

Multidiszciplinaritás és történetiség a pedagógusképzésben

MTA Élettudományok Története Munkacsoport Ifjúsági tagozat és a Semmelweis Egyetem ETK, ÁOK,

Innovatív informatikai módszerek a természettudományos tárgyak oktatásában

Innovative IT methods in teaching natural science

Valentné Albert Éva adjunktus

Semmelweis Egyetem, Pető András Kar, Humántudományi Intézet

valentne_albert.eva@semmelweis-univ.hu; alberteva22@gmail.com

Initially submitted October 15, 2023; accepted for publication Oct,30.2023

Abstract

The experience of cognition and understanding makes our more and more complex world closer, familiar, friendly and lovable. It raises self-confidence and spurs us to action. Noticing, perceiving and marvelling at any phenomenon is a joyful experience in itself. If these arouse our curiosity and we detect the reasons behind them, it would be very fascinating.

This study wants to seize this fragile moment first through the digital projects of presenting animals and plants for third-year students to be specialised in school conduction in the Pető András Faculty of Semmelweis University in academic years 2020/2021 and 2021/2022 and on the other hand by their lapbooks 2022/2023.

I would like to capture this fragile moment through the animals and plants digital projects of the third-year specialisation students of Semmelweis University which matured in the constant creative environment of the Pető András Faculty of Semmelweis University, and the lapbook projects of the students of the academic year 2022/23.

Kulcsszavak: projekt, természettudományos gondolkodásmód, megértés élménye, kultúra azonos pedagógia, digitális kultúra

Keywords: education project, scientific thinking, experience of understanding, culturally sensitive teaching, digital culture

Bevezetés

2022. október 14-én a MTA Élettudományok Története Munkacsoport Ifjúsági Tagozat és a Semmelweis Egyetem ETK és ÁOK kara „Multidiszciplinaritás és történetiség a természettudományokban, különös tekintettel a pedagógusképzésre” címmel műhelykonferenciát rendezett. Ezen tanulmány alapját képező előadás az „Innovatív pedagógiai módszerek” c. szekcióban hangzott el. Mielőtt rátérnénk az előadás ismertetésére, a szokásos bevezető helyett muszáj megemlítenünk, hogy az Európai Unió által ajánlott természettudományos kulcskompetencia egyszerűen kimaradt a 2020-as Nemzeti

Alaptantervből (Petróczy, 2020, vö. Európai Parlament 2005, 14.o. NAT, 2012 10654. o., NAT 2020).

A 2020-as NAT lecsökkentette a környezetismeret órák számát, és az általános iskola első két évfolyamán megszüntette ennek a tantárgynak a kötelező oktatását, csupán más tantárgyakban történő koncentrációját írja elő. A Jean Piaget-féle értelmi fejlődési szakaszok közül a „műveletek előtti” és a „konkrét műveletek” szakaszainak jelentős részében nem kapnak természettudományos nevelést a gyermekek. Pedig a kisiskolás évek kezdetei még egybeesnek a gyermeki agy plaszticitásának (az agyi idegsejtek közötti szinapszisok kiépülésének, változékonyságának képessége) legaktívabb, kritikus korszakával /windows of opportunity/ (Schiller, 2010, Varga 2015, Kissné Zsámboki és mtsai 2018).

A természettudományos gondolkodásmód további mélyítése lehetetlenül el, amikor a fizika tantárgy évekkorábbi 6-7-8. évfolyamokon heti 2-2-2 óraszámra, a felére csökkentve 7. évfolyamon heti 1 és 8. évfolyamon heti 2 órára módosult. Nem lesz lehetőség a tapasztalatokra épülő felfedeztető tanulás, tanulói kísérletekre alapozott, a megértést élményszerűvé tevő módszerének alkalmazására, melynek egyik kitűnő példája a Csákány Antalné, Károlyházy Frigyes, Sebestyén Zoltán alkotta fizika könyvek sorozata lehetett volna...

Még mindig aktuálisak az 1997-ben fogalmazott Modernizációs Charta 1997 szavai: „Az iparosodott világ sok országához hasonlóan nálunk is mutatkozik olyan tendencia, hogy egyes rétegek - fiatalok is - elidegenednek a műszaki és tudományos vívmányoktól, nem érzik magukat itthon e századvégen. A tömegtájékoztatás egyes szereplői tovább táplálják az aggodalmat. Fizikáról az atombombát, kémiairol a levegőszennyezést, biológiáról a génmanipuláció kiszámíthatatlan következményeit juttatják eszeinkbe. Erre az ad lehetőséget, hogy nincs meg mindenkinben az az alapműveltség, legfőképpen pedig nincs meg az a szemlélet, ami szükséges lenne, hogy a modern kort értse, azt magáénak érezze, annak alakítására vállalkozzon. A modernizációnak azonban nincs alternatívája, ha 5-6 milliárd embernek kenyeret akarunk adni.” (Modernizációs charta, 1997, 64.)

Innováció

Az alakítást, mint kulcsszót ragadnám ki a Modernizációs Charta szavai közül. A készen kapott világ passzív elfogadása helyett a Pető életmű egésze az innovációról, az új utak kereséséről szól. E kreativitásra sarkalló közegben alkották meg azokat a projekteredményeket a hallgatók, melyekből elsőként az idej harmadévfolyamosok által készített lapbookokról, interaktív plakátokról, majd részletesebben a korábbi évfolyamok (2021/22 és 2022/23-as tanév) állatokkal és növényekkel foglalkozó projektjeiről, és eredményeiről szeretnék beszámolni, végezetül a Geomatech projekt különös hasznosulásáról.

Lapbook, interaktív plakát

Hallgatóink rendszeresen készítenek lapbookokat a tanítási gyakorlatok során is, Dr. Frank Tamás kollégám csoportvezetése alatt, a Kós Károly Általános Iskola lelkes tanítójának, Gyulai Mátyás tanár úrnak köszönhetően, aki először kérte tőlünk ezt a fajta feladatot az alsó

tagozatos osztályaiban. A lapbook projektek eredménye olyan csoportos munkában készült interaktív taneszköz, mely segítségével a csoport számára kijelölt anyagrészt más csoportok is elsajátíthatják játékos formában. Az interaktív plakátok elkészítése közben a megvalósítás folyamata is hangsúlyos, nemcsak maga az eredmény. A lapbookot készítő órák sokkal több előkészületet igényelnek a tanítóktól. Ha nincs a tankönyvben elég információ az egymáshoz hasonló felépítésű, de más-más témákkal foglalkozó csoportok plakátjaihoz, akkor egyforma részletességű induktív szövegeket kell „gyártani”, képeket kinyomtatni. Fontos az ugyanolyan minőségű alapanyagok előzetes elkészítése, hogy az eredmény esztétikailag egyforma színvonalú legyen, egyenlő esélyt biztosítva minden csoport számára. Az is lényeges, hogy nem szabad a végletekig szabályozni a lapbook kinézetét. Önálló megoldásoknak is helyet kell biztosítani. Az ilyen megoldások egyike, ha a diákoknak kérdéseket kell megfogalmazni az általuk feldolgozandó anyaggal kapcsolatban, és azt kell játékos formában felragasztani egy összehajtott színes lap formájában, ahol kívülrre a kérdés, belülre pedig a válasz kerül, melyet csak a lap felnyitása után lehet látni. Esetleg lehet szabályozni, hogy milyen adatra kérdezzenek rá, vagy fogalmazzanak meg egy kérdést egy érdekességről is etc... A másik fontos lehetőség a formai változatosság. Az interaktív plakáton számos játékos részlet szerepelhet, melyek készítése, vagy a későbbi használata önmagában is izgalmas. Ez a formai találékonyság tükröződik a Semmelweis Egyetem Pető András Karának idei harmadévfolyamos iskolai specializációs hallgatóinak interaktív plakátjain is. Van itt gombák részeit megmutató elforgatható tárcsa, nagytájakat bemutató projektnél színezhető és letörölhető laminált vaktérkép (ezt elsőként Tóth Zsuzsanna negyedéves hallgató alkalmazta 2022 tavaszán), harcsa bajuszának húzására előtűnő feladat a halakat bemutató lapbooknál. (1. kép) Vagy szíromként kinyíló, vagy mini könyvek lapjain rejtőző információk a két-két bolygót bemutató plakátoknál. (2. kép)



1. ábra



2. ábra

1. kép Magyarország nagytájai, Gombák és Halak c. lapbookok (készítették a SE-PAK 2022-23-as tanév harmadévfolyamos iskolai specializációs hallgatói)
2. kép Két bolygót bemutató lapbook (készítették a SE-PAK 2022-23-as tanév harmadévfolyamos iskolai specializációs hallgatói)

A tanítóktól gondos előkészítést igénylő plakátok megalkotása közben a gyermekek sokrétűen fejlődnek, de ami még fontosabb, az alkotás öröme elragadja, elsodorja őket, mint egy áramlat (flow) Csíkszentmihályi Mihály (1997) szavaival élve.

Az interaktív plakát elkészülte után a csoportok bemutatják egymásnak a plakátokat. Ez történhet frontálisan: a csoport tagjai az osztály elé állnak, és lehetőség szerint a csoport minden tagja bemutat egy-egy interaktív feladatot a plakátról. De történhet szakértői mozaik módszerrel is, melynek során pl. 5 csoport esetében, mindegyik diák minden csoportban húz egy-egy számot 1-5 között. Aki a saját csoportjának számát húzta, az helyben marad, neki kell majd bemutatni a többiek számára a plakátot. A csoport többi tagja a kihúzott számnak megfelelő csoportba megy, és a plakát aktív használatával, valamint az azt kísérő bemutató segítségével igyekszik minél több ismeretet elsajátítani a meglátogatott csoport anyagából. A „szakértők” visszamennek a csoportjukhoz, és megpróbálják átadni a tudásukat (ilyenkor hasznos, ha a lapbookok is körbejárnak az egyes csoportok között, és mindig az mutatja be a lapbookot, aki az azt készítő csoportnál volt látogatóban...). Ezután egy közös kvízben a csoportok összemérik a tudásukat. Ez utóbbi módszernél, mindenkinek módja van a tanult ismeretek egy részét saját szavaival is elmondani, tudását megosztani a csoportja tagjai között. Ha a diákok át tudják beszélni egymás között a teljes anyagot, azzal a pusztán olvasott megismerés helyett a felidézés arányát hétszeresére tudják növelni Makádi Mariann (2015, 52. o.) adatai szerint. Az ilyen órák megtartása utáni megbeszéléseken a csoportokban facilitáló hallgatók elmondták, hogy előzetesen azt gondolták, az adott csoportban dolgozó gyerekek inkább a technikai dolgokra figyelnek majd, és elsiklanak a tanulandó ismeretek felett, ezért kérdezték a gyerekeket a megvalósítás közben, de meglepődve tapasztalták, hogy a gyerekek, mintegy mellékesen, a tanulandó ismeretekre vonatkozó kérdéseikre nagyon jól válaszoltak. Ezzel a projekt még nem zárul le. A lapbookok kikerülnek a tanterem falára, ahol még hetekig beszélnek róluk a gyerekek... Az interaktív plakát olyan motiváló környezetet teremt, melyben az alkotás élménye, a szociális tanulás előnyeivel ötvözve felerősíti az adott ismeretek elsajátításának hatékonyságát. Az interaktív plakát, vagy inkább annak készítése, mint taneszköz sikerének többféle összetevőjéhez valószínűleg az is hozzájárul, hogy ebben az életkorban, még mindig tart a beszélt nyelv és a motoros fejlődés kritikus időszaka Stephens (2021) adatai szerint, azaz az idegrendszer legnagyobb plaszticitásának kora.

Digitális kultúra, kultúraazonos pedagógia

Boreczky Ágnes vezette be (2000) a hazai neveléstudományba a kultúraazonos pedagógia fogalmát, mely egy olyan alkalmazkodást jelent, mely során az iskolai kultúra a gyerekek háttérkultúrájához próbál illeszkedni, megnövelve ezzel az oktatás hatékonyságát. E fogalmat Fegyverneki Ernő (2017) összekapcsolta a digitális kultúra fogalmával, megalkotva a Digitáliskultúra-azonos pedagógia definícióját, melynek egyik jellemzője, hogy „olyan konstruktivista szemléletű pedagógia, amely nagyban épít az IKT-eszközök használatára, a tanulók iskolán kívüli, informális szokásaira és előzetes tudására is.” (Fegyverneki, 2017, 125.) Ennek jegyében született az a két projekt is, melyet a következő fejezetben mutatok be.

Állatokat és növényeket bemutató projekt

A 2020/21-es tanév harmadévfolyamos iskolai specializációs hallgatói (37 fő) 120 állatról, a 2021/22-es tanév hallgatói (31 fő) 140 növényről és gombáról, valamint 6 növényhatározásról készítettek PowerPoint prezentációt, az ismeretek rögzítéséhez pedig ALF teszteket. Ezen kívül kérdőíven értékelték egymás munkáit, és ugyanott ismertették az ALF teszteken elért eredményeiket is. A projekt célja kettős, egyrészt egymás segítése a flóra és fauna ismereteinek elsajátításában, másrészt ötletek adása az adott élőlényről szóló óra megtartásához.

A prezentációk kötelező elemei az alábbiak voltak: egy figyelemfelkeltő bevezető, az adott élőlény rendszertani besorolása, rövid leírása a tanult algoritmusnak megfelelően, induktív képek, kreatív ötletek, játékok, érdekességek.

A növényhatározás nyomozáshoz hasonló élményének átélését segítő, 6 izgalmas prezentáció is készült, mely bemutatása során, a többi hallgatónak a növényt és a határozót kézben tartva, először önállóan, majd a készült prezentáció segítségével kellett eljutni a növény nevének felfedezéséhez.

Az ALF applikációk, tesztek nem csupán formatív értékelésre vagy az ismeretek rögzítésére használhatók. A különböző képességek fejlesztésén túl, kijelölhető egy irányított egyéni tanulási út, ahol a nehezebben megjegyezhető, vagy éppen általában hibásan rögzült információk (pl. nád és gyékény összekeverése) hangsúlyozottan, többféle feladat formájában visszatérően is előkerülhetnek. A változatlan sorrendben feltett kérdések lehetőséget adnak az ismeretanyag egymásra épülésének biztosítására, ugyanakkor a többszöri kitöltés sem lesz unalmas a változó sorrendű válaszoknak köszönhetően. A másik nagy előnye ennek a programnak, hogy a teszt mindenkinek a saját gépén fut, nem az interneten. Így az egyszer megalkotott tesztünk szinte örökéletűnek mondható, nem kell attól félni, hogy a munkánk egyik napról a másikra nem lesz többé hozzáférhető számunkra. Az ingyenes, Basic verzióban is számos feladattípus megtalálható, de a kar részére vásárolt Gold licenz segítségével szinte minden alapvető tesztkérdés típus használható, lejátszása pedig az ingyenes verzióval bárki számára hozzáférhető, a szoftvert előzetes telepítése után.

A projekt befejezéseként a diákok egymás munkáit is értékelték egy-egy Google űrlapon. Az azonos dolgozók a saját munkáikon kívül két másik projekt értékelését végezték. Ezen az űrlapon az értékelők az ALF teszteken elért eredményeiket is megadták. Az értékelések után a csoportok javíthattak a projekteken, de sajnos ezzel a lehetőséggel senki sem élt már.

Legfontosabb szakirodalomként és jogtiszta induktív képek forrásaiként a leggyakrabban Kanczler Gyuláné és munkatársai 2018-as jegyzetét használták, növényhatározáshoz a Simon-Csapody páros 1984-es határozóját, szoftverek közül pedig a Microsoft Office PowerPoint prezentációkészítőjét, ALF tesztkészítő programot, és Google űrlapot.

A prezentációkban az állatos projekt során 6,58 db dia jutott, az ALF teszteken pedig 0,89 db feladat szerepelt átlagosan állatokként. Az átlagolás alapját a témához tartozó élőlények darabszáma és a diák, vagy tesztfeladatok hányadosa képezte.

A nyers számok után szeretnék egy érzékeny pillanatot megragadni. Aki szülőként átélte, milyen az, amikor a kerékpározást tanuló gyermeke biciklijét elengedi, hogy most már önállóan mehessen, az átérzi, milyen az, amikor egy projekt életre kel, amikor látszik, hogy magával ragadta a készítő az alkotás öröme, és az ismeretátadás vágya, az egyes megoldások „kötelezőn túli” eltéréseiben tükröződő felfedezés öröme.

A teljesség igénye nélkül néhány példa a fentiekre: kreatív rejtvények, találós kérdések, hangos rejtvények, képrejtvények (3. kép). Amikor eljut oda a hallgató, hogy már nemcsak az érdekli, hogy teljesítse a kiadott feladatot, hanem felébred benne a kíváncsiság, és egy jelenség okait is elkezd vizsgálni (4. kép).



3.4. ábra

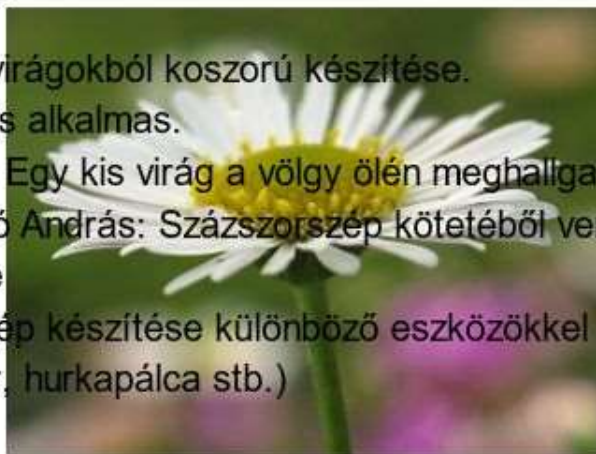
3. kép Kreatív rejtvények, találós kérdések, hangos rejtvények, képrejtvények (készítették a SE-PAK 2020-21-es tanév harmadévfolyamos iskolai specializációs hallgatói)

4. kép Amikor felébred a kíváncsiság... (készítették a SE-PAK 2020-21-es tanév harmadévfolyamos iskolai specializációs hallgatói)

Sokaknak az órai felhasználások lehetőségei, az alkotások ötletei tetszettek a legjobban (5. kép).

Tanórai feldolgozása

- Begyűjtött virágokból koszorú készítése.
- Díszítésre is alkalmas.
- Beethoven: Egy kis virág a völgy öln meghallgatása
- Nagy Bandó András: Százszorszép kötetéből versek ismertetése
- Százszorszép készítése különböző eszközökkel (karton, krepp papír, hurkapálca stb.)



5. kép Az órai feldolgozáshoz kreatív ötletek (készítették a SE-PAK 2021-22-es tanév harmadévfolyamos iskolai specializációs hallgatói)

Észrevenni és észrevetetni a környezetünket, a körülöttünk élő növényeket ma talán még fontosabb, mint néhány évtizeddel korábban... Mai világunkban a mobiltelefonunkból néha felocsúdva, még nehezebb érzékelteni azt a csodálatos világot, amit a természet varázsol körénk. Ezért emeltem ki az alábbi diát, ami segít még egy kapcsolatot találni egy, azt hiszem sokszor semleges, szinte észrevétlen növény és a róla szóló ismeretanyag között (6. kép).

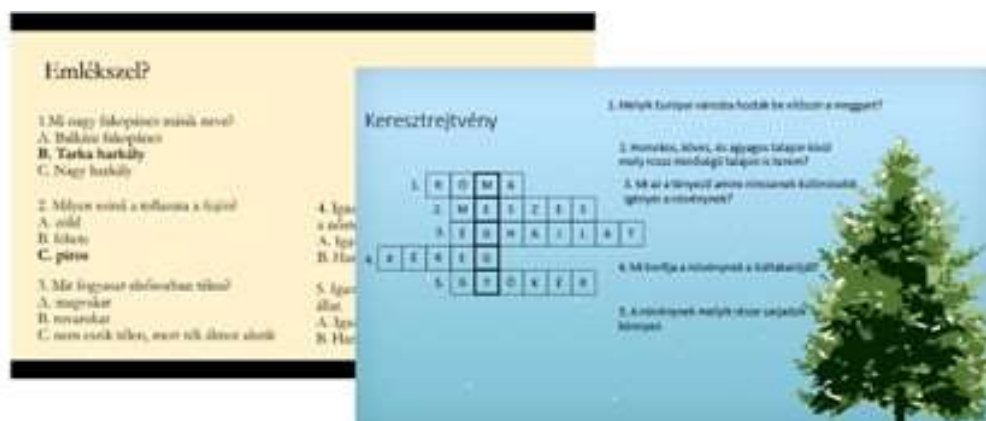


Az orgona és a Pető Intézet kapcsolata:

Az intézet kertjében lévő fa virágából készülhet krém, amely jól használható ízületi fájdalomra.

6. kép Észre vetetni, hogy a növény az iskolánk kertjében is megtalálható (készítették a SE-PAK 2021-22-es tanév harmadévfolyamos iskolai specializációs hallgatói)

Prezentációban is alkalmazott játékos ismételésre, rögzítésre módot adó megoldások. Ezeknek az az érdekessége, hogy magában a prezentációban használták a hallgatók, holott ez nem tartozott a prezentáció kötelező elemei közé, hiszen erre az ALF teszt szolgált volna (7. kép).



7. kép Játékos ismételtes, rögzítés a prezentációkban. (készítették a SE-PAK 2020-21-es és 2021-22-es tanév harmadévfolyamos iskolai specializációs hallgatói)

A hallgatók értékeléseiből:

Az állatos projektről

„Az összes nagyon tetszett, nem tudnék kiemelni, annyira ötletes érdekességeket és kreatív alkotói feladatokat szedtek össze, hogy engem lenyűgözött.”

„Kakukk, kakukktójas magyarázat. Zöld küllő a keresztrejtvény miatt. Fakopáncs agyrázkódás magyarázata. Nagyon esztétikus diák végig némelyik művészi. Nagyon jók az összehasonlítások. Az alkotófeladatok is. A versek különösen a kakukkos. A mitológiai érdekességek különösen az emu. Fácánosban és a többiben is az élőhely térképes mutatása. A kacska és a liba különbségének megmutatása. Jók a választott filmek. Különösen esztétikus a baromfiudvaros színező. A gólyás és a többi teszt, aminek megfejtése is volt gólyás ki vagyok én c. feladat. Végre megtudtam miért dugja a homokba a fejét a strucc! Emuháború és az aborigók mitológiája nagyon érdekes volt. Pingvinek képes összehasonlítása és az alkotói feladat. Nagyon jó volt az egész! Gratulálok a csapatnak!”

„Nagyon látványos, de nekem a leírások túl részletesek.”

„Mert rengeteg fajta pingvin létezik és ezeket szépen ábrázolja a táblázat, ami leegyszerűsíti a dolgokat. A dankasíralynál leginkább a hangja tetszik, hogy bemutatták és, hogy hiába sirály, melynek egy fajtáját itthon is ismerjük ez egy szinte teljesen más madár.”

„Változatos az egész prezentáció. Kicsit olyan, mintha lehetne látni mindig az adott készítőnek egy kis személyiségét a diákon.”

„Azért jelöltem be mindet, mert a diák hasonlóan színvonalasok. Szépek a képek, megfigyelésre alkalmasak, biztosítottak tapasztalatszerzési lehetőséget is. Nálatok láttam a legtöbb kreatív ötletet. Ötletesek a szerkesztett feladatok. Jók az összehasonlítások, a táblázatos ismeretközlő formák, sok az érdekesség. Elgondolkodtató kérdéseket tesztel fel a gyerekeknek. Azonban szerintem egy általános pedagógiai probléma: túl sokat akartok átadni, közölni. A teljes diát beborító, apró betűs szövegek nem mondhatóak vázlatosnak, a gyerekek

a felénél elvesznek, kieshetnek a feladatból. Érdemesebb volna vázlatos formába rendezni és priorizálni az információkat.”

A hallgatók értékeléséből a növényes projektről:

„Tetszett, hogy az indukciós szövegből csak a lényeges elemeket és azt is vázlatosan jelenítették meg, amely megkönnyíti az olvasást és a megértést. A gyertyán és a kőris esetében hasznosnak találtam a növények előfordulásának térképes szemléltetését. A bálványfa esetében az tetszett, hogy a növény minden részéről láthattunk képeket.”

„Nagyon érdekes volt. Nem tudtam, hogy a három fa ennyi mindenben különbözik. Tetszett, hogy jól szemléltetve voltak a különbségek!”

„Szép képeket használtak, tetszett, hogy amelyik növénynek van kapcsolata a Pető Intézettel, azt megmutatták.”

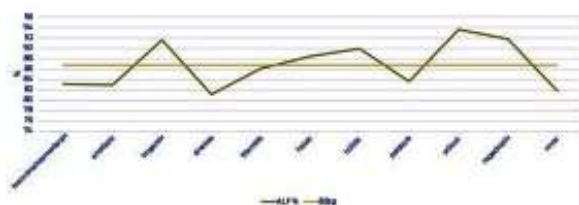
„A babról olvashattam olyan érdekességet, mely újdonságként hatott. A burgonyánál tetszett, hogy a világ legnagyobb burgonyáját is láthattuk.”

A hallgatói értékelés az ALF tesztéről:

„Az Alf teszt feladatai a prezentáció feladataihoz hasonlóan ötletesek. Minden lehetséges feladattípus beemeltetik a tesztbe, ettől az sokszínű és változatos lett. A nehezebben megjegyezhető ismeret rögzítésének szükségességére is koncentráltatok (állattani besorolás, élőhely, elnevezések). A játékos tudásgyarapítás szépen megvalósul a teszt által.”

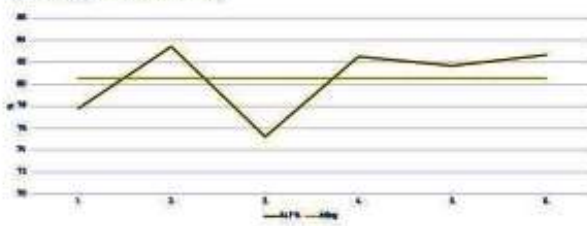
A növényes és az állatos projekt egyaránt tetszett a hallgatóknak, áruklódó, hogy az ALF tesztjeik is jól sikerültek. (8. és 9. kép)

Értékelők eredményei az ALF teszteken témánként az állatos projektben (átlag= 86.74 %)



8. kép Értékelők eredményei az ALF teszteken témánként az állatos projektben (átlag= 86,74 %)

Értékelők eredményei az ALF teszteken témánként a növényes projektben (átlag= 80.55 %)



9. kép Értékelők eredményei az ALF teszteken témánként a növényes projektben (átlag= 80,55 %)

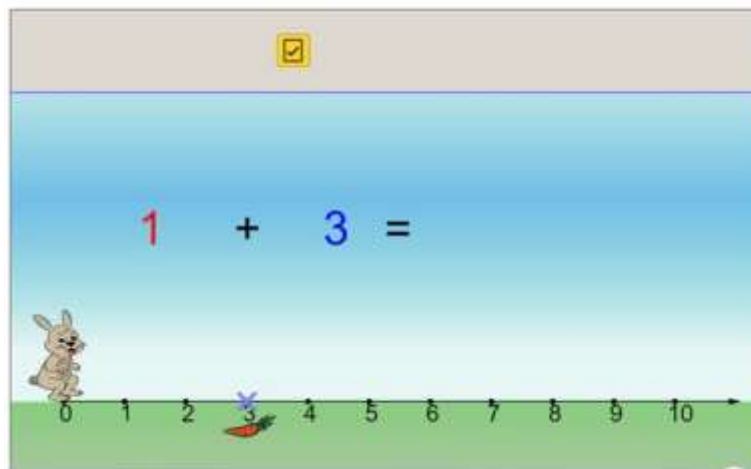
A projekteket követő gyakorló tanításokon gyakorta feltűntek ismerős elemek, hasznosultak a projekt során alkalmazott digitális készségek. A hallgatók többségében készítették az óráikhoz

prezentációkat, találós kérdéseket vagy érdekességeket is szívesen szőttek a tanulandó ismeretekhez. A médiumok minden területét bátran beemelték a szokásos szöveges információátadáson túl, bátran használtak hangos, képi és mozgóképes médiumot is. Fontos persze kiemelni, hogy a tapasztaltatás a legfontosabb. Semmi sem pótolja azt, amikor egy, a természettel nehezebben kapcsolatba lépő, mozgássérült Petős kisdiák rácsodálkozik az életében először látott, asztalára tett makktermésre, és észleli, ki is mondja, hogy nem gondolta, hogy ilyen kicsi...

Az ALF tesztek vizsgálatát egyetlen hallgató sem használta fel a gyakorló tanításokon. Ennek többféle oka lehetett. Szívesebben használták, akár a mások által készített internetes tesztkészítők feladatait. A gyakorló iskolákban ugyanis nem tudnak az ott levő laptopokra telepíteni, viszont az internetes tesztek el tudják érni. Ez egyébként elvezet egy másik problémához is, az iskolák még mindig nem érzik szükségét, hogy szoftvereket is beszerezzenek, vagy akár előfizessenek egy-egy jól használható alkalmazásra...

A Geomatech projektről és annak Petőbéli hasznosulásáról

A Geomatech projekt során közel 1800 matematika és természettudományos Geogebra applikáció, szimuláció és tanegység készült el, valamint több, mint 2000 pedagógus továbbképzése valósult meg. A projektben a BKF Kommunikációs Alapítvány mellett az Eötvös Loránd Tudományegyetem és a Szegedi Tudományegyetem neves szakemberei is részt vettek. Az elkészült digitális tananyagok mellé módszertani ajánlások is készültek. A digitális applikációkban az egyes elemek interaktívan változtathatók, sokszor önálló tanulásra is módot adnak, segítséget nyújtanak egy-egy játékos animációval, valamint lehetőséget adnak az összefüggések felismerésére is. Emellett olyan gamifikációs előnyökkel is rendelkeznek, mint az azonnali visszajelzés az eredményről. A szemléltetésben, szimulációban betöltött szerepük is innovatív, mert az egyes mennyiségek változásait is képesek vizualizálni. (Valentné Albert, 2015). A hallgatók egy-egy példán keresztül megismerték a Geomatech projekt során készített tananyagokkal, ám azok számítógépes alkalmazása helyett, egészen különleges módon, nem a számítógépen, hanem a valóságban megépítve, megalkotva használták fel egy-egy részletet tanítási gyakorlatuk során, ahogy ezt az alábbi applikációval is tették (10. kép).



10. kép Összeadás számegyenesen. Forrás:

<https://www.geogebra.org/m/cWuUiQDM#material/c6v4OkW3>

Összegzés

A megismerés és a megértés élménye közelivé, ismerőssé, barátságossá, szerethetővé teszi egyre komplexebb világunkat. Önbizalmat ad, tettekre sarkall. Észrevenni, észlelni, rácsodálkozni egy jelenségre önmagában is örömteli élmény. Ha ezután felébred a kíváncsiságunk, és megpróbáljuk az okokat is, az igazán felemelő.

A Semmelweis Egyetem Pető András Kar III. évfolyamos iskolai specializációs hallgatóinak (2020/21-2022/23) természettudományos projektjeinek honlapja:

http://szentkatolnai.synology.me/honlap_pak/index.html

Irodalom

BORECZKY, Ágnes: Kultúraazonos pedagógia. A differenciáláson innen és túl. *Új Pedagógiai Szemle*. 50. no. 7–8. 2000, 81–92. <https://epa.oszk.hu/00000/00035/00040/2000-07-ta-Boreczky-Kulturaazonos.html> (2023.03.21)

CSÍKSZENTMIHÁLYI, Mihály: *A flow – az áramlat. A tökéletes élmény pszichológiája*. Budapest: Akadémiai Kiadó. 1997.

Geomatech projekt eredményének egy részlete a Magyar Digitális Egyesület honlapján: <https://tananyag.mdoe.hu/course/view.php?id=5§ion=1> (2023.03.21)

FEGYVERNEKI, Gergő: Digitáliskultúra-azonos pedagógia: a motiváció és a tananyagszerkesztés új útja? Egy digitális projekt tapasztalatai. In *Digitális tanulás és tanítás*, edited by Tünde Polonyi and Kálmán Abari. 121-134. Debreceni Egyetem Kiadó. Debrecen. 2017.

KANCZLER GYULÁNÉ: *Növény- és állatismeret*. ELTE TÓFK. Budapest. 2018.
http://www.eltereader.hu/media/2018/05/Novenytan_READER.pdf
(2020.08.20)

KISSNÉ ZSÁMBOKI, Réka, FARNADY-LANDERL, Viktória: Neuropedagógiai innovációs lehetőségek a neveléstudományi kutatásokban az EMOTIV EPOC+ mobil EEG készülék alkalmazásával. *Képzés és Gyakorlat* 16. no. 3. 2018. 21–36.
<http://doi.org/10.17165/TP.2018.3.3>

MAKÁDI, Mariann: *Tevékenykedtető módszerek a földrajztanításban*. Budapest: Eötvös Loránd Tudományegyetem, TTK. 2015.
<https://doi.org/10.21862/978-963-284-669-9>

SCHILLER, Pam (2010): Early brain development research review and update. *Exchange*, 2010. November/December. [online]
<https://exchangepress.com/library/5019626.pdf> (2023.03.20)

SIMON, Tibor, CSAPODY, Vera: *Kis növényhatározó*. Budapest: Tankönyvkiadó. 1985. Budapest.

STEPHENS, Rick (2021.06.21): 5 Windows of Opportunity: Make Childhood Extraordinary.
https://raisingfamilies.org/blog/childhood-windows-of-opportunity/#5_Windows_of_Opportunity_Make_Childhood_Extraordinary (2023.03.21)

PETRÓCZY, Gábor (2020.02.18): *A módosított Nemzeti alaptanterv bevezetésével kapcsolatos szakmai teendők*. Blogbejegyzés.
http://www.petroczigabor.hu/cikkek/intezmenyvezeto_kollegaknak/modositott_nat_bevezetes_e.html (2023.03.20)

VALENTNÉ ALBERT, Éva (2015.12.13): Mi az a mobra? *Tani-tani online: nyitott pedagógiai blog*. Blogbejegyzés. http://www.tani-tani.info/mi_az_a_mobra (2023.03.20)

VARGA, László: Új tudomány születőben: kisgyermekkorú neuropedagógia. In *I. Nemzetközi Kisgyermeknevelési Konferencia*, edited by Belovári Anita. 151-161. Kaposvári Egyetem Pedagógiai Kar. Kaposvár. 2015. ISBN 978-963-9821-95-8.
http://publicatio.uni-sopron.hu/661/1/varga_laszlo_uj_tudomany_szuletoeben_konf_tanulm_u.pdf (2023.03.20)

1997. Modernizációs charta 1997. *Fizikai szemle*. 47. no. 1. 1997. 64-69. Eötvös Loránd Fizikai Társulat, Budapest. HU ISSN 0015-3257 (Egyéb hivatkozásokban: *Modernizációs Charta '97 – MTESZ*. edited by Marx, Gy. and Náray-Szabó, G.)
http://real-j.mtak.hu/7131/1/FizikaiSzemle_1997.pdf (2023.03.20)

2005. *Az Európai Parlament és a Tanács ajánlása az élethosszig tartó tanuláshoz szükséges kulcskompetenciákról*. Európai Bizottság, Brüsszel.
https://web.archive.org/web/20070717025401/http://ec.europa.eu/education/policies/2010/doc/keyrec_hu.pdf (2020.09. 29.)

2012. A Kormány 5/2020. (I. 31.) Korm. rendelete a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet módosításáról *MAGYAR KÖZLÖNY* 2012. évi no. 66. 2012, 10635-10847.

https://ofi.oh.gov.hu/sites/default/files/attachments/mk_nat_20121.pdf (2023.03.20)

2020. A Kormány 5/2020. (I. 31.) Korm. rendelete a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet módosításáról *MAGYAR KÖZLÖNY* 2020. évi no. 17. 2020, 290-446.

<https://magyarkozlony.hu/dokumentumok/3288b6548a740b9c8daf918a399a0bed1985db0f/letoltes> (2023.03.20)