágneses rezgések, hullámok  
Az atommag is részekre bontható-a magfizika elemei  
Biológia 11-12. Elvlaszt és összeköt - A bőr  
Harcold vagy fuss!- Az idegrendszer  
Megfejtendő üzenetek – Molekuláris genetika  
Kémia 9. A kémia és az atomok világa  
Matematika 11-12. Összefüggések, függvények, sorozatok  
Informatika 9. Adatkezelés, adatfeldolgozás, információmegjelenítés

(Kerettanterv a gimnáziumok számára 9-12. évfolyam (lásd <http://kerettanterv.ofi.hu/>) Az 51/2012. (XII. 21.) számú EMMI rendelet – a kerettantervek kiadásának és jóváhagyásának rendjéről alapján.)

### Tanulási célok/tanulási eredmények

Természettudományos kompetencia: Képes meghatározott szempontoknak megfelelően megtervezni és végrehajtani megfigyeléseket, kísérleteket, és azok eredményeiből reális és helyes következtetéseket levonni. Képes mozgósítani és alkalmazni természettudományos és műszaki műveltségét a tanulásban és a hétköznapi életben felmerülő problémák megoldása során.

Matematikai kompetencia: Képes megérteni egyes természeti és társadalmi-gazdasági folyamatokra alkalmazott matematikai modelleket, és ezt tudja alkalmazni a jelenségek megértésében, a problémák megoldásában a mindennapi élet különböző területein is.

Digitális kompetencia: Felismeri és ki is használja az IKT nyújtotta lehetőségeket, a kreativitást és innovációt igénylő feladatok, problémák megoldásában.

Hatékony önálló tanulás

Kritikai gondolkodás és problémamegoldás

Információs műveltség

Együttműködés

### A tananyag célrendszerét kifejtő kérdések

Alapkérdés	Miről mesél a tudomány?
Projekt-szintű kérdés	Hogyan befolyásolják életünket a sugárzások? Milyen eszközöket készített az ember a sugárzások hasznosítására?



	Hogyan védekezhethetünk a káros sugarak ellen?
Tartalmi kérdések	Milyen fajtái vannak az elektromágneses és a radioaktív sugárzásoknak? Milyen hatással vannak az elektromágneses és a radioaktív sugárzások az élő szervezetre? Milyen fizikai mennyiségekkel jellemezhetők a sugárzások?

## ÉRTÉKELÉSI TERV

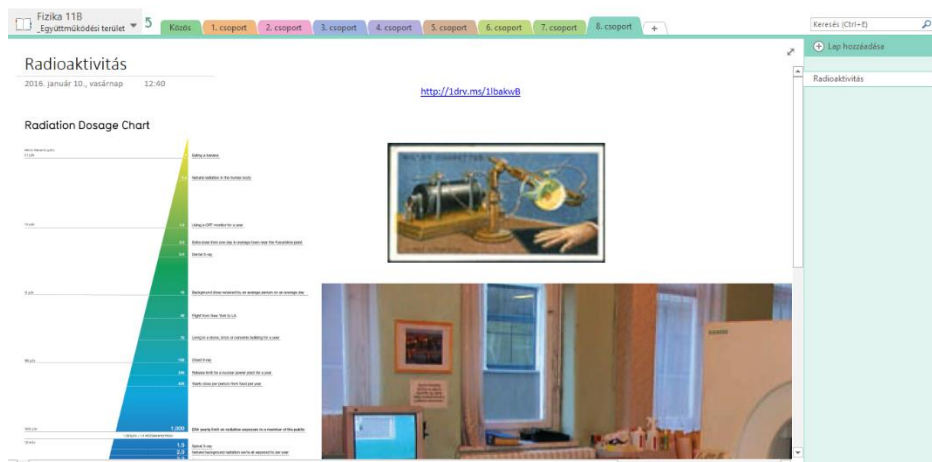
### Az értékelés időrendje

A projektmunka megkezdése előtt	Mialatt a tanulók a projekten dolgoznak	A projektmunka befejeztével
<p>Előzetes tudásszint felmérés - ötletbörze</p> <p>TKM-táblázat</p>	<p>Előrehaladás ellenőrzőlistája</p> <p>Irányított beszélgetés a megértés ellenőrzésére</p> <p>3-2-1 módszer a csoportbeszámoló értékelésére</p> <p>Áttekintő táblázat a folyóirat elkészítéséhez</p> <p>Áttekintő táblázat a kritikai gondolkodás vizsgálatára</p>	<p>Áttekintő táblázat a folyóirat elkészítéséhez</p> <p>Társak értékelése 3-2-1 módszerrel a cikkek véglegesítése előtt</p> <p>Kérdőív az együttműködés ellenőrzésére</p> <p>TKM-táblázat</p>

### Értékelési összefoglaló

A projektmunka megkezdése előtt

A projekt kezdetén ötletbörzével összegyűjtjük, milyen előismerettel rendelkeznek a tanulók a témával kapcsolatban. Az összegyűjtött fogalmak segítségével az egyes csoportok kitöltik a TKM-táblázat első két oszlopát.



Mindkét értékelés a projekt megosztott OneNote jegyzetfüzetében történik, itt zajlik az egész projekt során a kommunikáció.

A TKM-táblázatot mindenképpen javasolt online használni, így mindenholnan mindenki számára elérhető. pl. megosztott dokumentumként [https://www.google.com/intl/hu\\_hu/drive/](https://www.google.com/intl/hu_hu/drive/) vagy a <http://scrumbler.ca/> pl.







#### A projektmunka során

A csoportok előrehaladását a választott területhez tartozó feladatok elvégzése közben ellenőrzőlista segíti. Feladatvégzésük során a tanár körbejár, és irányított kérdésekkel ellenőrzi a megértés szintjét. A csoportok bemutatják munkájukat egy másik csoportnak, akik 3-2-1 módszerrel visszajelzést adnak az elhangzottakra. Ez úgy zajlik, hogy a bemutató után a csoport a hallottak alapján a témával kapcsolatban feltesz 3 kérdést, hozzáfűz 2 megjegyzést és tesz 1 javaslatot. A visszajelzés alapján a bemutatót tartó csoportnak van lehetősége munkáját módosítani, kiegészíteni. A visszajelzést a csoportok a mellékelt jegyzetlapon rögzítik. Az általános téma kidolgozása egy folyóirat elkészítésével zárul, melynek szempontjait áttekintő táblázat tartalmazza. Az áttekintő táblázat négy fokozatban ad értékelést a folyóiratról a következő szempontok szerint: tartalom, kutatás, értelmezés, fogalmazás, felépítés, elrendezés, kreativitás, nyelvhelyesség, forráshasználat. A folyóiratot annak véglegesítése előtt a csoportok bemutatják egy másik csoportnak, aki 3-2-1 módszer segítségével értékelnék. Az értékelés után van még mód a cikkek módosítására. A dokumentumok a projekt megosztott OneNote jegyzetfüzetében, vagy pl. megosztott dokumentumként [https://www.google.com/intl/hu\\_hu/drive/](https://www.google.com/intl/hu_hu/drive/) online tölthetők ki. Ebben a korban nagyon fontos a kritikai gondolkodás fejlődése, erről a tanulók áttekintő táblázatot töltenek ki. Ez az áttekintő táblázat négy szinten vizsgálja a diákok kritikai gondolkodását a következő szempontok szerint: a lényeges információk azonosítása, következtetések levonása, források értékelése, az önálló tanulás képessége, és a kommunikáció terén.

#### A projektmunka végén

Az együttműködés ellenőrzése céljából minden tanuló online kérdőívet tölt ki saját és társai együttműködéséről a csoportmunka során.

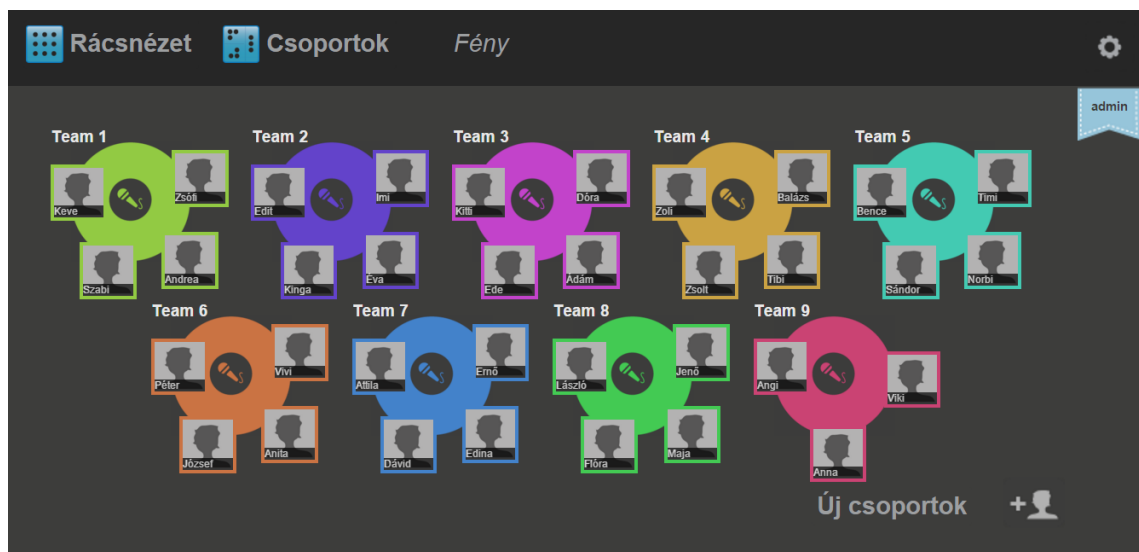
A projekt zárásaként a csoportok bemutatják végterméküket az egész tanulócsoport előtt. A dokumentumok a projekt megosztott OneNote jegyzetfüzetében űrlap formájában, vagy [https://www.google.com/intl/hu\\_hu/drive/](https://www.google.com/intl/hu_hu/drive/) online tölthetők ki.

## A PROJEKT MENETE

### Módszertani eljárások

Összehívjuk a tanulókat és ismertetjük a projekt témáját, menetét és elvárásait a tanulókkal.

Csoportokat alakítunk a <http://teamup.aalto.fi/> alkalmazás segítségével. Ebben az online eszközben előre megadhatjuk a tanulók nevét, befolyásolhatjuk a sorsolás kimenetelét a tanulók bizonyos szempontok szerinti, pl. érdeklődés, nem, szimpátia megjelölésével. (1 óra)



pl.

A projekt első lépéseként felmérjük, milyen előzetes tudással rendelkeznek a diákok a témával kapcsolatban.

Inspirálásként bemutathatjuk az alábbi képet:



Az összegyűjtött fogalmak alapján minden csoport, megbeszéli, milyen fogalmakat tud már és milyen kérdések foglalkoztatják őket. Ezeket beírják a TKM-táblázat első két oszlopába. (1 óra)

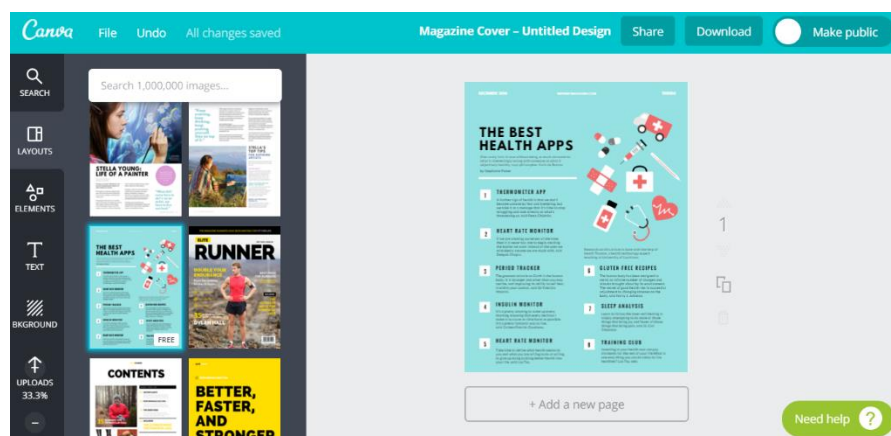
A csoportok választanak a nyolcféle feladatlapból (Rádióhullámok, Mikrohullámok, Infravörös fény, Látható fény, Ultraibolya fény, Röntgensugárzás, Gammasugárzás, Radioaktív sugárzások) négyet és megoldják annak feladatait. Érdekes a választást kicsit korlátozni, a csoportok közül körülbelül azonos számban válasszanak egy-egy témát. Ezt meg lehet oldani pl. úgy, hogy a csoportok négyszeresének megfelelő számú cédulára írjuk közel azonos számban a témákat, és azokat választhatják a csoportok. A feladatlapok változatosak: közöttük a külső helyszínhez, ill. otthon végezhető részek mellett mobilalkalmazások használata, modellek készítése, kísérletek elvégzése, szimulációk vizsgálata szerepel. A feladatok megoldásának sorrendjét a csapatok maguk választják meg, de döntésüket össze kell hangolni a többi azonos feladatot választó csoporttal, ha a szükséges eszközök száma ezt megkívánja. Ezt a projekt közös OneNote felületén tehetik meg, a csoportok ide gyűjtik anyagaikat is. A munka előrehaladását ellenőrzőlista segíti. Az ellenőrzőlista sablonja a diákok rendelkezésére áll, de tartalmát a feladatok különbözősége miatt a csapatok maguk készítik. Az egyes témák feladatainak elvégzésére kb. 2,5 óra kell, vagyis ez a feladatrész 10 órát vesz igénybe

A határidő letelte után a csoportok választanak egy olyan másik csoportot, akik más feladatot kaptak, és kölcsönösen ismertetik egymásnak vizsgálódásaik eredményét. A másik csoport tagjai 3-2-1 módszerrel visszajelzést adnak az elhangzottakról, így mindenki más szemével is látja munkáját, ha szükséges, módosíthat azon. Ez a rész még háromszor ismétlődik (ha kell más csoportokkal), amíg mindenki minden témát megismer. (2 óra)

A különböző hullámok, sugárzások megismerése után a csoportok átfogó témát választanak (pl. Kommunikáció, Gyógyászat, Környezetvédelem, Gazdasági hatás, Életmód, Múlt és jövő). A témák szerint más szempontból tekintik át



a különböző sugárzásokat. Elemzésükből folyóiratot készítenek a <https://www.canva.com/> alkalmazás segítségével. (4 óra)



Az újságcikk elkészítését áttekintő táblázat segíti.

A határidő letelte után a csoportok választanak egy olyan másik csoportot, akik más témát kaptak, és kölcsönösen ismertetik egymásnak folyóiratukat. A másik csoport tagjai 3-2-1 módszerrel visszajelzést adnak az elhangzottakról, így mindenki más szemével is látja munkáját, ha szükséges, módosíthat azon. (1 óra)

A csoportok, ha szükségesnek tartják, a kapott visszajelzés alapján a véglegesítik a folyóiratot. A projektben résztvevő diákok középiskolai tanulmányaik befejező szakaszában vannak, ekkor nagyon fontos a kritikai gondolkodás fejlődése, erről a tanulók áttekintő táblázatot töltenek ki. (1 óra)

A csoportok a projekt diákközössége előtt, esetlegesen meghívottak előtt bemutatják az átfogó témáról készített folyóiratukat. A kész folyóiratok pdf formátumban letölthetők, egyesíthetők, kinyomtathatók, vagy online újsággá konvertálhatók pl. <https://www.joomag.com/> Témánként kb. 30 perc (3 óra)

A projekt végén az együttműködése ellenőrzése céljából minden tanuló online kérdőívet tölt ki saját és társai együttműködéséről a csoportmunka során. A projekt zárásaként a csoportok bemutatják végterméküket az egész tanulócsoporthoz. A dokumentumok a projekt megosztott OneNote jegyzetfüzetében űrlap formájában, vagy [https://www.google.com/intl/hu\\_hu/drive/](https://www.google.com/intl/hu_hu/drive/) online tölthetők ki.

A csoportok végig gondolják, mit tanultak a projekt során és kitöltik a TKM táblázat harmadik oszlopát. (1 óra)

Valamelyik rész csúszása esetén 1 óra tartalék idő áll rendelkezésre.



## Differenciált oktatás alkalmazása

<b>Sajátos nevelési igényű tanulók</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Csoportalakításnál figyelembe kell venni</li> <li>• Dyslexiás diákoknak több idő biztosítás az olvasási feladatok elvégzéséhez. A megértés megsegítésére internetes videók, szimulációk megtekintése.</li> <li>• Dyscalculiás diákok részére számológép használata, segítségnyújtás összetettebb számolások elvégzéséhez.</li> <li>• Mozgássérült, ataxiás tanulóknak kiadványokhoz képi illusztrációk keresése.</li> <li>• Látássérült diákoknak képernyő nagyítás használata, interaktív táblán való megjelenítés és manipuláció.</li> <li>• Hallássérült diákoknak feliratozott videók biztosítása.,</li> </ul>
<b>Tehetséges / Különleges képességű tanulók</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Érdemes olyan feladatokat adni amelyben számolási műveletekre van szükség (sugárzások hullámhosszai nagyságrendjének ismerete, sugárzások erőssége, mértékegységek.</li> <li>• Nyitott végű problémák felvetése. (Lásd: mellékelt két feladat)</li> <li>• Önálló prezentációk készítése.</li> </ul>

## A PROJEKT RÉSZLETEI

### Szükséges készségek

---

Képesek legyenek a projekt során alkalmazásra kerülő online felületek használatára (hely, belépési adatok) és szoftverek alkalmazására. Tudjanak mobilalkalmazásokat letölteni, használni. Tudjanak mobil eszközzel videofelvételt, fényképet készíteni, azokat megosztani, online felületre feltölteni. Tudjanak szöveget szerkeszteni. Ismerjék az hullámok témakör során használt alapfogalmakat (hullámhossz, frekvencia, terjedési sebesség.)

---

### A projekthez szükséges anyagok és eszközök

---

Technológia – Hardver

Asztali számítógép vagy Tanulói laptop vagy tablet, mobiltelefon

---

Technológia – Szoftver

Internetes alkalmazások:

- <http://teamup.aalto.fi/>,
  - [linoit.com](http://linoit.com),
  - [közös dokumentumszerkesztésre, megosztásra alkalmas felület: Google Drive, Onedrive, Office365, OneNote ClassNotebook;](#)
  - <https://www.joomag.com/>;
  - <https://www.canva.com/>;
  - [Phet szimulációk \(https://phet.colorado.edu/hu/simulations \)](https://phet.colorado.edu/hu/simulations)
- 

Nyomtatott anyagok

- Fizika 11. tankönyv;
  - Ha a folyamatos online munka nem lehetséges, akkor az értékelő eszközöket célszerű nyomtatott formában a diákok rendelkezésére bocsátani
    - 3-2-1 módszer jegyzetlap;
    - Áttekintő táblázat a folyóirat megírásához;
    - Áttekintő táblázat a kritikai gondolkodás vizsgálatához;
    - Előrehaladás ellenőrzőlistája;
    - TKM-táblázat
- 

Segédanyagok, internetes források

- <https://publiclab.org/wiki/foldable-spec>
  - <http://nagysandor.eu/AsimovTeka/Harrison/XRayInteract.html>
-

