

Szakdolgozat

Farkas Mónika
biológianár – kémiatanár
osztatlan tanári mesterszak

2022

Szakedolgozat

Egyed feletti szerveződési szintekhez kapcsolódó linkgyűjtemény és digitális tananyag összeállítása, megjelenítése a **Biológia tansegéden**

Készítette:

Farkas Mónika

biológianár – kémiatanár
osztatlan tanári mesterszak

Témavezető:

Dr. habil. Kriska György

docens

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR
BIOLÓGIAI INTÉZET
BIOLÓGIAI SZAKMÓDSZERTANI CSOPORT



Budapest, 2022

Eredetiségi nyilatkozat

Alulírott FARKAS MONIKA(név)

..... ONGA35(Neptun-kód) ezennel kijelentem és aláírással megerősítem, hogy az

ELTE..... BIOLOGIA-KÉMIAosztatlan tanári mesterszakján

írt jelen diplomamunkám saját szellemi termékem, melyet korábban más szakon még nem nyújtottam be szakdolgozatként és amelybe mások munkáját (könyv, tanulmány, kézirat, internetes forrás, személyes közlés stb.) idézőjel és pontos hivatkozások nélkül nem építettem be.

Budapest, 2022. 04. 07.



a hallgató aláírása

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	5
1.1. Témaválasztás	5
1.2. Célkitűzések.....	7
2. Természettudományos tantárgyak helyzete	8
3. IKT az oktatásban	13
4. IKT a biológia órán.....	18
5. Tansegéd	23
6. Tansegéd tartalmának bővítése.....	26
6.1. A linkgyűjtésről.....	26
6.2. A feladatkészítésről	30
7. Óratervjavaslatok.....	33
8. A Biológia Tansegéd tartalmának felhasználása biológia órán.....	36
8.1. A felhasználás célja.....	64
8.2. A felhasználás módja.....	64
9. Megvalósulások	65
10. Összegzés.....	65
11. Felhasznált források	67
12. Köszönetnyilvánítás	70

1. Bevezetés

1.1. Témaválasztás

Minden ember számára fontos kell, hogy legyen a természettudományok alapvető törvényszerűségeinek, logikájának megértése, ugyanis ezen törvényszerűségek működtetik az életünket, megértésük pedig hozzásegít minket ahhoz, hogy tudatos döntéseket hozzunk a minket körülvevő világról. A technológiai fejlődés magával vonja azt, hogy egyre nagyobb igény van a természettudományi területek körében megfelelően képzett szakemberekre, ezzel szemben rendkívüli módon növekszik a természettudományosan képzett szakemberek hiánya, és folyamatosan csökken a természettudományok iránt mutatott érdeklődés. Természettudományokat tanító tanárként nem csak a diákok jövőjét viselem a szívemen, hanem a természettudományok helyzete is erősen foglalkoztat. Személy szerint elengedhetetlennek tartom, hogy minden lehetőséget és módszert kihasználjunk ahhoz, hogy a diákok érdeklődését felkeltsük, motivációjukat növeljük, s jöllehet, hogy ezzel mérsékeljük a természettudományok iránt mutatott érdeklődés csökkenését.

Bandura (1997) szerint: „ha a diákok úgy gondolják, hogy egy adott iskolai feladatot nem tudnak sikeresen teljesíteni, akkor azt hiábavalónak, feleslegesnek érzik és csökken a motivációjuk. Az összefüggés fordítva is igaz, ha tanulók magabiztosak, nagyobb eséllyel megoldják a feladatot, vagy addig próbálkoznak, amíg sikerrel járnak.” Bandurától idézett gondolatok alátámasztják az alkalmazott oktatási módszerek sokszínűségének fontosságát, hogy a különböző képességű, érdeklődésű, gondolkodási sémákkal rendelkező diákok mindegyike valamely módszerben örömet lelje és sikerélményeket szerezve pozitív attitűdöket alakítsanak ki az adott tantárggyal kapcsolatban. A nemzetközi teljesítménymérések újra és újra visszatérő tapasztalata az, hogy a diákok adott tantárgyakkal kapcsolatos attitűdjei egyértelműen összefüggenek a mérésen elért eredményekkel. Azok a tanulók, akik pozitív attitűdökkel rendelkeznek – pl. a természettudományok irányában – és magabiztosak a tudásukban, jobb teljesítményt nyújtanak a vizsgálatban, mint azok, akiknek bizonytalan tudásuk van (OECD 2013). Nem véletlen, hogy bizony sokszor felmerül a kérdés, hogy mennyire fontos a különböző tantárgyakkal kapcsolatos pozitív attitűdök kialakítása, erősítése és formálása. De vajon a jelen generáció diákjait mi foglalkoztatja, hogyan lehet lekötni a figyelmüket és felkelteni a motivációjukat?

Én azt tapasztalom, hogy a mai napig nagyobb számban alkalmazzák az oktatásban a passzív, tanárközpontú módszereket. Például a vázlatírás durván minden tárgyból, minden órán, minden

képzésen előkerül, a tanulók aktív részvétele, a tanár központi szerepének háttérbe szorítása még mindig alacsonyabb gyakorisággal szerepelnek. A természettudományos oktatás is inkább a passzív tananyagot részesíti előnyben és leginkább tanár, tankönyv és számonkérés központú. A pedagógiai innovációk többsége jórészt a taneszközök, szervezési munkaformákat érinti.

A tanárokkal és az iskolákkal szemben is egyre nagyobb elvárás, hogy az IKT eszközök valamilyen formában alkalmazásra kerüljenek a tanórai munkafolyamatban. És ugyan a törekvés is egyre nagyobb valamely IKT eszköz használatára, de attól, hogy IKT eszközt használunk még nem lesz hatékony és hasznos az, amit csinálunk. Azt is tapasztaltam, hogy az IKT eszközökkel kapcsolatban sokszor türelmetlenebbek vagyunk. Ha egy módszert, eszközt korábban még nem próbáltunk, nem használtunk, akkor nem szánunk rá időt, nem kísérletezünk vele, és ha nem értünk hozzá, akkor azt mondjuk, hogy nem ér semmit. Olyat is szoktam hallani, hogy az IKT eszközök használata több munkát, időráfordítást igényel. Marc Prensky használta először tanulmányaiban a digitális bennszülöttek és a digitális bevándorlók két kifejezését. Digitális bennszülöttek azok, akik már a digitális világba születtek, és akik már teljesen természetesen használják ezeket az eszközöket. Digitális bevándorlók azok, akiknek mindezt meg kell tanulniuk. Életkor alapján jelenleg az oktatásban a tanárokat szokás bevándorlóknak, a diákokat pedig bennszülötteknek tekinteni. Az elmélettel szemben ma már egyre többen fogalmaznak meg kritikát, hiszen bár valóban nagyon nagy természetességgel, játszi könnyedséggel kezelnek és használnak bizonyos alkalmazásokat a diákok, ezek az IKT eszközök és a bennük rejlő lehetőségek nagyon kis szeletét teszik ki. Keveset használják tanulásra, iskolai feladatokra ugyanezeket az eszközöket és alkalmazásokat. Természetes, hogy például egy kép elkészítése és megosztása, egy videó felvétele, szerkesztése számukra már nem jelent nagyobb problémát, de azt célszerű lehet megtanítani, hogy mit, miért és hogyan érdemes keresni, megjeleníteni és a produktumba beemelni.

Nem tévedek nagyot, ha azt állítom, hogy a diákok kifejezetten szeretik, ha a pedagógusok IKT eszközöket használnak a tanórán. Nagyon sok felület, alkalmazás, oktatóanyag, szimuláció, tanítás segítő egyéb anyagok váltak az utóbbi időben elérhetővé és ingyenesen hozzáférhetővé. Ilyen a Tansegéd is. A Tansegéd egy olyan ingyenes oktatást segítő anyagokat tartalmazó adatbázis, mely a természettudományos tárgyakat oktató tanárok mindennapos munkáját segíti szemléltető és háttéranyagokkal. A kezdeményezés alapvető indíttatása, amit a bevezető elején már jómagam is ismerttettem, hogy a természettudományok tanulása iránti kedv folyamatosan csökken, továbbá a természettudományos tanárok egyre növekvő mértékű hiánya is mozgatórugója volt a Tansegéd megalkotása során. A Biológia Tansegéd a tanároknak rendszeresen ellenőrzött, digitális tartalmakat kínál. A Tansegéd használatával egyszerűen és

gyorsan tudnak az oktatók a tanításhoz szükséges anyagokhoz, információkhoz jutni, hiszen kevesebb időt kell keresgélésre fordítaniuk. Közvetlenül hasznosítható anyagokat tudunk letölteni.

A téma kiválasztása, majd a linkek gyűjtése és feldolgozása során motivált, hogy olyan tananyagot hozzak létre, amellyel a diákok érdeklődését fel tudom kelteni. Szempont volt, hogy megkönnyítsem a saját magam és pedagógus társaim munkáját azáltal, hogy egy helyen találhatóak olyan tartalmak, amelyek megbízhatóak, követik a tantervi előírásokat, megfelelnek az érettségi követelményrendszernek. Mindezekon túl érdekesek, motiválóak, figyelemfelkeltőek, szemléletesek. A diákoknak pedig hasznos lehet az önképzésünkhöz. Továbbá az összes témában érintett biológia középszintű érettségi feladat digitalizálásával, és a Biológia Tansegéd honlapján való megosztásával a diákok érettségire való felkészülését hivatott segíteni, de valójában egy biológia tanórán is előkerülhetnek a digitalizált feladatok a diákok telefonjain, mint egy újfajta, modern szemléltetési, alkalmazási lehetőség. Bizony egy tanár hozzáállásán, kisugárzásán rengeteg múlik, hatással van arra, hogy hány fiatal választja a tanári pályát vagy fordul például a természettudományok irányába. Szeretném, ha a szakdolgozatommal egyidőben sokáig hasznosítható tartalmak születnének meg, melyek valamilyen formában a természettudományok helyzetének javítását szolgálhatnák.

1.2. Célkitűzések

Szakdolgozatommal alapvető célom rámutatni az információs és kommunikációs technológiai (IKT) eszközök tanórai alkalmazásának szükségességére és a folyamatosan bővülő, széles tárházában rejlő lehetőségekre. Az alkalmazás szükségességét szeretném alátámasztani többek között a természettudományok iránti érdeklődés csökkenésével, amely ugyan egy összetett probléma, de a motiválatlansági faktor mérséklésével és számos módszertani újítás bevezetésével egyéni szinten sokat tehetünk. Továbbá a jelenlegi diák generáció készségeinek, képességeinek, attitűdjeinek, tanulási szokásainak ismertetésével is világossá válik, hogy nem pusztán kívánatos, hanem elengedhetetlen a digitális technológiák integrálása a tanulási folyamatokba.

Mindezekből kiindulva bemutatom a Tansegéd, mint online oktatási segédanyagokat tartalmazó adatbázist. A könnyen kezelhető és áttekinthető adatbázis adta lehetőségeket – például, hogy mennyi időt spórolhatunk meg pusztán azzal, hogy egy helyen, tantárgyakra és témakörökre lebontva biztos forrásokhoz jutunk. Azt gondolom, hogy az időhiány, nem csak a kezdő, gyakornok tanárok problémája, minden pedagógus küzd ezzel. Ráadásul a Tansegéd nem csak a tanárok érdekeit szolgálja, hanem a diákok is felhasználhatják önképzésük során. Könnyen

elgazodhatnak a tartalmi egységei között és nem eshetnek olyan tévedésekbe, ezzel téves információkat szerezve, amelyekbe egy felületes internetes keresgélés után kerülhetnének.

Tehát a Tansegéd linkgyűjteményének a bővítése mellett a fent említett érvek voltak az irányadóak. A linkek gyűjtésekor, a tartalmak bővítésekor az érettségi követelményi rendszert vettem alapul, továbbá a Nemzeti Alaptanterv és a kerettantervek egyéb ajánlásait. Azokhoz a témákhoz, melyekhez nem találtam megfelelő tartalmakat, vagy azokat hibásnak, szakmailag helytelennek ítélt meg, nem voltak elég szemléletesek etc., kezdetben úgy gondoltam, hogy digitalizálok érettségi feladatokat, de végül úgy döntöttem, hogy a teljes egyed feletti szerveződési szinthez kapcsolódó, középszintű biológia érettségi feladatokat digitalizálok eXe elearning szoftverrel. A digitalizált feladatok pedig tovább bővítik a Tansegéd adatbázisát. Ennek értelmében szükségesnek éreztem az eXe elearning rövid bemutatását is. Végül, de nem utolsó sorban a szakdolgozatban szerepelnek kipróbálásra került óraterv javaslatok is. Ezek az óratervek a Tansegéd adatbázisának felhasználását célozták meg. Az óratervek megvalósítása után összegzem a tapasztalataimat. A linkek, kipróbált tartalmak, digitalizált tananyagok felhasználhatóságáról, észrevételekről, megjegyzésekről írok. És szeretném megemlíteni a személyes reflexióimat is. Ezzel zárul a szakdolgozat.

2. Természettudományos tantárgyak helyzete

Mára odáig jutottunk, hogy nem pusztán hiány van a természettudomány szakos tanárokból, hanem konkrétan nincsenek. Vajon hogyan jutottunk el ideig, mik a rendszer legnagyobb problémái? „Azt a kijelentést, hogy nincsenek kémia, illetve természettudomány szakos tanárok nem kívánjuk azzal tompítani, hogy hiány van belőlük, vagy hogy jövőidőben, esetleg feltételes módban íránk a mondatot. A nemlét sajnos létező, fennálló probléma, amely messze nem csak az általános iskolákat, szakgimnáziumokat érinti, hanem a gimnáziumokat is. A helyzet súlyosságát az mutatja, hogy a jelenség immár Budapesten is megdöbbentő mértéket öltött.” (Holtzer, Szakmány, Szalay 2021). Ez az idézet a Magyar Kémikusok Lapjának 2021-es áprilisi számában szerepel, a megjelent tanulmány Holzer Péter, a Szabó Szabolcs Alapítvány elnöke, Szakmám Csaba, az ELTE Trefort Ágoston Gyakorló Gimnázium kémia tanára és Szalay Luca, az ELTE TTK Kémia Intézet adjunktusa által született. A természettudományos tanárok egyre csökkenő száma nem a napokban kezdődött, ez már egy messzire visszanyúló probléma. A helyzet súlyossága ellenére csak látszatmegoldások születnek, amik nem hozzák el a várva várt javulást, de még mérsékelni sem igazán tudják a problémát.

A múltban, a rendszerváltás előtt, a természettudományok igazán fontosak voltak, hiszen például a háborúk miatt jelentős szerepet kaptak a technológiai újítások, az ipari fejlesztések. Ennek értelmében a politikusok kénytelenek voltak a természettudományos területen magasan képzett szakemberekre hagyatkozni. Mindez azt eredményezte, hogy az iskolákban magas volt a természettudományos óraszám és a természettudományokat tanító tanárok komoly megbecsüléssel rendelkeztek. Aztán a rendszerváltás után a gazdasági és politikai érdekek már másfelé fordultak, nem igazán állt érdekükben a természettudományos szakképzés támogatása. Magyarország 1990-ben belépett a NATO-ba. A NATO tagállamaiban rendelkezésre állt a magas szintű haditechnika, ezeket könnyebb, gyorsabb és egyszerűbb volt átvenni, megvenni, mint a sajátunkat fejleszteni. A sok fáradságos munka és természettudományos szakképzés nem lett volna kifizetődő. Ez a pályaválasztásra is hatással volt: számtalan új pálya született ebben az időben és vált népszerűvé, míg számos pálya iránt csökkent az érdeklődés, köztük a természettudományos pályák iránt is. Megjegyzendő, hogy a politikusok többsége is inkább erősebb humán műveltséggel és érdeklődéssel rendelkezik. Ez alapvetően meghatározza a politikai életet és a politikusok attitűdjét általánosságban a természettudományokhoz. A 2000-es évekre már egyértelművé vált, hogy kevés a természettudományos szakos tanár, és ha nem változik a rendszer, akkor a számuk folyamatosan csökkenni fog (Holtzer, Szakmány, Szalay 2021).

2013-ban vezették be, pontosabban állították vissza az osztatlan tanárképzést egy új osztatlan tanárképzés formájában. A pedagógus-életpályamodell ugyan egyfajta átláthatóságot biztosított, de a természettudományos tantárgyak kötelező óraszámai tovább csökkentek, a forint értéke gyengült, tehát a fizetések inflálódtak. A pálya népszerűsége nem, hogy nem nőtt, hanem sajnos tovább csökkent. Azt látom és hallom a környezetemtől, hogy ma azok választják a tanári szakmát, akik elképesztő elhivatottsággal rendelkeznek a tanári pálya iránt, mert mondjuk a családban több pedagógus is van vagy pedig az anyagi jólét és függetlenség miatt az illető megengedheti magának, hogy azzal foglalkozzon, amivel csak szeretne. A tanítás hobbivá vált...

Azok, akik mégis ezt a szakmát választják, nagyon változatos körülmények között tanítanak. A pedagógusok egy része elitiskolában tanít, ahol hangsúlyos a természettudományok megfelelő szinten való oktatása, a diákok is kellően motiváltak, hiszen orvosi, állatorvosi, vegyész, gyógyszerész etc. pályára készülnek, magas szinten és minőségileg szeretnék tanulni a természettudományokat. Az elitiskolákon kívül is van élet, ott vannak azok a tanárok, akik az átlagosnál rosszabb körülmények között működő iskolákba kerülnek. A kevés fizetés alap, de ezen felül nincs pénz eszközökre, kísérletekre, nem tudják a diákokat motiválni, hiszen sem a

diáknak, sem a szülőnek nem fontos valamely természettudományból szerzett ismeret. Itt a lényeg, hogy legalább az elégségest megszerezze a diák (Holtzer, Szakmány, Szalay 2021).

Jelenleg az általános iskolák harmadában hiány van természettudományos tanárokból (Nahalka 2018). Az eduline.hu és a kozigallas.gov.hu adatai alapján látszik, hogy minden tanév megkezdése előtt tömérdek mennyiségű – 1000-es nagyságrendű – tanári állásajánlattal lehet találkozni. Ez a szám évközben sem nagyon csökken. Szükség lenne a nyugdíjba vonuló tanárok utánpótlására is. A Köznevelés Információs Rendszer (KIR) 2019-es adataira hagyatkozva a természettudomány szakos tanárok átlagéletkora 50 év. Minden évben kb. 4%-uk éri el a nyugdíjkorhatárt. Ez durván 6-700 természettudományos tanárt jelent, miközben évente 200-250 új tanár lép be újonnan a pályára. És persze mondani sem kell, hogy a felvettek közül nem mindenki végzi el a tanárszakot, és a sikeresen teljesítők köréből is csak kevesen vannak azok, akik ténylegesen tanári pályán fognak dolgozni. A helyzet ennél sokkal súlyosabb, ugyanis a közzétett statisztikai adatokban nem szerepelnek a pályát elhagyó tanárok (Holtzer, Szakmány, Szalay 2021).

Nem csak a tanárok száma csökken a természettudományos területen, de a diákok is egyre gyengébben teljesítenek a természettudományos tárgyakból. Számos hazai és nemzetközi tesztek eredménye szerint folyamatosan romlik a tanulók teljesítménye, eredményei. Ebből az is következik, hogy egyre kevesebben tanulnak majd tovább természettudományos szakirányba. A folyamat mérséklésére az Oktatási és Kulturális Minisztérium döntés-előkészítő, véleményező és javaslattevő országos szakértői testületként működő Országos Köznevelési Tanács kérésére létrehozott egy, a természettudományos közoktatás helyzetét vizsgáló bizottságot (Radnóti 2009). Az Új Pedagógiai Szemle 2009/3. számában a természettudományos nevelés helyzetéről olvashatunk, mely egy 2008-as felmérésre alapoz. Az előbb említett bizottság feladata volt a természettudományos oktatás helyzetének feltárása, elemzése és olyan lehetséges javaslatok megfogalmazása, melyek javíthatják a természettudományos tárgyak oktatását és megítélését. A helyzetfeltárás egy adatgyűjtési szakasszal kezdődött, mely során kérdőíveket készítettek és tették elérhetővé internetes felületen, és megkérték a természettudományos tantárgyakat oktató tanárokat, hogy töltsék ki ezeket a kérdőíveket. A kérdőívet 1033 fő töltötte ki, így a minta 1033 darabos volt. Az adatokat aztán programok segítségével feldolgozták és kiértékeltek. A kutatás számos hipotézist fogalmazott meg és több kérdésre is választ keresett. A tanárok döntő többsége közel van a nyugdíjkorhatárhoz és néhány éven belül alig lesz olyan tanár, aki természettudományokat fog tanítani. Különösen súlyos a helyzet a fizika és a kémia tantárgyak területén. Ennek a hipotézisnek az igazolására a kutatásban vizsgálták a tanárok korát. A

felmérés arra is kíváncsi volt, hogy hogyan változott a tanárok óraszámja a közelmúltban. Vizsgálták azt is, hogy az iskola fenntartója milyen anyagi lehetőségeket biztosít a természettudományokat tanító tanárok számára, fizeti-e és ha igen, akkor milyen mértékben a továbbképzéseket, van-e segítsége a tanároknak a kísérletek előkészítésére, tehát mondjuk van-e az iskolában laboráns, továbbá, hogy az iskola milyen mértékben fordít anyagi forrásokat a kísérletekhez szükséges anyagokra, eszközökre és egyéb feltételekre. Végül pedig az a kérdés is előkerült a felmérésben, hogy a tanárok milyen oktatási módszereket alkalmaznak, a tanórák során mennyire építik be az IKT eszközöket, a tanulási folyamatban mennyire van jelen a kooperatív csoportmunka, a differenciált fejlesztés vagy a projekt módszer és milyen mértékben szerepelnek kísérletek a tanórán (Radnóti 2009).

Összesen 31 kérdést tartalmazott a kérdőív, a 32. kérdés pedig lehetőséget adott arra, hogy egyéb észrevételt tegyenek a tanárok. Mint már említettem a minta 1033 darabosnak adódott, de valószínűleg nem ennyi különböző ember töltötte ki, hiszen van olyan tanár, akinek mindkét szakja természettudományos és a kutatás szervezői arra kérték a résztvevőket, hogy a szakjukhoz külön-külön töltsék ki a kérdőívet. Ez némi torzítást okoz, de sikeresnek ítélték a szervezők a kutatást, mert például az ország mindenféle típusú településéről és mindenféle iskolatípusából érkeztek kérdőívek, tehát valódi adatokat kaptak. A kérdőívet 313 férfi és 720 nő töltötte ki. A kitöltők között 185-en biológiát, 490-en fizikát, 334-en kémiát, 12-en környezettant, 12-en integrált természettudományokat tanítanak. A tanárok átlagéletkora $44,8 \pm 8,6$ év. A pontosabb megoszlás a következő: a tanárok 35 %-a 50 évnél idősebb, 51%-a 35 és 50 év közötti és 4%-a fiatalabb 35 évnél. Jól látszik, hogy a tanári társadalom elöregedett. Az 50 év felettiek hamarosan nyugdíjba fognak menni és a nyugdíjba menők helyére nincs elég fiatal. Az általános iskolákban a legrosszabb a helyzet (Radnóti 2009).

„Az 1978-ban bevezetett tanterv óraszámaihoz viszonyítva az általános és középiskolában a természettudományos tantárgyak óraszámjai átlagosan közel 40%-kal csökkentek napjaink különböző modernizációs folyamatainak eredményeképp.” (Radnóti 2009). A központi tantervet felváltotta a Nemzeti Alaptanterv, amelyben nincsenek óraszámok megadva, hanem ehhez készülnek kerettantervek és ez alapján alakíthatják ki az iskolák a saját helyi programjaikat. Van kerettantervi ajánlás az óraszámokat illetően, de ez nem kötelező. A kérdőívben az derült ki, hogy a tanárok heti óraszámjai nagyon nagy egyezést mutatnak az Oktatási Minisztérium kerettantervében megadott óraszámokkal. Az természettudományos óraszámok csökkenését nehezen viselik a tanárok. Jómagam is érzékelem ennek a nehézségét, meglehet, hogy kellő rutin hiányában ez egy hangsúlyosabb probléma, de úgy gondolom, hogy ilyen alacsony óraszám

mellett komoly nehézség színvonalasan, innovatívan, motiválóan tanítani. A középiskolákra a heti 2, míg az általános iskolákra a heti 1,5 óra a jellemző. Az alacsony heti óraszámából következik az is, hogy a természettudományos tanárok sok diákot tanítanak. Ezeket a tantárgyakat nem tanulják osztott csoportokban. A természettudományos tanárok úgy érzik, hogy sokkal többet kell dolgozniuk a fizetésükért (Radnóti 2009).

A kérdőívben megjelenő szöveges válaszok közül nagyon nagy hányadot tesznek ki azok, melyek arra utalnak, hogy a tanórai kísérletezésnek nem megfelelőek a feltételei, holott a kísérletek a természettudományos oktatás alapkövei, elengedhetetlenül fontosak. A kérdőív továbbá vizsgálta, hogy az óra hány százalékában szerepel tanári vagy tanulói kísérlet. Tanári kísérlet $34,16 \pm 26,25$ %, míg tanulói kísérlet $11,19 \pm 12,87$ %. 212 tanár egyáltalán nem végez tanulói kísérletet órán, 40 tanár semmilyen formában nem kísérletezik. Érdekes, hogy az általános iskolai tanárok sokkal többet kísérleteznek. A kérdőívből az is kiderül, hogy a fenntartó a legtöbb intézményben csak néhány 1000 Ft-ig tudja biztosítani a kísérletek tárgyi feltételeit. Itt azért nagyon nagy különbségek vannak iskolák között. Vannak olyan intézmények is, amelyek milliós nagyságrendű összeggel rendelkeznek ezen a területen. A pénzügyi források rendkívül egyenlőtlenül oszlanak el hazánkban (Radnóti 2009).

A tanítás során alkalmazott munkaformák és eszközök kapcsán, a korábbi felmérések eredményeiből kiindulva azt mondhatjuk, hogy a tanárok idegenkednek az IKT eszközök használatától, de az utóbbi néhány évben komolyabb fejlődés és változás indult ezügyben. Segítették a tanárok számítógéphez való hozzájutását, az iskolák tárgyi felszereltségét. A kérdőívben szerepelt olyan kérdés, amely arra vonatkozott, hogy milyen gyakran látogatnak el a tanárok a szaktárgyuk oktatását segítő honlapokra. A tanárok több, mint fele gyakran teszi ezt. Az eredmények biztatóak, viszont még sok fejlődésre van szükség ezen a területen. Főképp az interaktív tábla használatával kapcsolatban idegenkednek a pedagógusok. A válaszokból kiderült, hogy a tanárok nagy része nem a tanórán használ számítógépet, hanem a felkészüléshez és az adminisztrációhoz. A hazai oktatásban hangsúlyosak a frontális módszerek, a tanári magyarázat számottevő, a tanári magyarázatot pedig leggyakrabban egyéni tanulói munkaforma, feladatmegoldás követ. Azaz ritkák a csoportos munkaformák, és alig alkalmazzák az oktatók a differenciálás eszközeit. Konkrét adatokkal: a tanórán alkalmazott munkaformák 49%-ban frontális osztálymunka, 21%-ban frontális egyéni munka, 9%-ban kooperatív csoportmunka, 8%-ban rétegmunka, 7 %-ban differenciált egyéni munka és 6%-ban páros munka. A tanárok a nagy csoportlétszámokra és az alacsony óraszámra hivatkozva magyarázzák a helyzetet. A differenciálást legfeljebb különórák alkalmával tudják elképzelni. Szintén érdekes megfigyelés,

hogyan az általános iskolában tanító tanárok gyakrabban alkalmazzák az újszerű módszereket. Több tanár is említette, hogy azért nem alkalmaz projekt módszert, mert valójában nem is tudja, hogy mit jelent pontosan a projekt módszer. És számos esetben, ha egy projektre kerül sor az rosszul van értelmezve, a projekt kimerül egy csoportos tanulói prezentáció készítésében és felolvasásában. Az adatokból kiderül, amely több évre visszamenőleg értelmezett: „a módszertani kultúra hosszú ideje állandónak, illetve nagyon nehezen megváltoztathatónak tekinthető hazánkban, és nem csak a természettudomány szakos tanárok esetében. Pedig hazánkban nagyon sok és sokféle tanár továbbképzési program működik, melyek egyik fontos célja az újszerű tanulás szervezési módszerek terjesztése, a gyakorlatba való átültetése. Személyes beszélgetések során azonban többen elmondták, hogy igaz, hogy sok továbbképzésen vettek már részt, de a legtöbb esetben mégis visszatértek a hagyományos módszerekhez. Okként a nagyméretű tananyaghoz rendelt kevés időt, és a nagy tanulói létszámokat jelölik meg.” (Radnóti 2009).

3. IKT az oktatásban

A Nemzeti alaptantervben megfogalmazott célok, fejlesztési feladatok, elvek a kerettantervben valamilyen formában megjelennek. Az oktatásért felelős miniszter által kiadott kerettantervek tehát kulcsszerepet töltenek be a Nemzeti alaptantervben megfogalmazott célok és feladatok érvényesítésében. Meghatározzák a tanulási-tanítási folyamatban elsajátítandó ismereteket és az elsajátított ismeretek mélységét. Ezek alapjaiban határozzák meg a kimeneti követelmények, az érettségi során elvárt tudást, ismereteket. A kerettantervben azonosíthatók a Nemzeti alaptantervben is megjelölt fejlesztési területek, nevelési célok, kulcskompetenciák. Megemlíteném még továbbá a helyi tanterveket is, melyekkel szemben alapvető követelmény, hogy megfeleljenek a választott kerettantervnek, ugyanis ez szolgál az elkészítés alapjául és elvárás az is, hogy olyan tartalmi elemekkel töltsék meg az iskola, amelyek illeszkednek az iskola érték- és normarendszeréhez. (Magyar Közlöny 2012).

A már említett kulcskompetenciák közül az egyik a digitális kompetencia. A Magyar Közlöny 2012. évi 66. számának 2. részében olvasható az alábbi idézet: „Az Európai Unióban kulcskompetenciákon azokat az ismereteket, készségeket és az ezek alapját alkotó képességeket és attitűdöket értjük, amelyek birtokában az Unió polgárai egyrészt gyorsan alkalmazkodhatnak a modern világ felgyorsult változásaihoz, másrészt a változások irányát és tartalmát cselekvően befolyásolhatják. A tudásalapú társadalomban felértékelődik az egyén tanulási képessége, mert az emberi cselekvőképesség az élethosszig tartó tanulás folyamatában formálódik.”. A digitális

kompetencia magában foglalja az információs és kommunikációs technológia (IKT) és ezen technológiák által hozzáférhetővé vált tartalmak magabiztos, kritikus, etikus használatát az élet számos területén. Ehhez elengedhetetlen a reális, megbízható információ felismerése, a fellelt információ értékelése, szükség esetén visszakeresése. Ide tartozik még a digitális tartalomalkotás, megosztás, a kommunikációs együttműködés interneten keresztül. A digitális kompetencia továbbá magában foglalja az IKT szerepének és lehetőségeinek megértését, felismerését. A digitális kompetencia fejlesztésekor a megszerzett tudást és ismereteket annak alkalmazása során tehetjük teljessé. Ahhoz, hogy a tanulási folyamatokban való alkalmazásuk eredményes legyen az kell, hogy értse a tanuló, hogy hogyan segítheti a munkáját valamely IKT eszköz (Magyar Közlöny 2012).

Marc Prensky (2001) szerint: „Megdöbbenőnek tartom, hogy az oktatás minőségének romlásával kapcsolatos sok hűhó és vita közepette figyelmen kívül hagyjuk a legalapvetőbb okot. A tanulóink radikálisan megváltoztak. A mai diákok már nem azok, akiknek a jelenlegi oktatási rendszert tervezték.” A mai diákok nem fokozatosan változtak, hanem egyfajta drasztikus változás figyelhető meg, ami annak köszönhető, hogy a digitális technológiák is robbanásszerűen érkeztek meg az életünkbe és terjedtek el a 20. század végén. A mai diákok ebben az új világban nőttek fel, tehát születésüktől kezdve úgy élnek, hogy a mindennapjaik szerves része a számítógépek, a videójátékok, zenelejátszók, videokamerák, mobiltelefonok és más IKT eszközök sokasága. Ez azzal jár, hogy a mai diákok alapjában véve másképp gondolkodnak, tehát másképp dolgozzák fel a környezetükkel való interakció során képződő információkat. Sajnálatos módon azok a tanárok, akik ezt nem hajlandók figyelembe venni, nem tudnak „egy nyelvet beszélni” a diákjaikkal. Ők azok a tanárok, akik kínlódnak, mert olyan csoportokat tanítanak, akikkel már nem tudnak szót érteni. A mai diákok hozzá vannak szokva, hogy rendkívül gyorsan kapnak információt. Szeretik a dolgokat párhuzamosan végezni és feldolgozni, egyszerre több mindennel foglalkozni. A tanítási gyakorlatom során magam is tapasztaltam, hogy egy kép nélküli, összefüggő szöveg feldolgozása igazi kihívás a diákjaimnak, sokan meg sem próbálkoztak vele, vagy feladták időközben a feladat megoldását. Ezzel szemben azok a feladatok, melyek nem statikus, tele vannak sokféle ingerekkel és azok gyorsan változnak, azokban kifejezetten jól teljesítenek és lelkesek a megoldásukban. Eredményesebbek, ha egyszerre több tevékenységet végezhetnek, vagy ha hagytam őket háttértevékenységet végezni – rajzolni, telefont nyomkodni, enni etc. Sokunk számára ez elképzelhetetlen, azt gondoljuk, hogy a párhuzamos tevékenységek csakis elterelhetik a figyelmet. A mai diákok jobban kedvelik az ábrákat, a képeket – ezek helyett is már inkább a nem statikus elemeket, a mozgó képeket, rövid videókat –, mint a szöveget. Hatékonyabban dolgoznak az interneten, szeretik és várják az

azonnali megerősítést, jutalmazást. Előnyben részesítik a játékos feladatokat a komolyabb munkával szemben. Nehéz megértenünk, hogy úgyszólván lehet hatékonyan tanulni, ha közben tévét nézünk vagy zenét hallgatunk, mert mondjuk mi erre képtelenek vagyunk, pedig a diákjaink ezeken nőttek fel, ehhez szoktak hozzá. A videójátékok tempójában megszokták az azonnaliséget. Az idejük túlnyomó részét hálózaton töltik, nincs türelmük előadásokat hallgatni, nincs türelmük a monoton tevékenységekhez. Nagyon sok tanár azt feltételezi, hogy a tanulók olyanok, mint amilyenek korábban voltak, és azok a módszerek működnek, amikkel korábban őt tanították és ő tanult. A tapasztalat egyértelműen az, hogy napjaink tanulói mások. Ennek értelmében újra kell gondolni az alkalmazott módszereket és tartalmakat is. Gyorsabbnak kell lenni a tempónak, szabadabbnak és nagyobb teret kell hagynunk a diákjainknak. Fel kell találnunk új dolgokat, de nem feltétlen kell nulláról indulni: a meglévő tartalmakat is be lehet illeszteni. Ki lehet fejleszteni számítógépes játékokat vagy mobilon is kompatibilis alkalmazásokat, feladatokat digitalizálni. Át kell gondolni minden tantárgyat minden szinten. Nem arról kell vitatkozni, hogy használjuk-e a számítógépeket, telefonokat, IKT eszközöket, hanem hogy hogyan. Ha a tanárok tényleg el akarják érni a diákokat, akkor meg kell változniuk (Marc Prensky 2001).

Az, hogy egy tanárnak kialakuljon a megfelelő IKT-kompetenciája és azt folyamatosan fejleszteni is tudja, az sok tényező függvénye, például a középiskolás évek során szerzett IKT tapasztalatok, az IKT eszközök elérhetősége, tehát, hogy rendelkezésre állnak-e megfelelő szoftverek és hardverek az iskolában és otthon egyaránt, milyen gyakran és milyen mélységig épülnek be az IKT eszközök a leendő tanár tanárképzésébe, de fontos tényező az IKT eszközök alkalmazásának a Nemzeti alaptantervben való érdekelttsége is (Molnár 2011). Nagyszámú hazai kutatás és felmérés foglalkozik az IKT eszközök és az oktatás viszonyával, az alkalmazás szintjeivel és formáival, a pedagógusok eziránti attitűdjével. Az egyértelmű, hogy a fiatalabb korban megélt tapasztalatok a tanulmányaink során, a látott, tapasztalt minták, az oktatási környezet, a felhasznált eszközök, tananyagok, módszerek alapjaiban határozzák meg a hozzáállásunkat, de a tanárképzés elméleti és gyakorlati szakaszának tapasztalatai, de még a képzés utáni benyomások, élmények és az IKT témájú továbbképzések, konferenciák is hatással vannak a viszonyulásunkra (Molnár 2011).

Pilot (2016/17) kutatás legfőbb célja az volt, hogy körbejárja és feltérképezze a tanárképzés legfontosabb IKT-mutatóit, úgymint aktivitás, attitűd, hozzáférhetőség, IKT-kompetencia és az IKT-kompetencia fejlesztését befolyásoló legfőbb tényezők. Az eredmények négy egyetemen (ELTE, KRE, PTE, SZTE), három különböző képzési szakaszban végzett kérdőíves

felmérésből származtathatóak. A kérdőívek három fő részre oszthatók a célcsoportokat figyelembe véve: a képzésbe lépők, az elméleti képzés végén lévők és az összefüggő gyakorlat végén lévők. A projektet két féléven keresztül végezték: 2016/17 őszi és tavaszi félévében.

A tanárképzés előtti tapasztalatokra vonatkozó kérdőívet 200 tanárjelölt töltötte ki, ebből 154 nő, 46 férfi a nemek szerinti megoszlás. A válaszadók 77 %-a 25 évnél fiatalabb és nincs köztük 56 évnél idősebb. Az IKT eszközök iskolai alkalmazásával kapcsolatos válaszok azt mutatják, hogy az alkalmazást elsősorban a tanárközpontú módszerek határozzák meg, tehát sok tanár beépíti az IKT-t a tanóráiba, de elsősorban hagyományos módszerekhez igazítja és nem használja ki teljes mértékig az IKT eszközök nyújtotta lehetőségeket. Főképp tanári szemléltetésre alkalmas eszközökről van szó, a diákok csak ritkán tudnak bekapcsolódni IKT eszközök segítségével a tanórai folyamatba. A felmérésből az is kiderült, hogy csaknem teljes egészében a tantermi IKT használat a jellemző, a vegyes tanulási, oktatási környezet kevésbé jellemző és szinte egyáltalán nem jelenik meg az online tanulási környezet. Vannak olyan tantárgyak, amelyek jobban ki tudják használni az IKT világ adta lehetőségeket. Túlnyomórészt idegennyelvi órákon jelennek meg az IKT eszközök és azok is változatos módszertani alkalmazásban. Az idegennyelvi tárgyakon kívül biológia órán is viszonylag gyakran alkalmaznak IKT eszközöket. Tehát a különböző tantárgyak különböző mértékben alkalmazzák az IKT nyújtotta lehetőségeket. (Dringó-Horváth, Gonda 2018). Mindezt magamon is tapasztalom, ezeket az eredményeket alá tudom támasztani. Biológia és kémia tantárgyakat tanítok. Személy szerint sokkal többször használom ki az IKT eszközök adta lehetőségeket biológiaórán, mint kémiaórán. Kémiaórán legfeljebb prezentációt használók, de sok esetben az új és fontosabb információkat sem prezentáción jelenítem meg, hanem diktálok vagy táblára írok. Ha véletlenül – leginkább nincs ilyen szerencsés véletlen – marad plusz időm, akkor azt kísérletezésre használom, aminek gyakorlati jellegéből és a tényleges, valós bevonódásnak a fontossága miatt ezt sem egészítem ki valamely IKT eszköz használatával. Továbbá sokat számolunk, amihez szintén nem használtam még IKT eszközöket. Ezzel szemben biológiaórán minden alkalommal többféle IKT eszközt is használok változatos módszertani alkalmazásban. Prezentáció az alap. Generálok QR-kódokat, melyeket a diákok a telefonjukkal beolvasva eljuthatnak a feladathoz. Sok feladat Google Drive-os mappában feltöltve található. A diákok projekteket kapnak, kooperatív csoportmunkában keresgélnek az interneten, ehhez a telefonjaikat használják. Az órán ők maguk készítik egy dokumentumot, egy prezentációt egy képgyűjteményt, amit a saját Google Drive-os mappájukba töltenek fel. Számos feladatot internetes felületeken oldunk meg, például kifejezetten szeretem az okos tankönyv feladatait, amit egy lecke közben/után összefoglalásként, megerősítésként használunk. A munkafüzeti feladatokat kivetítem, beleírok

táblafilccel a kivetített feladatba. Rengeteg videót, rövidfilmet nézünk. Sőt, már a fiatalok számára annyira népszerű Instagram-os és TikTok-os tartalmakat is bevontam az oktatási, tanulási folyamatba. Tehát nagyon érdekes, hogy én magam is mennyire máshogyan és másmilyen mértékben használom ki a két tárgy esetén az IKT adta lehetőségeket.

Számos hazai és nemzetközi felmérésből kiderült, hogy hasznunkra válhat, ha élünk az információs és kommunikációs technológiák adta lehetőségekkel, mert azoknál a tantárgyaknál, ahol ezeket kiaknázza a tanár, ott nő a diákok motivációja és hasznosabbnak is tartják az átadott ismereteket a diákok (Becta 2007, Smith et al. 2006).

Sok tanárjelölt esetén nem volt jellemző az ő középiskolás éveire az IKT használat. Azoknál, akiknél igen, sajnos többen negatív tapasztalatról számoltak be. Ebből adódhat egyes tanárjelöltek IKT kompetenciájának a hiánya. A negatív tapasztalatok a technikai nehézségekről, eszközhianyáról és tanári elutasításról szólnak. Azok, akik pozitív válaszokat adtak, a legtöbben az érdekességet, a motivációt emelték ki és azt, hogy az IKT eszköz élményszerűvé teszi a tanórát, segíti a tanulást (Dringó-Horváth, Gonda 2018).

Az összefüggő gyakorlat előtti eredmények 53 tanárszakos hallgatótól származnak. Ebből 42 nő, 11 férfi. A túlnyomó részük 25 év alatti, ez 62,26 % és mindössze 9,43 %-a 46 év feletti. A felhasznált eszközökkel kapcsolatos eredmények itt is a tanárközpontúságot tükrözik. Az oktatásban inkább a szemléltetést támogató eszközök vannak jelen, például projektor, számítógép. A felmérés olyan kérdéseket is intézett a hallgatókhoz, hogy mondják a tapasztalataikat, milyen benyomásokat szereztek az egyetemi IKT használattal kapcsolatban. A válaszok megosztóak voltak. A válaszok nagyjából azonos arányban pozitív és negatív kicsengésűek. Akik negatív választ adtak a kérdésre, azok olyan dolgokra hivatkoztak, hogy az IKT eszközök csak kevés alkalommal fordulnak elő a képzés során. Továbbá az oktatók sokszor felkészületlenek technikai és módszertani szempontból, illetve technikai meghibásodások is akadtak bőven. Akik pozitívumokat emeltek ki, azok arról számoltak be, hogy több lehetőség volt az IKT használatára, mint a középiskolás éveik során, új ismereteket szereztek, hasznos weboldalakat látogattak vagy a meglévő ismereteiket mélyítették el (Dringó-Horváth, Gonda 2018).

A felmérésben az összefüggő gyakorlat utáni eredmények is értékelése kerültek. Ezt összesen 44 tanárjelölt töltötte ki. A kitöltők 88,1 %-a a Károli Gáspár Református Egyetem hallgatója. 36 nő és 8 férfi. Többségükben levelező képzésben vesznek részt. Ez a kérdőív az összes közül az első olyan, ahol a válaszadó tanárjelölteknek a saját eszközhasználatukról, attitűdjükről,

aktivitásukról kellett beszámolniuk, ezért nagyon érdekesek lehetnek a válaszok. Az eredmények, ugyanúgy, mint a korábbiak, azt mutatták, hogy az IKT eszközöket elsősorban tanárközpontúlag alkalmazzák és az osztályteremre korlátozzák az eszközök használatát. Az IKT tananyagoknál leggyakrabban használt tartalomhordozó a nyomtatott feladatlap. A második leggyakrabban alkalmazott tananyag, tartalomhordozó a különböző online felületek. Ebbe már olyan tartalmak is kerültek, ahol a diákoknak az interaktív részvételére van szükség. A tanárjelöltek sem az eszközök, sem a digitális tartalmak területén nem igazán használják ki az együttműködés, közös tudásépítés lehetőségét. Sok IKT eszköznek az alkalmazása nem igényel új módszertan kidolgozását, hanem azokat be lehet építeni a már meglévő módszertani kultúrába. Valószínűleg ezeket az eszközöket fogják gyakrabban alkalmazni a tanárok. Gyakrabban jelentek meg a tanári beszédközpontú módszerek, úgymint előadás, magyarázat, és ennek kapcsán, ezeknek a módszereknek a támogatására használják az IKT eszközöket. Tehát leginkább a tanár által irányított ismeretátadás folyamatában használják az IKT eszközöket, a tanári magyarázatot, előadást igyekeznek ezekkel szemléletesebbé, hatékonyabbá tenni. Ezekbe a diákok kevésbé tudnak bekapcsolódni, leginkább passzív szemlélői az IKT eszközök használatának. A kutatásban részt vevő tanárjelöltek közül nem volt olyan, aki úgy fejezte volna be a tanítási gyakorlatát, hogy semmilyen IKT eszközzel ne találkozott volna és ne használt volna. Érdekes az eredmény, amely arra a kérdéskörre kereste a választ, hogy az IKT kompetenciafejlesztés a tanárképzés, tanári felkészítés melyik szakaszában a legfontosabb. A hallgatói válaszokból az derül ki, hogy elsősorban az iskolai gyakorlat határozza meg az IKT kompetencia szintjét, és legkevésbé a korábbi tanulmányok befolyásolják. Leginkább az iskolai gyakorlat és a tanári felkészítés kurzusait érezték a leghasznosabbnak a jelöltek az IKT kompetenciájuk fejlődése szempontjából és kevésbé meghatározóak voltak a továbbképzések és a workshopok (Dringó-Horváth, Gonda 2018).

4. IKT a biológia órán

Személyes véleményem az, hogy szükséges a tanórákon kihasználni az IKT eszközök adta motiváló és hatékonyságnövelő lehetőségeket. Ez a kijelentés már az előzményekben alátámasztásra került: egyrészt említettem a természettudományok alávetett helyzetét, másrészt a jelenkor diákjainak másfajta gondolkodását, információfeldolgozását, továbbá nem elhanyagolható az a tény, hogy IKT eszközök kimeríthetetlen tárháza áll rendelkezésünkre, melyekkel folyamatosan érdekes, figyelemfelkeltő, változatos órákkal szolgálhatunk diákjainknak. A biológia az a tantárgy, amelynek képi világát megelevenítve pozitív irányba befolyásolhatjuk a tanulók megítélését e természettudománnyal, annak szükségszerűségével és

életszerűségével kapcsolatban. A korábbi generációknak a megjelenítés szintjén elég volt egy statikus kép és máris közelebb érezték magukhoz az adott ismeretanyagot, de ne feledjük, hogy a mai diákok figyelmét ez már ugyanúgy nehezen köti le, mint egy szöveg vagy egy előadás. Számukra már állóképek és ábrák helyett mozgóképekre, térhatású képekre, animációkra, szimulációkra, videókra, kisfilmekre etc. van szükség, olyanokra, amikben élet van.

Nem lehet elégszer hangsúlyozni, hogy egy innovatív, korszerű természettudományos tanításban alapvető szerepet töltenek be az IKT eszközök. Ezeknek az eszközöknek a segítségével olyan dolgokat is képesek vagyunk szemléltetni, amik a valóságban már-már láthatatlanul kicsik vagy éppen ellenkezőleg, óriásiak. Bemutathatóak távoli, gyors vagy lassú jelenségek, eszközigényes, veszélyes folyamatok. „Egyszerűsített modellek segítségével mutathatunk be komplex folyamatokat, akár sejtek, vagy életközösségek szintjén. Valósághű szimulációkkal, tantermi táblán mutatható be szerveink mozgása, egy műtét, vagy egy molekuláris biológiai kísérlet” (Sulinet 2008). Mint már feljebb is említésre került, a diákokat nem szabad a passzív szemlélő szerepben hagyni az IKT eszközök használatakor, hiszen az ehhez a területhez tartozó kompetenciájuk mindeközben nem fejlődik. Az IKT alkalmazásához szükséges technikai feltételek sok helyen megvannak, elérhetőek. A jelen generáció diákjai játsszi könnyedséggel használnak számos IKT eszközt, legfőképp a mobiltelefonos alkalmazásokat, mobiltelefonon is kompatibilis tartalmakat. Ha ezt a velük született készségüket tudatosan fejlesztjük, akkor az informatika virágkorában versenyképes tudásra tehetnek szert. Ennek ellenére sok helyen még igyekeznek a diákok tanórai mobilhasználatát korlátozni, keretek közé szorítani, pedig a fiatalok érdeklődését kihasználva igazán hatékonyan integrálható lenne a mobiltelefon használata az órai munkába, így a célunk elérésének – hogy megfelelően átadjuk az ismeretanyagot – nem hátráltatója, hanem eszköze lehetne a mobiltelefon.

A jelen generáció diákjainak az ismeretszerzése is merőben más, új típusú, ezt jól tükrözik a tankönyvek szerkesztésének a változása is, mely mozaikszerűen tördelt, így azt a tanulók kisebb adagokban kapják, számukra fogyaszthatóbb mennyiségben. Az IKT érdekes módon egyszerre anyag- és energiatakarékos, sokszor ingyenes forrásokat jelent, ellenkező esetben pedig jelenthet drága, gyorsan elavuló eszközöket is. Ugyanakkor környezettudatos szemlélettel ez mérsékelhető (Makó 2011). És ha így járunk el, akkor a digitális technológiával lehetővé válik, hogy könyv, eszközök, berendezések, vegyszerek, élő vizsgálati anyag nélkül osszunk meg folyamatosan frissülő tartalmakat. Számptalan intézményben nem áll rendelkezésre természettudományos laboratórium és semmilyen felszerelés, amellyel kísérletezhetne a tanár, de az IKT lehetővé teszi, hogy például szimulációkkal is elvégezzünk vizsgálatokat. Ez megfelelő laboratóriumi feltételek mellett is kiválthatja a valós kísérleteket abban az esetben, ha például

veszélyesek, túl nagy mennyiségű anyagfelhasználást igényelne vagy ha a környezetre és az egészségre ártalmasak. Biológia órán lehetővé válik, hogy mobiltelefonok használatával végezzünk mondjuk vércsoportmeghatározást, vérátömlesztést, boncolást, radioaktív kormeghatározást, gélelektroforézist és minden olyan feladatot, amely számos okból iskolai környezetben kevésbé kivitelezhetőek. Tehát az IKT eszközök körültekintő használata előnyhöz juttat minket az oktatásunk során, míg figyelmetlenségből, gondtalan eszközhasználatból, rosszul értelmezett kényelmi szempontból hátránnyá is válhat.

Az IKT világában a végeláthatatlan információtömegek között csak úgy tájékozódhatunk, ha szelektálunk közöttünk. Kiszelektáljuk a hamis adatokat, ehhez minden információt kritikusan kell kezelni. A természettudományok terén különösen fontos az áltudományok kiszűrése. Nem mindig egyszerű ezeknek a felismerése, mert a valós tények keveredhetnek álinformációkkal és gyakran tartalmaznak torzításokat is. A kritikus forráshasználat és információkezelés képességére nekünk kell megtanítani a diákokat.

A szemléltetés a megértést segíti, ez a biológia tanulásához elengedhetetlen. Vannak olyan egységei a biológia tananyagoknak, melyek összefüggéseit, felépítését szemléltetés nélkül nem lehet megérteni. A megértésen túl a motiválásban is kulcsfontosságú. (Karkus, Kriska 2015). Számtalan példát lehetne említeni az IKT felhasználhatóságát illetően a természettudományokban, azon belül is a biológia órán, a rengeteg kreatív és hasznos ötletből a teljesség igénye nélkül szeretnék a továbbiakban három konkrét példát említeni. A sejtekre jellemző méretarányok távol állnak az általunk megszokott méretarányoktól és szabad szemmel teljességükben nem is észlelhetőek. Éppen ezért ezek bemutatására, érzékeltetésére jól használhatóak az IKT eszközök. Akár egy mérettartományi skálát szeretnénk szemléltetni a szubatomi szinttől az egészen óriási méretekig. Lehetőségünk van erre különböző szimulációkkal. Így elhelyezhetővé válik a sejt a külvilág rendszerében, abban a külvilágban, amit felépítenek és amelynek részei, de a saját belső szerkezetük is feltárul és megelevenedik a szemünk előtt. Az emberi szemmérték és érzékelés szempontjából a sejtek, sejtalkotók közötti különbségek alig tűnnek fel. Ebből adódóan nem mindig egyértelmű a diákoknak az atomi és a sejt méretarányok különbsége. Az IKT eszköztárának használatával azonban jól szemléltethetőek és érzékeltethetőek a különbségek. A diákok ilyen irányú munkáltatására többféle lehetőség is adódik. Például az alkalmazásokban szereplő tárgyakat, sejteket, élőlényeket kijelölve azok méretének összehasonlítása, illetve pontos méretük megadása. Akár számolás nélkül, akár a tantárgyak közötti kapcsolat fontosságának figyelembevételével számítási feladattá bővíthető – 10-es alapú hatványokkal – hányszor nagyobb az egyik objektum hossza, mint a másiké, esetleg térfogatviszonyok számítása is kérhető a tanulóktól. Ha sikerült az adott

biológiai objektumokat elhelyezni a térben, akkor a következő szint a valóság létrehozásában, hogy milyen eszközök alkalmasak arra, hogy ezeket láthatóvá is tegyünk. Ilyen vizsgálati eszköz a mikroszkóp. A mikroszkóp használatának elsajátítása gyakorlati foglalkozásokkal lehetséges, de a vizsgálódás egyes fázisai kiegészíthetők, megkönnyíthetők digitális eszközök használatával is. Például elsajátítható, gyakorolható a mikroszkóp részeinek megnevezése. A feladaton belül a mikroszkóp megjelölt részeihez kell odahúzni a részek elnevezését. De például az elvégzett mikroszkópos vizsgálat eredménye rögzíthető a képernyőtartalom elmentésével. Ezek az alkalmazások akkor is segítenek, amikor nem állnak rendelkezésre mikroszkópok, laboratórium, szaktanterem vagy egyszerűen csak otthoni gyakorlásra van szükség. A sejtek és alkotóik vizsgálata a gyakorlatban megfelelően felszerelt laboratóriumban klasszikus módszerekkel elvégezhető (Lénárd 1981). Mint szó volt róla, kiegészítésként vagy ezek hiányában a digitális alkalmazások, IKT eszközök hasznosíthatóak. A sejtek felépítését szemléltető alkalmazások többsége a sejtalkotók megnevezésével, felsorolásával, strukturális leírásával kezdődik. Ezután következik az ellenőrző szakasz, ellenőrzése annak, hogy mennyire sikerült elsajátítani az ismeretanyagot, például elnevezéseket kell az ábra kijelölt részeihez párosítani. A feladat kitérhet a sejtalkotó és funkciója közötti kapcsolatra is. Olyannal is találkozni, amikor a sejtalkotók megkülönböztetése a cél. A képernyőfotó itt is szolgálhatja a dokumentálást. Legnagyobb felhasználói aktivitást igénylő alkalmazásokban magunknak kell sejteket összeállítani. Ez történhet a sejtalkotók megfelelő helyre való beillesztésével. Egy még konkrétabb példával élve az endoszimbiózis elméletének az IKT eszközökkel történő bemutatása nagyon hasznos lehet, sokkal befogadhatóbbá és érthetőbbé teszi a diákoknak. Az endoszimbiózis folyamata ugyanis igen komplex, a digitális szemléltetés azonban érzékelhetővé teszi az ősi sejtek és a belőlük létrejött sejtek fejlődését (Lénárd 1981).

Elhagyva a sejtek szerveződési szintjét a második példát az ember táplálkozási szervrendszeréből említeném. A táplálkozási szervrendszer anatómiája, az itt zajló folyamatok működése jól tanulmányozható modellekkel, kémcsőkísérletekkel, torzókkal, mikroszkópi vizsgálódásokkal és állatboncolásokkal (Perendy 1980, Lénárd 1981). Az órai és az otthoni tanulmányozás kiegészíthető és adott esetben helyettesíthetőek is az IKT segítségével. Szemléltethető például a tápcsatorna falának szöveti felépítése, a bélfal mirigyei vagy a vékonybél bélbolyhai. Sokat segítenek a valóság bemutatásában azok az alkalmazások, melyek a mozgást is megjelenítik valamilyen formában. Ilyen nyelés alatt a garat és a gégefő működését bemutató alkalmazás, vagy azok, amelyek a bélszakaszok perisztaltikus mozgását szemléltetik. A táplálkozási szervrendszer témájában bőséges a kínálat digitális forrásokból, mind hazai, mind külföldi viszonylatban. Találunk olyanokat, melyek tápanyagokra vonatkozó ismereteket

tárgyalnak, olyanokat, melyek a tápcsatorna anatómiáját mutatják be, mindezeket aztán ellenőrző feladatok formájában be lehet gyakorolni. Rendelkezésünkre állnak különböző oktatófilmek is, majd ezt követően például a tápcsatorna részeinek azonosítása a feladat ellenőrző kérdésekkel, párosító feladatokkal, ábrafeliratozással, ha mondjuk egy ilyen témájú oktatófilmet vetítettünk le. Számonkérhető az emésztés fázisainak sorba rendezése, a közreműködő emésztőnedvek, emésztőenzimek, szervek és szervrészletek megnevezése, azonosítása. IKT alkalmazásokkal a bélből felszívott tápanyagok nyomomonkövetése is lehetségessé válik. Az egészséges táplálkozás témakörében pedig lehetőségünk van többek között étrendtervező alkalmazások használatára, melyeknél megjelenik az egyes élelmiszerek tápanyag- és energiatartalma. Ezt kiegészíthetjük speciális étrendtervezéssel, amikor valamilyen ételallergiával, érzékenységgel is számolni kell (Dobroné és mtsi. 2015). Én például a rövid tanítási gyakorlatom során, a biológia vizsgatanításom alkalmával használtam ilyen jellegű tartalmakat. Az óra témája az egészséges táplálkozás volt. A diákok csoportmunkában tervezték meg egy ételallergiával, érzékenységgel vagy speciális életmódot folytató személynek az egészséges napi tápanyag- és kalóriabevitelét. Mindezt a kalóriabázis használatával. Az elkészített étrendről képernyőfotókat készítettek. A képernyőfotókat feltöltötték a kijelölt mappákba, és az óra végén onnan megnyitva mutatták be a csoportok a munkáikat. Minden csoport más érzékenységgel, allergiával, étrenddel rendelkező személyt kaptak. A képzeletbeli személyek között volt például laktózérzékeny, gluténérzékeny, cukorbeteg, vegetáriánus, vegán stb.

Végül a harmadik, és egyben az utolsó, itt említett konkrét példa az IKT biológia órán való alkalmazására a térhatású képek használata. Dr. Kriska György és Dr. Lovas Béla által készített térhatású képeket Kökény Katalin gyűjtötte össze egy honlapon. A képek anaglif eljárással készültek és ezek piros-kékeszöld anaglif szemüveggel láthatók térhatásúnak (Kriska 2008). Az elkészített térhatású képeket Kökény Katalin egy eXe Learning nevű programmal létrehozott természet honlapra gyűjtötte össze. A képek a növény- és állatvilághoz kapcsolódnak. „A honlap használatához, a megfelelő térhatású élmény eléréséhez, piros-kékeszöld anaglif szemüveg használata szükséges. A honlap tanulásra, képnézegetésre, a háromdimenziós képgyűjtemény tanórai felhasználásra, illetve az interaktív feladatok megoldására használható fel [...] Interaktív feladatlapokkal is találkozhatunk a honlapon, amelyekhez a kezdőoldaltól is könnyen eljuthatunk. Az interaktív feladatok szét vannak szedve növény- és állatvilágra. Az egyes élővilágok keretein belül találhatjuk meg a feladatlapokat, amelyek különböző konkrétabb tananyag egységekre koncentrálnak, mint például: virágok felépítése, terméstípusok, fajismeret, békák. Ezekkel a feladatlapokkal a diákok önellenőrzése is könnyen megvalósul, akár otthon, akár pedig a tanárórán töltik ki azokat. Az interaktív feladatsorok változatosak, hiszen vannak

olyanok is, amely csak a tudásellenőrzését szolgálják, de vannak olyanok is, amelyekhez szükséges a térlátás is, ilyen például a virágok felépítése című interaktív feladatlap is.” (Kökény 2021). A honlapon található térhatású képek és tudásellenőrző, gyakorló feladatok közelebb hozzák a diákok számára a természetet és a tanulást élményszerűbbé is teszik. Hátránya, hogy a térhatás csak az anaglif szemüvegeken keresztül/használatával jelenik meg, viszont a szemüvegek olcsón beszerezhetőek és még a papírból készült verziók is viszonylag tartósak. Ha a diákok rendelkeznek saját anaglif szemüveggel, mert vettek vagy adtunk nekik kölcsönbe, akkor otthon, egyéni érdeklődéshez mérten vagy digitális oktatás keretein belül is tökéletesen használhatóak a térhatású képek. „A térhatású tananyag felhasználása a biológia tanórákon csak egy választható opció lehet minden biológiatanár számára, attól függően, hogy mi a célja az adott tanórájával, milyen tudást, és azt hogyan szeretné átadni a diákjai számára. A Térhatású (3D) természet honlap tanórai alkalmazása sokrétű lehet az egyes állat- és növénycsoportok tanítása során. Alkalmazása megvalósulhat a frontális oktatás során is egy laptop, egy projektor, egy fehér vászon és piros-kékeszöld szemüvegek segítségével. Továbbá a diákok az okostelefonjaik segítségével is elérhetik a honlapot, hiszen mobilkompatibilis, így a képek az anaglif szemüveg segítségével gond nélkül a mobiltelefonon is jól láthatóak. A honlap segítségével így egyéni, páros és csoportmunka is végezhető az egyes képek tanulmányozása, illetve az interaktív feladatlapok megoldása során a tanórákon. A rendelkezésre álló eszközeinktől függ az, hogy milyen módon tudjuk alkalmazni az óráinkon a honlapot.” (Kökény 2021).

5. Tansegéd

Az előzményekben több ponton is kifejtésre került az IKT tanítási-tanulási folyamatba való integrálásának szükségessége, különös tekintettel a természettudományokkal kapcsolatos érdektelenségre és a jelen generáció diákjainak merőben másfajta információfeldolgozási képességeire, amik hűen tükrözik világunk materiális változását és szellemi fejlődését is. Konkrét példákon keresztül mutattam be az IKT eszközök biológia órai hasznosíthatóságát, akár mint egy tanulást támogató, kiegészítő lehetőséget, vagy akár egy teljesértékű módszertani alkalmazást. Ebben a blokkban a Tansegéd.hu honlapcsaládot szeretném nagyvonalakban bemutatni, majd ebből aztán elágazva a Biológia Tansegéd honlap ismertetésére is kitérek. A Tansegéd.hu honlapcsalád kiépítése 2020-ban indult el, jelenleg hat tantárgy, úgymint biológia, kémia, fizika, földrajz, környezetismeret és természetismeret platformját tartalmazza. A Tansegéd.hu egy online tudásbázis, amely a Szabó Szabolcs Alapítvány keretében jött létre. A Szabó Szabolcs Alapítvány alapító elnöke Holtzer Péter. A Tansegéd.hu koncepcióját pedig Szakmány Csaba álmodta meg, aki nem mellesleg az ELTE Trefort Ágoston Gyakorló

Gimnázium fizika-kémia szakos tanára. Azok az indíttatások voltak a honlap ötletének, majd megvalósításának a létrehozói, amelyekről már jómagam is írtam és amely tényekkel már több tanulmány és kutatás is foglalkozott: a természettudományos tanárok egyre növekvő mértékű hiánya és a természettudományok tanulása iránti kedv csökkenése. A Szabó Szabolcs Alapítvány egyébként különböző programokkal, projektekkel, rendezvényekkel is igyekszik felkelteni a fiatalok érdeklődését a természettudományok iránt. Innen indult a 2019-ben körvonalazódó célkitűzés, mégpedig az, hogy olyan tantárgyi, tematikus honlapokat hoznak létre, amelyek a természettudományos tanárok mindennapi munkáját segítik. Ezek a honlapok találhatók szemléltető- és háttéranyagok rendszerezettek, ellenőrzöttek, folyamatosan bővülők, emiatt könnyen áttekinthetőek, megbízható és frissülő források, amelyek használatával tanárként jelentős mennyiségű időt spórolhatunk meg, diákként pedig élvezetesen és változatosan sajátíthatjuk el a különböző témájú ismeretanyagokat. A szerkesztők abban bíznak, hogy a Tansegéd.hu használatával egyszerűen és gyorsan tudnak a tanárok a tanításhoz szükséges anyagokhoz, információkhoz jutni, mert kevesebb időt kell keresgéléssel tölteni. Az oldalon közvetlenül hasznosítható anyagokat lehet letölteni és ezekkel a módszertani repertoárt színesítésére is van lehetőség. A Biológia Tansegéd honlapján olvasható a következő gondolat: „Reményeink szerint ennek köszönhetően csökkennek terheik, felszabadul idejük, melyet más, hasznos tevékenységre, diákjaikra, önmagukra, családjukra tudnak fordítani, nem utolsósorban kevésbé leterheltek és mosolygósabbak lesznek. A pedagógusokon, az ő kisugárzásukon és hangulatukon, a példán rengeteg múlik abban a tekintetben is, hogy hány fiatal választja a tanári pályát. Alapítványunk egyik fő fókuszát a tanárutánpótlás kérdései jelentik.” Az adatbázis tartalma ingyenesen hozzáférhető segédanyagokat tartalmaz. A honlapon kulcsszavak alapján lehet keresni, de a tájékozódást a témakörök és a tananyag típusának kiválaszthatósága is segíti. Az adatbázis tartalmaz többek között az órákat jól kiegészítő videókat, képeket, animációkat, feladatsorokat, ismeretterjesztő cikkeket, szimulációkat, prezentációkat és más információs tartalmakat. Az összegyűjtött és kipróbált segédanyagokat az ELTE módszertani szakértői, tanárszakos egyetemi hallgatók és doktori iskolások ellenőrizték. A szerkesztők a beérkező javaslatoknak és visszajelzéseknek eleget téve folyamatosan javítják a meglévő adatbázist. A honlapcsalád a digitális oktatás idején indult el, de tökéletesen alkalmas jelenléti oktatásra is, a honlapok tartalma a „hagyományos” oktatás keretei között is jól használható (ELTE cikk a Tansegédről 2021).

A Biológia Tansegéd szakmai koordinátora Kriska György egyetemi docens, az ELTE Biológia Intézet biológia szakmódszertan oktatója. A Biológia Tansegéd szakmai lektora Pogány Ákos egyetemi adjunktus, az ELTE Biológia Intézet biológia szakmódszertan oktatója. A Biológia

Tansegéd külső honlapokra mutató hivatkozásokat kínál rendszerezve, tematizálva. A hivatkozások kulcsszavakkal és rövid leírásokkal vannak ellátva. Ennek értelmében kereshetünk az adatbázisban kulcsszavak alapján, melyet a honlap keresőmezőjébe írhatunk be, de kereshetünk témakör alapján is. A témaköröket a főoldalon találjuk.



1.ábra: a Biológia Tansegéd főoldala.

A lehetséges témakörök a következők: Egyed alatti szerveződési szint, Az egyed szerveződési szintje, Az emberi szervezet, Egyed feletti szerveződési szintek, Öröklődés, változékonyság, evolúció. Valamennyi téma altémára osztott. Az egyed alatti szerveződési szint altémái: Anyagcsere folyamatok, Szervetlen és szerves alkotóelemek, A sejt felépítése és működése. Az egyed szerveződési szintjének altémái: Többsejtűek, Nem sejtjes rendszerek, Baktériumok és egysejtű eukarióták. Az emberi szervezet altémái: Elsősegélynyújtás, Légzés, Szaporodás és egyedfejlődés, Kiválasztás, Kültakaró, mozgás, Táplálkozás, Anyagszállítás, Szabályozás. Az egyed feletti szerveződési szint altémái: Populációk és életközösségek, Bioszféra, ökoszisztéma, Környezet- és természetvédelem. Az öröklődés, változékonyság, evolúció altémái: Populációgenetika és evolúciós folyamatok, Az élővilág evolúciója, Bioetika, Molekuláris genetika, mendeli genetika, biotechnológia. A kiválasztott altémán belül szűrni is tudjuk a találatokat, így igazán célirányos lehet a tartalomkeresésünk.

A Biológia Tansegéd honlapja gyorsan és egyszerűen elérhető az alábbi QR-kód beolvasásával:



2.ábra: QR-kód a Biológia Tansegéd honlapjának eléréséhez.

6. Tansegéd tartalmának bővítése

6.1. A linkgyűjtésről

A Tansegéd adatbázisának a bővítéséhez egy kiválasztott témához kapcsolódó linkeket, tartalmakat kerestem. Az általam kiválasztott téma az egyed feletti szerveződési szintek. Azért az egyed feletti szerveződési szintek témakörét választottam, mert ehhez a témakörhöz semmiféle segédlet, tananyag, tartalom nem állt rendelkezésre. Megjegyezném, hogy kényelmes is volt számomra a témaválasztás, ugyanis biológiából egy tizenkettedikes évfolyamon tanítok, és a csoport tanmenete szerint az év vége felé ez a téma kerül sorra. Adódik a lehetőség, hogy így könnyen be tudom vonni a Biológia Tansegéd honlapját a tanítási-tanulási folyamatokba, és a gyakorlati tapasztalataimról, a tervek, célok megvalósításának sikerességéről is információkkal tudok szolgálni.

A linkgyűjtést tehát az egyed feletti szerveződési szintek témaköréből végeztem. Ehhez úgy kezdtem neki, hogy bizonyos kulcsszavakat beírtam a Google keresőjébe. A kulcsszavak, amikre kerestem leginkább a kerettantervekben megjelölt, a témakörhöz tartozó kulcsfogalmak voltak. A legelső ilyen kulcsszó a tűrőképesség volt, ami aztán nagyon messzire vezetett. Messzire vezetett, ugyanis rengetek jól hasznosítható oldalt találtam nem csak a tűrőképességhez kapcsolódóan. Ezeken a jól hasznosítható oldalakon számos hivatkozással és tartalommal találkoztam, amelyek más weboldalakra vezettek. Ezeken az oldalakon aztán újabb nagyszerű segédanyagokat találtam. Tehát a tűrőképesség kulcsszavából kiindulva eljutottam a legkülönfélébb tartalmakig, amelyek vagy a populációk és életközösségek, vagy a bioszféra, ökoszisztéma, vagy a természet- és környezetvédelem altémájába jól beleillettek. Azt éreztem a keresés legelejétől fogva, hogy végtelen mennyiségű hasznosítható link van ebben a témában, és akkor azt még hozzá sem tettem, hogy igyekeztem leginkább magyar nyelvű forrásokat felhasználni. Ha szélesebben kiterjesztettem volna a keresést külföldi tartalmakra is, akkor biztos

vagyok benne, hogy még gazdagabb, még érdekesebb, még sokszínűbb tananyagokra bukkanhattam volna. Egy héten több napot is foglalkoztam linkgyűjtéssel. Átnéztem a talált segédanyagokat, hogy valóban megbízhatóan használhatóak legyenek.

Az összegyűjtött linkek adatait egy word dokumentumban gyűjtöttem. Ez a word dokumentum egy előre elkészített sablon volt, melyet az adott link adataival kitöltve mentettem a gépemre. Ennek értelmében minden linkhez külön dokumentum – táblázat – készült. Később ez megkönnyítette a linkek Tansegédre való feltöltését, hiszen ekkor már csak egyesével meg kellett nyitni a linkekhez tartozó dokumentumokat és kimásolni a tartalmát.

Egy általam kiválasztott link adatait tartalmazó táblázat – a mentett word dokumentumból kiemelve:

Ökológiai alapfogalmak		
1.	Link	https://learningapps.org/6798619
2.	Szint (Általános iskola, Közép iskola, Emelt szint – több is beírható)	Középiskola
3.	Témakör (https://biologia.tanseged.hu/)	Egyed feletti szerveződési szintek
4.	Altéma (https://biologia.tanseged.hu/)	Populációk és életközösségek
5.	Az anyag jellege (1. Tananyag, 2. Videó, 3. Animáció, 4. Szimuláció, 5. Kép, 6. Kísérletleírás 7. Számítási feladat, 8. Tanulói feladatlap 9. Játékos feladat, 10. Házi feladat 11. Prezentáció, 12. Projekt, 13. Online teszt 14. Érdekesség, ismeretterjesztő cikk 15. Fogd és vidd Flash animáció 16. Mobiltelefon kompatibilis interaktív gyakorló feladat)	Játékos feladat, Mobiltelefon kompatibilis interaktív gyakorló feladat
6.	Minőségi besorolás (Hibás/pontatlan, Tanári kiegészítésre szorul, Helyes, önálló tanulásra alkalmas)	Tanári kiegészítésre szorul
7.	Nyelv (magyar/angol)	magyar
8.	Jellemzés	Ökológia alapfogalmakat játékosan összefoglaló feladat, mely mobiltelefonon

		is gond nélkül használható. A feladat, hogy a meghatározásokhoz önmagunktól beírjuk a megfelelő fogalmakat.
9.	Kulcsfogalmak	tűrőképesség, fogalom, leírás, keresés, tankocka, tágtűrésű, szűktűrésű, specialista, generalista, maximum, minimum, indikátor, környezet, élőhely, zonalitás, bioszféra, ökológia, populáció, társulás, biom, optimum
10.	A linket beküldte	Farkas Mónika

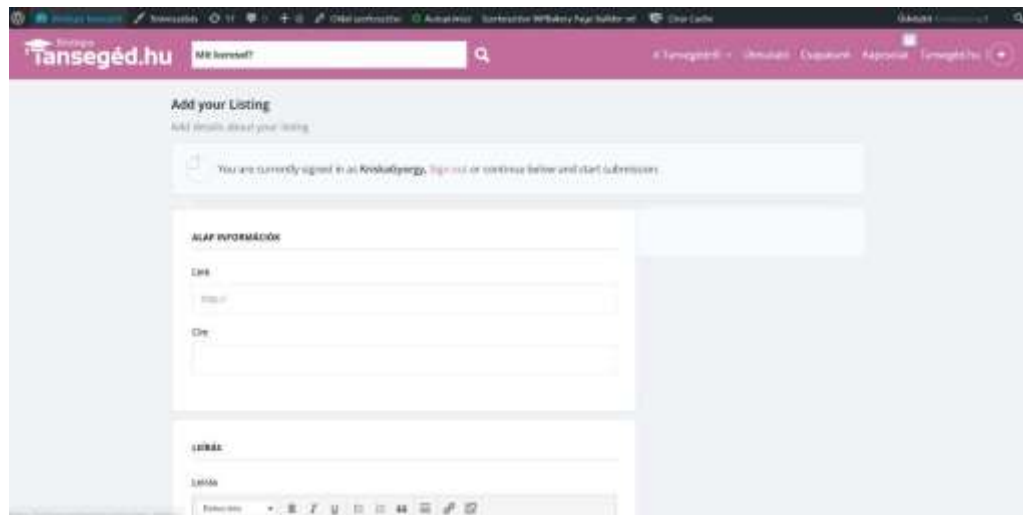
A feltöltéshez bejelentkeztem a Tansegéd honlapjára. A bejelentkezés után a + jelenre kattintva bővíthetem az adatbázis tartalmát.



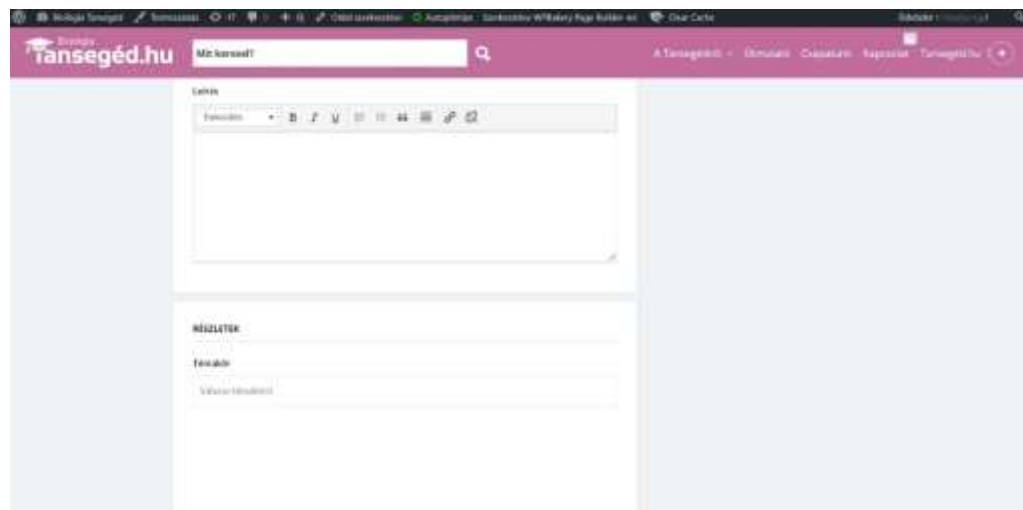
3.ábra: a Tansegéd szerkesztői nézete.

Egy link feltöltésekor a következő adatokat szükséges megadni: alapinformációként a linket és a link címét – ahogyan elnevezzük. Az alapinformációkon kívül a linkhez tartozó leírást, amely egy rövid jellemzést tartalmaz. Meg kell adni a témakört, ehhez a Biológia Tansegéd témaköreiből és altémáiból választhatunk. Be kell írunk a linkhez tartozó kulcsszavakat, amik a leginkább jellemzik a tartalmat, hiszen ez alapján is lehet majd keresni a segédanyagra. Meg kell jelölnünk a nevünket – azt, aki a linket beküldte. További információ még a linkhez kapcsolódóan a tartalom nyelve – magyar vagy angol –, a korosztály – általános iskola, középiskola, emelt szint – és az anyag jellege - tananyag, videó, animáció, szimuláció, kép, kísérletleírás, számítási feladat, tanulói feladatlap, játékos feladat, házi feladat, prezentáció,

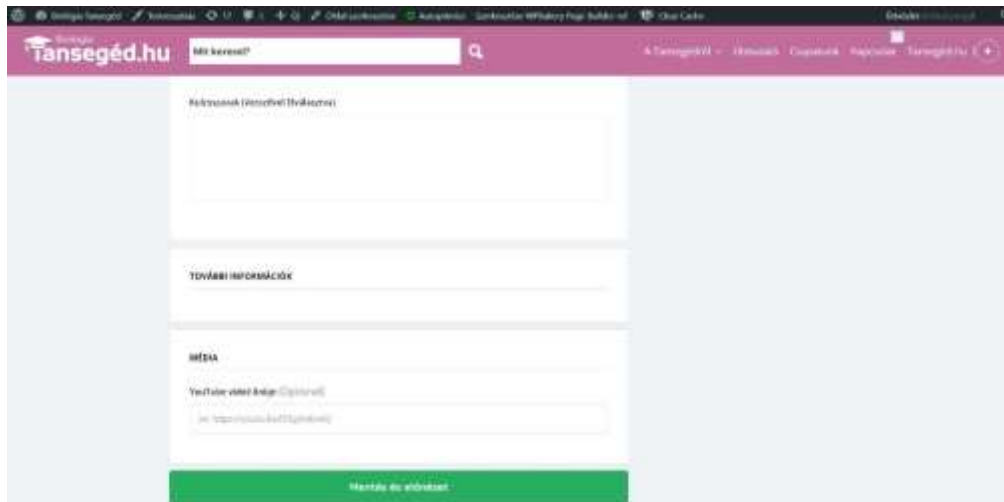
projekt, online teszt, érdekesség, ismeretterjesztő cikk, fogd és vidd flash animáció, mobiltelefon kompatibilis interaktív gyakorló feladat. Ezek közül több is megjelölhető. Végül, de nem utolsó sorban, a minőségi besorolást is meg kell adni, tehát azt, hogy az anyag helyes önálló tanulásra alkalmas, tanári kiegészítésre szorul vagy hibás/pontatlan. Ha mindez megvan, akkor a mentés és előnézet után már csak a rendszergazdai jóváhagyásra kell várnunk és megjelennek a honlapon a linkek.



4.ábra: az adatbázis tartalmának bővítése – link és cím.



5.ábra: az adatbázis tartalmának bővítése – leírás és részletek.



6.ábra: az adatbázis tartalmának bővítése – kulcsszavak és további információk.

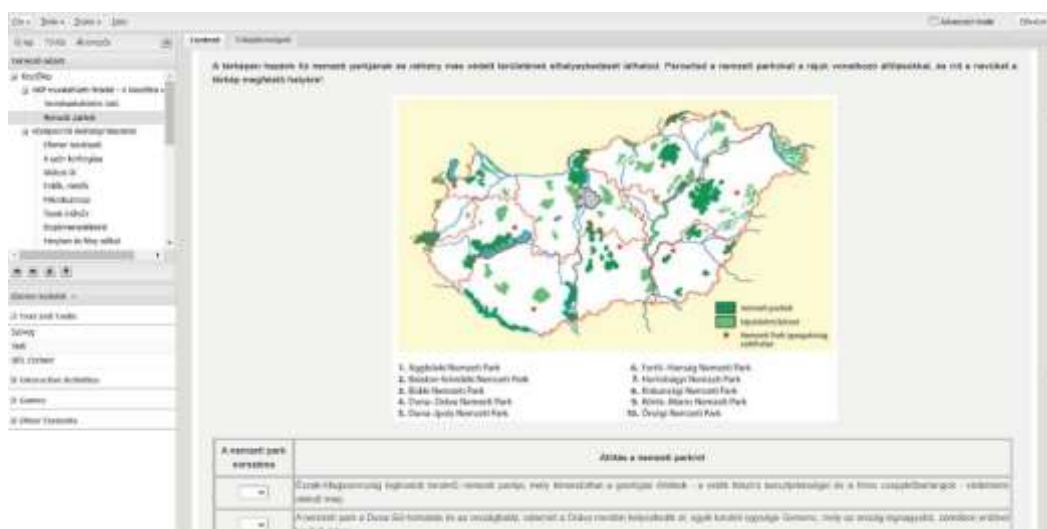
6.2. A feladatkészítésről

A kiválasztott témához nem csak már meglévő feladatokat és segédanyagokat gyűjtöttem össze, hanem jómagam is készítettem, majd nyilvánossá tettem interneten megosztott prezentációt, feladatokat, továbbá az összes középszintű biológia érettségi feladatot, melyek az ökológia témaköréhez tartoznak, digitalizáltam. Néhány NKP munkafüzeti feladatot is ilyen módon digitalizáltam. A feladatok digitális változatának az elkészítéséhez az eXe Learning programot használtam.

Az eXe Learning program egy ingyenesen elérhető szoftver, mely interaktív oktatási tartalom létrehozására alkalmazható. Tartalmakat tudunk generálni XHTML vagy HTML5 formátumban. Segítségével nagyon könnyen létrehozhatóak weboldalak. Az eXe Learning elérhető Linus, Microsoft Windows és Mac OS X operációs rendszerekhez egyaránt. Lehetővé teszi interaktív tartalmak (különböző kérdések, képek, interaktív tevékenységek, képgaléria, multimédiás klipek, szövegek stb.) létrehozását. Az eXe Learning nagyon hasznos kellék lehet az oktatók számára ahhoz, hogy olyan felületet hozzanak létre, ahol az általuk létrehozott tartalmak rendszerbe ágyazottan szerepelnek. Az általam digitalizált érettségi feladatokat Mándics Dezső honlapján összegyűjtött, online tematikus feladatgyűjtemények között, a magyar nyelvű biológia középszintű érettségi feladatok, ökológia témaköréből, 2003 tavaszától - 2021 őszéig terjedően találtam meg és használtam fel.

Először letöltöttem az ingyenesen elérhető eXe Learning programot. Letöltés után telepítettem a számítógémemre. A számítógémemen Microsoft Windows operációs rendszer van. Egyszerűen megvalósult a program telepítése, semmiféle bonyolult műveletet nem igényelt. Kezdetben tartottam tőle, hogy bonyolult lesz a szoftver használata, nehezen fogok boldogulni a honlap

szerkesztésével, de ez is egyszerűen valósult meg. A szerkesztés szerkesztői nézetben lehetséges. Szerkesztéskor első lépésként a kezdőoldal nevezetű lapot átneveztem kezdőlappá. A kezdőlappból kiindulva új lapokat hoztam létre. A létrehozott lapok egy hierarchikus rendszert alkotnak. A kezdőlappból kiindulva a lapokat az adott feladatnak megfelelő, középszintű biológia érettségiben szereplő névvel láttam el, például: efemer növények a 2021-es őszi középszintű biológia érettségi egyik feladatának megfelelően. Minden egyes digitalizált érettségi feladat esetén így jártam el. Igyekeztem a lehető leghasonlóbb típusú feladatokként generálni az érettségi feladatok digitális változatát, ez nem minden esetben volt megoldható, például: nem lehet létrehozni ezzel a szoftverrel olyan feladatokat, ahol a felhasználó írja be a saját szavaival a választ. Ez esetben mondjuk a feladat kiváltható egy igaz-hamis feladattal, egy szöveg kiegészítéssel vagy egy, a holnapba ágyazott, általunk készített, LearningApps feladattal.



7.ábra: az eXe Learning szerkesztői nézetében egy NKP munkafüzeti feladat digitalizált változatának a részlete.

A holnap kezdőpontja a kezdőoldalra vezet. Innen kattintásokkal tudunk átlépni az általunk létrehozott további lapokra. A szoftver szövegszerkesztője szintén nagyon egyszerűen használható, hiszen egészen hasonlít a Microsoft Office Word szövegszerkesztőjéhez. Állítható a betűtípus, a betűméret, a szöveg átalakítható dőltté, félkövérré, a szöveg igazítása is lehetséges sorkizártan, középre igazítottan, balra igazítottan, jobbra igazítottan. Használhatunk számozást, felsorolást különböző szimbólumokkal, beágyazhatunk videót, hivatkozást, feltölthetünk képeket, létrehozhatunk táblázatot, tehát valóban nagyon hasonlít a Microsoft Office Word szövegszerkesztőjéhez. Miután létrehoztunk egy új lapot, el kell döntenünk, hogy milyen tartalommal fogjuk bővíteni ezt a lapot. Szövegszerkesztésen túl lehetőségünk van különböző interaktív feladatok létrehozására, például feleletválasztós tesztre, melynél egy vagy több helyes

válasz is megadható, igaz-hamis feladatokra, szókitöltő tesztre. Ha létrehoztuk a feladatot, írunk egy rövid utasítást, hogy mit kell feladatban csinálni, megadjuk, bejelöljük a helyes választ, esetleg válaszokat. Ha nagyon részletes feladatléírást szeretnénk, akkor ezt is megtehetjük további információbővítéssel, majd mikor végeztünk a pipa ikonra rákattintunk a szerkesztői nézetben. Ezután megjelenik a létrehozott feladat képe. A későbbiekben is bármikor szerkeszthetjük a megfelelő ikonra való kattintással, sőt törölhetjük a feladatot, törölhetjük a létrehozott lapokat, változtathatunk a hierarchikus felépítésen, áthelyezhetünk feladatokat más lapokra. A holnap stílusát is személyre szabhatjuk. E tekintetben ugyan nem gazdag a választék: nyolc megadott sablon valamelyike közül kell kiválasztunk a számunkra leginkább megfelelőt. A szoftver nem ment automatikusan így, ha nem szeretnénk, hogy elveszenek a létrehozott anyagok, ne felejtjük el elmenteni a munkánkat. Ugyan nem ment automatikusan a szoftver, de folyamatosan emlékeztet minket arra, hogy mentjük el a létrehozott tartalmat. A mentés az általunk kijelölt számítógépes helyünkre történik eXe elp fájlként, és a későbbiekben ennek megnyitásával folytatható a szerkesztés. A változtatásokat természetesen folyamatosan menteni szükséges. A szerkesztés befejezése után a végleges munka akkor válik elérhetővé mások számára is, ha az eXe Learning szoftverben létrehozott tartamunkat kiexportáljuk egy zip fájlba, majd megosztjuk a kívánt webszerveren. Mindezek után, ha bármilyen módosítást hajtunk végre a gépünkre lementett eXe elp fájlban, az nem látható az általunk megosztott, mások számára is hozzáférhető weboldalon. Ehhez a módosítások után újra mentenünk kell és zip fájlként kiexportálni a csomagunkat, és szinten újra megosztani a kívánt szerveren (Mikoné, Muhari 2009).



8.ábra: a példaként említett 2021-es őszi középszintű érettségi feladat, az efemer növények digitalizált változatának egy részlete.

7. Óratervjavaslatok

Ebben a fejezetben a teljesség igénye nélkül három óratervjavaslatot mutatok be a Biológia Tansegéd honlapján található tartalmak széleskörű alkalmazhatóságára. Az óratervjavaslatok bemutatásának a célja egyrészt, hogy igazolja a honlap tanítási-tanulási folyamatba való bevonásának lehetőségét, sokoldalóságát, élményszerűségét és egyszerűségét. Másrészt újra kihangsúlyozzam az IKT eszköztárában rejlő lehetőségeket.

Az óratervek a hagyományos tantermi oktatásra szabva, 10. és 12. évfolyam számára, a 12. évfolyamnak még a 2012-es NAT-hoz illeszkedő kerettanterveknek megfelelően, míg a 10. évfolyamnak a 2020-as NAT-hoz illeszkedő kerettanterveknek megfelelően készültek. Biológiát 12. évfolyamon tanítok, akiknek a tanmenete és óratervei a fent leírtaknak megfelelően készültek. Az óratervek a témáknak és a tartalombővítésnek megfelelően az egyed feletti szerveződési szintekhez tartoznak. Az óratervek kisebb átalakítással digitális oktatáshoz is hasznosíthatóak. Az óratervekben található mellékletek az óratervekhez tartoznak, azok részét képezik.

Az óratervekben megjelölt linkek, internetes források mindegyike felkerült a Biológia Tansegéd oldalára. Az óratervekben azért nem a tansegéden megjelenő linkek szerepelnek, mert az óratervek készítésekor, illetve a szakdolgozat leadási határideje előtt ugyan a linkek felkerültek, de a Biológia Tansegéd rendszergazdája még nem élesítette a linkeket. Erre sem nekem, sem a témavezetőmnek nincs ráhatása.

Az óratervekben megjelölt mellékletek az óratervek részét képezik, nem a szakdolgozat mellékletei.

Az óratervek részletezése előtt hagy tegyek még egy utolsó megjegyzést: a tanmenetem szerint a tizenkettedik évfolyamon az utolsó témakör a *gazdálkodás és fenntarthatóság* lenne. Az év csúszások nélkül megvalósult, minden a tervezettek szerint alakult, így márciusra és áprilusra maradt szabadon felhasználható tanóra. Ezeket egyrészt a diákok érdekeinek, másrészt a saját – szakdolgozatom – érdekeimnek szolgálatába állítottam. A mentorom elmondása alapján a tizedikes *ökológia* ismeretanyagait csak érintőlegesen sikerült elsajátítaniuk, főképp a vírushelyzet berobbanása és a digitális oktatásra való kezdeti átállás nehézségei miatt. Ezt figyelembe véve és a témaválasztásomnak is kedvezve kiegészítettem a *gazdálkodás és fenntarthatóság* témáit a tizedikes *ökológia* témáival. Ez nem jelentett különösebb nehézséget, ugyanis több témakör is ugyanazokra az ismeretekre alapoz. Utolsó feladatként a diákok csoportmunkában a magyarországi nemzeti parkokat dolgozták fel.

A tizenkettedikes *gazdálkodás és fenntarthatóság* témái: A talaj károsodása és védelme; A vizek károsodása és védelme; A légkör és az éghajlat; Bioszféra és az emberiség; A bioszféra védelme. A tizedikes *ökológia* témái: A populációk tűrőképessége és időbeli változásai; Populációk közötti kölcsönhatások; Fény-, hőmérsékleti és vízellátási viszonyok; A levegő; A talaj; Környezetvédelem, természetvédelem; A légszennyezés és hatásai az élővilágra; A biológiai sokféleség. Ezek közül nem mindegyik téma szerepelt önállóan, többet összevontam, minden logikus felépítésben került tárgyalásra. A lentebb részletezett óratervek a tematikus egység utolsó három órájának az óratervei.

Az első óraterv a talajjal, a talaj károsodásával és védelmével foglalkozik. A tematikus egység ismeretanyagához a tizedikes és a tizenkettedikes egyed feletti szerveződési szintekhez tartozó ismereteket is belevettem. Ezek alapján készítettem el az órai prezentációt, melyet interneten elérhetővé tettem és a linkjét a Tansegéd honlapján is megjelenítettem. Az óra a talaj fogalmának a meghatározásával indul. Először a diákok segítség nélkül ötletelve, majd egy learningapps-es feladatra alapozva határozzák meg a talaj fogalmát. A következő résztema a talajképződés folyamata. Ehhez az osztály megnéz egy videót, amin a folyamat látható. A videóban nincs szöveg, nincs magyarázat. A diákok megint saját ötleteiket felhasználva jönnek rá a megoldásra. A látottakat megerősíti egy újabb digitális feladatmegoldás, ami a talajképződés folyamatához kapcsolódik. A talaj tulajdonságai a prezentáció diáin keresztül kerül tárgyalásra. Csakúgy, mint a talajkárosító tényezők. Ehhez figyelemfelkeltő és elgondolkodtató képeket és egy videót is mutat a tanár. A talaj védelmének a tárgyalásához egy NKP feladatmegoldás társul. Az óra két talajkísérletet bemutató videó megnézésével zárul.

A második óraterv a környezet- és természetvédelemmel foglalkozik. A tematikus egység ismeretanyagához a tizedikes és a tizenkettedikes egyed feletti szerveződési szintekhez tartozó ismereteket is belevettem. Az óra egésze tanulói csoportmunkákra épít. A csoportok digitális tartalmakon keresztül sajátítják el a tanóra ismereteit. Az órán 5 különböző környezet- és természetvédelemmel kapcsolatos ismeretterjesztő videót néznek meg a diákok. Ehhez 10 darab csoportot hoz létre a tanár. A csoportok a tanár által kijelölt kisfilmet nézik meg. A 10 csoportból 2-2 ugyanazt a kisfilmet fogja megnézni és ugyanazokra a kérdésekre fog válaszolni. Ezt követően az óra első felében még az a 2-2 csoport, akik ugyanazt a videót nézték meg és ugyanarra a kérdésekre válaszoltak, összeülnek és egyeztetik a kérdésekre adott válaszaikat. Az óra második felében kerül sor a csoportos bemutatásra. Minden videót és a kérdésekre adott válaszokat összefoglal az a csoport, amelyik megnézte azt – tehát egy videót egyszerre két csoport. Az óra tananyagát tartalmazó prezentáció az interneten, többek között a Biológia Tansegéd honlapján is elérhető. Ezt megosztja a tanár a diákokkal.

A harmadik óraterv a biodiverzitással, a bioszféra védelmével foglalkozik. A tematikus egység ismeretanyagához a tizedikes és a tizenkettedikes egyed feletti szerveződési szintekhez tartozó ismereteket is belevettem. Az óra a biodiverzitás fogalmának a meghatározásával indul. Ezt követően a jelentőségére világít rá minden kérdés. A kijelölt videó közös megnézése is ezt szolgálja. Az óra második felében két olyan munkafüzeti feladat megoldására kerül sor, melyet a diákok nem a munkafüzetükben, hanem telefonjaikon oldanak meg. Ezeket a feladatokat eXeLearninggel digitalizáltam, így interneten elérhetőek és telefonnal is kompatibilisek.

Óraterv

A pedagógus (jelölt) neve: Farkas Mónika

Műveltségi terület: Ember és természet: biológia és egészségtan

Tantárgy: Biológia, egészségtan

Osztály: 12.D

Az óra témája: A talaj. A talaj károsodása és védelme.

Az óra cél- és feladatrendszere:

- A talajképződés folyamatának megismerése.
- A növények, gombák, mikrobák szerepe a talaj képződésének folyamatában.
- A talaj és az élőlények kapcsolatának elemzése konkrét példák alapján.
- A fenntartható gazdálkodás biológiai feltételeinek megfogalmazása: a talaj védelmének fontossága a fenntartható gazdálkodásban.
- A biológiai rendszerek térbeli és időbeli változásait leíró grafikonok, diagramok, képek értelmezése.
- A természeti környezet terhelésének felismerése: szennyezőanyag-kibocsátás, fajok kiirtása, az élőhelyek beszűkítése és részekre szabdalása, talajerózió.
- Az emberi tevékenység életközösségekre gyakorolt hatása, a veszélyeztetettség formái és a védelem lehetőségei.
- A digitális kompetencia és a kritikus forráshasználat fejlesztése.
- Kommunikáció, kreativitás, problémamegoldás, társas és szociális készségek fejlesztése.

Az óra didaktikai feladatai:

- Témakör bevezetése: a talaj fogalmának meghatározása szövegkiegészítéssel.
- Új ismeretközlés: a talajképződés folyamatának részletezése, talajtípusok megismerése.
- Ismeretbővítés: a talajok károsodásának okai és a talajvédelem lehetőségei.
- Gyakorlás: feladatmegoldás internetes felületeken.
- Szemléltetés: a talajok kémhatásának és mésztartalmának vizsgálata.

Fejlesztési területek:

- A logikai gondolkodás, ok-okozati összefüggések, megfigyelőképesség fejlesztése.
- Kreativitás, problémamegoldás, társas és szociális készségek fejlesztése az alkalmazott feladatok során.
- Hosszabb és rövidebb ideig tartó koncentráció fejlesztése.
- Szövegértési, anyanyelvi kompetencia fejlesztése.
- Szaknyelv használata.

Fejlesztendő kompetenciaterületek:

- Természettudományi kompetenciák: a természeti világ folyamatainak, alapelveinek ismerete, tájékozódás a szerveződési szintek között. Továbbá természettudományos attitűdök erősítése, nyitottság a tudományos ismeretszerzésre és érdeklődés a tudomány iránt.
- Digitális kompetencia: az információs társadalom technológiáinak magabiztos és kritikus használatára való képesség a tanulás során. Ezek a kompetenciák logikus és kritikus gondolkodást, magas szintű információkezelési készségeket eredményeznek.
- A tanulás tanulása: hosszabb és rövidebb ideig tartó koncentráció. A kommunikáció, mint a tanulási folyamat része. A hatékony időbeosztás, problémamegoldás gyakorlása, valamint az új ismeretek és készségek különböző kontextusokban történő alkalmazásának képessége.

- Anyanyelvi kommunikáció: vélemények és érvek nyitott módon történő megközelítése, konstruktív, kritikai párbeszéd folytatása a felszólítások során. A diákok képesek legyenek a nyilvánosság előtti magabiztos megszólalásra és a fontos információk kiszűrésére a szövegértés, beszéd, olvasás és írás során.

Előzetes tudás:

- Élettelen környezeti tényezők – fény, hőmérséklet, víz – és hatásuk az élőlényekre.
- Populáció, életközösség, biom, ökoszisztéma, bioszféra, ökológiai környezet, biodiverzitás fogalma.
- Tűrőképesség, tűrőképességi görbék.
- Populációs kölcsönhatások.
- A légkör és a légszennyezés.
- A víz és a vizek szennyezése.

Tantárgyi kapcsolatok:

- Fizika: határfok, nyílt rendszerek jellemzői.
- Földrajz: korfa, demográfiai mutatók, évszakos és napszakos változások, a földrajzi övezetesség.
- Matematika: matematikai modellek (gráfok, függvények, függvényábrázolás, statisztikai elemzések).
- Kémia: növényvédőszeresek, antibiotikumok, kolloidok, indikátorok.
- Etika: környezeti etika.

Felhasznált források:

- Dr. Molnár Katalin, Mándics Dezső: Biológia – egészségtan tankönyv 12., Eszterházi Károly Egyetem-OFI, Újgenerációs tankönyv, 2017.

- Kézdy Edit, Kornai Júlia, Kökényesi Ágnes: Biológia – egészségtan munkafüzet 12., Eszterházi Károly Egyetem-OFI, Újgenerációs tankönyv, 2017.
- Dr. Molnár Katalin, Mándics Dezső: Biológia – egészségtan tankönyv 10., Eszterházi Károly Egyetem-OFI, Újgenerációs tankönyv, 2017.
- Kézdy Edit, Kornai Júlia, Kökényesi Ágnes: Biológia – egészségtan munkafüzet 10., Eszterházi Károly Egyetem-OFI, Újgenerációs tankönyv, 2017.
- http://kerettanterv.ofi.hu/03_melleklet_9-12/index_4_gimn.html (utolsó megtekintés: 2022. 03. 17.)
- https://www.oktatas.hu/koznevelas/kerettantervek/2012_nat (utolsó megtekintés: 2022. 03. 17.)
- https://www.oktatas.hu/koznevelas/kerettantervek/2020_nat (utolsó megtekintés: 2022. 03. 17.)
- https://www.nkp.hu/tankonyv/biologia_10_nat2020/lecke_05_029 (utolsó megtekintés: 2022. 03. 17.)
- https://www.nkp.hu/tankonyv/biologia_12/lecke_05_023 (utolsó megtekintés: 2022. 03. 17.)
- <https://learningapps.org/7707048> (utolsó megtekintés: 2022. 03. 17.)
- <https://www.youtube.com/watch?v=1jnSBMwZYAQ> (utolsó megtekintés: 2022. 03. 17.)
- <https://www.youtube.com/watch?v=NvfozK9PmfE> (utolsó megtekintés: 2022. 03. 17.)
- <https://www.youtube.com/watch?v=i61OHaVRhiw> (utolsó megtekintés: 2022. 03. 17.)
- https://www.youtube.com/watch?v=kybPmB1zBUw&list=RDQMfG3vLR4k&start_radio=1 (utolsó megtekintés: 2022. 03. 17.)
- https://eltehu-my.sharepoint.com/:p:/r/personal/monicawolf_student_elte_hu/_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7B91C5D936-3D5D-4271-AE2D-EB8F03871B45%7D&file=Talaj.pptx&action=edit&mobileredirect=true&DefaultItemOpen=1&ct=1648749156727&wdOrigin=OFFICECOM-WEB.START.EDGEWORTH&cid=9fb76c07-31af-48a3-a61b-3bc97372bc00 (utolsó megtekintés: 2022. 03. 31.)
- <https://biologia.tanseged.hu> (utolsó megtekintés: 2022. 03. 17.)

Dátum: 2022.03.22.

Időkeret	Az óra menete	Nevelési-oktatási stratégia			Megjegyzések
		Módszerek	Tanulói munkaformák	Eszközök	
4 perc	Az óra bevezetése Névsorolvasás Az óra tematikájának ismertetése	<u>Tanári előadás:</u> névsorolvasás, az óra feladatainak megbeszélése.	<u>Frontális</u> <u>osztálymunka, tanári</u> <u>magyarázat:</u> a tanulók meghallgatják a tanári instrukciókat.	Projektor. Számítógép.	
5 perc	A talaj fogalma Tanulói definiálás (2. dia) A talaj meghatározása szövegkiegészítéssel (2. dia)	<u>Munkáltatás:</u> a tanár megkéri a diákokat, hogy fogalmazzák meg, hogy mi a talaj, majd az ötletelés után megnyitja a feladatot és kiegészíti a szöveget a diákokkal.	<u>Tanulói alkalmazás:</u> a diákok válaszolnak a tanár kérdésére, majd a szövegkiegészítésben aktívan részt vesznek.	Projektor. Számítógép. Füzet, toll. Prezentáció. Telefonok.	A feladat linkje a prezentációban szerepel. A prezentáció itt érhető el.

10 perc	<p>A talajképződés folyamata</p> <p>Videó (3. dia)</p> <p>Feladatmegoldás (3. dia)</p>	<p><u>Szemléltetés:</u> a tanár bemutatja a talajképződés folyamatát a videóval.</p> <p><u>Munkáltatás:</u> a tanár megoldja a diákokkal a talajképződéshez tartozó feladatot.</p>	<p><u>Frontális osztálymunka:</u> a diákok megnézik a videót, majd megoldják a tanárral a kijelölt feladatot.</p>	<p>Projektor.</p> <p>Számítógép.</p> <p>Füzet, toll.</p> <p>Prezentáció.</p> <p>Telefonok.</p>	<p>A videó és a feladatok linkjei a prezentációban szerepelnek.</p> <p>A prezentáció itt érhető el.</p>
5 perc	<p>A talaj tulajdonságai (4-6. dia)</p>	<p><u>Tanári előadás:</u> a tanár a prezentáció diáin keresztül ismerteti a diákoknak a talaj legfontosabb tulajdonságait.</p>	<p><u>Frontális osztálymunka, tanári magyarázat:</u> a tanulók megvitatják ötleteiket, gondolataikat a tanárral és egymással, válaszolnak a tanár által feltett kérdésekre.</p>	<p>Projektor.</p> <p>Számítógép.</p> <p>Füzet, toll.</p> <p>Prezentáció.</p>	<p>A prezentáció itt érhető el.</p>

10 perc	<p>A talaj károsodása és védelme (7-10. dia)</p> <p>Fogalommeghatározások</p> <p>Talajkárosító tényezők</p> <p>Videó (01:30-03:14)</p>	<p><u>Tanári előadás:</u> a tanár néhány fogalmat felelevenít a diákokkal, majd beszél a talajt károsító tényezőkről.</p> <p><u>Szemléltetés:</u> Végül mutat egy néhány perces videót ehhez kapcsolódóan.</p>	<p><u>Frontális osztálymunka, tanári magyarázat:</u> a tanulók megvitatják ötleteiket, gondolataikat a tanárral és egymással, válaszolnak a tanár által feltett kérdésekre.</p>	<p>Projektor.</p> <p>Számítógép.</p> <p>Füzet, toll.</p> <p>Prezentáció.</p>	<p>A videó linkje a prezentációban szerepel.</p> <p>A prezentáció itt érhető el.</p>
5 perc	<p>Talaj és környezetvédelem feladat (11. dia)</p>	<p><u>Munkáltatás:</u> a tanár megoldja a diákokkal a talaj károsodásához és védelméhez tartozó feladatot.</p>	<p><u>Frontális osztálymunka:</u> a diákok megoldják a tanárral a kijelölt feladatot.</p>	<p>Projektor.</p> <p>Számítógép.</p> <p>Füzet, toll.</p> <p>Telefonok.</p> <p>Prezentáció.</p>	<p>A feladat linkje a prezentációban szerepel.</p> <p>A prezentáció itt érhető el.</p>

5 perc	Kísérletek a talajjal (12-13. dia)	<p><u>Szemléltetés:</u> a tanár lejátssza a diákoknak a két kísérlet videóját és rávilágít, hogy miért fontos tulajdonsága a talaj kémhatása és mésztartalma a növények szempontjából.</p>	<p><u>Egyéni munka:</u> a diákok megnézik a bemutatott videókat.</p>	<p>Projektor. Számítógép. Füzet, toll. Telefonok. Prezentáció.</p>	<p>A videók linkjei a prezentációban szerepelnek. A prezentáció itt érhető el.</p>
1 perc	<p>Az óra lezárása Visszajelzés a diákok órai munkájáról, magatartásáról</p>	<p><u>Tanári előadás:</u> a tanár néhány mondatban értékeli a diákok aznapi teljesítményét, órai munkavégzésüket. Végül lezárja az órát és elköszön a diákoktól.</p>	<p><u>Tanári magyarázat:</u> a tanulók reflektálnak az elhangzottakra és feljegyzik a házi feladatot.</p>		

ÓRATERV

A pedagógus (jelölt) neve: Farkas Mónika

Műveltségi terület: Ember és természet: biológia és egészségtan

Tantárgy: Biológia, egészségtan

Osztály: 12.D

Az óra témája: Környezet- és természetvédelem

Az óra cél- és feladatrendszere:

- Lokális és globális szintű gondolkodásmód fejlesztése.
- A természeti környezet terhelésének felismerése: szennyezőanyag-kibocsátás, fajok kiirtása, az élőhelyek beszűkítése és részekre szabdálása.
- A környezeti kár, az ipari és természeti-időjárási katasztrófák okainak elemzése, elkerülésük lehetőségei.
- Az emberi tevékenység életközösségekre gyakorolt hatása, a veszélyeztetettség formái és a védelem lehetőségei.
- Fajok, területek és a biológiai sokféleség védelme.
- A természetvédelem lehetőségeinek megismerése.
- A digitális kompetencia és a kritikus forráshasználat fejlesztése.
- Kommunikáció, kreativitás, problémamegoldás, társas és szociális készségek fejlesztése.

Az óra didaktikai feladatai:

- Új ismeretközlés: a biodiverzitás fogalma és megőrzésének fontossága.

- Ismeretbővítés: a divat és a környezetszennyezés kapcsolata.
- Megerősítés: a légkör összetevői és a légszennyező anyagok.
- Visszacsatolás: a földi vízkészlet megoszlása, a vízfogyasztás mérséklésének lehetőségei.
- Aktivizálás: ismeretszerzés csoportmunkában.
- Házi feladat előkészítése.

Fejlesztési területek:

- A logikai gondolkodás, ok-okozati összefüggések, megfigyelőképesség fejlesztése.
- Kreativitás, problémamegoldás, társas és szociális készségek fejlesztése az alkalmazott feladatok során.
- Hosszabb és rövidebb ideig tartó koncentráció fejlesztése.
- Szövegértési, anyanyelvi kompetencia fejlesztése.
- Szaknyelv használata.

Fejlesztendő kompetenciaterületek:

- Természettudományi kompetenciák: a természeti világ folyamatainak, alapelveinek ismerete, tájékozódás a szerveződési szintek között. Továbbá természettudományos attitűdök erősítése, nyitottság a tudományos ismeretszerzésre és érdeklődés a tudomány iránt.
- Digitális kompetencia: az információs társadalom technológiáinak magabiztos és kritikus használatára való képesség a tanulás során. Ezek a kompetenciák logikus és kritikus gondolkodást, magas szintű információkezelési készségeket eredményeznek.
- A tanulás tanulása: hosszabb és rövidebb ideig tartó koncentráció. A kommunikáció, mint a tanulási folyamat része. A hatékony időbeosztás, problémamegoldás gyakorlása, valamint az új ismeretek és készségek különböző kontextusokban történő alkalmazásának képessége.

- Anyanyelvi kommunikáció: vélemények és érvek nyitott módon történő megközelítése, konstruktív, kritikai párbeszéd folytatása a felszólítások során. A diákok képesek legyenek a nyilvánosság előtti magabiztos megszólalásra és a fontos információk kiszűrésére a szövegértés, beszéd, olvasás és írás során.

Előzetes tudás:

- Élettelen környezeti tényezők – fény, hőmérséklet, víz – és hatásuk az élőlényekre.
- Populáció, életközösség, biom, ökoszisztéma, bioszféra, ökológiai környezet fogalma.
- Tűrőképesség, tűrőképességi görbék.
- Populációs kölcsönhatások.
- A légkör és a légszennyezés.
- A víz és a vizek szennyezése.

Tantárgyi kapcsolatok:

- Fizika: határfok, nyílt rendszerek jellemzői.
- Földrajz: korfa, demográfiai mutatók, évszakos és napszakos változások, a földrajzi övezetesség.
- Matematika: matematikai modellek (gráfok, függvények, függvényábrázolás, statisztikai elemzések).
- Kémia: növényvédőszeresek, antibiotikumok, kolloidok, indikátorok.
- Etika: környezeti etika.

Felhasznált források:

- Dr. Molnár Katalin, Mándics Dezső: Biológia – egészségtan tankönyv 12., Eszterházi Károly Egyetem-OFI, Újgenerációs tankönyv, 2017.

- Kézdy Edit, Kornai Júlia, Kökényesi Ágnes: Biológia – egészségtan munkafüzet 12., Eszterházi Károly Egyetem-OFI, Újgenerációs tankönyv, 2017.
- Dr. Molnár Katalin, Mándics Dezső: Biológia – egészségtan tankönyv 10., Eszterházi Károly Egyetem-OFI, Újgenerációs tankönyv, 2017.
- Kézdy Edit, Kornai Júlia, Kökényesi Ágnes: Biológia – egészségtan munkafüzet 10., Eszterházi Károly Egyetem-OFI, Újgenerációs tankönyv, 2017.
- http://kerettanterv.ofi.hu/03_melleklet_9-12/index_4_gimn.html (utolsó meglekintés: 2022. 03. 17.)
- https://www.nkp.hu/tankonyv/biologia_10 (utolsó meglekintés: 2022. 03. 17.)
- https://www.oktatas.hu/kozneveles/kerettantervek/2012_nat (utolsó meglekintés: 2022. 03. 17.)
- https://www.oktatas.hu/kozneveles/kerettantervek/2020_nat (utolsó meglekintés: 2022. 03. 17.)
- https://www.youtube.com/watch?v=BiSYoeqb_VY (utolsó meglekintés: 2022. 03. 17.)
- <https://www.youtube.com/watch?v=zarll9bx6FI> (utolsó meglekintés: 2022. 03. 17.)
- https://www.youtube.com/watch?v=xEodej_M7TI (utolsó meglekintés: 2022. 03. 17.)
- <https://www.youtube.com/watch?v=OCzYdNSJF-k> (utolsó meglekintés: 2022. 03. 17.)
- https://www.youtube.com/watch?v=GK_vRtHJZu4 (utolsó meglekintés: 2022. 03. 17.)
- <https://biologia.tanseged.hu> (utolsó meglekintés: 2022. 03. 17.)
- https://nlghhttpf-my.sharepoint.com/:p:/g/personal/balazs_brigitta_nlg_httpf_hu/EQ31orkrM-9OnHxX2BgaKYkB3Ww_K5u_aJcSliu2Iks7Ng?e=MUMgGa (utolsó meglekintés: 2022. 03. 17.)

Dátum: 2022.03.28.

Időkeret	Az óra menete	Nevelési-oktatási stratégia	Megjegyzések
----------	---------------	-----------------------------	--------------

		Módszerek	Tanulói munkaformák	Eszközök	
4 perc	<p>Az óra bevezetése</p> <p>Névsorolvasás</p> <p>Az óra feladatainak a megbeszélése</p> <p><i>5 különböző környezet- és természetvédelemmel kapcsolatos ismeretterjesztő videó megnézése csoportmunkában.</i></p> <p><i>Ebbez 10 darab csoportot hoz létre a tanár. Egy csoport körülbelül 2-3, maximum 4 fős lesz. A csoportok kialakítása lehet bizonyos szempontok szerint – heterogén csoportok tantárgyi eredmények alapján, névsorban egymás után következők etc. – vagy valamiféle sorsolással vagy egyszerűen diákok egymás közti szimpátiája alapján.</i></p> <p><i>A tanár minden csoportnak megmondja, hogy melyik kisfilmet nézze meg. Ennek értelmében a 10 csoportból 2-2 ugyanazt a kisfilmet fogja megnézni és ugyanazokra a kérdésekre fog válaszolni.</i></p>	<p><u>Tanári előadás:</u> a tanár bevezeti az órát és ismerteti az óra feladatait, megszervezi a csoportokat.</p>	<p><u>Frontális osztálymunka,</u> <u>tanári magyarázat:</u> a tanulók meghallgatják a tanári instrukciókat és összeszerveződnek a csoporttársaikkal.</p>	<p>Projektor. Számítógép.</p>	

10 perc	Ismeretterjesztő videó megnézése	<u>Megfigyelés:</u> a tanár elmondja a csoportoknak a megfigyelés szempontjait. A csoportmunka közben a háttérből irányítja, segíti a folyamatot.	<u>Csoportos munka:</u> a diákok csoportokban megnézik a kijelölt videót és közösen megválaszolják a kérdéseket.	Projektor. Számítógép. Telefonok. Füzet, toll, ceruza, radír.	A videók linkjeit és a kisfilmekhez tartozó kérdéseket a diákok a Classroomon keresztül érik el. Ezeket az 1. melléklet tartalmazza.
5 perc	Csoportos megbeszélés <i>Az a 2-2 csoport, akik ugyanazt a videót nézték meg és ugyanarra a kérdésekre válaszoltak, összeülnek és egyeztetik a kérdésekre adott válaszaikat.</i>	<u>Megbeszélés:</u> a tanár segíti a folyamatot.	<u>Csoportos munka:</u> a 2-2 csoport diákjai egyeztetik a kérdésekre adott válaszaikat.	Projektor. Számítógép. Telefonok. Füzet, toll, ceruza, radír.	

25 perc	<p>Csoportos bemutatás</p> <p><i>Minden videót és a kérdésekre adott válaszokat összefoglal az csoport, aki megnézte azt (tehát egy videót egyszerre két csoport).</i></p> <p><i>A 2-2 csoport tagjai az eredmények összefoglalása során kimegy a táblához és öt percen belül, lehetőleg minden diák szereplésében előadnak.</i></p>	<p><u>Tanulói kiselőadás:</u></p> <p>a tanár a diákok előadása során a háttérből irányítja, segíti a folyamatot.</p>	<p><u>Tanulók a táblánál:</u></p> <p>a csoportok tagjai bemutatják a megnézett videót és megválaszolják a videóhoz tartozó kérdéseket.</p>	<p>Projektor. Számítógép. Füzet.</p>	
1 perc	<p>Az óra lezárása</p> <p>Visszajelzés a diákok órai munkájáról, magatartásáról</p> <p>Házi feladat ismertetése</p> <p><i>Házi feladat az óra tananyagát képző prezentáció átolvasása, és a prezentáció Quizlet linkjeinél található védett fajok megnézése.</i></p>	<p><u>Tanári előadás:</u> a tanár néhány mondatban értékeli a diákok aznapi teljesítményét, órai munkavégzésüket. Ismerteti a házi feladatot. Végül lezárja az órát és elköszön a diákoktól.</p>	<p><u>Tanári magyarázat:</u> a tanulók reflektálnak az elhangzottakra és feljegyzik a házi feladatot.</p>		<p>Az óra tananyagát képző prezentációt a Biológia Tansegéd tartalmazza. A link itt érhető el.</p>

1. melléklet: az ismeretterjesztő videókhoz tartozó kérdések

A földi vízkészlet megoszlása, a vízfogyasztás mérséklésének lehetőségei:

<https://www.youtube.com/watch?v=OCzYdNSJF-k>

Kérdések:

- *A Föld felszínének hány százalékát borítja víz?*
- *A földi vízkészlet hány százaléka tengerek és óceánok?*
- *A földi vízkészlet hány százaléka édesvíz?*
- *Az édesvíz hány százaléka van fagyott állapotban?*
- *Sorolj fel olyan eljárásokat, ötleteket, amelyekkel csökkenteni lehet az emberi/háztartási és ipari vízfogyasztást!*

A légkör összetevői és a légszennyező anyagok:

https://www.youtube.com/watch?v=xEodej_M7TI&t=73s

Kérdések:

- *Milyen gázokból áll a Föld légköre? Ezek milyen térfogatarányban alkotják?*
- *Hogyan jött létre az oxigén?*
- *Mik alkotják a levegőt 0,07%-ban?*
- *Sorolj fel légszennyező anyagokat!*
- *Milyen szennyezőanyagok vezetnek savas esőkhöz?*
- *Hogyan tudjuk csökkenteni a kibocsájtott légszennyező anyagok mennyiségét?*

A divat és a környezetszennyezés:

https://www.youtube.com/watch?v=BiSYoeqb_VY

Kérdések:

- Foglald össze röviden hogyan készül egy tipikus pamut póló!
- Hány liter vízre van szükség egy darab átlagos póló gyártásához?
- A ruházati ipar hány százalékát teszi ki a CO₂ kibocsájtásnak?
- Hogyan lehetünk tudatosabbak ezen a területen?

Természetvédelem fontossága:

<https://www.youtube.com/watch?v=zarll9bx6FI>

Kérdések:

- Miért vágták ki a fákat Uruk városában?
- Miért nem vágták ki a fákat Anuradhapura városában?
- Mi történt azután, hogy kivágták a fákat Uruk városában?
- Miért jó, ha egy városban fákat ültetnek?

A biodiverzitás fogalma és megőrzése:

https://www.youtube.com/watch?v=GK_vRtHJZu4&list=RDLVGK_vRtHJZu4&start_radio=1&rv=GK_vRtHJZu4&t=1

Kérdések:

- Hogyan definiálnád röviden a diverzitást?
- Milyen típusait különböztetjük meg/ milyen szinteken értelmezzük a biodiverzitást?
- Milyen tényezők, események, hatások csökkenthetik a biodiverzitást?
- Miért fontos a biodiverzitás megőrzése, védelme?

ÓRATERV

A pedagógus (jelölt) neve: Farkas Mónika

Műveltségi terület: Ember és természet: biológia és egészségtan

Tantárgy: Biológia, egészségtan

Osztály: 12.D

Az óra témája: A biodiverzitás. A bioszféra védelme.

Az óra cél- és feladatrendszere:

- A biodiverzitás értelmezései.
- Fajok, területek és a biológiai sokféleség védelme.
- A biodiverzitást veszélyeztető tényezők megismerése.
- A természeti környezet terhelésének felismerése: fajok kiirtása, az élőhelyek beszűkítése és részekre szabdalása.
- Az emberi tevékenység életközösségekre gyakorolt hatása, a veszélyeztetettség formái és a védelem lehetőségei.
- A digitális kompetencia és a kritikus forráshasználat fejlesztése.
- Kommunikáció, kreativitás, problémamegoldás, társas és szociális készségek fejlesztése.
- Lokális és globális szintű gondolkodásmód fejlesztése.

Az óra didaktikai feladatai:

- Témakör bevezetése: a biodiverzitás fogalmának megismerése.

- Új ismeretközlés: biodiverzitás fogalma. Biodiverzitás védelmének fontossága.
- Ismeretbővítés: WWF jelentése, céljai.
- Gyakorlás: feladatmegoldás internetes felületeken.
- Szemléltetés: ijesztő adatok a biológiai sokféleség csökkenését illetően.

Fejlesztési területek:

- A logikai gondolkodás, ok-okozati összefüggések, megfigyelőképesség fejlesztése.
- Kreativitás, problémamegoldás, társas és szociális készségek fejlesztése az alkalmazott feladatok során.
- Hosszabb és rövidebb ideig tartó koncentráció fejlesztése.
- Szövegértési, anyanyelvi kompetencia fejlesztése.
- Szaknyelv használata.

Fejlesztendő kompetenciaterületek:

- Természettudományi kompetenciák: a természeti világ folyamatainak, alapelveinek ismerete, tájékozódás a szerveződési szintek között. Továbbá természettudományos attitűdök erősítése, nyitottság a tudományos ismeretszerzésre és érdeklődés a tudomány iránt.
- Digitális kompetencia: az információs társadalom technológiáinak magabiztos és kritikus használatára való képesség a tanulás során. Ezek a kompetenciák logikus és kritikus gondolkodást, magas szintű információkezelési készségeket eredményeznek.
- A tanulás tanulása: hosszabb és rövidebb ideig tartó koncentráció. A kommunikáció, mint a tanulási folyamat része. A hatékony időbeosztás, problémamegoldás gyakorlása, valamint az új ismeretek és készségek különböző kontextusokban történő alkalmazásának képessége.

- Anyanyelvi kommunikáció: vélemények és érvek nyitott módon történő megközelítése, konstruktív, kritikai párbeszéd folytatása a felszólítások során. A diákok képesek legyenek a nyilvánosság előtti magabiztos megszólalásra és a fontos információk kiszűrésére a szövegértés, beszéd, olvasás és írás során.

Előzetes tudás:

- Élettelen környezeti tényezők – fény, hőmérséklet, víz – és hatásuk az élőlényekre.
- Populáció, életközösség, biom, ökoszisztéma, bioszféra, ökológiai környezet, biodiverzitás, környezetterhelés, környezetszennyezés fogalma.
- Tűrőképesség, tűrőképességi görbék.
- Populációs kölcsönhatások.
- A légkör és a légszennyezés.
- A víz és a vizek szennyezése.
- A talaj. A talajszennyezés.

Tantárgyi kapcsolatok:

- Fizika: határfok, nyílt rendszerek jellemzői.
- Földrajz: korfa, demográfiai mutatók, évszakos és napszakos változások, a földrajzi övezetesség.
- Matematika: matematikai modellek (gráfok, függvények, függvényábrázolás, statisztikai elemzések).
- Kémia: növényvédőszeresek, antibiotikumok, kolloidok, indikátorok.
- Etika: környezeti etika.

Felhasznált források:

- Dr. Molnár Katalin, Mándics Dezső: Biológia – egészségtan tankönyv 12., Eszterházi Károly Egyetem-OFI, Újgenerációs tankönyv, 2017.
- Kézdy Edit, Kornai Júlia, Kökényesi Ágnes: Biológia – egészségtan munkafüzet 12., Eszterházi Károly Egyetem-OFI, Újgenerációs tankönyv, 2017.
- Dr. Molnár Katalin, Mándics Dezső: Biológia – egészségtan tankönyv 10., Eszterházi Károly Egyetem-OFI, Újgenerációs tankönyv, 2017.
- Kézdy Edit, Kornai Júlia, Kökényesi Ágnes: Biológia – egészségtan munkafüzet 10., Eszterházi Károly Egyetem-OFI, Újgenerációs tankönyv, 2017.
- http://kerettanterv.ofi.hu/03_melleklet_9-12/index_4_gimn.html (utolsó megtekintés: 2022. 03. 17.)
- https://www.oktatas.hu/koznevelas/kerettantervek/2012_nat (utolsó megtekintés: 2022. 03. 17.)
- https://www.oktatas.hu/koznevelas/kerettantervek/2020_nat (utolsó megtekintés: 2022. 03. 17.)
- https://www.nkp.hu/tankonyv/biologia_10_nat2020/lecke_05_033 (utolsó megtekintés: 2022. 03. 17.)
- https://www.nkp.hu/tankonyv/biologia_12/lecke_05_027 (utolsó megtekintés: 2022. 03. 17.)
- https://www.youtube.com/watch?v=b6Ua_zWDH6U (utolsó megtekintés: 2022. 03. 17.)
- <https://www.youtube.com/watch?v=dpKwREWogb8> (utolsó megtekintés: 2022. 03. 17.)
- <https://biologia.tanseged.hu> (utolsó megtekintés: 2022. 03. 17.)

Dátum: 2022.03.29.

Időkeret	Az óra menete	Nevelési-oktatási stratégia			Megjegyzések
		Módszerek	Tanulói munkaformák	Eszközök	

4 perc	<p>Az óra bevezetése</p> <p>Névsorolvasás</p> <p>Az óra tematikájának ismertetése</p>	<p><u>Tanári előadás:</u> névsorolvasás, az óra feladatainak megbeszélése.</p>	<p><u>Frontális osztálymunka, tanári magyarázat:</u> a tanulók meghallgatják a tanári instrukciókat.</p>	<p>Projektor. Számítógép.</p>	
5 perc	<p>A biodiverzitás bevezetése</p> <p>Videó</p> <p>Megbeszélés</p> <p>-Foglald össze néhány szóval, mondatban, hogy mit jelent az, hogy biodiverzitás?</p> <p>-Milyen szinteken értelmezzük a biodiverzitást?</p> <p>-Milyen következményekkel járt az emberi tevékenységünk a biodiverzitásra nézve? Nevez meg elhangzó, konkrét példákat!</p>	<p><u>Szemléltetés:</u> a tanár bevezeti a témát egy a biodiverzitás meghatározását segítő videóval.</p> <p><u>Megbeszélés:</u> a tanár összefoglalja a videóban látottakat, hallottakat a diákokkal.</p>	<p><u>Frontális osztálymunka:</u> a diákok megnézik a videót, majd megvitatják ötleteiket, gondolataikat a tanárral és egymással, válaszolnak a tanár által feltett kérdésekre.</p>	<p>Projektor. Számítógép. Füzet, toll. Videó. Telefonok.</p>	<p>A videó linkje itt érhető el.</p>

20 perc	<p>A biodiverzitás jelentősége</p> <p>Videó (00:00-18:22)</p> <p>Megbeszélés</p> <p><i>-Nevezze meg megújuló energiaforrásokat!</i></p> <p><i>-Nevezze meg nem megújuló energiaforrásokat!</i></p> <p><i>-Nevezze meg megújítható energiaforrásokat!</i></p> <p><i>-Miben gyökerezik minden globális környezeti problémánk?</i></p> <p><i>-Milyen globális környezeti problémáról hallottál a videóban?</i></p> <p><i>-Nevezze meg kihalt fajokat!</i></p> <p><i>-Mit jelent a WWF, mik lehetnek a céljai, fő feladatai?</i></p>	<p><u>Szemléltetés:</u> a tanár bevezeti a témát egy a biodiverzitás meghatározását segítő videóval.</p> <p><u>Megbeszélés:</u> a tanár összefoglalja a videóban látottakat, hallottakat a diákokkal.</p>	<p><u>Frontális osztálymunka:</u> a diákok megnézik a videót, majd megvitatják ötleteiket, gondolataikat a tanárral és egymással, válaszolnak a tanár által feltett kérdésekre.</p>	<p>Projektor.</p> <p>Számítógép.</p> <p>Füzet, toll.</p> <p>Videó.</p> <p>Telefonok.</p>	<p>A videó linkje itt érhető el.</p>
---------	--	---	---	--	--

15 perc	Munkafüzeti feladatmegoldás telefonon	<p><u>Munkáltatás:</u> a tanár kijelöli a feladatokat, majd segíti a diákok feladatmegoldását.</p>	<p><u>Frontális osztálymunka:</u> a diákok megoldják a telefonjaikon a tanár által vezényelve a feladatot.</p>	<p>Projektor. Számítógép. Telefonok.</p>	<p>Az órai feladatot és a megoldását az 1. melléklet tartalmazza. A feladatok a mf. 88-89. oldalán található feladatoknak a digitalizált változatai. A diákok által telefonjaikon megoldott munkafüzeti feladat linkje itt található.</p>
---------	---------------------------------------	--	--	--	---

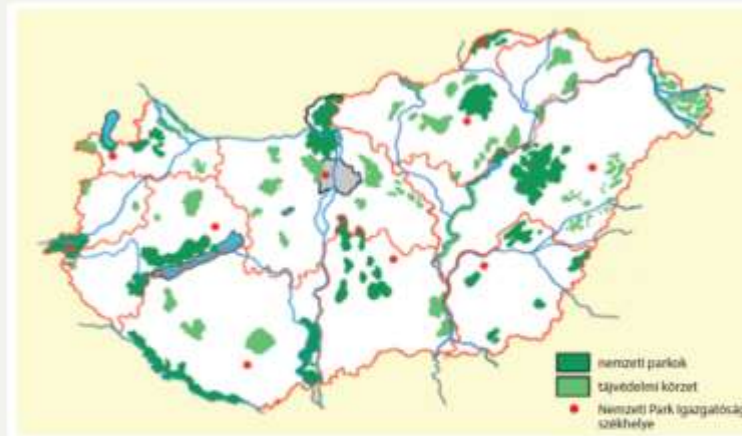
1. melléklet: az órai feladatok és megoldásaik.

Melyik a helyes válasz?

1.	Mikor hozta létre a Természetvédelmi világszövetség a kihalással fenyegetett fajok vörös listáját?	<input type="text"/>
2.	Mi a Természetvédelmi Világalap (WWF) címerállata?	<input type="text"/>
3.	Mikor pusztult ki az erszényes farkas?	<input type="text"/>
4.	Becslések szerint a jávai orrszarvú hány példánya él a Földön?	<input type="text"/>
5.	Hány védett faj van Magyarországon?	<input type="text"/>
6.	Mekkora a legsúlyosabban veszélyeztetett fajok egyedeinek természetvédelmi értéke?	<input type="text"/>
7.	Melyik növény védett Magyarországon?	<input type="text"/>
8.	Melyik állat védett Magyarországon?	<input type="text"/>
9.	Melyik gerinces csoport összes képviselője védett Magyarországon?	<input type="text"/>
10.	Mikor hozták létre az első nemzeti parkot, a Yellowstone Nemzeti Parkot?	<input type="text"/>
11.	Melyik a legnagyobb területű nemzeti parkunk?	<input type="text"/>
12.	Melyik nemzeti parkunkat alapították a 21. században?	<input type="text"/>
13.	Hány tájvédelmi körzet van Magyarországon?	<input type="text"/>
+1	Mi a magyar természetvédelem címermadara?	<input type="text"/>

1.	Mikor hozta létre a Természetvédelmi világszövetség a kihalással fenyegetett fajok vörös listáját?	1948
2.	Mi a Természetvédelmi Világalap (WWF) címerállata?	óriáspanda
3.	Mikor pusztult ki az erszényes farkas?	a 20. században
4.	Becslések szerint a jávai orrszarrvú hány példánya él a Földön?	40-60
5.	Hány védett faj van Magyarországon?	1000-nél több
6.	Mekkora a legsúlyosabban veszélyeztetett fajok egyedeinek természetvédelmi értéke?	1 000 000
7.	Melyik növény védett Magyarországon?	kikeleti hóvirág
8.	Melyik állat védett Magyarországon?	foltos szalamandra
9.	Melyik gerinces csoport összes képviselője védett Magyarországon?	hüllők
10.	Mikor hozták létre az első nemzeti parkot, a Yellowstone Nemzeti Parkot?	1872
11.	Melyik a legnagyobb területű nemzeti parkunk?	Hortobágyi Nemzeti Park
12.	Melyik nemzeti parkunkat alapították a 21. században?	Őrségi Nemzeti Park
13.	Hány tájvédelmi körzet van Magyarországon?	10 és 100 között
+1	Mi a magyar természetvédelem címermadara?	nagy kócsag

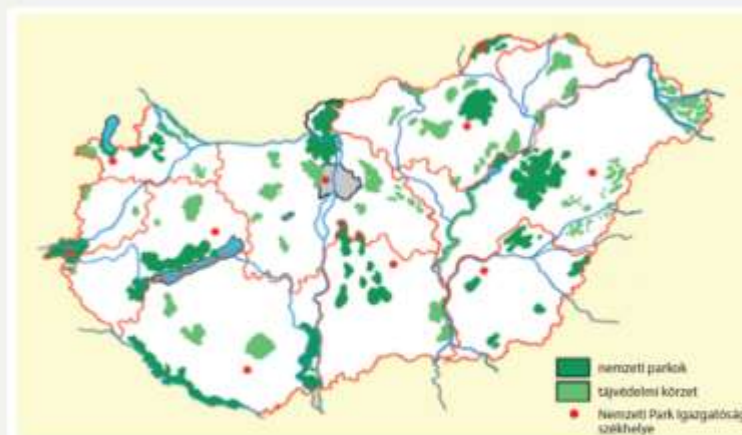
A térképen hazánk tíz nemzeti parkjának és néhány más védett területének elhelyezkedését láthatod. Párosítsd a nemzeti parkokat a rájuk vonatkozó állításokkal, és írd a nevüket a térkép megfelelő helyére!



- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| 1. Aggteleki Nemzeti Park | 6. Fertő-Hanság Nemzeti Park |
| 2. Balaton-felvidéki Nemzeti Park | 7. Hortobágyi Nemzeti Park |
| 3. Büki Nemzeti Park | 8. Kiskunsági Nemzeti Park |
| 4. Duna-Dráva Nemzeti Park | 9. Körös-Maros Nemzeti Park |
| 5. Duna-Ípoly Nemzeti Park | 10. Órségi Nemzeti Park |

A nemzeti park sorszáma	Állítás a nemzeti parkról
<input type="text"/>	Észak-Magyarország legkeisebb területű nemzeti parkja, mely kiemendotán a geológiai értékek - a vidék felszíni karstjelenségei és a híres cseppkőbarlangok - védelmére alakult meg.
<input type="text"/>	A nemzeti park a Duna-Sió-torkolata és az országhatár, valamint a Dráva mentén helyezkedik el, egyik területi egysége Gemenc, mely az ország legnagyobb, zömében erdővel borított ártere.
<input type="text"/>	Ausztriával közös nemzeti parkunk, területén ritka vízmadarak élnek, valamint egyik előfordulási helye a fokozottan védett rákosi vipérának.
<input type="text"/>	A nemzeti park jelképe a lisztes kankalin, melynek legnagyobb populációja Kőveskői közelében található.
<input type="text"/>	Hazánk első és legnagyobb kiterjedésű nemzeti parkja, 1973-ban alakult, 1999 óta a Világ Kulturális és Természeti Örökségének listáján szerepel.
<input type="text"/>	A nemzeti park egyik jellegzetessége az Óserdő, ahol 180-200 éves bükkfák élnek. Itt 100 éve nem végeznek erdőművelési tevékenységet, sőt pár éve még a tűnzők elől is elzárták a területet.
<input type="text"/>	A nemzeti park kiemelt feladata az erdélyi hérics és a bőkoló zsálya állományainak védelme, amelyek hazánkban csak itt élnek.
<input type="text"/>	A nemzeti park két nagy hegyvidéke a Börzsöny és a Dunazug-hegység északi részén: a Vlsgrádi-hegység, a Pilis és a Budai-hegység. A hegyvidékeket a Dumakanyar választja el egymástól.
<input type="text"/>	A nemzeti park területének 63 százalékát borítják erdők. A terület legértékesebb tagja a szőcei tűzreghatag lág, mely tíz ritka tűzreghatag termőhelye.
<input type="text"/>	A nemzeti park legnagyobb és legösszetettebb területe Bócsa-Bugac buckavilága és pusztái, ahol homokpuszták, buckák, szikes tavak, mocsarak váltakoznak.

A térképen hazánk tíz nemzeti parkjának és néhány más védett területének elhelyezkedését láthatod. Párosítsd a nemzeti parkokat a rájuk vonatkozó állításokkal, és írd a nevüket a térkép megfelelő helyére!



- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| 1. Aggteleki Nemzeti Park | 6. Fertő-Hanság Nemzeti Park |
| 2. Balaton-felvidéki Nemzeti Park | 7. Hortobágyi Nemzeti Park |
| 3. Bükk Nemzeti Park | 8. Kiskunsági Nemzeti Park |
| 4. Duna-Dráva Nemzeti Park | 9. Körös-Maros Nemzeti Park |
| 5. Duna-Ípoly Nemzeti Park | 10. Órségi Nemzeti Park |

A nemzeti park sorszáma	Állítás a nemzeti parkról
1.	Észak-Magyarország legkisebb területű nemzeti parkja, mely kiemondottan a geológiai értékek - a vidék felszíni karsztjelenségei és a híres cseppkőbarlangok - védelmére alakult meg.
4.	A nemzeti park a Duna-Sió-forkolata és az országhatár, valamint a Dráva mentén helyezkedik el, egyik területi egysége Gemenc, mely az ország legnagyobb, zömében erdővel borított ártere.
9.	Ausztriával közös nemzeti parkunk, területén ritka vízimadarak élnek, valamint egyik előfordulási helye a fokozottan védett rákosi vipérának.
2.	A nemzeti park jelképe a lisztes kankalin, melynek legnagyobb populációja Kőveskál közelében található.
7.	Hazánk első és legnagyobb kiterjedésű nemzeti parkja, 1973-ban alakult, 1990 óta a Világ Kulturális és Természeti Örökségének listáján szerepel.
3.	A nemzeti park egyik jellegzetesége az Óserdő, ahol 180-200 éves bükkfák élnek. Itt 100 éve nem végeznek erdőművelési tevékenységet, sőt pár éve még a tűzoltók előtt is elzárták a területet.
9.	A nemzeti park kiemelt feladata az erdélyi hérics és a bókóló zsalya állományainak védelme, amelyek hazánkban csak itt élnek.
5.	A nemzeti park két nagy hegyvidéke a Börzsöny és a Dunazug-hegység északkeleti része: a Visegrádi-hegység, a Pilis és a Budai-hegység. A hegyvidékeket a Dunakanyar választja el egymástól.
10.	A nemzeti park területének 63 százalékát borítják erdők. A terület legértékesebb tagja a szőlő tőzsgomohás lúp, mely tíz ritka tőzsgomohafaj termőhelye.
8.	A nemzeti park legnagyobb és legösszetettebb területe Böcsa-Bugac buckavilága és pusztái, ahol homokpuszták, buckák, szikes tavak, mocsarak váltakoznak.

8. A Biológia Tansegéd tartalmának felhasználása biológia órán

8.1. A felhasználás célja

A Biológia Tansegéd tartalmának felhasználása a tanóráimon a Tansegéd honlapcsalád létrehozásakor kitűzött célokön túl – időhatékonyág, változatos módszertani és tartalmi repertoár, motiválás, érdeklődés felkeltés – azon a személyes elgondoláson alapszik, hogy ha az adatbázis bővítését kiegészítem azzal, hogy az összeválogatott tartalmakat fel is használom rövid időn belül, akkor a gyakorlati tapasztalataimról is tudok nyilatkozni. Ezzel esetlegesen megerősíteni azt az elgondolást, hogy a diákok lelkesebbé válnak az IKT eszközökkel támogatott tanulási folyamat során. Vajon a kitűzött célok és feladatok megvalósíthatóak, az időkeretek tarthatóak? Továbbá az is érdekelt, hogy a Tansegéd alkalmazása valóban könnyen beépíthető a tanórai munkavégzésbe és az összegyűjtött segédanyagok többsége telefonon is gond nélkül használható.

8.2. A felhasználás módja

A felhasználás módját a fentebb olvasható óratervek részletezik. Kiemelném, hogy ebben a három óratervben megjelölt felhasználásokon túl minden órámön használok digitális tartalmakat. A tanórákon a legtöbbször internetes feladatokkal ismétlünk és gyakorlunk. A nyomtatott formátumú munkafüzetből leginkább otthoni házi feladatot vagy szorgalmi feladatot kapnak. Azt tapasztaltam, hogy a mai generáció diákjai hosszabb percekig nem tudják nélkülözni a telefonjukkal való kontaktust. Egy egész órán keresztül ez szinte lehetetlenség, így erre alapozva jómagam buzdítom őket a tanórai telefonhasználatra. A telefonjaikat felhasználva oldunk meg feladatokat, így a telefonhasználatot a tanulási folyamat hasznára fordítom. Minden résztvevő úgy érezheti, hogy jól járt.

Mivel az éves tanmenetet csúszások nélkül teljesítettem, a molekuláris genetika, a klasszikus genetika, az evolúció és az ember egyéni és társas viselkedése után már nem marad más hátra, mint a környezetvédelem, amire több, mint két hónap jutott volna, így a mentorommal egyeztetve a tizenkettedikes környezetvédelmet a tizedikes ökológiával kiegészítve tanítottam. A témák a következők voltak: populációk tűrőképesége és időbeli változásai; populációk közötti kölcsönhatások; élettelen környezeti tényezők; levegő, légszennyezés; vizek károsodása és védelme; talaj, a talaj károsodása és védelme; környezet- és természetvédelem; a biodiverzitás, a bioszféra védelme. A témakör utolsó három órájának óraterve olvasható fentebb. A hétfői órák terme egy jól felszerelt, projektorral, okostáblával, számítógéppel, internetkapcsolattal ellátott tanterem, míg a keddi órák terme egy sokkal inkább átlagos terem. Ebben a teremben van egy

laptop, ami hol működik, hol nem, nincs internetkapcsolat, se okostábla, egyedül a projektor, ami megbízhatóan használható. Ezek tudatában a keddi óráimhoz mindig vittem a saját laptopom és a telefonomról osztottam meg a korlátlan mobilnetemet. Tehát, ha ezek nem lettek volna, akkor keddenként nem tudtam volna IKT-val támogatott tanórákat tartani.

Utolsó megjegyzésem, hogy a diákjaim mindegyikének van mobiltelefonja és korlátlan vagy nagy mennyiségű adatforgalmi kerete.

9. Megvalósulások

A Biológia Tansegéd adatbázisának bővítése megvalósult, az általam kiválasztott témában több, mint 200 linket gyűjtöttem össze és saját készítésű anyagokat – óraterveket, prezentációt, digitalizált munkafüzeti és érettségi feladatokat – is megosztottam. Ökológia témaköréből a teljes középszintű érettségi feladatokat digitalizáltam, így IKT eszközökön keresztül használható a tanítási-tanulási folyamatban. Ezek a feladatok is elérhetőek az összegyűjtött és ellenőrzött tartalmakon túl a Biológia Tansegéd honlapján keresztül. Az elkészített óratervjavaslatok a gyakorlatban kipróbálásra kerültek. A meghatározott célok és feladatok jól teljesíthetőek, az időkeretek tarthatóak. Megemlíteném, hogy a *Környezet- és természetvédelem* óratervében vázolt csoportfeladat az egyidőben történő különböző videók megnézése, meghallgatása miatt egy kis zűrzavart okozott, amely rendbetételéhez és a csoportmunka irányításához méginkább megkívánta a tanár irányító szerepét. Továbbá kiemelném, hogy a *Biodiverzitás. A bioszféra védelme* óratervben a digitalizált munkafüzeti feladatok meglehetősen elnyerték a diákok tetszését. Meglepődtek, hogy a munkafüzeti feladatot a mobiljukkal oldhatják meg. Meg is jegyezték, hogy akkor innentől kezdve nincs is szükség a munkafüzetre. Gondolom nem csak nálam jelent örökös harcot a felszerelési hiány kérdésköre, ami nem pusztán a munkafüzetre terjed ki, sokszor semmiféle íróeszköz nincs náluk. Telefon és mobilnet – korlátlan vagy szinte korlátlan – viszont mindig van. Mivel a linkgyűjtés, adatbázisbővítés egy nyitott végű feladat, így a továbbiakban is lehetne folytatni a munkát, amely a terveim között is szerepel, tehát a közeljövőben is igyekszek majd aktívan közreműködni a Biológia Tansegéd tartalmi gazdagításában, hiszen ez egy valóban olyan honlap, amely összegyűjtött és ellenőrzött segédanyagaival megkönnyíti a diákok felkészülését, a tanárok óratervezését, tanóráinak színesítését.

10. Összegzés

Századunk hatalmas problémája, hogy amíg a digitális technológiák és az ezekből eredeztethető iparágak, az ezekre épülő szakmák és az ezekhez kötődő ismeretek uralkodó jellegűek, addig a digitális kompetenciához tartozó kritikus forráshasználat, a minőségi tartalomgyártás, az IKT

eszközök széleskörű használata – nem csak szórakozásra, hanem tanulásra és munkavégzésre – alacsony szintűek. A problémát súlyosbítja a technológiák fejlesztésére hivatott szakemberek hiánya, ugyanis mindez összefüggésben áll a természettudományos tantárgyak alacsony óraszámával, a tudományokhoz kapcsolódó attitűdökkel, a tanulói motiváltsággal. Az alacsony óraszám pedig a folyamatosan csökkenő számú – egyre több a nyugdíjazott és egyre kevesebb a helyükre lépő pályakezdő – természettudomány szakos tanárral áll kapcsolatban.

Számos kutatás és felmérés – melyek közül néhányból konkrét adatokat is említettem – mutatott rá, hogy a diákok többsége negatív attitűdökkel rendelkezik a természettudományos tantárgyakkal kapcsolatban. Meglepő eredmény, hogy az alkalmazott módszerek csak kis mértékben befolyásolják a diákok hozzáállását. Ebből is látszik, hogy a probléma igen összetett, nem pusztán személyes megítélés, hanem egyfajta társadalmi és politikai megítélés is gyökeredzik benne.

Az alkalmazott módszerek kis mértékű befolyásoló szerepének ellenére úgy gondolom, hogy a hatások igen is összeadódnak, egymást erősíthetik. Egy nyitott szemléletű, innovatív, kedves, motiváló tanári habitus, egy változatos, sokszínű tanulási-tanítási folyamattal kombinálva igen is eredményes lehet. Mindazonáltal nem csak a természettudományos tantárgyak népszerűségének növelése érdekében van szükség az IKT eszközök tanórai alkalmazására.

A jelenlegi diákgeneráció már beleszületett az IKT eszközök világába, így ugyanolyan természetességgel és magától értetődően tanulták meg használni ezeket az eszközöket, mint ahogyan beszélni, írni és olvasni. Tehát nem az a kérdés, hogy kell-e IKT eszközöket használni a tanórán, hanem az az izgalmas, hogyan tudom azokat minél széleskörűbben hasznosítani és a tanulás szolgálatába állítani, hogy a diákok ne pusztán használják ezeket az eszközöket, hanem tudatosan használják őket, a kompetenciájuk is meglegyen mindehhez. Tanárként adaptálódnunk kell a digitális világhoz, ugyanis diákjaink az ingergazdag tanulási környezetet igénylik. Az ő figyelmüket már nem kötik le a statikus képek, sőt a több percnél hosszabb videókra is hamar ráunnak. Ha egy módszer lelkesíti őket, akkor ugyanaz a módszer néhány alkalom után érdektelenné válik számukra. Nehezen viselik a monotonitást. Sokféle és párhuzamos tevékenységeket szeretnek végezni. A telefonjaikkal való kontaktus alapvető igényük, így az időpazarló és fárasztó folyamatos harc helyett használjuk ki ennek az IKT eszköznek a lehetőségeit. Számos interneten elérhető feladat és applikáció alkalmas a tananyag elsajátítására, gyakorlására telefonon keresztül is.

A Biológia Tansegéd is rengeteg olyan segédanyagot, feladatok linkjeit tartalmazza, melyek telefonon is gond nélkül használhatóak. Az itt fellelhető tartalmak megbízhatóak, hiszen egy

előzetes válogatáson mentek keresztül. A linkek tematizálva, kategorizálva vannak, így célirányosan kereshetünk közöttük. A linkekhez tartozó leírásoknak és kulcsszavaknak köszönhetően pontosan tudni fogjuk hosszabb időráfordítás nélkül, hogy mit tartalmaz a hivatkozás, mit kér a feladat, mit tartalmaz az adott segédanyag. A Tansegéd használatával rengeteg időt spórolhatunk meg magunknak, továbbá változatos feladatokkal szolgálhatunk az örök újdonságra éhes diákgenerációinknak.

A kimeneti követelmények, az elvárt tudás, a kulcsfogalmak, az ismeretek az érettségi követelményrendszerhez vannak igazítva, így az érettségi feladatok gyakorlása hasznos lehet a tárgyból nem érettségizők számára is, pusztán a tanórai ismeretanyag elsajátítására, megerősítésére, begyakorlására. A papír alapú munka a jelen kor tanulói számára már nehezebbre esik, és még számítógép elé sem szívesen ülnek le, ha munkavégzésről, tanulásról van szó. A telefonjaikat viszont szívesen használják, így a telefonnal is kompatibilis digitalizált érettségi feladatok óriási előnyt jelent számukra. A feladatokat akár utazás közben is gyakorolhatják. A mai fiataloknak erre van szükségük: úgy tanulnak, hogy észre sem veszik. Így maga a tanulás folyamata nem, csak az eredménye fog tudatosulni.

11. Felhasznált források

Bandura, A. (1997): *Self-efficacy: The exercise of control*. New York, W. H. Freeman and Company

Becta (2007): Evaluation of the Primary Schools Whiteboard Expansion Project.

Biológia Tansegéd honlapja:

<https://biologia.tanseged.hu/> (utolsó meglátogatás: 2022. 04. 07.)

Csapó B. (2000): A tantárgyakkal kapcsolatos attitűdök összefüggései. *Magyar Pedagógia* 100/3. szám, 343-366. o.

Elérhetőség:

https://www.researchgate.net/publication/313156650_A_tantargyakkal_kapcsolatos_attitudok_osszefuggesei_Students'_attitudes_towards_school_subjects (utolsó meglátogatás: 2022. 03. 20.)

Dobróné Tóth M. – Futóné Monori E. – Gótz J. – Revákné Markóczi I. (2015): *Biológiatechnológia az IKT és az IBL világában*. Debreceni Egyetem Tanárképzési Központ.

Elérhetőség:

https://dea.lib.unideb.hu/dea/bitstream/handle/2437/217127/file_up_biologiatanitas_ikt_ib_l.pdf?sequence=1&isAllowed=y (utolsó megtekintés: 2022. 03. 20.)

Dringó-Horváth I. – Gonda Zs. (2018): Tanárjelöltek IKT-kompetenciájának jellemzői és fejlesztési lehetőségei. *Képzés és gyakorlat* 16/2. szám.

Elérhetőség:

<http://real.mtak.hu/90202/1/02-Dringo-Horvath-Gonda-tanulmany-2018-02.pdf> (utolsó megtekintés: 2022. 03. 20.)

ELTE cikk a Tansegédről (2021):

<https://www.elte.hu/content/mar-hat-tantargyhoz-elerheto-a-tanseged-hu.t.24914> (utolsó megtekintés: 2022. 03. 20.)

eXe Learning szoftver elérhetősége:

<https://exelearning.net/en/> (utolsó megtekintés: 2022. 04. 09.)

Holtzer P. – Szakmány Cs. – Szalay L. (2021): Mi a kémiaoktatás valódi problémája – avagy hová lettek a tanárok? *Magyar Kémikusok Lapja* 76/4. szám, 117-122. o.

Elérhetőség:

https://www.mkl.mke.org.hu/images/Dokumentumtar/2021/2021-aprilis/MKL_2021_aprilis_HoltzerP_es_Tsai_Hova%20lattek%20a%20tanarok.pdf (utolsó megtekintés: 2022. 03. 20.)

Karkus Zs. – Kriska Gy. (2015): *A biológia tanításának elmélete és gyakorlata*. Budapest, ELTE Eötvös Kiadó.

Elérhetőség:

https://www.eltereader.hu/media/2015/03/Kriska_Karkus_READER.pdf (utolsó megtekintés: 2022. 03. 20.)

Kökény K. (2021): *Interaktív térhatású tananyag fejlesztése a biológia oktatáshoz*. Budapest, Eötvös Loránd Tudományegyetem.

Elérhetőség:

<http://totdk.elte.hu/szakdolgozat/kokeny-2021.pdf> (utolsó megtekintés: 2022. 03. 20.)

Kriska Gy. (2008): *Térhatású fényképezés és szemléltetés*. Budapest, Flaccus Kiadó.

Lénárd G. (1981): *Biológiai laboratóriumi vizsgálatok*. Budapest, Tankönyvkiadó.

Magyar Közlöny 2012/66. szám.

Elérhetőség:

<https://magyarkozlony.hu/dokumentumok/f8260c6149a4ab7ff14dea4fd427f10a7dc972f8/megtekintes> (utolsó megtekintés: 2022. 03. 20.)

Makó F. (2011): *Az interaktív tábla módszertani használatára történő tanárjelkészítés*. Székesfehérvár, DSGI Ergonómiai Mérnöki Iroda Kft.

Mikóné Márton J. – Muhari Cs. (2009): *eXe eLearning Tananyagfejlesztő - Felhasználói kézikönyv*. Debrecen, Debreceni Egyetem Informatikai Kar.

Elérhetőség:

https://wikieducator.org/images/0/03/Kezikonyv_eXe_1_resz.pdf (utolsó megtekintés: 2022. 03. 20.)

Molnár, Gy. (2011): Az info-kommunikációs technológiák hatása a tanulásra és oktatásra. *Magyar Tudomány*.

Elérhetőség:

<http://www.matud.iif.hu/2011/09/03.htm> (utolsó megtekintés: 2022. 03. 20.)

Nahalka I. (2018): *Véleményem a NAT-2018 tervezet természettudományos nevelést érintő részeiről*.

Elérhetőség:

<http://nahalkaistvan.blogspot.com/2018/10/velemenyem-nat-termeszettudomanos.html> (utolsó megtekintés: 2022. 03. 20.)

OECD (2013): *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework. Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. OECD Publishing

Perendy M. (1980): *Biológiai gyakorlatok kézikönyve*. Budapest, Gondolat Könyvkiadó.

Prensky, M. (2001): *Digitális bennszülöttek, digitális bevándorlók (ford.: Kovács Emese)*. On the Horizon, NCB University Press.

Elérhetőség:

http://goliat.eik.bme.hu/~emese/gtk-mo/didaktika/digital_kids.pdf (utolsó megtekintés: 2022. 03. 20.)

QR-kód generátor:

<https://www.qrstat.hu/> (utolsó megtekintés: 2022. 04. 07.)

Radnóti K. (2009): A természettudományi nevelés és a fizikaoktatás helyzete a 2008-as tanári felmérés tükrében. *Új Pedagógiai Szemle* 2009/3. szám, 3-17 o.

Elérhetőség:

<https://folyoiratok.oh.gov.hu/uj-pedagogiai-szemle/a-termesztudomanyi-neveles-es-a-fizikaoktatasi-helyzete-a-2008-as-tanari> (utolsó megtekintés: 2022. 03. 20.)

Smith, F. – Hardman, F. – Higgins, S. (2006): The impact of interactive whiteboards on teacher-pupil interaction in the National Literacy and Numeracy strategies. *British Educational Research Journal*, Vol. 32. Issue 3. pp. 443–457.

Szalay B. – Szepesi I. – Vadász Cs. (2016): *TIMSS 2015 Összefoglaló jelentés*. Budapest, Oktatási Hivatal.

Elérhetőség:

https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatasi/nemzetkozi_meresek/timss/TIMSS2015.pdf (utolsó megtekintés: 2022. 03. 20.)

12. Köszönetnyilvánítás

Aki nélkül ez a szakdolgozat nem születhetett volna meg az Kriska György. A Tanár Úr segített a téma kiválasztásában, továbbblendített az elakadásaimnál, illetve mindig készségesen a rendelkezésemre állt bármikor konzultációra volt szükségem. A témám többszöri változtatás eredménye, ugyanis kezdetben egy másik szakdolgozati témán, egy másik konzulenssel dolgoztam, de a kutatás kivitelezhetetlenné vált a vírushelyzet miatt, így kiváltképp hálás vagyok Kriska György Tanár Úr minden segítségéért!

A szakdolgozat csupán egy végső produktuma az egyetemi oktatásnak. Azért, hogy sikerült végig csinálnom a teljes képzést, azért, hogy megtehettem, hogy még felnőttként is tanuljak, köszönet illeti a férjemet, aki támogató, mindvégig türelmes és ösztönző volt. Hálás vagyok a családomnak, akik kiskoromtól kezdve bármi áron biztosították a tanulmányaimat. Köszönettel tartozom az egyetemnek is, hogy megismerhettem az egyik csoporttársamat és egyben legjobb barátnőmet, aki mindig velem volt a legnehezebb vizsgáknál, az ő biztatása és jó tanácsai nélkül

sem sikerülhetett volna. És biztos vagyok benne, hogy amikor már fel akartam adni, az isteni gondviselésnek köszönhetem, hogy nem adtam fel!