

HŐ-SOK(K) projektterv

| |
|--|
| Készítette: |
| Somogyi Ágota, Oláhné Nadasdi Zsuzsanna |
| Összefoglalás |
| A projekt során a tanulók csoportokban végeznek kutatásokat, méréseket a környezetük hőmérséklet változásával kapcsolatban. Digitális tananyagok és IKT eszközök segítségével kísérleteket figyelnek meg és elemeznek. Internetes adatbázisok alapján kutatják, hogyan befolyásolja a hőmérséklet változása az élőlények életműködését. A tanulók a kutatási tapasztalataikat kutatási naplóban rögzítik, eredményeiket digitális formában - poszter, szórólap - társaikkal is megosztják. A projekt végén játékos formában ellenőrzik az átadott ismereteket. |
| Tantárgyak köre |
| biológia, fizika, földrajz, informatika, kémia, matematika |
| Évfolyamok |
| 7-8. évfolyam |
| Időtartam |
| 25 tanóra (25x45 perc), részleteiben is megvalósítható, akár 5, 10 illetve 15 tanórában is. |

A projekt pedagógiai alapjai

| |
|--|
| Tartalmi követelmények |
| informatika: |
| 4. Infokommunikáció: |
| 4.1. Információkeresés, információközlési rendszerek |
| 4.2. Az információs technológián alapuló kommunikációs formák |
| 4.3. Médiainformatika |
| 5. Az információs társadalom |
| 5.1. Az információkezelés jogi és etikai vonatkozásai |
| biológia: |
| A belső környezet állandóságának biztosítása; |
| Az élőlények változatossága I.-II.- III.: |
| Csapadékhoz igazodó élet a forró éghajlati övben |
| Az élővilág alkalmazkodása a négy évszakhöz |
| Az élővilág alkalmazkodása a hideghez, és a világtenger övezeteihez |
| fizika: |
| Hőmérséklet, halmazállapot |
| Az energia |
| Környezetünk és a fizika |
| földrajz: |
| A földrajzi övezetesség alapjai |
| A Kárpát-medencevidék földrajza |
| kémia: |
| Feloldom, kioldom, átoldom, megoldom |
| Kutakodás az energiával kapcsolatban |
| matematika: |
| 1. Gondolkodási módszerek, halmazok, matematikai logika, kombinatorika, gráfok |
| 2. Számelmélet, algebra |
| (A kerettantervek kiadásának és jóváhagyásának rendjéről szóló 51/2012. (XII. 21.) számú EMMI rendelet, a 34/2014. (IV. 29.) EMMI rendelet 3. melléklete szerint javított általános iskola 7-8. évfolyam "A" változat kerettanterve alapján) |



Tanulási célok/tanulási eredmények

digitális kompetencia: információ keresése, elemzése, értékelése, megosztása

21. századi készségek: Hozzáférés az információkhoz eredményes és hatékony módon, az adatok hozzáértő és kritikai értékelése, pontos és kreatív információhasználat az aktuális probléma megoldásához

hatékony, önálló tanulás,

személyes és társas felelősségvállalás,

Megfelelő és eredményes együttműködés másokkal

természettudományos kompetencia: kutatási készségek fejlesztése, a természeti világ alapelveinek ismerete, az emberi tevékenység

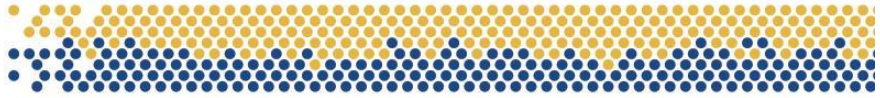
természetre gyakorolt hatásának ismerete, a technológiák előnyeinek, korlátainak és társadalmi kockázatainak ismerete

matematikai kompetencia: kombinativitás, analógiás és az induktív gondolkodás fejlesztése

(A 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról alapján.)

A tananyag célrendszerét kifejtő kérdések

| | Alapkérdés | Hogyan maradhatunk egyensúlyban? |
|--|------------------------------|--|
| | Projekt-szintű kérdés | Hogyan változik térben és időben a hőmérséklet? Hogyan tartható egyensúlyban a környezetünk hőháztartása? Mit tehetünk mi a hőháztartás egyensúlyáért? |
| | Tartalmi kérdések | Hogyan tudjuk mérni a hőváltozást? Milyen hőmérsékleteket mérhetünk a környezetünkben? Mitől függ a hőérzetünk? Hogyan alkalmazkodnak az élőlények a hőmérsékletváltozáshoz? Mi az üvegházhatás? Hogyan jön létre? Mely emberi tevékenységek változtatják meg a Föld hőháztartását? Mikor milyen energiaátalakulásra van szükség a háztartásban? Hogyan csökkenthető a hőveszteség? |



Értékelési terv

Az értékelés időrendje

| A projektmunka megkezdése előtt | Mialatt a tanulók a projekten dolgoznak | A projektmunka befejeztével |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">- szófelhő- gondolattérkép | <ul style="list-style-type: none">- értékelő táblázat a kutatási naplóhoz- értékelőlap a prezentációhoz- áttekintő táblázat a kutatási készségek értékeléséhez | <ul style="list-style-type: none">- napló ellenőrzése- online kvíz- tanár által összeállított ellenőrző feladatsor- önértékelő eszköz |

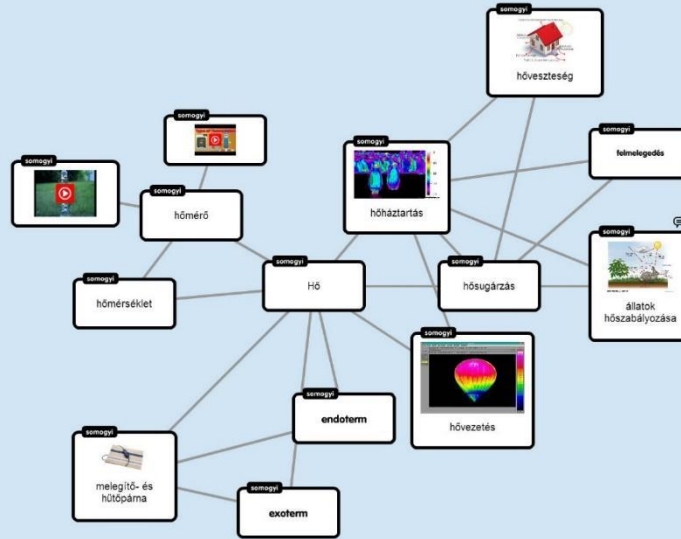
Értékelési összefoglaló

A projektmunka megkezdése előtt

A projektmunka előtt a diákok előzetes ismeretét egy fogalomgyűjtemény alapján mérjük fel. **A fogalmakból a tagul (WordArt.com - [Word Cloud Art Creator](http://WordCloudArtCreator.com)) segítségével a tanár szófelhőt készít. <http://pin.it/YbrGudo>**



A szófelhő alapján a diákok az ismert fogalmak közötti kapcsolatokat egy gondolattérkép, vagy fűrtábra formájában jelenítik meg a Popplet (<http://popplet.com/>) (pl. <http://pin.it/WzENTOK>) vagy a Bubble.us (<https://bubbl.us/>) segítségével 4-5 fős csoportokban dolgozva. A gondolattérképet a csoportok egyénivé alakíthatják az ismereteik megosztásával. Ezen információk alapján a diákok előzetes ismeretei alapján határozzuk meg a projekt következő lépéseit. A gondolattérkép szerkezete, kiegészítése a diákok ismeretei közötti összefüggések feltérképezését, a kiindulási szintet adja meg, így a projekt során a gondolkodási képességek fejlődése is láthatóvá válhat.



A projektmunka során

A projekt során a diákok előre megbeszélt értékelési szempontok (együttműködés, kommunikáció, infokommunikációs eszközök használata) alapján vezetik a kutatási naplót, melyet megosztanak a szaktanárral is, aki segítő kérdésekkel, pozitív visszajelzésekkel teszi gördülékennyé a munkát.

A kutatási naplót a munkafolyamat során a tanár csoportszinten, formatíván értékeli egy kutatási napló értékelő táblázat segítségével, ezzel is segíti a tanulók fejlődését.

Értékelő táblázat a csoportok kutatási naplóihoz

| | teljes mértékben megvalósult | részben megvalósult | fejlesztendő |
|--|------------------------------|---------------------|--------------|
| Az alapkérdés megfogalmazása érthető, világos. | | | |
| Az alapkérdésre adott válaszokat részletesen mutatják be. | | | |
| A kutatási folyamatot ábrákkal, képekkel szemléltetik. | | | |
| A kutatás összefüggései felismerhetők, nyomon követhetők. | | | |
| Ok-okozati összefüggést találhatók a kérdésre adott válaszban. | | | |
| A felmerülő problémákra találtak megoldást. | | | |
| A csoporton belüli feladatmegosztás megvalósult. | | | |
| A kutatási napló áttekinthető, részletes és rendezett. | | | |

A kutatási készségeket a tanár egy áttekinthető táblázat segítségével is értékelheti csoportonként.



Attekintő táblázat a kutatási készségek értékeléséhez – HO-SOK(K)
Mitől függ a hőérzetünk?

| | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---------------------------|---|---|--|---|
| Kutatási hipotézis | Az előrejelzés helyes és ellenőrizhető. A hipotézis a körülményeket figyelembe vevő feltételezéseken alapszik. | Az előrejelzés elfogadható és ellenőrizhető. A hipotézis néhány körülményt figyelembe vevő feltételezéseken alapszik. | Az előrejelzés ellenőrzése nehézségekbe ütközhet. A hipotézisből hiányzik néhány körülmény vagy egyes feltételezések. | Az előrejelzés nem ellenőrizhető. Nincs hipotézis, vagy a hipotézis nem feltételezésekre alapszik. |
| Kutatási folyamat | A kutatási folyamat a hipotézis megfelelően felépített vizsgálatából áll, a részletes kísérlet pedig teljes mértékben megválaszolja a kutatási kérdést. A kutatási folyamat a leírtak alapján pontosan megismételhető. | A kutatási folyamat a hipotézis viszonylag jól felépített vizsgálatából áll, a kísérlet pedig megválaszolja a kutatási kérdést. Az információk alapján a kutatási folyamat csak részben ismételhető meg. | A kutatás a hipotézis nem megfelelően felépített vizsgálatából áll, és kisebb hibákat tartalmaz, illetve részben válaszolja meg a kutatási kérdést. Rendszerezett az információ, de egyes részek hiányoznak, így a kutatási folyamat csak nehezen | A kutatási folyamat nem kapcsolódik a hipotézishez, vagy súlyos hibákat tartalmaz. Az információk alapján a kutatási folyamat nem ismételhető meg. |

Magasabb óraszám és differenciált munka esetén javasolt, hogy a csoportok mutassák be a többieknek a kutatási eredményeiket, s ezt egy Google úrlapra vitt plakát értékelőlap (https://docs.google.com/forms/d/1jpAUPJASVcUqi5CgIOt5GoQPv6V_cHX1DpZBPc3fJA/viewform?usp=send_form) alapján, pontszámmal értékeljük.

HŐ-SOKIKO - Plakát értékelő lap

*Kötelező

A plakátot készítő csapat neve: *

Az értékelő csapat neve: *

Tartalom és megértés *

Válassz ki egyet a lehetőségek közül.

- A plakáton minden lényegi információ szerepel, illetve kiegészítő információk is.
- A plakátban a legtöbb lényegi információ szerepel.
- A plakátban a lényegi információknak csak kis része szerepel.

Megjelenítés, kivitelezés *

Válassz ki egyet a lehetőségek közül.

- A plakát formázása szép, az információk jól vannak elrendezve.
- A plakát többé-kevésbé jól felépített, de lehet, hogy hiányos.
- A plakát formázása és felépítése zavaros vagy hiányos.

Szerkezet *

Válassz ki egyet a lehetőségek közül.

- Jól a szöveg és a grafikai elemek aránya.
- A grafikai elemek nem igazán illenek a szöveghez, vagy arányuk nem megfelelő.
- A grafikai elemek nem illenek a szöveghez: olyan, mintha véletlenszerűen választották volna ki őket, vagy teljesen hiányoznak.

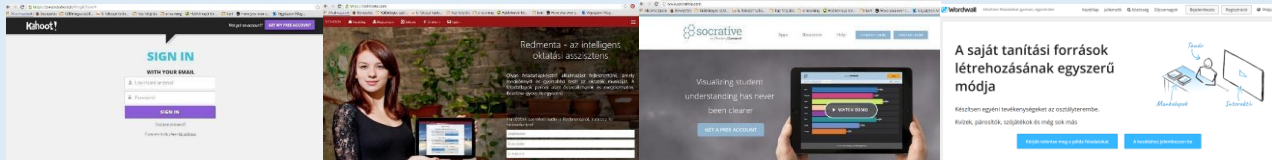
A projektmunka végén

A projekt végén az időkeretnek megfelelően, a korábban felsoroltak alapján alakítjuk ki az értékelést.

Az elsajátított ismeretekből a csoportok egy kvízt állítanak össze online eszközzel (pl. Kahoot! (<https://create.kahoot.it>), Redmenta (<https://redmenta.com>) vagy Socrative (<http://www.socrative.com/>)), esetleg Wordwall (<https://wordwall.net/hu>), melyet megosztanak a többi csoporttal és kitöltenek. Ezt akkor érdemes alkalmazni, ha a csoportok másféle témákon dolgoznak. Abban az



esetben, ha a csoportok azonos témán dolgoznak, akkor a csoportok által összeállított kvízből a tanár állítja össze az ellenőrző feladatsort.



A projekt végén a tanulók online kérdőív (Google űrlap - https://docs.google.com/forms/d/10xE3mk327nswTCJ4v1jlaw6nymep1XinpMmjsD-5x9Q/viewform?usp=send_form) kitöltésével értékelik a projektben végzett tevékenységeiket.



Együttműködés önértékelő lap - HŐ-SOK(K)
Névtelen

Név: *

Részvétel a munkában *

Válassz ki egyet a lehetőségek közül.

- Rendkívül eszem és aktívan részt vettem a közös munkában, ötleteimmel és hasznos információikkal segítettem a csoport munkáját.
- Részt vettem a csoport munkájában.
- Csak időnként vettem részt a csoport munkájában.
- Nem vettem részt a csoport munkájában.

Felelősség *

Válassz ki egyet a lehetőségek közül.

- Orvoként elhelyeztem a feladatokat, és szükség esetén segítettem a többiekkel.
- Közben elhelyeztem a kijelölt feladatokat.
- Biztonság esetén végeztem csak el a kijelölt feladatokat.
- Nem végeztem el a rám bízott feladatokat.

Problémamegoldás *

Válassz ki egyet a lehetőségek közül.

- A nézeteltérőkhöz esetén segítettem az egyeztetést, alternatív megoldásokat javasoltam.
- Nézeteltérőkhöz esetén igyekeztem kompromisszumokat keresni.



A projekt menete

Módszertani eljárások

Hogyan készül a hőmérő?

A diákok **1 órában** információt gyűjtenek a hőmérő készítéséről. Ajánlott segédanyagok: Fizika - 7. évfolyam A hőmérséklet mérése

<http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszet tudomanyok/fizika/fizika-7-efolyam/a-homerseklet-merese/a-homerseklet-merese>

[A hőmérséklet mérése - https://player.nkp.hu/play/19184/false/undefined](https://player.nkp.hu/play/19184/false/undefined)

Hogyan készült? A számlapos hőmérő (https://www.youtube.com/watch?v=cJp74_voyQ4).

A csoport **1 órában** készíthet egy folyadékos hőmérőt, amit fotókkal dokumentál.

Milyen hőmérsékleteket mérhetünk a környezetünkben?

A diákok **1 órában** az iskolai környezet hőmérsékletét mérik meg, s online táblázatban rögzítik a mért adatokat, fotókkal illusztrálják a méréseket. Adatokat keresnek szélsőséges hőmérsékleti értékekről.

Hogyan tudjuk mérni a hőváltozást?

A csoportok **1 órában** a Geomatech felület használatával rögzítik mérési eredményeiket. A témához kapcsolódó tananyagok:

Vízminták forráspontjának meghatározása - <http://tananyag.geomatech.hu/material/simple/id/511371#material/1420205>

Hűt vagy fűt? 1.- <http://tananyag.geomatech.hu/material/simple/id/511383>

Hűt vagy fűt? 2.- <http://tananyag.geomatech.hu/material/simple/id/511377>

Mitől függ a hőérzetünk?

A csoportok **1 órában** gyűjtsenek információkat arról, hogy mitől függ egy anyag hőmérséklete. Gyűjtsék össze a változókat, majd **1 órában** tervezzenek kísérletet a különböző színű festékek hő elnyelésére vonatkozóan. Érdeemes kiadni az eszközöket, ami a kísérlet végrehajtásához szükséges lehet. A kutatás lehet strukturált, irányított vagy strukturálatlan is.

A kísérlet elvégzéséhez szükséges további **2 óra**.

Készítsenek plakátot a kutatásról az easelly plakátkészítő programmal –(<http://www.easelly.com>).

Segédanyag: **Which color absorbs the most heat?** (<https://www.education.com/science-fair/article/colors-ceive-heat/>)

Mikor milyen energia átalakulásra van szükség a háztartásban? Hogyan csökkenthető a hővesztesség?

Választható témákon dolgoznak a diákok.

Például:

1) A hő átalakítása a konyhában, kis hővesztéssel járó főzési módszerek

2) Hogyan lehet csökkenteni a lakóépületek hővesztését? A kutatási eredményeiket egy kiadványban összegzik, ami lehet egy poszter vagy egy szórólap.

A csoportok **1 órában** tervet készítenek a munka folyamatáról, a munkamegosztásról, megfogalmazzák a kutatás célját, s a kiadvány típusát.

A következő alkalommal **2 órában** kutatást végeznek a terv alapján, majd **1 órában** összegzik az eredményeket és újabb **1 órában** létrehozzák a kiadványt.

A tanulói projektterv használható a tervezéshez, a kutatási napló a kutatási folyamathoz és az eredmények bemutatásához egy kiadványszerkesztő programot lehet használni.

A hőmérséklet hogyan befolyásolja a magok csírázásának folyamatát?

A csírázás folyamatának vizsgálata során a diákok **1+1 órában** egy kísérleti tervet készítenek, mellyel szemléltetni tudják, mely hőmérsékleti értékek szükségesek a csírázás folyamatának beindulásához. Beállítják a kísérleteket, méréseket végeznek, tapasztalataikat rögzítik.

Ajánlott segédanyagok: A csírázás folyamata: <http://www.sulinet.hu/tlabor/biologia/szoveg/b35.htm>

valamint a vetőmagok csomagolási tájékoztatója.

Miért tesznek meg évente költöző madaraink több ezer kilométert?

Az állati szervezet számára fontos a változó külső környezeti tényezők között a belső állandóságának a fenntartása. Így a hőmérsékletre is alkalmazkodniuk kell. A hazánkban élő fajoknak, nem csak a nyári meleghez kell alkalmazkodniuk, hanem a telet is át kell vészelnüik.

Eltérő módon alkalmazkodnak az egyes fajok a változó hőmérsékleti értékekhez. Néhányan most ébredtek a téli álomból, néhányan hibernáltak magukat a hidegebb hónapokban, más fajok most érkeztek vissza hozzánk egy távoli útról.



Hogyan biztosítja a létfenntartását a fehér gólya a változó időjárási körülmények között?

ajánlott segédanyagok: A kutatómunka megkezdésekor ismerkedjete meg a MME oldalán (<http://www.golya.mme.hu/index.php?p=golya>) a fehér gólya életmódjával. **1 óra**

A Satellitetracking: <http://satellitetracking.eu/page/information> oldalon kövessétek nyomon néhány, hazánkban élő faj vándorlását! **1 óra**

A madarak vándorlási útvonalának nyomon követése során ismerkedjete meg a telelőhelyek hőmérsékleti adataival, az AccuWeather program segítségével. <http://www.accuweather.com/hu/world-weather> Hasonlítsátok össze a hazai értékekkel! **1 óra**

A Tour Builder program: <https://tourbuilder.withgoogle.com/> segítségével készíttetek egy képes beszámolót a bejárt útvonalról, jelölve a hőmérsékleti adatokat is. **1 óra**

Mi az üvegházhatás? Hogyan jön létre? Mely emberi tevékenységek változtatják meg a Föld hőháztartását?

A diákok digitális tananyagok alapján dolgoznak. Az animációk alapján keresnek válaszokat a feladatlapok kérdéseire. **2 óra** Az ismereteik alapján egy cselekvési tervet dolgoznak ki: Én hogyan járulhatok hozzá az üvegházgázok mennyiségének csökkentéséhez. Erről egy rövid listát állítanak össze.

Ajánlott oldalak:

Üvegházhatás 1. Az üvegházhatás molekuláris magyarázata

<http://tananyag.geomatech.hu/material/simple/id/469721#material/199803>

Üvegházhatás 3. Az üvegházgázok hatása földfelszín hőmérsékletére

<http://tananyag.geomatech.hu/material/simple/id/469743#material/200065>

Keressenek adatokat, hazánkban hogyan változott az üvegházgázok kibocsátása az utóbbi 20 évben!

Üvegházhatás 4. Az egyes üvegházgázok hatékonysága

<http://tananyag.geomatech.hu/material/simple/id/469755#material/200097>

Energiatermelés és üvegházhatás

<http://tananyag.geomatech.hu/material/simple/id/469765#material/200123>

A hazánkban tapasztalt **1 óra** éghajlati változásokról olvashatnak adatokat a

http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag oldalon, és listázzák ki a legfontosabb változásokat

Javasolt időterv

- Bemeneti mérés – 1 óra – szófelhő, gondolattérkép
- Hogyan készül a hőmérő? – 2 óra – kutatási napló
- Milyen hőmérsékleteket mérhetünk a környezetünkben? – 1 óra – kutatási napló
- Hogyan tudjuk mérni a hőváltozást? - 1 óra – kutatási napló
- Mitől függ a hőérzetünk?- 4 óra – plakát értékelőlap, áttekintő táblázat kutatási készségekhez
- Mikor milyen energia átalakulásra van szükség a háztartásban? Hogyan csökkenthető a hővesztesség? – 5 óra – plakát értékelőlap, áttekintő táblázat kutatási készségekhez
- A hőmérséklet hogyan befolyásolja a magok csírázásának folyamatát? – 2 óra – kutatási napló, áttekintő táblázat kutatáshoz
- Miért tesznek meg évente költöző madaraink több ezer kilométert?- 4 óra – kutatási napló
- Mi az üvegházhatás? Hogyan jön létre? Mely emberi tevékenységek változtatják meg a Föld hőháztartását?-2 óra kutatási napló, áttekintő táblázat kutatáshoz
- Plakátkészítés – 1 óra
- Prezentáció – 1 óra – kvíz
- Projekt zárása – 1 óra – együttműködés önértékelő lap

Differenciált oktatás alkalmazása

| | |
|---|---|
| Sajátos nevelési igényű tanulók | A sajátos nevelési igényű tanulóakra vonatkozó módszerek leírása (hosszabb tanulási idő, módosított tanulási célok, módosított feladatok, csoportok létrehozása, adaptív technológia használata, valamint szakértők bevonása). Adja meg a felhasznált segédanyagokat, valamint azt, hogy a tanulók hogyan számolnak be a megszerzett tudásról (pl. szóbeli felelet az írásos dolgozat helyett). |
| Tehetséges/Különleges képességű tanulók | Adja meg, hogy a projekt során a tehetséges tanulók hogyan áthatják magukat mélyebbre a témában. A módszerek között szerepelhet a saját tanulmány készítése, illetve számos egyéb megoldás, amelynek során a tanuló bizonyíthatja a megszerzett tudást (pl. összefoglaló prezentáció, kapcsolódó kutatások saját témakörben, nyílt végű projektfeladatok). Adja meg a felhasznált segédanyagokat. |



A projekt részletei

Szükséges készségek

Fogalmi tudás: hő, hőmérséklet, hőháztartás fogalmának alapismerete,
szükséges készségek: együttműködési szándék, kommunikációs és vezetői készségek, megfigyelési készség, alapszintű számítógép használat, néhány mobiltelefonos alkalmazás ismerete, jártasság a különböző információ források önálló használatában,

A projekthez szükséges anyagok és eszközök

Technológia – Hardver

PC vagy tablet, mobiltelefon vagy fényképezőgép, internet hozzáférés, projektor, nyomtató

Technológia – Szoftver

Levelező program, böngésző, képfeldolgozó program, kiadvány szerkesztő, szövegszerkesztő, animáció lejátszáshoz szükséges szoftver

Segédanyagok, internetes források

Tagul (WordArt.com - [Word Cloud Art Creator](http://WordCloudArtCreator.com))

Popplet (<http://popplet.com/>) / Bubble (<https://bubbl.us/>)

Google űrlap (https://docs.google.com/forms/d/1jpAUPJASVcUqI5CgI0t5GoQPv6V_cHX1DpZBPc3fJA/viewform?usp=send_form)

Kahoot! (<https://create.kahoot.it>) / Redmenta (<https://redmenta.com/>) / Socrative (<http://www.socrative.com/>) Wordwall

(<https://wordwall.net/hu>)

easelly plakátkészítő program –(<http://www.easel.ly/>)

Fizika - 7. évfolyam A hőmérséklet mérése <http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesettudomanyok/fizika/fizika-7-efolyam/a-homerseklet-merese/a-homerseklet-merese>

[A hőmérséklet mérése - https://player.nkp.hu/play/19184/false/undefined](https://player.nkp.hu/play/19184/false/undefined)

Hogyan készült? A számlapos hőmérő (https://www.youtube.com/watch?v=cJp74_voyQ4)

Vízminták forráspontjának meghatározása - <http://tananyag.geomatech.hu/material/simple/id/511371#material/1420205>

Hűt vagy fűt? 1.- <http://tananyag.geomatech.hu/material/simple/id/511383>

Hűt vagy fűt? 2.-<http://tananyag.geomatech.hu/material/simple/id/511377>

[Which color absorbs the most heat? \(https://www.education.com/science-fair/article/colors-reate-heat/\)](https://www.education.com/science-fair/article/colors-reate-heat/)

A csírázás folyamata: <http://www.sulinet.hu/tlabor/biologia/szoveg/b35.htm>

MME (<http://www.golya.mme.hu/index.php?p=golya>)

Satellitetracking: <http://satellitetracking.eu/page/information>

AccuWeather <http://www.accuweather.com/hu/world-weather>

Tour Builder program: <https://tourbuilder.withgoogle.com/>

Üvegházhatás 1. Az üvegházhatás molekuláris magyarázata

<http://tananyag.geomatech.hu/material/simple/id/469721#material/199803>

Üvegházhatás 3. Az üvegházgázok hatása földfelszín hőmérsékletére

<http://tananyag.geomatech.hu/material/simple/id/469743#material/200065>

Üvegházhatás 4. Az egyes üvegházgázok hatékonysága

<http://tananyag.geomatech.hu/material/simple/id/469755#material/200097>

Energiatermelés és üvegházhatás

<http://tananyag.geomatech.hu/material/simple/id/469765#material/200123>

OMSZ- http://www.met.hu/eghailat/eghailatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarország