

VALÓS TÉRBEN – AZ ONLINE TÉRÉRT

Networkshop 31: országos konferencia

2022. április 20–22.
Debreceni Egyetem

Szerkesztette: Tick József, Kokas Károly, Holl András

HUNGARNET Egyesület
Budapest, 2022



A kötet megjelenését támogatta az
Energiaügyi Minisztérium

Szerkesztette: Tick József, Kokas Károly, Holl András

Tipográfia és tördelés: Vas Viktória

Workshop

2022. április 20–22. Debreceni Egyetem, konferencia előadásainak közleményei

ISBN 978-615-82243-0-7

DOI: [10.31915/NWS.2022](https://doi.org/10.31915/NWS.2022)

Kiadja a HUNGARNET Egyesület
az MTA Könyvtár és Információs Központ közreműködésével
Budapest
2022

Borítókép: [freepik.com](https://www.freepik.com)

TARTALOMJEGYZÉK

Előszó	5
Lencsés Ákos: A nyílt tudomány pénzügyi vonatkozásai	7
Farkas Katalin: Centenáriumi média-adattár és virtuális kiállítás létrehozásának tanulságai az SZTE Klebelsberg Könyvtárban	13
Bódog András: A nyílt archívumi információs rendszer (OAIS) szabványának honosítása.....	20
Perlaki Attila: Oktatást segítő gamifikációs alkalmazások, mint szakdolgozati témák	27
Csapó Noémi – Dani Erzsébet: APPropó fejlődés – A Bács-Kiskun Megyei Katona József Könyvtár mobilapplikációja.....	32
Simon András: Integrált könyvtári rendszerek tranzakciós rekordjainak vizsgálata, a könyvtári állomány digitalizálásának tervezésekor.....	41
Németh Márton: Az OSZK Webarchívum nemzetközi kapcsolatai.....	58
Antal Péter: A mesterséges intelligencia kihívásai a XXI. század társadalmára	70
Hajdu Csaba – Szilágyi Zoltán: Modern robotikai technológiai ismeretek oktatása „Teljes spektrumú” oktatási módszerrel	77
T. Nagy László – Boda István Károly – Tóth Erzsébet: E-tananyagfejlesztés virtuális 3D környezetben.....	84
Palencsárné Kasza Marianna: Digitális átállás – Minőség – lehetőségek az EQAVET terén.....	92
Nagy Gyula: Nemzetközi kitekintés a felsőoktatási könyvtárak világára: a EUGLOH könyvtári workshopja	99
Babocsay Gergely: Az európai természettudományi gyűjtemények digitális integrációja: határ a csillagos ég.....	108
Somorjai Noémi: Egyenlőtlenségek a tudományos kutatás területén. Az amatőr kutatók szerepe	114
Molnár Dániel – Dani Erzsébet: Robotok a könyvtárban: Hogyan válhat a robotika a könyvtári mindennapok részévé?	122
Horváthné Felföldi Helga: Digitalizáció a szakképzésben. A Szakmajegyzékben szereplő szakmák digitáliskompetencia jártassági szintjeinek felülvizsgálata	130
Kalcsó Gyula: Ne csak útra csomagoljunk! Miért fontos a csomagolás a digitális megőrzésben?	138
Karsa Zoltán István – Szeberényi Imre: A CIRCLE felhő elmúlt évtizede	146
Bobák Barbara – Kasza Péter: Az MI lehetőségei a kora újkori filológiában: Johannes Michael Brutus <i>Rerum Ungaricarum</i> libri kéziratának digitális kiadása (esettanulmány)	154
Egyed-Gergely Júlia – Vajda Róza, Gárdos Judit – Horváth Anna – Meiszterics Enikő – Micsik András – Martin Dániel – Marx Attila – Pataki Balázs – Siket Melinda: Szociológia, kutatási adatok, mesterséges intelligencia: lehetőségek és tapasztalatok	161
Szemes Botond – Bajzát Tímea – Fellegi Zsófia – Kundráth Péter – Horváth Péter – Indig Balázs – Dióssy Anna – Hegedüs Fanni – Pantyelejev Natali – Sziráki Sarolta – Vida Bence – Kalmár Balázs – Palkó Gábor: Az ELTE Drámakorpuszának létrehozása és lehetőségei.....	170



Sebestyén Ádám: Az ELTEdata szemantikus adatbázis legújabb fejlesztései.....	179
Szlamka Erzsébet: Új trendek a tanulási eredmények tanúsításában	185
Tóth Máté – Héjja Balázs: Webshop indítása közkönyvtári környezetben.....	192
Etlinger Mihály – Hernády Judit: A kiadás hagyatéka / a hagyatéka kiadása: A Régi Magyar Költők Tárának hálózati kiadásáról.....	199
Varga Emese – Makkai T. Csilla: „Ki a fenének kell collstok?” A digitális szöveg rejtett mértékegységei	204
Dobás Kata – Fazekas Júlia: ITIdata – Egy irodalmi adatbázis fejlesztése Wikibase alapon és ennek hasznosítása Kosztolányi Dezső forrásjegyzékénél	211
Sörény Edina: Kézai Simon Program – digitális családi fotóarchívum.....	219
Fülöp Tiffany – Molnár Tamás – Hoczopán Szabolcs: Open Monograph Press e-könyvplatform a Szegedi Tudományegyetemen	227
Palkó Gábor: Mesterséges intelligencia, digitális bölcsészet, kulturális örökség: trendek és eredmények.....	235
Pergéné Szabó Enikő – Bátfai Mária Erika: A tudományos publikálás támogatása a Debreceni Egyetemi és Nemzeti Könyvtárban	241
Csirmazné Rezi Éva: Nemzetközi kiadványazonosítók és kötelezpéldányok kezelése az OSZK OKP (Országos Könyvtári Platform) rendszerében	250
Alföldi István – Dióssy Anna Laura: Digitálisan született kutatási anyagok megőrzése: a relációs adatbázis mint born-digital objektum	262
Fekete Norbert: HTR-modellépítés és kézírásfelismerés nagyméretű, többszerzős szövegtörzsen. A Transkribus alkalmazása az Arany János hivatali iratokon.....	271
Horváth Péter – Kundráth Péter – Palkó Gábor: ELTE Népdalkorpusz – magyar népdalok gépileg annotált adatbázisa	276
Nagy György: IKT eszközök alkalmazása az alsó tagozatos környezetismeret órákon.....	284
Köpösdí Zsuzsa – Molnár Tamás: Multimédiás, interaktív és adaptív tananyagok létrehozásának lehetőségei H5P keretrendszerrel	289
Jankó Tamás: Munka 4.0 – Ipar 4.0 – Szakképzés 4.0 – : A digitális kompetencia jövőbeni fejlesztési útjai	296
Békésiné Bognár Noémi Erika – Nagy Andor: Megújuló könyvtári statisztika: az egységes adatstruktúra és a korszerű megjelenítés kialakításának útján	304
Bolya Máttyás: Kézírtos dallamlejegyzések feldolgozása MI-vel támogatott digitális környezetben	310
Maróthy Szilvia – Seláf Levente – Vigyikán Villó: Régi magyar verskorpusz összeállítása stilometriai és számítógépes metrikai kutatásokhoz	324
Szűcs Kata Ágnes: Kézírtos források transzformációinak lehetőségei a közgyűjteményekben.....	330
Fellegi Zsófia: A digitális filológia infrastruktúrái. A DigiPhil megújulásáról.	338
Mihály Eszter: Mi az a dHUpla? A Digitális Bölcsészeti Platform bemutatása.....	345
Nemeskey Dávid Márk – Palkó Gábor: Szemantikus névelém-azonosítás magyar nyelvű szövegeken (a HuWikifier bemutatása)	359

IKT eszközök alkalmazása az alsó tagozatos környezetismeret órákon

Nagy György
Tokaj-Hegyalja Egyetem
Comenius Intézet, Természettudományi Tanszék
nagy.gyorgy@unithe.hu

Application of ICT tools in primary school environmental education classes

Abstract

Education in the 21st century is unimaginable without the innovative application of technological developments. The way of cognition, understanding and learning affects the future applicability of knowledge, competences. In primary schools, the environment-related content may be, used most effectively when all senses are involved in the acquisition according to the content of the knowledge and it reaches the most efficient channel or combination of channels until logical processing.

Keywords: environment, ICT tools, constructivism

Bevezetés

A XXI. század technológiai fejlődése által indukált kihívások jelentős feladat elé állítják az oktatási rendszert. Nagy mennyiségben jelentek meg az átlagdiák tudástárában olyan ismeretek, melyeknek nem az iskola volt a forrása. Ennek tartalmi elemei nagyrészt az információs-kommunikációs technológiához köthetők. A COVID fertőzés elterjedése még jobban indokoltta tette az IKT tudás kiszélesítését, alkalmazhatóságának növelését. A hirtelen jött változás, és a hozzá néhol adaptálódni nehezen tudó oktatási rendszer tehetetlensége okán lassan történtek a változások. Sok helyen kellő figyelemmel és fegyelemmel tértek át a digitális technológiák alkalmazására. Azonban nagyon sok helyen ez lassan, és akadozva történt. Széchényi szavai rég voltak olyan aktuálisak, mint a COVID járvány idején: „Merjünk nagyok lenni, s valóban nem olyan nehéz, de legyünk egyszersmind bölcsék is”. A megoldási sémákat sok esetben a körülmények határozták meg, és nem a hatékony magvalósítási formák. Alkalmazkodni kellett a meglévő szoftverekhez, hardverekhez és a diákok és pedagógusok IKT hozzáértéséhez. A kidolgozott magvalósítási folyamatokat általánosították minden területre, néha nem kellő bölcsességgel. Azonban a tanulók által szerzett érdemjegyek alig térnek el a COVID időszak előttiektől, az oktatási folyamat tehát sikeres volt. A nevelési folyamat egészéhez kaptak a pedagógusok adalékokat a tanulókkal folytatott interakciók során, azonban ez nem ad teljes képet a folyamatról. A kompetenciák fejlődésében pedig értékelhető eredményeket a 2022-es Pisa felmérést után mondhatunk. A járvány időszak megmutatta, hogy milyen az, amikor nagyrészt IKT eszközökön keresztül folyik a nevelés és az oktatás.

Ma már nem az a kérdés, hogy van-e helye az oktatásban az IKT eszközöknek és az alkalmazásukhoz szükséges tudásnak, hanem az, hogy hol és milyen mélységig lehet, vagy kell használnunk a maximális hatékonyság érdekében. Sarkalatos pontja az oktatási rendszernek a természettudományok oktatása. A jelenlegi NAT a kisiskolás korosztály számára nem ír elő kötelező Környezetismeret órát, hanem „a természettudományos gondolkodás megalapozása az alapfokú képzés első szakaszában a magyar nyelv és irodalom tanulási területének tudásbővítést és olvasásfejlődést segítő olvasmányai (1–2. évfolyam) ágyazva kezdődik.”[1] A természettudományos megismerés módjait és lépéseit (megfigyelés,

kísérlet, mérés) tanórai formában a 3. osztálytól kezdik megismerni, elsajátítani a tanulók. A természetismeret óra a legtöbb esetben a gyerekek számára élménygazdag módszereket kínál a megismerésre és a készségek kialakítása játékos formában történik a lehető legtöbb érzékszerv bevonásával. Az átadásra váró ismeretek mennyisége azonban nem csökken, inkább növekvő tendenciát mutat. Sajnos a rendelkezésre álló óraszám nem elegendő arra, hogy minden ismeretet tanórai körülmények között sajátítsa el a tanuló. Arra kell törekednie a pedagógusnak, hogy megtanítsa a gyereket az önálló ismeretszerzésre, az ismeretek logikai feldolgozására, értelmezésére és alkalmazására. Azok a tanulók, akik hatékonyan alkalmazzák a természettudományos megismerés módszereit és az életkori sajátosságoknak megfelelő tanulási stratégiákat, jól motiváltak, nem igénylik a tanár előadását, inkább mentorként tartanak rá igényt. A tanóra mozzanatai is transzformálódnak, már nem motivációról és célkitűzésről, hanem ráhangolódásról, nem ismeretszerzésről, hanem jelentésteremtésről, és nem rögzítésről és alkalmazásról, hanem reflektálásról beszélünk (RJR módszer) [9]. A továbbiakban arra keresem a választ, hogy az IKT mennyiben és hol tud hatékony segítséget nyújtani ebben a folyamatban.

Problémafelvetés

A legutóbbi Pisa felmérés (2018) eredményei a természettudomány területén [2] nem mutatnak javulást az előző méréshez képest. Ismét az átlag alá került Magyarország, olyan országokkal mutat szignifikáns egyezést a pontszám, mint Spanyolország, Litvánia, Oroszország, vagy Luxemburg. Az eredmények ismeretében tükrében elmondható, hogy az iskolákban alkalmazott módszertannal nem lehet szintet lépni. A nevelés –oktatás történeti előzményeit áttekintve ilyenkor jelentős változtatásra, több esetben paradigmaváltásra volt szükség, és a teljesen újszerű ötletek hozták el a várva várt sikert. Ilyen paradigmaváltás volt az első tanóraba szervezett előadás, vagy a szemléletesség pedagógiájának bevezetése Comenius által. Az IKT bevezetése valószínűleg nem fog ilyen erejű változást hozni a természettudományos megismerés területén, de jelentősen hozzájárulhat annak sikerességéhez. Lehetséges-e a segítségével motiváltabb, a konstruktivista tanulásfelfogást alkalmazó, egy konyhát is laborrá változtató diákok kinevelése? A kisiskolások esetében az életkori sajátosságok figyelembe vételével a következő megállapításokat vizsgálom:

- 1) Az IKT alkalmazása motiváltabbá teheti a tanulókat és a pedagógusokat a természettudományos megismerés területén.
- 2) A tanóratípusok is jelentősen kihatnak az IKT alkalmazhatóságának hatáira.
- 3) A különböző típusú tanórák momentumaiban eltérő hatékonysággal alkalmazható az IKT.
- 4) A IKT alkalmazása félresöpörheti a megismerési folyamatban a maximálisan bevonható érzékszervek elvét, csak vizuális és akusztikus információkon keresztül szolgáltat ismereteket.
- 5) A természettudományos megismerés gyakorlatában alkalmazható mozgásműveletek nem sajátíthatók el digitális platformokon.

Történeti előzmények

Az őskorban a környezetet az élő természet jelentette, és az ismeretek utánpótlás során kerültek át nemzedékről nemzedékre. A túléléshez minden érzékszerv bevonására szükség volt, a számonkérés eredménye pedig maga az élet vagy a halál volt. Az ókorban megnövekedett a tanult emberek iránti igény, így áthelyeződött a helyszín, már mesterséges lett a környezet, és a módszertant a szóbeli közlés uralta, hallás után tanultak



a diákok. Comenius volt az első, több száz év után, aki ismét a természetes környezetet tette tanteremmé, és a legtöbb érzékszerv bevonását ösztönözte a megismerési folyamat során (érezékszervek általi tanulás). „Semmi sincs meg a képzetekben, ami ne lett volna meg az érzetekben” –vallja [3]. Az önálló tanulói cselekvés még nem jelent meg, a pedagógus fegyelmet követelt, és minden iskolást a maga képére kívánt formálni. Az újkor tanulója már a természetből, vagy annak rajzolt másából tanulhatott (illusztrált könyvek, pl. „Orbis pictus”). A legújabb kor már engedékenyebb a tanulói cselekvéssel szemben, engedélyezi azt, az ismeret forrása lehet a természet is, de minden a pedagógus irányításával, központi szerepével történik. Az eddigi passzív befogadó – a tanuló – most aktív részese lett az eseményeknek, az ismeretek értelmi feldolgozása a személyes tapasztalaton, cselekvésen alapul [4]. A globális problémák korával eljött a kontrollált cselekvés általi tanulás ideje, ahol a természet, vagy a tanterem adott otthont az új ismeretek megalkotásának, megkonstruálásának a tanulóknak által. A jó pedagógus csak irányít, és hagyja, hogy magától törjön elő a tudás. A módszer egyszerre deduktív és induktív [5], az ismeret közvetítője a tanuló de a folyamat irányítója a pedagógus. A XXI. századdal pedig a környezet mellett megjelent a kibertér [6], annak virtuális és kiterjesztett valósága. Ennek az elterjedt alkalmazása inkább a technológiai háttér hiánya miatt lassú, és nem a jól megfontolt emberi szándék a kerékkötője. A tendenciákat figyelembe véve az ismeretszerzés környezete egyre jobban a kibertér felé tolódik el, évszázadok múlva úgy emlegetik majd mai korunkat, mint a kiberőskort.

Elemzés

A természettudományok oktatásának a fenntartható fejlődés elérése, a környezettudatos életmód elsajátítása kell, hogy a középpontjában álljon, és ehhez kell eszközként a biztonságos tájékozódás térben és időben, a környezet elemeinek és kölcsönhatásainak ismerete. A kibertér nagyban segítheti ezt a folyamatot, azonban nem tud a természet helyébe lépni, nem tud minden érzékszervet mozgósítani a megismerési folyamatban. [7] A tanítás-tanulási folyamat a megfigyelhető, érzékelhető, észlelhető, vizsgálható, esetleg mérhető természeti jelenségekre, élőlényekre, folyamatokra épül. A természetismeret tárgy tanításának célja az érdeklődés felkeltése a környezetük élő és élettelen világa iránt, annak megismerése, védelme, mindezt eredményező magatartás kialakítása. [8] Az érdeklődés felkeltése pedig a motivációval, annak folyamatos megtartásával történik. Az IKT alkalmazása a motiváció során azért hatékony, mert az eszközök újdonsága, az új technikai megoldások még izgalmasak (pl. virtuális, vagy kiterjesztett valóság). Azonban ezek megismerése után jelentősen visszaesik hatékonyságuk. Az élő bemutatás, vagy interaktív kísérlet a tartalmi elemek folyamatos változása miatt nem veszít hatékonyságából. Azokban az esetekben, ha a téma nem engedi meg ezeket, akkor bátran fordulhatunk az IKT-hoz. Azonban egy vizuális élmény sem pótolja azt a motivációt, amit a tanuló által készített vulkánmodellből előtörő láva látványa okoz. A természetismeret oktatásában alkalmazott óratípusok szintén különböző lehetőségeket biztosítanak az IKT alkalmazására. A gyakorlati óra a meglévő ismeretek begyakorlására, rögzítésére szolgál. A cselekvő tevékenység mellett a feladatlapok kitöltése is része. Ebben az esetben az IKT-s eszközön kitöltött feladatlap azonnal értékelhető és elemezhető a kellő programmal, és azonnal lehet reflektálni az eredményekre, a hiányosságokat kiküszöbölni. A rendszerező, összefoglaló órák esetében a digitális tábla adta lehetőségek segítik a folyamatot, átláthatóvá teszik a tanultak rendszerét, érdekes adalékokat szolgáltathatnak a tananyaghoz. Az ellenőrző órák esetében a digitális platformon történő számonkérés gyors értékelésre ad lehetőséget, a statisztika eszközeivel pedig a tanulási folyamatban jelenlévő tendenciák is nyomon követhetőek.

Az új anyag feldolgozására szolgáló környezetismeret órák az összóraszám 80 %-át teszik ki. A tanóra felépítését az RJR modell alapján mutatom be [9]. Számonkérés során az osztály létszámától függően 1–2 tanuló feleltetése szóban történik, 4–5 tanuló pedig ez alatt írásban felel. Az osztály a szóban felelőt figyeli, ha kell, kiegészíti a feleletet. Az IKT a szóbeli feleletet nem váltja ki, arra szükség van a folyamatos beszéd, a csoport előtti szereplés, a gyors gondolkodás gyakorlása érdekében. Azonban a feladatlapos megoldásra sokkal hatékonyabb megoldást kínál, mint a hagyományos papír alapú forma. Míg azt csak óra után ellenőrizhetjük, időhiány miatt, az IKT eszközön megoldott feladatlap azonnal javítható, ellenőrizhető és a tanulónak nem kell a következő óráig várnia (stresszelnie), hogy megtudja az eredményt. A ráhangolódás első momentuma a motiváció, a következő a célkitűzés, vagyis az óra témájának megfogalmazása, amit általában a motiváció hatására a tanulók tesznek meg. Ezt követi a jelentésteremtés, ami a meglévő ismeretek felidézésével kezdődik, ebben segíthetnek az IKT eszközök, felidézve akár tárgyi ismereteket, óra- vagy kirándulásrészleteket. Ez után következik az új ismeretek nyújtása, ahol a lehető legtöbb érzékszerv bevonása szükséges, és az érzelmi kötődésre is lehet építeni (pl. egy állat bemutatása esetében). Vannak kifejezetten olyan tananyagok, amelyeket IKT-val lehetetlen hatékonyan átadni. Például be lehet mutatni a szőlő képét, fejlődését, de a tapintását, illatát, ízét még nem képes visszaadni a legmodernebb IKT eszköz sem. Arról nem is beszélve, hogy különböző élménypedagógiai elemekkel lehet kombinálni a megismerést (pl. varázsdoboz). A következő mozzanat a megszerzett ismeret logikai feldolgozása, beépítése a meglévő sémába, amit asszimiláció vagy akkumuláció kísér. Az IKT segíthet a tanítónak abban, hogy a tanuló által megkonstruált ismeret minél jobban közelítsen a valósághoz, elkerülje a tudományos tévedéseket. A reflektálás a rögzítés-alkalmazás kombinációja. Itt is sikeresen használhatunk IKT eszközt, abban is segít, hogy takarékosan tudjunk bánni az időkerettel. A munkatankönyv, vagy munkafüzet feladatait digitális platformon megoldhatja a tanuló, azonban ez hatékonyságában messze alulmarad annál, amit egy kísérleti eszközökkel megoldott probléma adhat (pl. homok, fűrészpor és víz szétválasztása). Az eszközhasználat, a műveletekhez tartozó finom-motorika az IKT eszközökkel nem fejleszhető. Bizonyos mozgássorok jól fejleszhetők, pl. konzolok használatával (pl. PS, XBOX), de nem biztos, hogy ez a megtanult mozgássor biztosítja a laboreszközök készségszerű használatát.

Az összefoglalás, ellenőrzés IKT eszközökkel gyorsan és hatékonyan végrehajtható, több információ is kinyerhető belőle, pl. a hozzáadott pedagógiai értékről, ha a hagyományos frontális kérdésfelelet, vagy igaz-hamis állítások helyett jelöléstáblát alkalmazunk. Ennek lényege az, hogy az adott órán átadott konkrét ismerettel kapcsolatban (a tanóra ismeretanyagának mondatba foglalt eleme) a tanuló nyilatkozik arról, hogy ezt eddig is így tudta, nem új ismeret, vagy eddig nem így tudta, most már érti is, vagy eddig nem tudta, és most sem érti, vagy érti, esetleg olyan érdekes volt, hogy otthon is utána néz, vagy elvégzi a kísérletet. Egy ilyen táblázat kitöltése könnyen megtanítható a tanulóknak digitális platformon, ennek a kezelését és ellenőrzését a megfelelő szoftver azonnal elvégezheti, a kellő információkat szolgáltatva a pedagógusnak. Az értékelést természetesen semmilyen körülmények között ne adja át a pedagógus az IKT-nak, a személyes kapcsolat nagyon fontos a gyerek lélektani fejlődésének szempontjából, ezt veszítené el a gyerek, ha mesterséges intelligencia végezné az értékelést.



Konklúzió

Az IKT eszközök kellő odafigyeléssel jelentősen megnövelhetik a pedagógus munkájának hatékonyságát, azonban ahhoz is vezethet használatuk, hogy a pedagógus elkényelmesedik, és minden ismeretet ezen keresztül juttat el a tanulóhoz, ami nem szolgálja a fejlődésüket, alulmotiváltak lesznek, és elveszítik érdeklődésüket a természettudományok iránt. A feladatunk az, hogy ezeket az eszközöket hasznosan illesszük be az oktatási nevelési folyamatba. Ehhez viszont hozzáértő pedagógusokra van szükség, akik a módszertani tudásuk mellett megfelelő digitális kompetenciával is rendelkeznek. Nem mellékes az sem, hogy az IKT eszközök nem minden iskolában állnak rendelkezésre, így a saját eszközök használatát is fontolóra kell venni egyes esetekben.

Összefoglalva a leírtakat, az IKT alkalmazása motiváltabbá teheti a tanulókat és a pedagógusokat a természettudományos megismerés területén, a tanórátípusoknak és tartalmuknak megfelelően kell alkalmazni őket, sőt a tanórán belüli mozzanatok esetében sem egyforma hatékonysággal alkalmazhatóak. A IKT alkalmazása segíthet egyes érzékszerveink érzékenységének javításában (pl. lassított felvétel egy ütközésről, gyorsított felvétel egy égésről, nagyítás készítése, stb.), azonban nem pótolja minden érzékszervünket. A természettudományos megismerés során alkalmazott műveletek begyakorlására pedig a legtöbb esetben alkalmatlan, csak egyes mozgássorok finom-motorikáját erősíti meg.

Irodalomjegyzék

1. Nemzeti Alap Tanterv. Magyar Közlöny 2020. 17. szám, 296. oldal
2. https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatas/nemzetkozi_merese/pisa/PISA2018_v6.pdf (letöltés 2022.06.20.)
3. Comenius Ámos János (1896). Nagy oktatástan. (ford. Dezső Lajos). Sárospatak: Steinfeld Jenő
4. Nahalka István (2002). Hogyan alakul ki a tudás a gyerekben: Konstruktivizmus és pedagógia. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó
5. Jean Piaget (1970). Válogatott tanulmányok. Budapest: Gondolat
6. Komenczi Bertalan (2009). Elektronikus tanulási környezetek. Budapest: Gondolat
7. Nagy György: A technológiai környezet és az alsó tagozatos környezetismeret oktatás. In: Lengyel, Molnár Tünde (szerk.) Agria Media 2017, ICI 15 Információtechnikai és Oktatástechnológiai Konferencia és Kiállítás : Program- és absztrakt füzet. Eger, Magyarország : Eszterházy Károly Egyetem (2017) 106 p. p. 76 <https://doi.org/10.17048/AM.2018.40>
8. Nagy László (1972). Didaktika gyermekfejlődési alapon. In: Nagy László válogatott pedagógiai művei. Budapest: Tankönyvkiadó
9. Nagy, György: Konstruktivista tanulásfelfogás a természettudományok oktatásában. In: Berghauer-Olasz, Emőke; Greba, Ildikó; Hutterer, Éva; Pallay, Katalin (szerk.) Innovatív módszerek a pedagógiai-pszichológiai gyakorlatban Ukrajna európai integrációjának tükrében. Beregszász, Ukrajna : Kálvin Nyomda, II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola (2016) pp. 323–329. , 7 p.