**3. SZELLEMI TERMÉK**

**M3:**

**ILLEMHELYEK**

**a „Fenntartható fejlődési cél kihívások a városomban” sorozathoz**



**Készült**

**az Urban Science:**

**Vonzó természettudomány, fenntartható városok kialakítása**

**című projektben,**

**az Európai Unió Erasmus+ programjának társfinanszírozásával**

Az Európai Bizottság e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatása nem jelenti olyan tartalom jóváhagyását, amely csak a szerzők véleményét tükrözi, illetve a Bizottság nem tehető felelőssé az abban szereplő információk bármilyen felhasználásáért.

**TANULÁSI-TANÍTÁSI MODUL (M3)**

**ILLEMHELYEK**

*„Eleinte az alapötlet túl furcsának tűnt. Aztán úgy gondoltam, hogy túl sok idő kell hozzá. Aztán adtam egy esélyt, és ebből sajátos tanulási tapasztalat lett, rengeteg jó természettudományos kérdés merült fel és mozgatta meg az osztályom legtöbb tanulóját."*

(Dóra, biológia szakos tanár)

A modul tevékenységei a tanulási ciklus 5E modellje szerint épülnek fel.

**Kapcsolódó fenntartható fejlődési célok (SDG-k):**

* Erős kapcsolat: SDG 3: Egészséges élet és jólét biztosítása korosztálytól függetlenül mindenkinek, SDG6: A vízhez és a köztisztasághoz való hozzáférés biztosítása mindenki számára és fenntartható víz- és szennyvízgazdálkodás, SDG9: Ellenállóképes infrastruktúra kiépítése, inkluzív és fenntartható iparosítás elősegítése és az innováció ösztönzése, SDG11: Befogadó, biztonságos, ellenállóképes és fenntartható városok és egyéb települések kialakítása,
* Kapcsolat: SDG12: Fenntartható fogyasztási és termelési módok kialakítása, SDG14: Az óceánok, a tengerek és a tengeri erőforrások megőrzése és fenntartható használata a fenntartható fejlődés érdekében

Ez a modul akár külön, akár a Vissza a jövőbe: Éghajlatváltozás modul által bevezetett kerettörténeten belül használható. A játékosítás (gamifikáció) pontszáma olyan javaslat, amelyet a tanárok módosíthatnak az általuk ekőtérbe helyezett pedagógiai forgatókönyv szerint.

**Bevezetés**

A városi illemhelyek természetes szükségeleteket elégítenek ki: szükségszerű a jelenlétük, és lehetőséget kínálnak a fenntarthatóság, az inklúzió, sőt a művészi kifejezések fellépésére.

Ebben a modulban a tanulók megvizsgálják, hogy mennyi vizelet termelődik egy városban, és mit tartalmaz vizelet, mennyi hulladék keletkezik ebből, mi és miért veszélyes, hogyan kell fertőtleníteni az illemhelyeket, hogyan lehet csökkenteni a szennyvizet, hogyan lehet a WC-hez való hozzáférést biztosítani.

Végül a tanulókat felkérjük, hogy tegyenek javaslatokat városuk iskolai, illetve nyilvános illemhelyeinek újratervezésére, vagy a jelenlegi helyzet javítására.

**Tanulási célok**

* a tanulók figyelmének felhívása a befogadás jelentőségére és az igények sokféleségére
* megoldások keresése fenntartható nyilvános illemhelyek biztosítására a városban
* a kiválasztás folyamatának megértése az emberi testben
* a természettudományos kompetenciák fejlesztése: adatgyűjtés, adatfeldolgozás, adatok összehasonlítása, okság
* kognitív képességek fejlesztése a szociális kompetenciákban: problémamegoldás, kritikai gondolkodás, kreativitás
* kommunikációs kompetenciák fejlesztése: bizonyítékokon alapuló állítások kialakítása és véleménynyilvánítás, eredmények közlése
* érzékenység kialakítása az elfogadható kifejezések iránt
* állampolgári kompetencia elemek fejlesztése a fenntarthatósági kompetenciákban: felelősség, állampolgári részvétel, transzdiszciplinaritás, ügynökség
* a tanulók ösztönzése arra, hogy természettudományos nézeteken és ismereteken alapulva állítsák fel saját nézőpontjukat
* érvelés használata a téma megvitatásához
* egy adott kérdés szociokulturális összefüggéseinek (jelen esetben: nyilvános illemhelyek) jobb megértése: hogyan értelmezik a biológiai szükségletet a különböző szociokulturális körülmények között (ideértve a történelmet is), és hogy a különböző emberek hogyan viszonyulnak ugyanahhoz a témához szociokulturális hátterük alapján
* a társadalmi és biológiai nemekkel kapcsolatos tudatosság és érzékenység erősítése

**Tanulási eredmények**

* a tanulók felismerik a befogadás relevanciáját
* a tanulók elmélyítik a víz körforgásával kapcsolatos ismereteiket
* a tanulók ismereteket szereznek az emberi kiválasztódásról, a vizelet összetételéről
* a tanulók ismereteket szereznek a fertőzésről, a fertőtlenítésről
* a tanulók ismereteket szereznek az elválasztási technikák fizikai és kémiai folyamatairól, és megismerkednek a szennyvízkezelés néhány konkrét lépésével
* a tanulók ismereteket szerezhetnek a szociokulturális kontextusokról
* a tanulók fejlesztik az önhatékonyságot az adatfeldolgozásban
* a tanulók gyakorolják a tervezési elveket
* a tanulók gyakorolják a tudományos adatokkal való munkát
* a tanulók gyakorolják ötleteik bemutatását és közlését
* a tanulók empátiát alakítanak ki másokkal szemben
* a tanulók fenntarthatósággal kapcsolatos ágenciája fejlődik
* a tanulók felelősséget érzeznek embertársaik iránt

**A tevékenységek időkerete**

225 perc (5 x 45 perc)

**A tevékenységek leírása**

(az 5E modell szerint)

**Érdeklődés**

*Bevezetés:*

*Még mindig S. városban vagyunk.* (Bármilyen városnevet lehet használni, akár még a valósat is, ahol tanulnak.)  *Ha a csapatok ma jól dolgoznak, a város tehet egy lépést a fenntarthatóvá válás feléHa nem sikerül, minden marad úgy, ahogy a munkánk elején volt.*

(A csapatok ugyanazok lehetnek az egész Urban Science tanulási folyamat során: ebben az esetben a kerettörténet játék részeinek egyes egyedi pontjai összeadva adják a csapatpontokat.)

A tanulók páros munkában gyűjtik össze az illemhely szinonimáit, és a szomszéd párossal megbeszélik eredményeiket - 5 perc

A hallgatók a világ nyilvános illemhelyeiről szóló sajtókivágásokat olvasnak, és párban beszélgetnek. - 5 perc

Néhány ötlet:

https://europeforvisitors.com/paris/articles/paris-public-toilets.htm

<https://parizs.eoldal.hu/cikkek/informaciok/nyilvanos-wc/>

<https://haztajidizajn.blog.hu/2013/11/19/nyilvanos_wc-bol_otthon>

<https://nlc.hu/egeszseg/20180325/dizajnos-nyilvanos-mosdokban-konnyithetunk-magunkon/>

<https://morzsafarm.hu/nos-ez-tenyleg-egy-oko-vizeloedeny-nyilvanos-parkokba/>

<http://www.fcsm.hu/hu/sajtoszoba/hirek_informaciok/sokkal_tobb_mint_nyilvanos_wc>

<https://www.travelo.hu/tavol/20160426-wifit-kapnak-a-pekingi-nyilvanos-wc-k.html>

<https://marieclaire.hu/riporter/2018/08/31/feministak-tettek-tokre-a-parizsi-nyilvanos-veceket/>

<https://g7.hu/vilag/20171128/kina-nagy-ugrasra-keszul-a-nyilvanos-wc-k-teruleten/>

<https://hellomagyarok.hu/listak/nem-mellekes-illemhelyek-a-nagyvilagban>

Az osztály közös megbeszélésén a tanulók átgondolják tapasztalataikat. - 5 perc

**Elköteleződés**

A tanulók kis csoportokban dolgozva készítenek térképet a városuk nyilvános illemhelyeiről, és megvitatják, hol vannak, miért vannak ott elhelyezve, mennyire hozzáférhetők, hogyan szolgálják a közösség igényeit, és találgatásokat tesznek a használókkal kapcsolatban. - 10 perc

A tanulók interjúkat készítenek a nyilvános WC-k használatáról az emberekkel: a kihívás az, hogy minél több véleményt megismerjenek (a válaszadók sokaságától). Ez házi feladat, amely egyben felkészülés a következő szakaszra.

A tanulók Felkérést kapnak a válaszok csoportosítására és mejelenítésére, például fürtábrákban, táblázatokban és grafikákban, akár digitális alkalmazásban is. – 10 perc

**Érv-gyűjtés**

A tanulók párban dolgoznak és

(1) becsléseket készítenek a városban naponta / évben termelődő vizelet (és széklet) mennyiségéről és összetételéről.

(2) megbecsülik a vizelet (és a széklet) alapján szükséges nyilvános illemhelyek mennyiségét.

Ehhez digitális tankönyveket vagy internetes forrásokat használhatnak, amelyek aapján eredményeiket azután megbeszélik az órán. - 20 perc

Ha lehetséges, a tanulók konzultálnak a város adatairól (szennyvízkezelés, vízminőség, nyilvános WC-költségek stb.), Vagy lehetőségük van Skype-beszélgetésre a város szennyvízkezelő vagy nyilvános iilemhelyeket felügyelő vállalatával.

Hasonló források:

<http://www.fcsm.hu/hu>

<https://www.nkp.hu/>

Adatok a WC-k szennyvízéről: 10 000 - 25 000 liter / fő / év a WC típusától függően (tartalmazza a vizeletet, a barna vizet (széklet + öblítővíz))

A tanulók egy rövid esettanulmányt olvastak el a Temze (vagy egy lakóhelyükhöz közeli, magyar) folyóról.

Megismerik a szennyvízkezelést, és a tanár történelmi és fenntarthatósági szempontot ad hozzá.

Olvasási források (példák, amelyeket a csoport igényei és a tudományos szint alapján kell megválasztani):

<https://sciencing.com/separation-water-sewage-treatment-plants-8397836.html>

<https://sciencing.com/separation-water-sewage-treatment-plants-8397836.html>

<https://interestingengineering.com/dirty-clean-how-water-treatment-plant-works>

Videók:

<https://www.youtube.com/watch?v=pXaXjzbccPo>

<https://www.youtube.com/watch?v=RG9Xlc-N3xE>

<https://www.youtube.com/watch?v=FvPakzqM3h8><https://www.youtube.com/watch?v=YW6GBciRHLg>

Tanároknak:

<https://www.britannica.com/technology/wastewater-treatment/Sources-of-water-pollution>

<http://www.sustainablebuild.co.uk/sustainabledesignsewage.html>

<https://www.sustainabilitymatters.net.au/content/wastewater/article/effective-sewage-disposal-prevents-environmental-contamination-1244791254>

<https://www.activesustainability.com/water/reduction-of-the-environmental-impact-of-sewage-treatment/>

<https://phys.org/news/2018-11-eco-friendly-low-cost-solution-wastewater-treatment.html>

Egyszerű eltválasztási kísérleteket végeznek (szilárd anyagok elválasztása - pl. homok és só -, folyadékok elválasztása, folyadék és szilárd anyag szétválasztása ülepedéssel stb. - a tantervtől függően is). Megbeszélik eredményeiket - 30 perc

A tanulók csapatokat hoznak létre, és pontokat gyűjtenek, hogy megtervezzék a városuk nyilvános illemhelyeinek kialakítását: kérdéseket is gyűjtenek megválaszolásra - 15 perc

**Elmélyülés**

**Terepgyakorlat:**

A tanulók ellátogatnak a városi csatornázási vagy szennyvízművekhez, és a városi folyóban, tóban vagy patakban vagy forásban megmérik a víz minőségét. Megvitatják az eredményeket. Ha helyi édesvíz nem áll rendelkezésre, meglátogatják a szennyvízkezelő létesítményt, a laboratóriumot vagy a kapcsolódó helyeket. A tanulók megfigyeléseket szerveznek. - 45 perc

**Tervezési feladat:**

A tanulók áttervezik városuk nyilvános WC-rendszerét, beleértve az olyan elemeket, mint a kapacitás, az elhelyezés, a különböző igények kiszolgálása, a fertőtlenítés és a tisztítás, a szennyvízkezelés. Csapatban dolgoznak, és inspirációhoz, tájékozódáshoz és információkhoz használják az internetes forrásokat. Felkérést kapnak arra, hogy tudományos bizonyítékokat adjanak az általuk javasolt megoldások alátámasztására. Ez a rész szerepjátékként (vagy webquestként) zajlik, és a csapatokban mindenki meghatározott szerepekkel rendelkezik: a szerepek különböző felelősségeket képviselhetnek, például közegészségügyi tisztviselő, turisztikai koordinátor, szennyvíztisztító laboratóriumi vegyésze, zöld aktivista stb. A szereplők először a szereplőkártyájuk alapján bábut készítenek maguknak, és minden alkalommal, amikor csapatmegbeszélést tartanak, a bábut használják, de a szerepen túl ragaszkodnak a természettudományos bizonyítékon alapuló megállapításokhoz.

**Értékelés**

**Vita:**

A csapatok a problématerületek mentén mutatják be eredményeiket: kapacitás, elhelyezés, tervezés, fertőtlenítés, tisztítás, szennyvízkezelés. Az osztály argumentációval dönti el, melyik megoldást tartja legmegfelelőbbnek. Megbeszélik, hogy a felmerülő megoldások közül melyiket lehetne alkalmazni az iskola illemhelyeire. - 35 perc

A power flower technika segítségével az osztály reflektál a megtett tanulási útra. - 5 perc

**Források**

<http://www.wecf.eu/download/2010/03/guidancepaperengl.pdf>

Esettanulmány – a Temze:

„– A víz az élet valutája – mondja a mérnök dédunokája, aki forradalmasította a londoni csatornarendszert. – Ezért az emberek mindig azt kérdezik, van-e víz a Marson az élet támogatására. De ez a halál is, mint a 19. században láttuk.

Bizony. Mielőtt Sir Peter Bazalgette dédnagyapja, Joseph az 1860-as években 1300 mérföld csatornát és folyópartokat épített Londonban, a nyers szennyvíz a Temze árapályszakaszába áramlott, és pokolian egészségtelen keringési rendszerben elakadt. Az a bűz, amelyet Benjamin Disraeli a 19. század közepén "sztigiai medencének" nevezett, elég rossz volt - utalva a görög mitológia Styx-folyójára, amely meghatározta a határt a Föld és az alvilág között -, ami még rosszabb, hogy a londoniak fürdettek és ittak ezt a vizet. "A nagy töltések megépítése előtt a Temze gyengédebben áramlott, így a szar fel-alá ment, és az emberek a saját szennyvizüket húzták" - mondja Bazalgette. Ha a reggelijét eszi, kérjen elnézést az utolsó mondatért.

A viktoriánus kor mocskos Temze viszonylag új jelenség volt. 1800-ban már elég tiszta volt ahhoz, hogy a lazacot el lehessen fogni, és Lord Byron úszhasson a Westminster Bridge-en. Az 1830-as évek elejére egészen más folyó volt. 1834-ben az angol esze és papja, Sydney Smith azt mondta Lady Greynek: "Aki London vizet iszik, szó szerint több gyanús animációs lény van, mint ahány férfi, nő és gyermek van a földgömbön."

Az eredmények a víz által terjedő betegségek, például a kolera és a tífusz halálát jelentették. A liverpudliák kevésbé voltak hajlamosak szenvedni, mint a londoniak - érvel David David, a londoni King's College földrajz professzora, mert kedvelik a Liverpool dokkjain keresztül importált teát; nagyobb valószínűséggel forralják fel a vizet. Miután kolera megérkezett Indiából, 1832, 1848, 1849, 1854 és 1866-ban Londonban járványok voltak, amelyekben ezrek haltak meg.

De nem ezek a halálok késztették a politikai cselekvést. A tudományos ortodoxia abban az időben az volt, hogy a kolerát nem vízben hordozták, hanem "miasmatikus" - azaz levegőben. "Ez a félreértés valójában nagy áldás volt" - mondja Bazalgette -, mert megrémítette a politikusokat és cselekvésre késztette őket. " A Temze bűze miatt Sir Charles Barry akkor új Parlamenti házaiban a politikusok 1858 nyarán elnapolták az eljárást - és nem sokkal ez az úgynevezett Nagy Büdösség után a parlament szankcionálta az évszázad egyik legnagyobb mérnöki projektjét: egy új csatornát hálózat London számára. A politika és a víz közötti kapcsolat soha nem volt ilyen bensőséges.”

Forrás:

<https://www.theguardian.com/environment/2014/jul/22/water-thames-victorian-london-150-years-sewer-system>

Hasonló források magyarországi utalásokkal:

<http://www.fcsm.hu/ceginformacio/a_budapesti_csatornazas_tortenete/kezdetek/>

<https://www.vgfszaklap.hu/lapszamok/2001/szeptember/250-a-csatornazas-tortenete>

<http://www.futuria.hu/hirek/2011/01/a-budapesti-csatornazas-tortenete/>

**Pontozótábla:**

| **Tevékenység** | **Egyéni pont** | **Csapatpont** | **Egyéni pluszpont** | **Csapat pluszpont** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Beszélgetés az illemhelyekről | Megfelelő nyelvezet használata: 1  Relfxiók a nylevhasználatra: 1  Egyéni nézetek tényekkel és adatokkal való támogatása: 3 | Szaknyelv használata: 1 | A megbeszélés során újabb, releváns természettudományos tény vagy jelenség vagy törvény említése: 2 | Természettudományos bizonyítékok (tények, adatok, összefüggések) alkalmazása: 1  Hivatkozás természettudományos tényre vagy jelenségre vagy törvényre: 1 |
| A városi illemhelyek feltérképezése | Helyszínek azonosítása: 3  Áttekinthető munka: 2  Releváns pontok megvitatása: 1  Következtetések: 2  Reflexiók az eredményekről: 2 | Ha mindannyian készen vannak időre: 2  Ha a csoport 75%-a elkészül időre: 1  Egyéb esetekben: nincs pont | Természettudományos kérdések azonosítása: 5 értelmes kérdésenként | Az egyéni többletpontok összege a csapattagok számával elosztva.  +  Interjú készítése: 3 alanyonként  +  interjúkérdések megfogalmazása: 2  Azonosított adat: 3  Rendszerezett adat: 2  Grafikon: 2  Elemzett adat: 2  Magyarázat: 2  Világos megjelenítés: 1 |
| Az illemhely terheltség becslése | Megfelelő folyamat: 5  Releváns adatok: 3  Adatok bemutatása: 2 | Ha mindannyian készen vannak időre: 2  Ha a csoport 75%-a elkészül időre: 1  Egyéb esetekben: nincs pont | Adatok bemutatása az osztálynak: 2 | Az egyéni többletpontok összege a csapattagok számával elosztva. |
| Elválasztási kísérlet | Megfelelő munka: 1  Azonosított adat:1  Rendszerezett adat: 1  Grafikon: 2  Elemzett adat: 2  Magyarázat: 2  Rendrakás: 1  Összesen: 10  (a csoportban mindenkinek azonos pont, vagy az összesített pontokat elosztják a csoport tagjai az eredményekhez való hozzájárulásuk alapján oly módon, hogy az egyes pontok összege megegyezzen a csapat pontjaival) | A csapattagok egyéni pontszámainak összege  Ha mindannyian készen vannak időre: a pontok duplája  Ha a csoport 75%-a elkészül időre: egyszeres pontok  Egyéb esetekben: nincs pont |  | Ha az egyéni pontok összege meghaladja az elérhető összes pluszpont 80%-át többletpontok nélkül számítva: 10 |
| A városi nyilvános illemhelyekről szóló beszélgetés | Adatok használata: 2  Eredményekre, esettanulmányokra való utalások: 2  Természettudományos érvek: 2  Fenntarthatóság szempontjai: 2  Tiszteletteljes kommunikáció: 1  Proaktivitás: 1  Összesen: 10  (a csoportban mindenkinek azonos pont, vagy az összesített pontokat elosztják a csoport tagjai az eredményekhez való hozzájárulásuk alapján oly módon, hogy az egyes pontok összege megegyezzen a csapat pontjaival) | A csapattagok egyéni pontszámainak összege | Releváns természettudományos kérdés megfogalmazása: 5 kérdésenként | Ha az egyéni pontok összege meghaladja az elérhető összes pont 80%-át többletpontok nélkül számítva: 10 |
| Terepi munka | Biztonságos és tiszteletteljes munka: 1  Azonosított adat: 2  Rendszerezett adat: 2  Grafikon, fotó, rajz: 2  Adatelemzés: 3  Magyarázats: 4  Áttekinthető jegyzetek: 1  Összesen: 15  (a csoportban mindenkinek azonos pont, vagy az összesített pontokat elosztják a csoport tagjai az eredményekhez való hozzájárulásuk alapján oly módon, hogy az egyes pontok összege megegyezzen a csapat pontjaival) | A csapattagok egyéni pontszámainak összege | Poszter vagy infografika készítése: legfeljebb 20 | Ha az egyéni pluszpontok összege meghaladja az elérhető összes pluszpont 75%-át: az egyéni pluszpontok összegének duplája  Egyébként az eygéni pluszpontok összege-  Ha a csoportok létszáma különböző, a különbségek kiegyenlítésével lehet a többletpontokat számítani, például az egyéni többletpontok egy főre eső összegével.  Egyéni többletpontok összege. |
| Tervezési feladat | Kezdeményezés: 1  Világos nyelvezet:1  Adathasználat: 2  Természettudományos bizonyítékok (tények, adatok, összefüggések) alkalmazása: 2  Kontextus figyelembevétele: 2  Ok-okozatiság: 2  Tervezési elvek követése: 2  Érthető bemutató: 2  Tiszteletteljes kommunikáció: 1  Összesen: 15  (a csoportban mindenkinek azonos pont, vagy az összesített pontokat elosztják a csoport tagjai az eredményekhez való hozzájárulásuk alapján oly módon, hogy az egyes pontok összege megegyezzen a csapat pontjaival)  +  Részvétel a vitában:  Tiszteletteljes kommunikáció: 1  Mások meghallgatása: 1  Konstruktív megjegyzések: 1  Kezdeményezés 1  Adathasználat: 2  Természettudományos bizonyítékok (tények, adatok, összefüggések) alkalmazása: 2  A kontextus figyelembevétele: 2  Összesen: 10  (a csoportban mindenkinek azonos pont, vagy az összesített pontokat elosztják a csoport tagjai az eredményekhez való hozzájárulásuk alapján oly módon, hogy az egyes pontok összege megegyezzen a csapat pontjaival) | A csapattagok egyéni pontszámainak összege. | Az eredmények bemutatása az osztálynak: 10 |