Dunakavics

A Dunaújvárosi Egyetem online folyóirata 2020. VIII. évfolyam X. szám

Műszaki-, Informatikai és Társadalomtudományok

Barna Tímea
Hivatásos roma nevelőszülők Magyarországon

Tóbelné Gerényi Gyöngyi
Az IKT-eszközök a középiskolai oktatásban 1. rész

Váradi József
A megváltozott tanári szerep 1. rész

Szalay Györgyi
A kommunikáció a testben kezdődik – De mi történik „online”?

Somfai Dávid–Dolgosné Kovács Anita–Dittrich Ernő
Innovatív szennyvíztisztító kutatótelep Pécsett



Dunakavics

A Dunaújvárosi Egyetem online folyóirata 2020. VIII. évfolyam XI. szám

Műszaki-, Informatikai és Társadalomtudományok

Megjelelenik évente 12 alkalommal

Szerkesztőbizottság

András István, Bacsa-Bán Anetta, Balázs László, Nagy András,
Nagy Bálint, Németh István, Rajcsányi-Molnár Mónika.

Felelős szerkesztő Németh István
Tördelés Duma Attila

Szerkesztőség és a kiadó címe 2400 Dunaújváros, Táncsics M. u. 1/a.

Kiadja DUE Press, a Dunaújvárosi Egyetem kiadója
Felelős kiadó Dr. habil András István, rektor

A lap megjelenését támogatta a Nemzeti Kulturális Alap

http://dunakavics.due.hu
ISSN 2064-5007

Tartalom

BARNA TÍMEA

Hivatásos roma nevelőszülők Magyarországon 5

TÓBELNÉ GERÉNYI GYÖNGYI

Az IKT-eszközök a középiskolai oktatásban 1. rész 13

VÁRADI JÓZSEF

A megváltozott tanári szerep 1. rész 35

SZALAY GYÖRGYI

A kommunikáció a testben kezdődik – De mi történik „online”? „My body is the pivot of the world” (Merleau-Ponty) 45

SOMFAI DÁVID–DOLGOSNÉ KOVÁCS ANITA–DITTRICH ERNŐ

Innovatív szennyvíztisztító kutatótelep Pécsett 53

Galéria 63

(Németh István fotói)



BARNA TÍMEA *

Hivatásos roma nevelőszülők Magyarországon – a kezdetek és a szakma jelenlegi törekvései

Összefoglalás: Napjainkra több kiadvány foglalkozik a romákkal, mint bármely más etnikai csoporttal. A romák továbbra is az egyik legtitokzatosabb és legkevésbé ismert népcsoport. Mivel a romák alapvetően nomád emberek voltak, számukra vonatkozóan nincsenek megbízható népszámlálási adatok. Keveredésük más népekkel nem volt jelentős, így ez a vándorló népcsoport napjainkig megőrizte sajátos jellemvonásait. A második világháború alatt a romák helyzete jelentősen romlott Közép- és Kelet-Európában. Magyarországon óriási társadalmi-gazdasági változások történtek a második világháború nyomán. E jelenségekkel összhangban a hatóságok új ötleteket és módszereket kerestek a „cigány-kérdés" megválaszolásához.
Kulcsszavak: Romák, etnikai csoport, roma-kérdés, foglalkoztatás, lakhatási lehetőség, kultúra, oktatás.

Abstract: Today, more publications deal with Gypsies than with any other ethnic group. The Gypsies remain one of the most mysterious and least known ethnic groups. Because the Gypsies were essentially nomadic people, there are no reliable census data for them. Their intermingling with other peoples was not significant, so this migrating ethnic group has retained its distinctive features to this day. During the Second World War the Gypsies' situation greatly deteriorated throughout Central and Eastern Europe. Huge socio-economic changes took place in Hungary after the Second World War. In line with these phenomena, the authorities sought new ideas and methods to answer the "Gypsy question".
Keywords: Gypsies, ethnic group, roma question, profession, housing, culture, education.

* *Pécsi Tudományegyetem, Bölcsészettudományi Kar Demográfia és Szociológia Doktori Iskola*
E-mail: szbtimi@gmail.com

A kezdetek és a szakma jelenlegi törekvései

Csehországban, Szlovákiában, Magyarországon és Romániában a romák – mint nagy etnikai kisebbségi csoport – generációk óta súlyos megkülönböztetéstől és társadalmi kirekesztéstől szenvednek.
Ann Buchanan kutatásai során – a régió gyermekgondozási intézményeiben tett látogatásai során – megtudta, hogy az állami gondozásban részesülő gyermekek közel kilencven százaléka roma származású.
A tragédia az, hogy ezeknek a gyermekeknek kevés esélyük van arra, hogy munkát szerezzenek a nevelésből történő kikerülés után, és amint Diósi Ágnes kutatásai is alátámasztják, esetleg egyáltalán nem jutnak ellátáshoz.

A magyarországi nevelőszülőségnek hosszú története van.

A század elején a falvakban paraszti családok nevelték fel a szegény árva gyermekeket. Ezeknek a családoknak az állam nem fizetett ezért a munkáért, de az alapvető költségek fedezésére kaptak kevés juttatást. A rendszer azért működött, mert a gyerekek hasznosak voltak a gazdaságokban. A roma gyermekeket azonban nem gondozták. Abban az időben a roma családok teljesen a társadalmon kívül éltek. A második világháború után az állami gondozásban lévő gyermekek többsége árva volt; elveszítették szüleiket a háborúban. A roma gyermekeket azonban még mindig nem gondozták. A háború miatt árvaságra jutott gyermekeket a roma közösség nevelte, mivel a romákat továbbra is úgy tekintették, mint akik nem képezik a társadalom részét. Az évek során a helyzet megváltozott, fokozatosan több gyermek származott hátrányos helyzetű családokból. Manapság a nevelt gyermekek többsége ilyen családból érkezik, és legtöbbjük roma.

A történelmi háttér

Nem kétséges, hogy a kommunizmus által előidézett nagy változások nagyobb társadalmi mobilitást eredményeztek. A szegényparasztok földet szereztek, képzetlen munkavállalók szakmát szereztek, és sok munkásosztályú embert képeztek szellemi és politikai tisztségekre.

A politikai propaganda kijelentette, hogy mindenki számára minden lehetséges, a kommunizmus megakadályozza a szegénységet, a bűnözést és a kapitalizmushoz kapcsolódó minden rosszat. Sokan elhitték ezeket, mert látták a változásokat. Jobb munkát értek el, gyermekeik egyetemre mentek, stb. De a romák nem osztoztak ebben a mozgalomban. Nem vettek részt a föld elosztásában, nem kínáltak nekik lehetőséget a tanuláshoz, gyakran munkanélküliek voltak.

Ahogy a szegénységük mélyült, úgy a távolság is egyre nagyobb lett a társadalom többi tagjához viszonyítva. A társadalom nagy része úgy érezte, hogy mivel a kommunizmus mindenkinek azonos jogokat biztosít, ha egyesek nem tudják kihasználni a kínált lehetőségeket, az az ő hibájukból fakad. A roma családokkal szembeni régi előítéletek ezzel alátámaszthatóvá is váltak: – „Lám: nem képesek megbirkózni a normál élettel!" 1961-ben a helyzet súlyossága már felkeltette az állampárt figyelmét. Kiderült, hogy a legtöbb roma az emberi életre alkalmatlan körülmények között élt. A párt állásfoglalást fogadott el a helyzet orvoslására. A javasolt megoldások azonban előítéletekben gyökereztek. „Cigány módon élnek" ez a méltatlan szlogen lett a közvélekedés, ami azt takarta, hogy: a romák szegények és munkanélküliek, mert nem akarnak dolgozni; tudatlanok, mert nem akarnak tanulni; és piszkosak és/vagy alkoholisták, mert ezt az utat választották. A párt úgy érezte, hogy jobb életmódra kell nevelni őket, be kell olvasztani a normál társadalomba a roma közösségeket és elérendő a célt, erőszakos asszimilációs program vette kezdetét.

A különböző nyelvet beszélő közösségek mindegyikének megvolt a hagyományos kézművessége. Voltak lókereskedők, szőnyegkészítők, lópatkoló kovácsok, téglagyártók, árokások, fémipari munkások. Ezekkel a készségekkel a romák hasznosak voltak a gazdaságok környékén, de a nagyobb iparosodásra való áttéréssel képességeiket kevésbé értékelték. A roma nyelv, kultúra és törvények évszázadok óta kötik össze társadalmukat, ám a kommunizmus alatt az lett az elfogadott, hogy nyelvük és a kultúrájuk választja el a romákat a társadalomtól, ezért azokat be kell tiltani. Természetesen nem csak a roma kultúrát tiltották, lehetetlenítették el.

A politikai megoldások

Elvárás lett, hogy a romáknak meg kell szokniuk a rendszeres munkát. Az iparnak munkavállalókra volt szüksége – akár szakképzetlenre is –, így a romákat a gyárakba, a bányákba, valamint az építőiparba kényszerítették. Ahol olyan kemény, egészségtelen és rosszul fizetett munkát kaptak, amelyet senki más nem akart elvégezni. Húsz-huszonöt év után munkanélkülivé vagy rokkantnyugdíjassá váltak. A rendszer alatt az összes szociális támogatás a rendszeres munkától függött, tehát ha egy ember jobban fizetett alkalmi munkára váltott, elvesztette a szociális támogatáshoz való jogát. Nem meglepő módon az asszimilációs program korlátozott sikert eredményezett, és ez tovább növelte a cigányokkal szemben támasztott mélységes előítéleteket: „Mindent megszereznek. A romákat csak a jogaik és nem a kötelességeik érdeklik." Mindezek, előre jelezték az irányelvek változásának szükségét.

A hatalom úgy gondolta, hogy szociálpolitikai szempontból a legmegfelelőbb megoldás, mivel a szülők továbbra is „cigány módon" éltek, az, hogy a gyermekeket kiemelik otthoni környezetükből, állami gondozásba helyezik és „normális" életre nevelik őket. Ennek eredményeként hatalmas intézményhálózat és „gyerekvárosok" jöttek létre, míg a romák nagyon kevés segítséget kaptak.

Mind a szülők, mind a gyermekek anyagilag és lelkileg tönkrementek. A legtöbb ember elvesztette gyökereit, identitását és önbecsülését, és az állami gondozásban élő gyermekek egy része bűnözővé vált.

Az új demokratikus állam

A demokratizálódás és a gazdasági válság következtében tapasztalhatók lettek változások. A romákkal szembeni minden előítélet, amely a múltban csendesebb volt, most nyílttá vált, és – hasonlóan, mint a kommunizmusban – a romák ismét bűnbaknak érezhették magukat. „Túl sok segítséget kapnak" – mondta a közvélemény, és így a falusi tanácsok visszavonták a korábban nyújtott kevés támogatást. Az ország egyes részein a munkanélküliség nagyon magas lett, és a munkanélküliek többsége roma származású volt.

A gyerekeknek nem volt étele, ruhája, nem járhattak iskolába, és senki sem törődött velük, de már nem vették őket állami gondozásba, mert a kormány már nem engedhette meg magának, hogy fenntartsák a gyermekek számára létesített hatalmas intézményeket.

A roma nevelőszülők toborzását megcélzó szolgáltatás felállítása

E gyermekek kétségbeesett helyzete új megoldást igényelt. A nevelés, a nevelőszülői rendszer ismét segítségül hívható lett. Roma származású emberek hivatásos nevelőszülők lehettek, akik fizetést kaptak a munkáért, képzettek lettek a feladatra, és a régi intézmények volt alkalmazottait átképezték, hogy támogassák őket a nevelőszülői feladatok megtanulásában.

Ugyanakkor az emberek elkezdték latolgatni, lehet, hogy vannak olyan roma családok, akik az állam gondozásában élő roma származású gyermekek nevelőszülőjévé válhatnak, működőképes lehet ez a gondolat? A roma családok toborzásának feladata azokra hárult, akik szociológiai kutatások során és gyakorlati szociális munkásként évekig kapcsolatban voltak a roma közösségek tagjaival. Ezek a szakemberek jól tudták, hogy a roma közösségek számos alcsoportot jelentenek. A csoportok közötti különbségek megmutatkoztak abban, hogy anyanyelvként mit használtak, mind a saját közösségükben, mind a magyar társadalom egészében elfoglalt társadalmi helyzetükben, és végül különbségek voltak a hagyományos roma szakmák vonatkozásában is. Összességében a legtöbb roma – a korábbi asszimilációs nyomás hatására – anyanyelvként magyart használt, de otthonaikban néhányan az eredeti cigány nyelvjárásokban beszéltek.

A kommunista rezsim alatt a romák között volt valamekkora – ha korlátozott mértékű is – társadalmi mobilitás. Nem mindegyik maradt képzetlen munkavállaló és nem éltek szegénységben mindannyian. Egyesek sikeresen alkalmazták hagyományos szakmájukat egyenértékűként egy modern foglalkozással,

néhányan sikeres vállalkozóvá váltak, és a legtöbb hagyományos zenész adaptálta képességeit egy másik zenei formára, vagy a vendéglátóiparban dolgozott. Kutatások leírják, hogy voltak olyan roma családok, akik viszonylag jó körülmények között éltek. Sőt, az is bizonyított tény manapság is, hogy a családi élet központi szerepet játszik a roma kultúrában, és nagy a szeretet a gyermekek iránt. A nagy családok olyan közösségként működnek, ahol mindenki szerepet játszik a gyermekek nevelésében, és a szülőket valaki más is helyettesítheti – unokatestvérek, nagybácsik, nagynénik. A nevelőszülőkereső program célja az volt, hogy olyan roma családokat találjanak, akik normál körülmények között éltek, és mégis megtartották a roma identitást, hogy jó példákként szolgálhassanak a gyermekek számára. Valójában ez ellentmondás volt a javából! A legtöbb jó körülmények között élő roma család azok – akik asszimilálódtak a többségi társadalomba – azt vallották: „Úgy élünk, mint a magyarok, már nem vagyunk cigányok."

Az a kevés roma család, akik jó körülmények között éltek, és továbbra is erős roma identitással rendelkezett, zárt közösséget alkotott, és nem volt hajlandó együttműködni a kívülállókkal. Nehézséget jelentett az is, hogy a különféle roma közösségek között jelentős ellenszenvek voltak, de egy általános diszkriminációtól szenvedő kisebbségi csoportban ez aligha meglepő. Mindenki el akarta különíteni, meg akarta különböztetni magát a többiektől. Ennek ellenére a programhoz szolidaritásra volt szükség, és a nevelőszülőknek tudniuk kellett, el kellett fogadni, hogy az általuk nevelt gyermekeknek valahol vannak saját szüleik, akik hátrányos helyzetben élnek. A projekt ötletét a Minisztérium terjesztette elő, amely egyetértett azzal, hogy jövedelmet biztosít a családok számára. Ennek a pénznek az ígéretével tíz hivatásos roma nevelőszülőnek tudott fizetést biztosítani a budapesti Gyermekvédelmi Intézet, amely a nevelőszülők képzéséért és a gyermekek elhelyezéséért is felelt.

A családok megtalálása

A '90-es évek elején az akkori Gyivi, pályázatot nyert átképzésre, hivatásos roma nevelőszülők képzésére. Diósi Ágnes és Herczog Mária szociológusok karolták fel a programot, szakértőként és trénerként. A fő cél az lett, hogy a képzett nevelőszülők törekedjenek a gondozott roma gyermekek identitásának megőrzésére. Első turnusban 12 roma nevelőszülő-jelölt iratkozott be a tanfolyamra, mindannyian roma asszonyok. A képzés alatt ketten kiléptek, így 10 fő végzett sikeresen. Másfél éves képzés volt, hétköznap esténként és néha hétvégén is. Első feladat a tíz család megtalálása volt, melyben kiemelkedő szerepe volt Diósi Ágnesnek, aki tapasztalt, gyakorló szociális munkásként főleg roma közösségekkel dolgozott. Írt egy hirdetést, amely egy roma televíziós műsorban jelent meg, de az erre adott válaszok szerint félreértették kérését.

Csak egy családot talált a televízión keresztül. Megkereste a családokat támogató szolgáltatásokat is, de hamarosan rájött, hogy a szolgálatból való kilépése óta eltelt évek alatt a dolgok nehezebbé váltak, és a családok, akik néhány évvel azelőtt előrelépést értek el a szolgálat segítségével, mostanra a munkanélküli-

ség miatt tönkrementek. A szolgáltatásból származó régi kliensei között azonban még egy családot talált. Egy régi ügyfele javasolta egy munkatársát is, a Szociális és Kulturális Cigány Intézet pedig egy másik családot küldött. Meggyőzött egy családot, akit korábbi kutatásai során ismert meg, hogy csatlakozzon a rendszerhez, és végül négy, különösen vallásos roma közösségből származó család vállalta, hogy részt vesz a programban. A családok motiváltak lettek, hogy nevelőszülőkké válhassanak. A tíz családá bővült közösség egy érdekes csoportot alkotott. Kettő anyanyelvként használta a cigány nyelvet, de különféle dialektusokat beszéltek, és magyarul is tudtak. Egyik család a hegyek és erdők között, Csobánkán élt. Az apa kovács, az anya varrónő volt, három saját gyermeket neveltek. Generációk óta a magyarok, szerbek, szlovákok és romák békében éltek együtt ezen a területen. Hagyományosan a romák voltak itt a kovácsok, akiket tiszteltek kézügyességük miatt, de később csak a legjobb kézművesek maradtak talpon. A család célja az volt, hogy úgy neveljék fel a náluk elhelyezett roma gyermekeket, hogy azok büszkék lehessenek arra, hogy romák. A második család kereskedő család volt, akik Szabolcs megyében egy Nagyecsed nevű faluban születtek. Családjuk és közösségük híres volt a cigány folklórban. Szakmájuk hagyományosan a fémgyártás és a -kereskedelem volt, de később szakképzetlen munkavállalókként dolgoztak az építőiparban Budapesten, ahol egy munkásszálláson éltek. Végül a család megszerezte a lakáshoz való jogot, és a hetedik kerületben telepedett le.

A feleségnek az első házasságából egy tizenkilenc éves lánya volt, akit egy roma alapítvány alkalmazott szociális segítőként. Habár nem született közös gyermekük, az élettárs hétéves fiát együtt nevelték. Használt cipőkkel kereskedtek – engedéllyel – adót fizettek, nem volt gondjuk a hatóságokkal. Az ok, ami miatt nevelőszülők akartak lenni, a szeretet. Abban bíztak, hogy a nevelt gyermekek olyanok lesznek, mint a saját gyermekeik. Nyolc család anyanyelvként beszélt magyarul, és nem ismerte a cigány nyelvet. Fontos szempont volt a gyermekek gondos összeillesztése a nevelőszülőkkel. A cigány nyelvet beszélő gyermekeknek olyan családokba kellett menniük, akik ugyanazt a nyelvet és nyelvjárást beszélték. A zenész családból származó gyermekeknek hasonló családot igyekeztek választani. Az erősen vallásos közösségből származó négy nevelő család között kettő különösen jól képzett és gazdag zenész család is volt. A cigányzene mindig is népszerű volt, és a képzett roma zenészeket mindig is tiszteletben tartották a magyar társadalomban.

Ezekben a családokban a fiuk eltanulták apjuktól a szakmát és gyakran együtt játszottak, így a családi kapcsolatok nagyon erősek voltak. Ezek a családok azt mondták, hogy szemléltetni szerették volna azt a szeretetet, amelyet Istentől kaptak, és Isten dicsőségére szerették volna nevelni a náluk elhelyezett gyermekeket. Egy másik család vállalkozóként dolgozott a vendéglátás területén, egy Budapest közeli városban éltek, Szentendrén. A családban két felnőtt gyermek volt, ugyanabban a szakmában dolgoztak. Szerettek volna több gyereket, de nem született. Ez egy fontos probléma! A romák számára természetes, hogy nagy családokban élnek, a nőket pedig gyermekeik száma alapján értékelték. Azoknak a nőknek, akik nem voltak képesek nagycsaládot felmutatni, vissza kellett nyerniük az önbecsülésüket. Volt a nevelőszülők között építőipari vállalkozó. Az apát sok éven át állami vállalatok alkalmazták, otthonától távol élt, míg a család-

nak végül sikerült lakást kapni Budapesten. A férfi szakképzett kőműves volt, aki idővel önálló vállalkozó lett. Két gyermekük született. Lányuk akkoriban már házas volt, a fiuk az apával dolgozott. A különélés évei alatt nem engedhettek meg maguknak több gyermeket, később pedig kifutottak az időből. A program ideje alatt 36 és 38 évesek voltak, és úgy érezték, hogy kisgyerekre van szükségük ahhoz, hogy család legyenek. Négy másik nő szakképzetlen munkavállaló volt, és úgy érezték, szeretnének hivatásos anyák lenni. Kettő közülük takarítónőként dolgozott egy gyermekotthonban. Jelentős tapasztalattal rendelkeztek az otthonban élő csecsemők gondozásában, és mindig különös figyelmet fordítottak a roma gyermekekre. Ez a négy nő elhatározta, hogy megmenti a roma gyermekeket, ám ugyanakkor úgy érezték, hogy a munka pozíciót és tiszteletet is biztosít majd számukra.

Felkészülés a nevelésre

Mind a tíz családnak részt kellett vennie képzésen, amit érdekesnek találtak és szívesen tanulták az ott elhangzottakat.Természetesen sok kérdés és néhány probléma már ott felmerült. Az egyik fő kérdés az volt, hogy hogyan lehet reagálni gyermekeik családjára. Tudták, hogy fel kell készülniük a nehézségekre, ám végső soron azt remélték, hogy a nevelt gyermekek a nevelő családjukhoz is ragaszkodnak majd, mert tovább akarták adni mindazt, amit tudtak. A program elindítói remélték, hogy a hivatásos roma nevelőszülők rendszerének kidolgozására tett kísérletük példát fog mutatni másoknak.

Napjainkban

2018-as adatok szerint a magyar nevelőszülők körülbelül öt százaléka vélelmezhetően roma, ami magasnak mondható a közép-európai régióban. Több szakember – a '90-es évek közepén – arra jutott, hogy célzottan kellene roma embereket nevelőszülővé képezni, mert előnyös, ha a gyereket a saját kultúrájuk szerint nevelik. Az akkori Munkaügyi Minisztérium támogatásából megvalósult képzés sikertörténet volt, Budapestről elterjedt az ország nagy részére. Az volt a program célja, hogy a roma gyerekek könnyebben vigyék tovább a roma kultúrát, és ne megbélyegzésként éljék meg. Sajnos a szakma – a kezdeti sikerektől függetlenül – eléggé megosztott a kérdésben, és nem mindenki ért egyet azzal, hogy a roma gyerekek jobban járnak egy roma nevelőszülővel. A roma nevelőszülők jelenléte nem példa nélküli Magyarországon, de a szakértők szerint is kívánatosabb lenne, ha még többen lennének. Reménnyel töltheti el a programmal rokonszenvező szakembereket, hogy ezt a kormány is így gondolja, ugyanis a Nemzeti Társadalmi Felzárkózási Stratégia nyomon követési jelentésében kitűzött célként szerepel, hogy „elő kell segíteni a roma nevelőszülő-jelöltek jelentkezését”.



TÓBELNÉ GERÉNYI GYÖNGYI *

Az IKT-eszközök a középiskolai oktatásban *1. rész*

Összefoglalás: Kutatásom helyszínének a Dunaújvárosi SZC Bánki Donát Szakgimnáziuma és Szakközépiskoláját választottam, ahol jelenleg is dolgozom. A felmérést az iskolában tanuló 14–18 év közötti diákokkal végeztettem el több eltérő osztály bevonásával. A kérdőív kitöltése anonim módon történt, azok által, akik önként vállalták ezt. A kérdőívben a kérdések általános internet-, számítógép-használati szokásokra, valamint a diákok oktatási, tanulmányi célú internet-, számítógép-használati szokásaira és a tanulók kommunikációs normáira vonatkoztak. Célom a számítógép- és internethasználat szokásaik és tanulmányokkal kapcsolatos oktatási attitűdjeiknek felkutatása volt.
Kulcsszavak: IKT-eszközök használata, Power Pointos bemutató, informatikai eszközzel készített tananyag, számítógépes tudás.

Abstract: I have chosen for the location of my research SZC Bánki Donát Secondary School in Dunaújváros where I work at present. I made the survey among the students between 14–18 years, who learn at this school in different classes. The questionnaire was filled in anonymously by who want to fill it voluntary. The questions were refered for the internet using and computer using habits in general. Futhermore, the internet and computer using habits of the students with educational aims and the norms of the communication of the students.
My aim was: searching the attitude of computer and internet using habits in connection with education.
Keywords: ICT tools using, Power Point presentation, curriculum made by ICT tools, computational knowledge.

* *DSZC Bánki Donát Technikum*
E-mail: gerenyigyongyi@gmail.com

Iskola bemutatása

1969 szeptemberében kezdte meg működését iskolánk II. sz. Gimnázium és szakközépiskola néven. A gimnáziumi oktatás mellett gépészeti, acél- és fémszerkezeti, gépjármű-villamossági műszerész, villanyszerelő és szabályozástechnikai műszerész képzés folyt. 1974. március 15-én felvettük a nagy magyar gépészmérnök és feltaláló, Bánki Donát nevét. 1973 szeptembere óta a helyi műszaki főiskola, 2016. január 1-jétől Dunaújvárosi Egyetem (DUE) gyakorló iskolája vagyunk. 2003 szeptemberétől két gimnáziumi osztályt indítottunk, és ez év decemberében iskolánk befejezte a Comenius 2000 Közoktatási Minőségfejlesztési Program Teljes körű minőségirányítási modelljének bevezetését (Comenius II. modell).

2004–2005-ös tanévtől bevezetésre kerülnek a nyelvi előkészítő osztályok a gimnáziumi és a szakközépiskolai képzésben egyaránt. 2015. július 1-jétől iskolánk fenntartója a Dunaújvárosi Szakképzési Centrum. 2016. szeptember 1-jétől iskolánk új neve: Dunaújvárosi SZC Bánki Donát Gimnáziuma és Szakgimnáziuma. [1]

[1] DSZC Bánki Donát Szakgimnázium és Szakközépiskola honlapja. Forrás: http://www.banki-duj.sulinet.hu/ (Letöltve: 2020. 04. 01)

Kutatási előzmény

A felmérést a Bánki Donát Szakgimnázium és Szakközépiskolában tanuló 14–18 év közötti diákokkal végeztettem el több eltérő osztály bevonásával. A felmérés azért esett erre a középiskolára, mivel itt volt lehetőségem a tanári karral együttműködve a felmérés elvégzésére. Minden évfolyamról tetszőlegessen választottam egy osztályt és a kitöltés napján aktuális létszámban történt a kérdőív kitöltése anoním módon azok által, akik önként vállalták a kitöltést.

Kutatási módszer, eszköz

A kérdőív összeállításánál a kérdésket a lent felsorolt témakörök köré csoportosítottam. A válaszadók alapadataira és szociális helyzetére, általános internet-, számítógép-használati szokásaira, valamint a diákok oktatási, tanul-

mányi célú internet-, számítógép-használati szokásaira és a tanulók komunikációs normáira vonatkozott a vizsgálat.

Kérdőív kitöltése személyes megkeresés formájában történt, 2020. február 12-én.

A kédőívet 76 diák töltötte ki, 18 kérdést fogalmztam meg, aminek a segítségével szeretném a hipotéziseimet alátámasztani. Két hipotézist állítottam fel, ezeket vizgálom a kérdőív segítségével.

Hipotéziseim

1. Az évfolyamok között az IKT-eszközök használata a tanulási szokásokkal összefüggésben nem mutat lényeges 10%-nál nagyobb eltérést.
2. A reál tantárgyak esetében 10%-kal több bemutatót készítenek a diákok a többi tárgyhoz képest, ezen tárgyak esetén jellemzőbb ez az egyéni feladat.

Kutatási eredmények

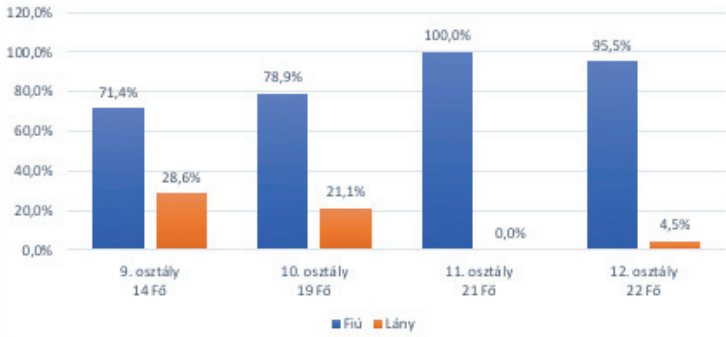
A kutatásom eredményeit leíró statisztikai módszerekkel, gyakoriság-diagramok segítségével mutatom be. Minden egyes kérdést külön elemzek, majd konzekvenciákat fogalmazok meg.

A kérdőív kiértékelése

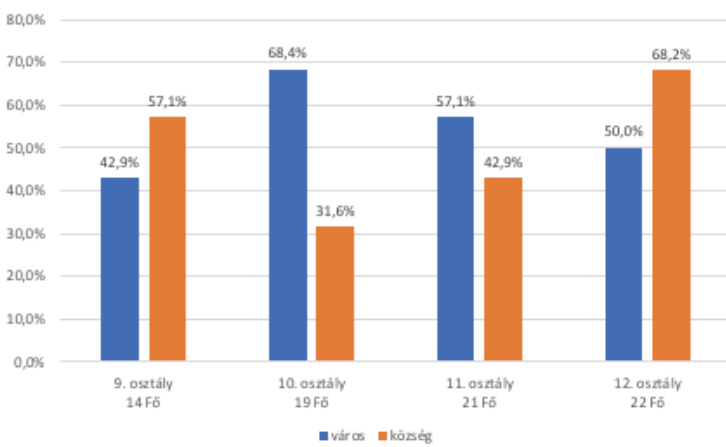
1. A vizsgálati mintát 76 értékelhető válaszadó jelentette. A vizsgált évfolyamokon a létszám és a válszadok összetétele az alábbi szerint alakult: 9. évfolyamon 14 fő, 10. évfolyamon 19 fő, 11. évfolyamon 21 fő, 12. évfolyamon 22 fő. A mintában az eloszlás közel azonos volt. A nemek eloszlását tekintve 9 lány és 67 fiú. A válaszadók életkora 15–19 év közötti intervallumba esett. (*1. ábra*)

A kutatásban részt vevők közül fele városban (38 fő) és a másik fele községben (38 fő) lakik. (*2. ábr*a)

1. ábra. Nem szerinti megoszlás



2. ábra. Lakhely szerinti megoszlás

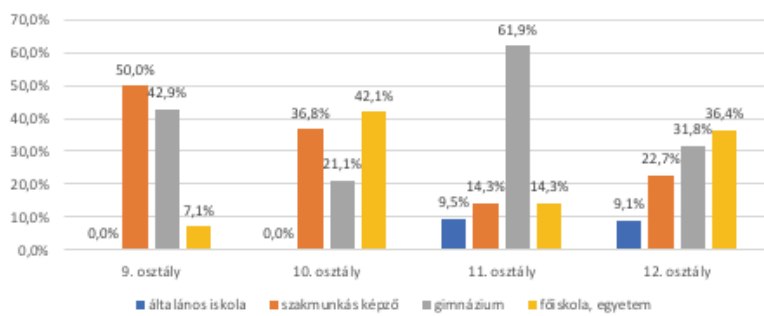


1. táblázat. Szülők iskolai végzettsége

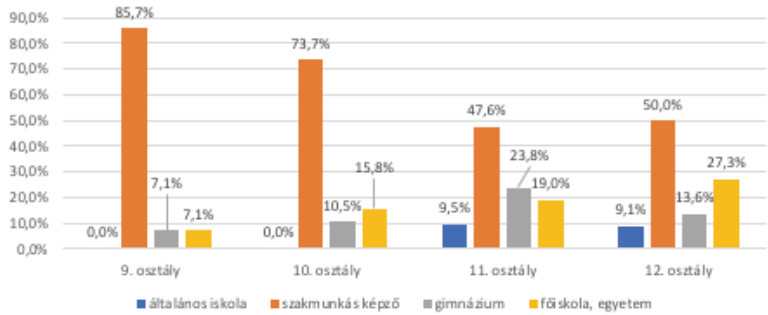
2. Szüleid legmagasabb iskolai végzettsége?

	9. osztály		10. osztály		11. osztály		12. osztály	
	édesanya	édesapa	édesanya	édesapa	édesanya	édesapa	édesanya	édesapa
általános iskola					2	2	2	2
szakmunkás képző	7	12	7	14	3	10	5	11
gimnázium	6	1	4	2	13	5	7	3
főiskola, egyetem	1	1	8	3	3	4	8	6

3. ábra. Édesanya iskolai végzettsége alapján



4. ábra. Édesapa iskolai végzettsége alapján



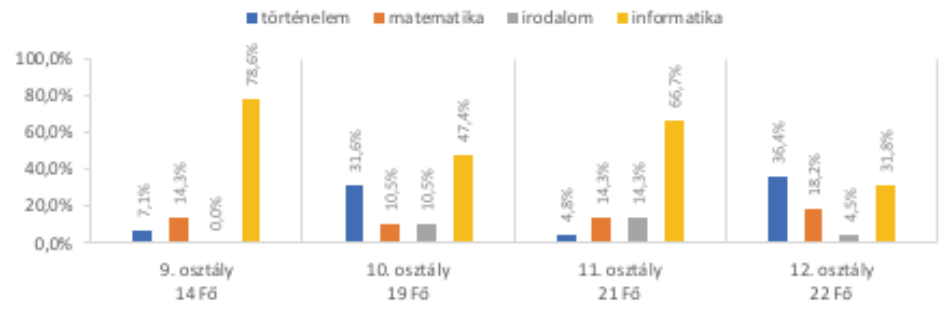
Elmondható, hogy mind a négy osztály szülei hasonló iskolai végzettséggel rendelkeznek. A szülők iskolai végzettségét tartalmazó adatok az *(1. táblázat*ban) található. Az édesanya és édesapa iskolai végzettsége között komoly különbség mutatkozott meg. Míg az édesanyák többsége gimnáziumi végzettséggel rendelkezik *(3. ábra)*, addig az édesapák körében szakmunkás végzettség van túlerőben mind a négy osztály esetében *(4. ábra)*.

3. A felsorolt tárgyak között jelölj meg egyet, amelyik közelebb áll hozzád!

2. táblázat. Melyik tárgy áll a tanulókhoz közelebb

	9. osztály	**10. osztály**	**11. osztály**	**12. osztály**
történelem	1	6	1	8
matematika	2	2	3	4
irodalom	0	2	3	1
informatika	11	9	14	7

5. ábra. Melyik tárgy áll a tanulókhoz közelebb



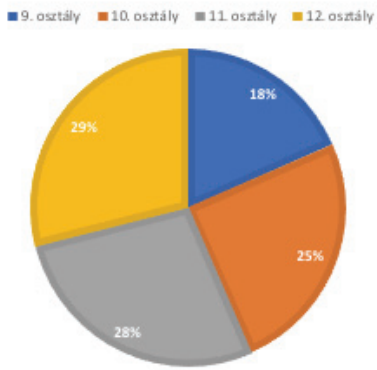
Az eredményekből látszik, hogy minden évfolyamon kimagasló eredményt ért el az informatika tantárgy. A 9. és 10. osztály informatika tagozatos, magasabb óraszámba tanulják az informatika tantárgyat. *(5. ábra)* (A diagramot a *2. táblázat*ban található adatok alapján készítettem el.)

4. Hányadik évfolyamba jársz?

3. táblázat. Osztály eloszlás

sorszám	osztály	fő
1	9. évfolyam	14
2	10. évfolyam	19
3	11. évfolyam	21
4	12. évfolyam	22

6. ábra. Osztály százalékos eloszlása



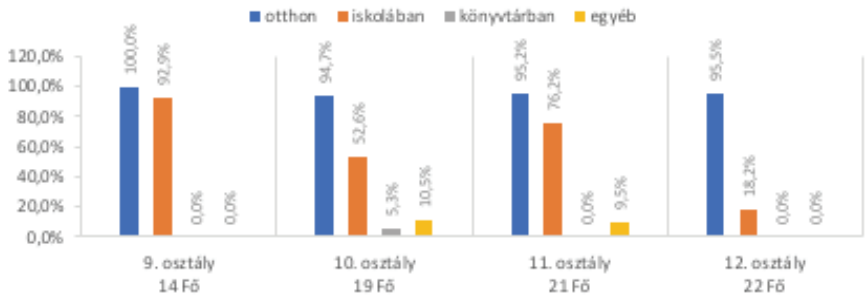
A kérdőívem kitöltésében résztvevő osztályok létszámának alakulását a *3. táblázat* tartalmazza. A diagramon pedig az osztálylétszám százalékos megoszlása figyelhető meg. *(6. ábra)*

5. Hol szoktál számítógépet használni? (több választ is megjelölhetsz)

4. táblázat. Számítógép használat

	9. osztály	**10. osztály**	**11. osztály**	**12. osztály**
otthon	14	18	20	21
iskolában	13	10	16	4
könyvtárban		1		
egyéb		2	2	

7. ábra. Számítógép használat

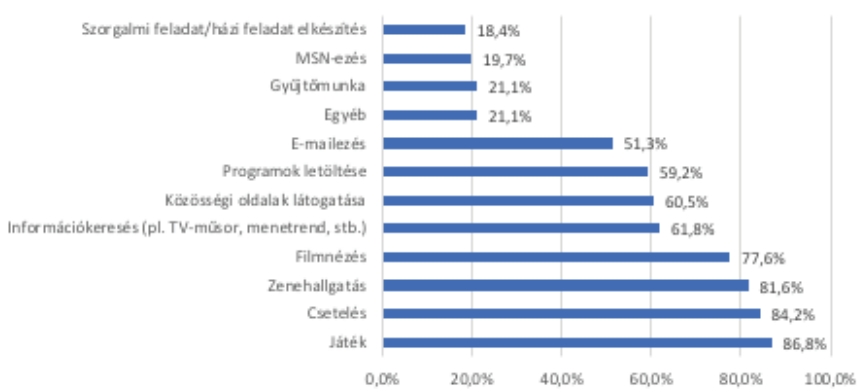


Számítógép-használat eredményére az jött ki, amire lehetett is számítani. A legtöbbet otthon használnak számítógépet és az iskolában oktatási tevékenységekre. *(7. ábra) 4. táblázat* tartalmazza az osztályok eredményeit a számítógép-használatra.

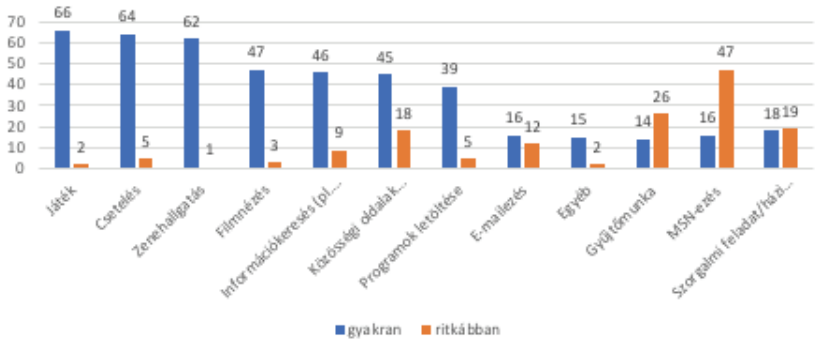
A válaszok között szerepelt a könyvtár is. Oka lehet, hogy a háztartásban nincs annyi számítógép, hogy a diák is tudja használni a gépet.

6. Milyen tevékenységekre és milyen gyakran használód az otthoni (asztali) számítógépet?

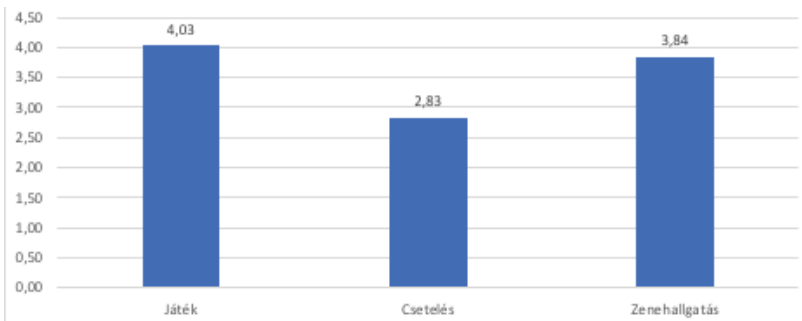
8. ábra. Számítógép minden napi vagy gyakori használata a felsorolt tevékenységekre



9. ábra. Tevékenységek összehasonlítása



10. ábra. Tevékenységek megoszlása



Először, azt vizsgáltam meg, hogy a felsoroltak közül melyek a napi rendszerességgel használt tevékenységek a számítógépen. *(8. ábra)* A válaszok között leggyakrabban szereplő elfoglaltságok a játék, csetelés és a zenehallgatás. Legkevésbé preferált időtöltés az otthon végezhető gyűjtőmunka vagy házi feladat készítése.

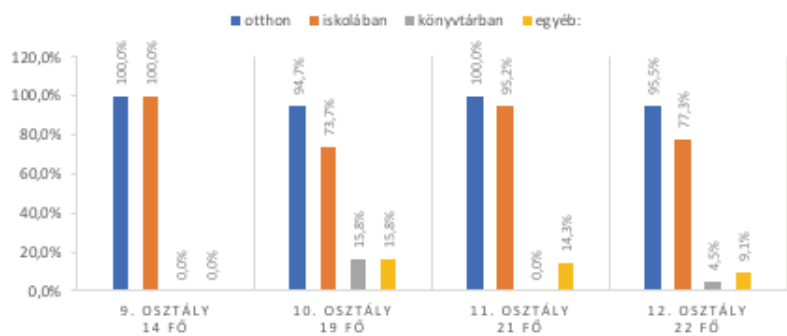
A három leggyakrabban adott választ megnéztem, hogy a négy osztályban milyen megoszlásban fordulnak elő. *(9. ábra)* Összegezve az jött ki, hogy a számítógépet a diákok szórakozásra használják. A válaszadók, kivétel nélkül rendelkeznek IKT-eszközökkel, melyek napjainkban fontosak és gyorsan terjednek. *(10. ábra)*

7. Hol szoktál internetet használni?

5. táblázat. Internet-használat

	9. osztály	10. osztály	11. osztály	12. osztály
otthon	14	18	21	21
iskolában	14	14	20	17
könyvtárban		3		1
egyéb		3	3	2

11. ábra. Internet-használat



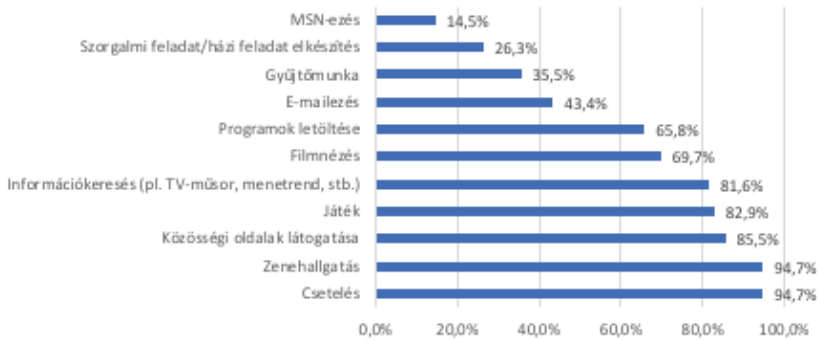
Az 5. és a 7. kérdésre adott válaszok között nincs szignifikáns különbség, csak az egyiknél a számítógép- a másiknál az internet-használatra kérdez rá.

Az internetezés helyére vonatkozó válaszokból kiderült, hogy leginkább otthon és az iskolában használják az internetet *(11. ábra)*. A *7. táblázat*ban található adatok szerint készítettem el a diagramot. A mai felgyorsult világban szinte az életünk részévé vált az internet. Diákok és felnőttek is egyaránt nagyon sok hasznos információt találnak a világhálón. (Az internetet információszerzéshez, kommunikációhoz, tanuláshoz, ügyintézéshez és a munkához is lehet alkalmazni.)

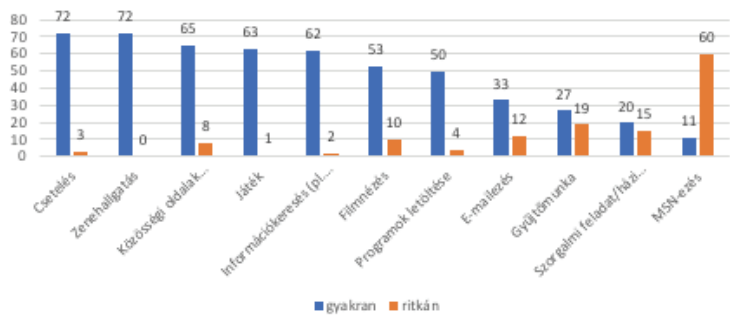
Érdekességképpen az egyéb válaszban olyanok születtek, hogy a tömegközlekedésen, utcán használják az internetet. A mai fiatalok számára szinte már nélkülözhetetlenné vált az internet, bárhol és bármikor képesek használni.

8. Milyen tevékenységekre és milyen gyakran használod a mobileszközeidet (mobiltelefon, tablet)?

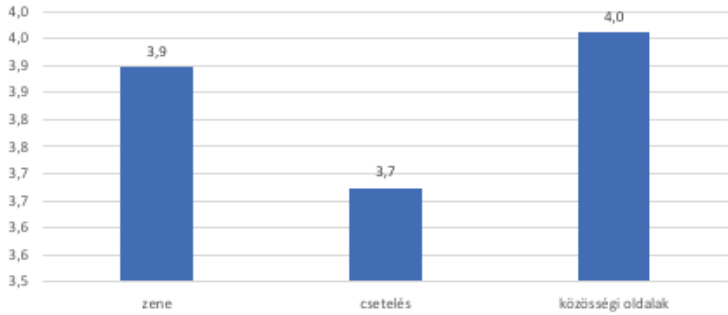
12. ábra. Mobileszközök minden napi vagy gyakori használata a felsorolt tevékenységekre



13. ábra. Tevékenységek összehasonlítása



14. ábra. Tevékenységek megoszlása



Ebben a kérdésben először is azt vizsgáltam meg, hogy a felsorolt tevékenységek közül napi rendszerességgel melyiket használják a mobileszközeiken *(12. ábra)*. A válaszok között itt is szerepelt a csetelés és a zenehallgatás és a közösségi oldalak *(13. ábra)*. Mobileszközök mindennapi vagy gyakori használatának eredményei a 8. *táblázat*ban és a *9. táblázat*ban, amik a mellékletben találhatóak.

Majd ezek után a leggyakrabban előforduló válaszok között megnéztem, hogy a négy osztályban milyen megoszlásban fordulnak elő ezek a tevékenységek *(14. ábra)*.

Ebben a kérdésben is arra utalnak az eredmények, hogy ezen korosztály főleg szórakozásra használja a mobileszközeit. Ezeknek véleményem szerint sok összetevője lehet: társadalmi, geopolitikai, de a legvalószínűbb a gyorsan fejlődő AI [2], ami másolja és tanulja a felhasználó szokásait.

A jövő iskoláinak és tanárainak két jelenséggel kell szembenézniük már most is. Egyrészt a diákok számára apró kütyük formájában elérhetővé vált a világ tudása, másrészt pedig a Dolgok Internete (ahol minden összeköttetésben van a többivel) a leendő munkájukat is segíteni fogja jó eséllyel. Lassan fontosabb képesség lesz egy algoritmus támogatásával megoldani egy feladatot, mint önmaguktól. Kyle Wagner szerint öt olyan terület van, ahol a mesterséges intelligencia (MI) közvetlen hatással lesz az oktatásra: (1) a frontális oktatás helyett a hangsúly a mentorálásra helyeződik, (2) a tanárok tartalomgyártókból élménygyártókká válnak, (3) elkülönülten működő osztályok és évfolyamok helyett virtuális hálózatok lépnek elő, (4) tankönyvek és fix tantervek helyett egyénekre kialakított, rugalmas folyamatok szerint zajlik majd a tanítás, (5) a hierarchikus szervezés helyett oldalirányba kinyíló globális hálózatok fognak irányítani. [2]

[2] *A mesterséges intelligencia az oktatásban.* (2018. 05. 18). Forrás: oktatas.atlatszo.hu: https://oktatas.atlatszo.hu/2018/05/17/a-mesterseges-intelligencia-az-oktatasban/ (letöltve: 2020. 04. 01.)

[3] Artificial Intelligence, (Mesterséges intelligencia)

Az internethasználat főleg információszerzés, kommunikáció és a tanulás szempontjából a legfontosabb. Szinte mindig és mindenhol használják a diákok, főleg közösségi oldalak böngészésére és beszélgetésre.

Az internetelérés igen elterjedt napjainkban, ezért a szülők IKT-eszközök használatára irányuló kontrollja egyre kevésbé erőteljes.

9. Milyen gyakran fordulnak elő tanórákon a felsorolt informatikai eszköz segítségével készített/bemutatott tananyagok?

15. ábra. A felsorolt informatikai eszköz segítségével készített tananyagok gyakori előfordulása a tanórákon



16. ábra. A felsorolt informatikai eszköz segítségével készített tananyagok soha nem fordulnak elő a tanórákon



Kiértékelésnél a két szélsőértéket vettem górcső alá és ezt két diagramon szemléltettem, hogy milyen gyakran használják az adott informatikai eszközökkel készített bemutatót. A felsorolt informatikai eszközök segítségével készített tananyagok gyakori előfordulása a tanórákon eredményeit a *10. táblázat* és a *11. táblázat* tartalmazza.

Eredményként azt tapasztaltam, hogy a tanulásban leggyakrabban a tanár által készített power pointos bemutatót használják felkészülésre *(15. ábra)*, míg szinte soha nem használják a számítógépes egyéb forrásokat *(16. ábra)*. Ennek több oka lehet, vagy az adott tananyaghoz még nem készül más felkészítő anyag vagy kevés időt fordítanak arra, hogy más informatikai eszközöket használjanak az adott témakör feldolgozásához.

Az órákon a tananyag könnyebb megértésére és látványosabb óra megtartásához, nagyon sok oktató készít bemutatót az adott tanórára.

Számos informatikai eszköz között tudnak az oktatók válogatni, hogy színvonalasabb legyen az tanóra.

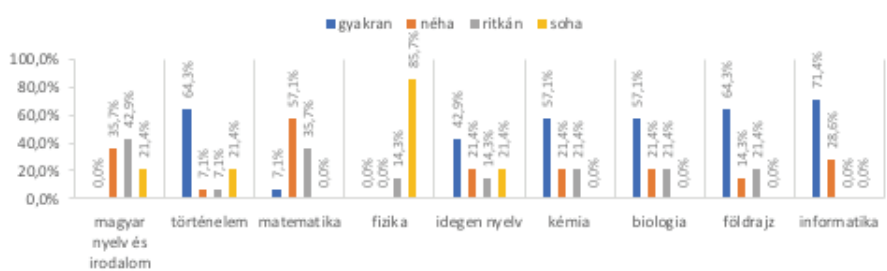
10. Mely tanórákon és milyen gyakran használtok tanár vagy diák által készített számítógépes tananyagot/ bemutatót?

6. táblázat. Tanórákon használt (diák vagy tanár által készített) bemutató

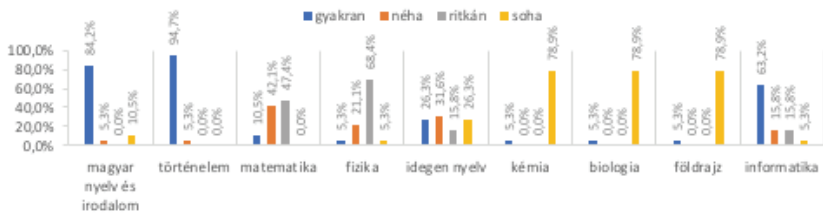
	gyak-ran	**néha**	**ritkán**	**soha**	**gyak-ran**	**néha**	**ritkán**	**soha**
	9. osztály				**10. osztály**			
magyar nyelv és irodalom		5	6	3	16	1		2
történelem	9	1	1	3	18	1		
matematika	1	8	5		2	8	9	
fizika			2	12	1	4	13	1
idegen nyelv	6	3	2	3	5	6	3	5
kémia	8	3	3		1			15
biológia	8	3	3		1			15
földrajz	9	2	3		1			15
informatika	10	4			12	3	3	1

	gyak-ran	néha	ritkán	soha	gyak-ran	néha	ritkán	soha
	11. osztály				12. osztály			
magyar nyelv és irodalom	10	8	3		15	4	2	1
történelem	2	3	15	1	20		1	1
matematika		5	9	7	7	11	3	1
fizika	1	4	10	6	3	6	11	2
idegen nyelv	9	7	3	2	7	6	8	1
kémia		1		20	1	1	1	19
biológia		1		20	1	2		19
földrajz			1	20	1	1	1	19
informatika	15	2	3	1	5		1	17

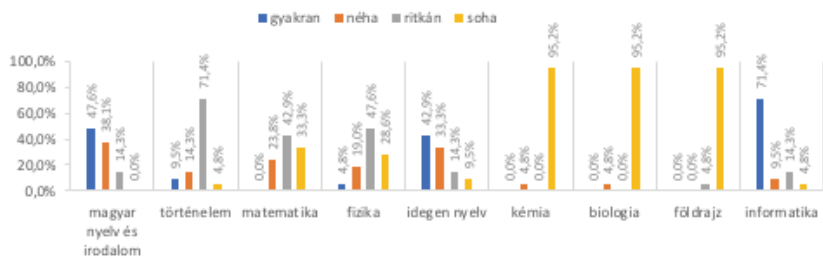
17. ábra. Tanórákon használt (diák vagy tanár által készített) bemutató 9. osztály



18. ábra. Tanórákon használt (diák vagy tanár által készített) bemutató 10. osztály



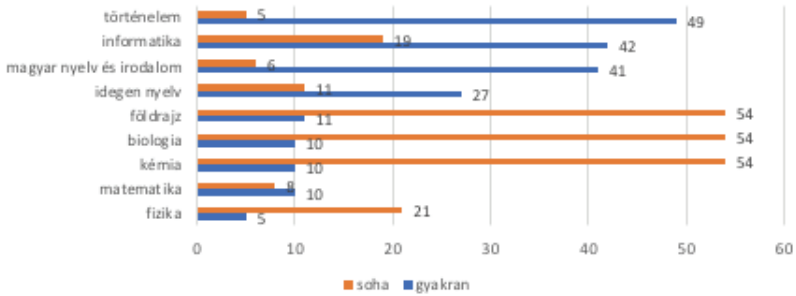
19. ábra. Tanórákon használt (diák vagy tanár által készített) bemutató 11. osztály



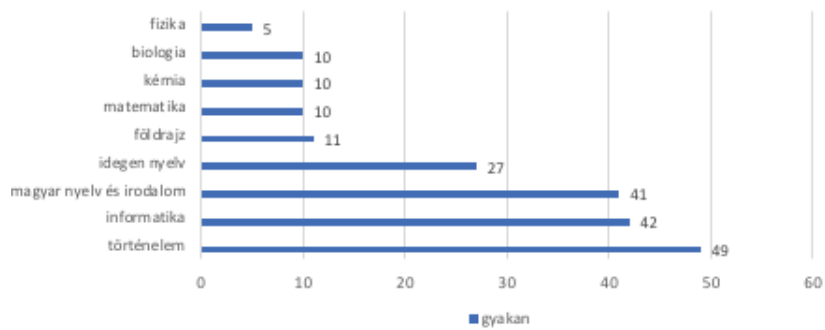
20. ábra. Tanórákon használt (diák vagy tanár által készített) bemutató 12. osztály



21. ábra. Tantárgyak gyakori és soha összehasonlítása



22. ábra. Tantárgyak gyakoriságának összehasonlítás



Évfolyamokra bontottam az eredményeket és négy diagramon mutatom ezt be *(17. ábra, 18. ábra, 19. ábra, 20. ábra)*. Majd összehasonlításképpen közösen tüntettem fel a diagramon, hogy melyek voltak azok a tantárgyak, amelyekből a leggyakrabban és melyek voltak azok a tárgyak, amelyekből soha nem készítettek bemutatót *(21. ábra)*. A tanórákon használt (diák vagy tanár által készített) bemutató eredményeit a *12. táblázat* tartalmazza.

Idegen nyelvből és informatikából jól tematizált oktatóanyagok érhetők el az interneten, ezekből tudnak jó példát ellesni, ami megkönnyíti a prezentáció készítését.

A történelem és irodalom leíró jellegéből adódóan évszámokat, helyszíneket, képekkel illusztrált információkat jelenít meg, ezek jól strukturált adatok, amik könnyen értelmezhető prezentációkat eredményezhetnek.

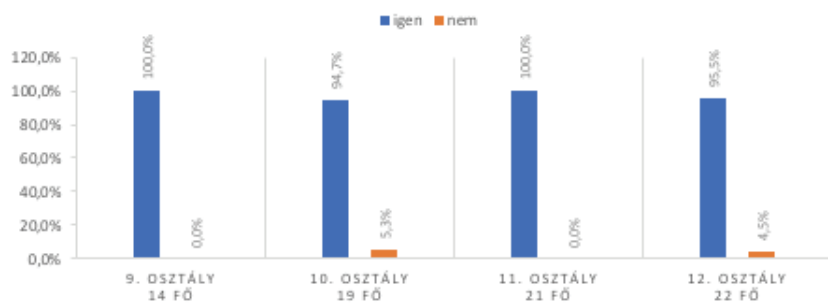
A középiskolás tanulmányaik alatt nem tanulnak már természettudományos tárgyakat és ezért jöhetett ki ez eredménynek, hogy soha nem készítettek még ezekből a tárgyakból bemutatót. Az eredményekből is látszik, hogy reál és humán tárgyakból is készítettek már bemutatót. Kimagasló eredménnyel bírnak a történelem, magyar nyelv és irodalom és informatika tantárgyak *(22. ábra)*.

11. Készítettél már valamilyen tantárgyból Power Pointos bemutatót?

7. táblázat. Power Pointos bemutató készítése

	9. osztály	**10. osztály**	**11. osztály**	**12. osztály**
igen	14	18	21	21
nem		1		1

23. ábra. Power Pointos bemutató készítése



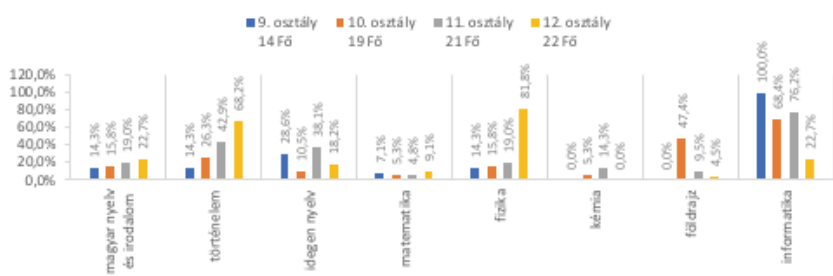
Két diák kivételével készítettek már saját Power Pointos bemutatót *(23. ábra)*. *13. táblázat*ban található adatok segítségével dolgoztam.

12. Melyik tárgyból készítettél már Power Pointos bemutatót? (Több választ is bejelölhetsz!)

8. táblázat. Power Pointos bemutató készítése a felsorolt tárgyakból

	9. osztály	10. osztály	11. osztály	12. osztály
magyar nyelv és irodalom	2	3	4	5
történelem	2	5	9	15
idegen nyelv	4	2	8	4
matematika	1	1	1	2
fizika	2	3	4	18
kémia	0	1	3	0
földrajz	0	9	2	1
informatika	14	13	16	5

24. ábra. Power Pointos bemutató készítése a felsorolt tárgyakból



A legtöbb választ a történelem és a fizika tantárgyakra adták, és utána az informatika tantárgyból készült még Power Pointos bemutató *(24. ábra)*. A *14. táblázat* tartalmazza azokat az adatokat, aminek a segítségével a diagram elkészült. A humán és a reál tárgyak oktatásának metodikája eltérő, ezért az informatikai eszközökkel segített órák (humán, reál) esetében is jelentkezik. A gyakorlatiasabb és szemléletesebb reál tárgyak oktatásába jobban beleilleszkednek a digitális taneszközök.

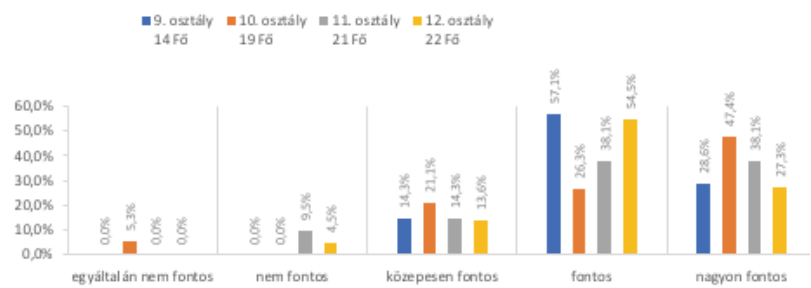
Humán és reál tantárgyak esetében is készült bemutató. A prezentációt házi feladat vagy szorgalmi feladat keretein belül készítették el a diákok.

13. Szerinted mennyire fontos, hogy a tanórákon informatikai eszközöket is használjunk?

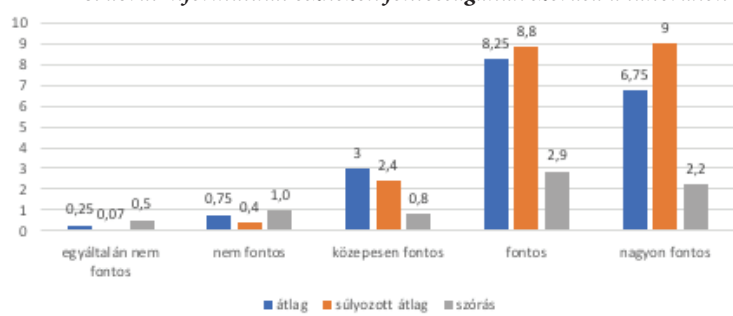
9. táblázat. Informatikai eszközök használata a tanórákon

	9. osztály	10. osztály	11. osztály	12. osztály
egyáltalán nem fontos		1		
nem fontos			2	1
közepesen fontos	2	4	3	3
fontos	8	5	8	12
nagyon fontos	4	9	8	6

25. ábra. Informatikai eszközök használata a tanórákon



26. ábra. Informatikai eszközök fontosságának szórása a tanórákon



Az írás folytatása a novemberi számban következik.



VÁRADI JÓZSEF *

A megváltozott tanári szerep

1. rész

Összefoglalás: A kutatás során a digitális tanrendben a 10. és 11. évfolyamos gimnáziumi tanulók és tanáraik digitális kompetenciákban való jártassága, illetve a digitális eszközrendszer-használatának mértéke került vizsgálat alá. Két hipotézis vizsgálata volt célom.
– A középiskolás tanulók magas elvárásokat támasztanak a digitális tanrendben pedagógusaikkal szemben a digitális/oktatástechnikai eszközhasználat tekintetében.
– A tanári szerep ismeretátadási része a jelen helyzetben (digitális tanrend) is igényli az online órát, személyes kapcsolattartást.
A vizsgálat mindkét hipotézist igazolta. Összességében megállapítható, hogy a tanulók tanáraikkal szemben viszonylag magas elvárásokat támasztanak, az informatikai eszközök magas szintű és gyakori használatát igénylik. A tanulás folyamatában saját ismeretszerzési rendszerükben, tevékenységükben azonban igénylik a tanár személyes jelenlétét, a személyes kapcsolattartást.
A kutatásban a győri Apor Iskolaközpont diákjai segítettek válaszadásukkal.
Kulcsszavak: Digitális eszközhasználat, tanári jelenlét, személyes kapcsolat.

Abstract: In the course of the research, the digital curriculum of 10th and 11th grade grammar school students examined the proficiency of their teachers in digital competencies and the extent of the use of digital tool systems. My aim was to test two hypotheses.
– High school students have high expectations of their teachers in the digital curriculum in terms of the use of digital / educational technology tools.
– The knowledge transfer part of the role of the teacher in the current situation (digital curriculum) also requires the online class and personal contact.
The study confirmed both hypotheses. Overall, it can be stated that in their current situation and age, students have relatively high expectations of their

* *Dunaújvárosi Egyetem, Informatikai Intézet, mérnöktanár-hallgató*
E-mail: varadijo@gmail.com

teachers and require a high level and frequent use of IT tools. In the process of learning, however, in their own knowledge acquisition system and activities, they require the personal presence of the teacher, personal contact. The students of the Apor School Center in Győr helped with their answers.
Keywords: Digital device use, teacher presence, personal contact.

Az ismeretszerzés, a tudás minél hatékonyabb elsajátításának megtanítására való törekvés egyre többször jelenik meg a pedagógiai szakirodalomban. Míg a magyar oktatást gyakran éri a kritika poroszos jellege miatt, addig valójában az innovatív pedagógusok már a '90-es években is nyitottak voltak az új eszközök iskolai bevezetésére. Tudták, hogy az új eszközök órai alkalmazása felkelti a tanulók érdeklődését, nyitottabbá válnak az új dolgok iránt; legyen ez a tudás tartalma, vagy maga az eszköz.

Az első – már gyerekek által is használt – diavetítőktől az iskolai okostáblákig hosszú út vezetett. Az eszközök gyors fejlődését az iskolai módszereknek is követniük kellett. A tudásszerzés az iskolákban elsősorban a tanári előadás, magyarázat során szokott megvalósulni, melyben a tanulók – szinte minden esetben – csak passzív befogadói voltak a kívülről jövő információnak. A változások azonban ráébresztették az oktatás-nevelés szakembereit arra, hogy a közös munka sokszor hatékonyabb, biztosabb eredményeket hoz és nem utolsó sorban a nevelés támogatását is jobban szolgálja. A tanári magyarázatok mellé már nem csak a tankönyvek nyújtottak segítséget a diákoknak, hanem az iskola falai közül kilépve más csatornákon is szerezhettek ismereteket.

„A fiatal generáció tagjai sokszor fogalmazzák meg azt a kritikát, hogy „könyvből tanulni unalmas", miközben az interneten elérhető források grafikusak, van hangjuk, animációkat tartalmaznak, sőt, ma már akár kiterjesztett valóság (AR), vagy virtuális valóság (VR) alapúak is lehetnek – egyszerre több érzékszervre hatnak. Az internetalapú tanulás, tudásszerzés kedvező hatásait kutatások is igazolják: akik multimédiás tanulásban vesznek részt, azok online kommunikációs készsége, csoportmunkára való alkalmassága és kreativitása meghaladja az átlagos szintet." [1]

A tudásszerzés nagy határköve volt, mikor a számítástechnikai eszközök elterjedése megkövetelte, hogy az intézmények is felvegyék tantárgyaik közé informatikát. Eleinte csak a felsőoktatás nyitott, de hamar belátták az oktatás irányítói, hogy e tárgynak helye van minden iskolaszinten.

(1) Tóth-Mózer Szilvia–Misley Helga (2019): *Digitális eszközök integrálása az oktatásba*. Budapest: ELTE.

Pályám kezdetén alig néhány eszközzel indulhatott meg a számítástechnika oktatása. Ma már kormányzati törekvés van arra, hogy minden iskolatípus a legkorszerűbb eszközökkel és szélessávú internet-elérhetőséggel rendelkezzen.

Természetesen ez nem azt jelenti, hogy a tanárok szerepe háttérbe szorult volna. Sőt, igazán most van jelentősége annak, hogy az információk áradatában helyes utakat mutasson, és megtanítsa tanítványainak azt, hogyan lehet ebben az áradatban mégis talpon maradni, és valós tudást, valós ismereteket szerezni. A megszámlálhatatlan információk közt a tanár lesz az a szereplő, aki összekapcsolja az internet világát a fejlődő gyermeki intelligenciával.

A pedagógusok a technika világának gyors változásaira különbözőképpen reagáltak. A kezdeti elutasító magatartást követte annak beismerése, hogy a jövő valószínűleg az informatikában rejlik. Az oktatásban dolgozók azt is hamar belátták, hogy az olvasás és az írás és a könyvek világának megismerése alapfeltétele a média megértésének, és használatának is. Nemzetközi felmérések eredményeit látva elmondhatjuk, hogy a fiatalok eszközhasználata inkább csak az egyszerű közösségi és multimédiás funkciókra irányul, többségük nem, vagy alig használja például adatgyűjtésre, adatok tárolására vagy összetettebb kérdések megválaszolására.

Pedig napjainkra nagyon fontossá vált az információszerzés hatékony elsajátítása. Az iskolákkal szemben egyre inkább elvárás lett, hogy ezt segítse, illetve, hogy a megszerzett információt aztán jól tudja alkalmazni majd a hétköznapokban, és alapját képezze az élethosszig tartó tanulásnak. Ezek az elvárások átalakították a pedagógusszerepeket is, és a segítő-mentor szerep erősödött fel.

Valóban, a tanár egyre inkább irányító, segítő lesz és a tanuló elképzelései alapján segít a tervek megvalósításában? Középiskolában a diákok már részben a fakultációk választásával ma is irányíthatják a folyamatokat, hiszen mindenki úgy választ, ahogy a jövendő tanulmányai szempontjából a legjobbnak véli. Az egyetemen tanulmányokat folytatók pedig mentoruk irányításával kutathatnak és új irányokat kereshetnek.

A tanulás-tanítás folyamatában elengedhetetlenek lettek a megfelelő eszközök. Lassan pedig mindenkinek meg kellett tanulnia az IKT és IKT-eszköz fogalmakat.

Mi az az IKT? Az IKT (angolul ICT) az információs és kommunikációs technológiákat jelöli. [2]

Ha elhangzik a rövidítés, hogy IKT, gyakran nem gondolunk másra, mint a számítógépekre és az interaktív táblákra. Az IKT azonban ennél sokkal tágabban értelmezendő.

[2] Mi az az IKT? PIL Akadémia 2012.

Magába foglal minden digitális technológiát. Vagyis, akkor is IKT-t használunk, ha épp megosztunk valamit a közösségi hálón, vagy mikor egy előadáshoz bemutatót (ppt-t) készítünk, és akkor is, ha okostelefonunkkal videót forgatunk, és ezt tovább feldolgozva prezentációkat készítünk belőle.

Azonban azt sem szabad elfelejtenünk, hogy csupán attól, hogy IKT-t használunk, még nem lesz hatékonyabb a munkánk. Az igazán fontos az, hogy mire és hogyan használjuk ezeket az eszközöket.

A megfelelő eszközpark kiépítése nem könnyű feladat elé állította az oktatási intézményeket, a fenntartókat.

Különböző pályázatok nyújtottak segítséget ahhoz, hogy az intézmények számítástechnikai eszközparkja bővüljön, modern eszközökön tanulhassanak a diákok. Az asztali gépek, laptopok, notebook-ok, netbookok korszaka után egyértelműen a táblagépek, tabletek, okostelefonok használata felé fordul az igény. Ezek árban, teljesítményben, kommunikációs szolgáltatásokban, meg is haladták a hagyományos számítógépek által nyújtott lehetőségeket és valószínűleg hamarosan általánosan elterjedt eszközei lehetnek a tanulásnak.

Ám ma már nem csak az iskolákban vannak számítógépek, laptopok és mindenféle IKT-eszközök, hanem a családok, a fiatalok kezében is láthatjuk ezeket. Az okostelefonok elterjedésével pedig beláthatatlan fejlődésnek lehetünk tanúi.

„Online boldogságparádé és mindennapos offline szorongások. Szelfik milliói, ahol a gyönyörű színterek puszta hátterekké laposodnak. Ez az új világunk, az Információs Kor. Megszoktuk és olykor talán még azt is hisszük, hogy értjük a működését...." [3]

Ez a fiatal generáció már az, amelyik multimédiás tananyagokon, digitális eszközökön nőtt, nő föl, a mindennapjai során pedig olyan mértékben ezeket az eszközöket birtokolja, használja, hogy joggal nevezhetők digitális bennszülötteknek.

A megnevezés talán nem is olyan fontos, mint az a mögöttes jelentés, amely a tanárok számára kell, hogy utat mutasson, hová, merre is kell haladnunk. Sok tanár szerint ez a haladási irány jó, csak a haladás sebessége az, ami gondokat okoz/okozhat. A haladás iránya tehát nem lehet kétséges. Azonban ez felvet olyan kérdéseket is, hogy mennyire kell ebben egységesnek lennünk nekünk, tanároknak. Határoljuk-e pontosan körbe a megvalósítás, felhasználás módozatait? A mindennapi oktató-nevelőmunkánk során megtapasztaltakat fel kell használnunk a változások kezelésére.

Mit is tapasztalunk meg az iskola falai közt? Például, hogy diákjaink nem lineárisan olvasnak, kedvelik a pásztázást, a gyors váltásokat. Szívesen hoznak létre maguk

[3] Tari Annamária (2020): *Generácók online*. sites.google.com › site › generaciok-online-61391043 utolsó megtekintés: 2020. május 28.

is különböző bejegyzéseket, *post*okat. Kedvelik a közösségi hálókat, és a közösségi munkákat az online-térben, és nem utolsó sorban olyan gyors keresőkre vágynak, melyek rögtön kielégítik információ-szomjukat. Ám sajnos az is igaz fiataljainkra, hogy a weben olvasottakat sokszor igaznak vélik, nem néznek utána a valóságtartalmaknak.

Minden pedagógusnak – szaktárgyától függetlenül fel kell tudnia készíteni a keze alatt nevelkedőket arra, hogy ebben az információáramlásban talpon maradjon. Ezért az informatika oktatását már kicsi korban el kell kezdeni. Nyilván, ebben élenjáró az informatika, mint tantárgy. A Nemzeti Alaptanterv és az erre épülő kerettantervek, valamint az intézmények helyi tanterveiben is ez a feladat fogalmazódik meg: eszközt és eszköztudást adni a gyermekek kezébe; az informatika tantárgy témakörei járuljanak hozzá ahhoz, hogy a tanuló az információs társadalom aktív tagjává válhasson. Az informatikai eszközök használata olyan eszköztudást nyújtson a tanulóknak, melyet a tanulási folyamat közben bármely ismeretszerző, -feldolgozó és alkotó tevékenysége során alkalmazni tud. Ennek érdekében fontos a rendelkezésre álló informatikai és információs eszközök és szolgáltatások megismerése, működésük megértése, az egyéni szükségleteknek megfelelő szolgáltatások kiválasztása, és célszerű, értő módon való kritikus, biztonságos, etikus alkalmazása. Az informatikai és információs eszközök, szolgáltatások az egyén életének és a társadalom működésének szinte minden területét átszövik, ezért az informatika tantárgyban szereplő fejlesztési területek számos ponton kapcsolódnak a Nemzeti alaptanterv műveltségterületeinek fejlesztési feladataihoz. Az informatika tantárgy feladata, hogy korszerű eszközeivel és módszereivel felkeltse az érdeklődést a tanulás iránt és lehetővé tegye, hogy a tanuló a rendelkezésre álló informatikai eszközök segítségével hatékonyabbá tegye a tanulási folyamatot, ismerje fel a tanulási folyamatban a problémamegoldás fontosságát, az információkeresés és az eszközhasználat szerepét, legyen képes megszervezni tanulási környezetét, melyben fontos szerepet játszanak az informatikai eszközök, az információforrások és az online lehetőségek.

Kutatások és cikkek foglalkoznak a különböző irányzatokkal, különböző oktatási környezetekkel. Napjainkban már egy-egy év is rengeteget számít a fejlődés útján. Az eszközök, rendszerek szinte hetente is elképesztő változásokat hoznak. A digitális tartalmak bővülnek, sok új alkalmazás jelenik meg, mégis azt tapasztaljuk, hogy vannak kedveltebb és kevésbé népszerű források, honlapok.

Az egyik leggyakoribb forrás a YouTube, amelyen azonban a videók tartalma, terjedelme és minősége igen vegyes képet mutat. Oktatási célokat jól szolgálnak a TeacherTube videói. E felületen nemcsak megtekinthetők a felvételek, de saját videók készítésére is lehetőség nyílik, és ez érdekes kihívás lehet sok tanulónak. Intézményi programok élőben való rögzítésére, és továbbítására (stream), alkalmas felületek a Livestream és a Ustream honlapok. A videókonferenciák leggyakrabban a Skype szoftverrel történnek, vagy a Google Hangouts alkalmazását használják e célokra.

Szinte természetes már hogy a tanórák nem maradhatnak IKT-eszközök nélkül. De vajon a mai pedagógusok tudják-e alkalmazni, jól alkalmazni a technika nyújtotta lehetőségeket? Hogyan látnak bennün-

ket tanítványaink e téren? Kapnak-e tőlünk kellő tájékoztatást, segítséget, hogy ne maradjanak magukra az információk özönében? Ugyanakkor azt sem szabad elfelejteni, mennyire fontos a személyes jelenlét, az élő kapcsolat, hiszen oktató munkánk mellett legalább annyira fontos a nevelés. Vajda Zsuzsanna egy cikkében arra hívja fel a figyelmet, hogy nem hagyhatjuk a gyerekekre saját szocializációjukat semmilyen tekintetben, intő példaként említve Golding *Legyek ura* című regényének történéseit.

Intézményünkben az informatika-oktatás személyi és tárgyi feltételei is jó színvonalú munka lehetőségét biztosítják. Informatika szaktantermeinkben a legmodernebb eszközökkel találkozhatnak a tanulók, kollégáink magas színvonalon végzik oktató-nevelőmunkájukat. Tanóráinkon rendszeres az IKT-eszközök alkalmazása.

De kell is, mert a tömegkommunikáció, az internet révén rengeteg vizuális hatás éri a diákokat, és gyerekek igénylik az élményszerűséget. Az informatikai eszközök, szoftverek, e-learning rendszerek alkalmazásának korlátlanok a lehetőségei

Szinte minden hagyományos tanári és tanulói tevékenység segíthető számítógéppel, szoftverrel. A csoportmunkán, a projektjellegű tevékenységen alapuló tanulói feladatok kiválóan alkalmasak arra, hogy a különböző számítógépes szoftvereket, alkalmazásokat a tanulók a gyakorlati munka során használják. Számos feladatot kell megoldaniuk, és a közben együttműködniük. A tanulók különböző képességűek, és eltérő érdeklődésűek, de a csoporton belül és az IKT-eszközök használatában kapnak olyan feladatot, ami felkeltheti az érdeklődésüket, viszont ha gyengébbek valamilyen területen, fejlődhet a kompetenciájuk, és ezáltal az önbizalmuk, illetve a tanuláshoz való hozzáállásuk.

A sajátos nevelési igényű tanulók esetében nagy előnye lehet, hogy többféle tananyagtípus is rendelkezésükre áll, sőt egy tananyag feldolgozása akár többirányú érzékelési területet is aktivizálhat: álló- és mozgókép, hang és szöveg együttesen van jelen, a tanuló speciális igényeihez jól illeszthetően.

Iskolánkban, tanóráinkon egyre gyakrabban használunk különböző eszközöket, melyek segítségével felgyorsulhat az anyaggyűjtés, gyorsabb lehet az információk rendszerezése, vagy akár csoportmunkában is jó hasznát vesszük ezen informatikai eszközöknek.

A digitális tanítás és tanulás olyan anyagrészeknél a leghatékonyabb, amelyek kép- és hangillusztráció igényesek, vagy több önállóan végezhető feladatot tartalmaznak, és az azonnali visszajelzés szükséges a továbbhaladáshoz.

Munkám során azt tapasztaltam, hogy a legjobb eredményt akkor tudjuk elérni, ha a hagyományos oktatást kombinálni tudjuk az újjal. A tanulásra való felkészítés, a probléma felismerése, megvitatása hagyományos módon történik. Ekkor kapnak a diákok útmutatást a digitális eszközök alkalmazásához. A tanár kiadja a feladatot, és kezdődik a diákok egyéni, páros vagy csoportos munkája az önálló ismeretszerzést segítő, konstruktív infokommunikációs környezetben. A tanár ezekben az esetekben mentorként dolgozik az osztállyal. Az óra végén sor kerül a munkák közös értékelésére, a tapasztalatok megvitatására, vagy új célok megfogalmazására.

Tanóráimon arra törekszem, hogy az informatikaórákon elsajátított alapok lehetővé tegyék azt, hogy a tanuló a más tantárgyak tanulása során készített feladatok megoldásakor is tudja informatikai tudását alkalmazni. Az informatikaórán megtanultak segítségével a formális úton szerzett tudás rendszerezése és továbbfejlesztése, a nem formális módon szerzett tudás integrálása, a felmerülő problémák értelmezése és megoldása ne okozhasson számukra problémát. Az egyéni, a csoportos, a tanórai és a tanórán kívüli tanulás fontos színtere és eszköze az iskola informatikai bázisa és könyvtára, melyek használatához az informatika tantárgy nyújtja az alapokat minden nálunk tanulónak.

Azért választottam e témát, mert kíváncsi voltam arra, hogyan látják informatikai eszközhasználatunkat tanítványaink, hanem azért is, hogy intézményvezetőként meg tudjam fogalmazni azokat az elvárásokat, jövőbeli továbbképzéseket, melyekre leginkább szüksége lehet az intézményünk falai közt dolgozóknak.

Sok pedagógusoknak, érdeklődőknek szóló szakirodalom foglalkozik azzal, hogyan kell megfelelnünk az információs társadalom elvárásainak, hogyan tudjuk segíteni gyermekeinket/tanítványainkat abban, hogy a tudást a legrövidebb úton szerezzék meg, és azt hatékonyan alkalmazzák. Az is nagyon fontos lett, hogy olyan utakat mutassunk meg, melyeken járva tudásuk folyamatosan bővíthető, az élethosszig tartó tanulás feltételei megteremthetők. Ehhez elengedhetetlen az okoseszközök használata, és olyan digitális tartalmakhoz való hozzáférés, alkalmazások kezelése, melyek ezt a folyamatot segíteni, támogatni tudják.

Műszaki végzettséggel mindig is nyitott voltam a műszaki újításokra, és ezt tanári pályámon sem hagytam kiaknázatlanul. Bármelyik intézményben is dolgoztam, fontos volt számomra, hogy felmérjem tanulóim e téren való képességeit, készségeit, majd vezetőként felmérhettem pedagógus kollégáim témához való attitűdjeit is. Be kellett látnom, hogy ha tanítványaink példaképei akarunk maradni, fontos a személyes példamutatás a tekintetben is, hogy a minket körülvevő, egyre jobban elterjedő technikai újdonságokat ismerjük, és tudjuk is használni céljaink elérésében.

A kutatás során a saját intézményünk, az Apor Vilmos Római Katolikus Óvoda, Általános Iskola, Alapfokú Művészeti Iskola, Gimnázium és Kollégium (9024 Győr, Pátzay Pál u. 46.), 10. és 11. évfolyamos tanulóit szólítottam meg Google-kérdőívvel. Az intézmény, mint nevéből látszik több célú intézmény. Tanulóink közül többen már az óvodától kezdve az intézményben folytatják tanulmányaikat.

2020. tavasza nagy változásokat hozott az oktatásban résztvevők életében. Tanár, tanuló szülő tanulta meg a digitális tanrend fogalmát. Mire a kutatómunkám megkezdődhetett már több napja folyt a digitális oktatás. Előre kerültek, mi több, főszerepbe kerültek a telefonok, tabletek, laptopok – és sok-sok online alkalmazás, program. A koronavírus miatti digitális tanrend új helyzetet teremtett a tanárok és tanulók számára a személyes kapcsolattartásban éppúgy, mint a tudásátadás megszokott rendjében.

Túlzás nélkül állítható, hogy az internetes tudásszerzés, információkeresés által az elérhető naprakész, friss információk mennyisége megszámlálhatatlan. Azt is tudomásul kell vennünk, hogy az online tudásszerzés további fontos jellemzője az azonnali kétoldalú kommunikációs lehetőség: tanulás közben folyamatos kapcsolat van tanuló és tanuló továbbá a tanuló és a tanár között is, ami nagyban segítheti lebontani

az esetleges elakadásokból, nehézségekből, akár félreértésekből fakadó gátakat – így csökkentve a lemorzsolódás esélyeit.

„A politikai propaganda és a valóság között tátongó szakadék egyre több problémát okoz. A gyermek évszázada után a gyerekek és fiatalok magukra maradtak. Nem kapnak megfelelő útravalót a jövőre nézve, amely egyre kiszámíthatatlanabb. Vannak szakértők, például az angol Buckingham, aki szerint kiutat jelent, ha a gyerekekre bízzuk saját szocializációjukat. A gyermekkor-történet közép- és koraújkori emlékei mellett Golding regénye, *A legyek ura* is képet adhat róla, hogyan szocializálódnak azok a gyerekek, akik nem kapnak a felnőttektől útmutatást." Vajda Zsuzsanna *Gyermekkor és iskola a 21. században* című cikkében írja ezeket, miközben kifejti véleményét a globalizáció és a gazdaság uralta nyugat-európai intézményekről.

A 21. században született gyermekek már olyan körülmények között nőnek fel, különösen azokban az országokban, melyek gyors változásokon esnek át, (hazánk is hatalmas változások után kezdte meg századunkat), melyekben részben saját maguk sajátítanak el készségeket. Részben saját ötleteik alapján, részben egymástól és részben a világhálón megtalálható anyagokból. Nagyon érdekes folyamat ez, felvet olyan kérdéseket, hogy az önállóság és ennek irányítása mennyiben változtatja meg a tanári szerepeket. A tanár egyre inkább irányító, segítő lesz? A tanuló elképzelései alapján segít a tervek megvalósításában? Középiskolában a diákok már részben a fakultációk választásával ma is beleavatkoznak abba, mi a számukra megfelelő. Egyetemi szinten pedig egyre inkább kezükbe veszik a saját tananyagaik összeállítását.

Ez a fiatal generáció már az, amelyik multimédiás tananyagokon, digitális eszközökön nőtt, nő föl, a mindennapjai során pedig olyan mértékben birtokolja ezeket az eszközöket, hogy joggal nevezhetők digitális bennszülötteknek. A megnevezés talán nem is olyan fontos, mint az a mögöttes jelentés, amely a tanárok számára kell, hogy utat mutasson, hová, merre is kell haladjunk. Sok tanár szerint, beszélgetésekből leszűrve, ez a haladási irány jó, csak a haladás sebessége az, ami gondokat okoz/okozhat. A haladás iránya tehát nem lehet kétséges. Azonban ez felvet olyan kérdéseket is, hogy mennyire kell ebben egységesnek lennünk nekünk, tanároknak. Ha különbözőek vagyunk, kell-e ebben egységesség? Határoljuk-e pontosan körbe a megvalósítás, felhasználás módozatait?

Vannak különféle elképzelések természetesen. Kutatások és cikkek foglalkoznak a különböző irányzatokkal, különböző oktatási környezetekkel. Napjainkban már egy-egy év is rengeteget számít a fejlődés útján. Az eszközök, rendszerek szinte hetente is elképesztő változásokat hoznak. Egyre gyakoribb téma ismét a tapasztalatok által történő tanítás-tanulás. Tehát tapasztalatok megosztása.

Egyáltalán, milyennek is látnak bennünket diákjaink, tanulóink az intézményen belül? Az általuk kialakított kép milyen, mennyire jellemez minket? Egységesnek látnak minket? Egységesen jónak, vagy egységesen olyannak, akik segítenek eligazodni a kibertérben? A kérdések sokasodnak.

A digitális oktatástechnikai eszközök napjainkban egyre nagyobb teret hódítanak a nevelés-oktatás területein is. A jelenlegi helyzet (koronavírus miatti digitális tanrend) új helyzetet teremtett a tanárok és tanulók számára a személyes kapcsolatokban is. Fentiek miatt a következő feltevéseket vizsgáltam volna:

1. A tanár nevelés-oktatásban betöltött szerepét a tanulók nem annak alapján ítélik meg, hogy az oktatásban felhasznált digitális eszközöket/módszereket milyen mértékben használja.

2. A középiskolás tanulók magas elvárásokat támasztanak a digitális tanrendben pedagógusaikkal szemben a digitális oktatástechnikai eszközhasználat tekintetében.

3. A tanári szerep ismeretátadási része a jelen helyzetben (digitális tanrend) is igényli az online órát, személyes kapcsolattartást.

Azonban a kialakult helyzet (digitális tanrend) az első hipotézis vizsgálatát kérdésessé tette. Az eddigi mindennapok tapasztalatai alapján lehetett volna vizsgálni, így a digitális eszközök használata nem eldönthető, hanem mindennapos kötelező eszközhasználattal jár. Ezért az első hipotézis törlésre került.

A kérdőívet online érhették el a kitöltők a következő címen:
https://drive.google.com/open?id=1kO4NgxajM_KQ_PXlxG4IcQQE9_6CS7P5wvmtro_FJ-A

A kérdőívet 2020. április 15. és 2020. május 11-e között lehetett kitölteni.

A kérdőívet végül összesen 108-an töltötték ki, 73 nő és 35 férfi. 64 fő 11. évfolyamos és 44 fő 10. évfolyamos tanuló.

A kérdőív kitöltése önkéntes és anonim módon történt.

13 fő kérdés, és 2 kérdés esetén további 6–6 alkérdés szerepelt a kérdőívben.

A kérdőívek feldolgozása során a Google-űrlapok program volt segítségemre, mely egyrészt a grafikonokat előállította, másrészt táblázatos formában is rögzítette az eredményeket.

Az írás folytatása a novemberi számban következik.



SZALAY GYÖRGYI *

A kommunikáció a testben kezdődik – De mi történik „online”?

„My body is the pivot of the world” (Merleau-Ponty)

Összefoglalás: Hogyan születik meg két ember között a megértés? A filozófus Merleau-Ponty [1] *Az észlelés fenomenológiája* című művében hangsúlyozza, hogy testünk körül forog a világ, a test a kulcs a világhoz, és csak testünk révén vagyunk képesek egy másik embert is megérteni. Az idegtudományi kutatások mára megerősítik a fenomenológus Merleau-Ponty elgondolásait. Az agy egy testelmébe ágyazott szerv, ami a testelme szenzomotoros interakcióin keresztül kapcsolódik a környezetéhez. Az emberek közötti kommunikáció legősibb formája is két testelme közötti szenzomotoros interakció, és elsősorban ezek az interperszonális élmények alakítják az agy finom szerkezetét egész életünk során. A megértés tehát valóban két testelme interakciójában bontakozik ki, dinamikusan és folyamatos kölcsönhatásban egymással. Lehetséges-e ez az online térben is?
Kulcsszavak: Merleau-Ponty, idegtudományi kutatások, szenzomotoros interakció.

Abstract: How do we establish mutual understanding between people? The philosopher, Merleau-Ponty [1] emphasises in his book “The Phenomenlogy of Perception”, that our body is the pivot of the world, and it is only through our body that we are capable of understanding others. Modern neuroscientific studies support Merleau-Ponty’s ideas. The brain is an organ embedded in the body-mind, which connects to its environment through the sensomotoric interactions of the body-mind. The oldest form of human communication is the interaction between two body-minds. The fine structure of the brain is formed by these interpersonal experiences in our lives. Therefore, the mutual understanding unfolds in the constant interaction of two body-minds dynamically. The question is whether it is also possible in the virtual environment?
Keywords: Merleau-Ponty, sensomotoric interactions, neuroscientific studies.

* *Dunaújvárosi Egyetem, Társadalomtudományi Intézet*
E-mail: szalay@hotaru.hu

[1] Merleau-Ponty, Maurice (2012): *Phenomenology of Perception*. Oxon: Routledge.

[2] Rogers, Carl (2015): *Valakivé válni – A személyiség születése.* Budapest: Edge 2000 Kft. P. 46.

[3] Cozolino, Louis (2017): *The neuroscience of psychotherapy: Healing the social brain (3rd edition).* New York: W. W. Norton & Co.

[4] Geller, S., M.–Porges, S. W. (2014): Therapeutic presence: Neurophysiological mechanisms mediating feeling safe in therapeutic relationships. *Journal of Psychotherapy Integration.* 24. évf. 3. Pp. 178–192.

[5] Schore, Allan N. (2014): The right brain is dominant in psychotherapy. *Psychotherapy.* (Chicago, Ill.), 51. évf. 3. P. 390.

[6] Siegel, Daniel J. (2006): An Interpersonal Neurobiology Approach to Psychotherapy. *Psychiatric Annals.* 36. évf. 4. Pp. 248–256.

[7] Van der Kolk, Bessel (2014): *The body keeps the score: Brain, mind, and body in the healing of trauma.* New York: The Penguin Group.

Hogyan születik meg két ember között a megértés? Abban a mély, rogersi értelemben, amikor képessé válunk valóban megérteni, hogy a másik számára mit jelent az, amit mond. Rogers [2] erről így fogalmaz: „Beláthatatlan értéket jelent a számomra, amikor meg tudom engedni önmagamnak, hogy megértsem a másik személyt." Később arról ír, hogy milyen nehéz ítélkezés nélkül, mélyen és teljesen, empátiával követni a másik gondolkodásmódját [2].

Rogers empátián és feltétel nélküli elfogadáson alapuló kliensközpontú megközelítése előrevetítette az interszubjektív megközelítések későbbi megjelenését a pszichoterápiában. Az interszubjektív perspektíva központi metaforája az az interszubjektív tér, amelyben a tapasztalat és az élmény folyamatosan és közösen formálódik [2]. Miként történik ez? Mire van szükség ahhoz, hogy képesek legyünk így egymásra hangolódni? Intellektualizáló ítélkezés, védekezés vagy támadás helyett egyszerűen csak nyitottan és empatikusan jelen lenni és kommunikálni? Inspiráló ennek utánajárni!

Az idegtudományi kutatások mára megerősítik a filozófus Merleau-Ponty azon elgondolásait, hogy a test(elme) szenzomotoros interakcióin keresztül kapcsolódik a környezetéhez, és hogy minden megismerés és megértés forrása a test. (Vö. Cozolino [3], Geller–Porges [4], Schore [5], Siegel [6], Van der Kolk [7])

A hármas agy

A neurológus, Paul MacLean által kifejlesztett hármas agymodell, ami mára egy alapvető fogalom az idegtudományban, alátámasztja a test–elme-kapcsolat megbonthatatlan egységét.

MacLean modellje szerint az emberi agy három fő részét különböztethetjük meg. Az agy mai hierarchikus szerkezete fokozatos alakult ki az evolúció során. Az evolúciósan legrégebbi struktúra, az úgynevezett hüllőagy a bazális ganglionok csoportját foglalja magában. A következő az ősemlős agy, amelyet érzelmi agynak is neveznek, a limbikus rendszert, és az evolúciósan legújabb struktúra, az újemlős agy pedig a neokortexet. A hüllőagy, az emberi agy legősibb része felelős a túléléshez szükséges viselkedési mechanizmusokért, és a támadás (agresszió) versus menekülés (félelem) primitív impulzusait koordinálja. Az ősemlős agy, azaz a limbikus rendszer felelős a pszicho-biológiai

interszubjektivitás összehangolásáért. Az újemlős agy szerepe az érzelmek és a kognitív működés összehangolása. (Vö. Csathó Árpád–Feldmann Ádám [8]). A kortikális (elme) és szubkortikális (test) funkciók a limbikus integrációban hozzák létre az integrált tudatosság állapotát. A modern képalkotó eljárások segítségével nyomon követhető, hogy az agy mint egész vesz részt a pszichikus funkciók létrehozásában, és nem lehet lokalizálni komplex pszichikai funkciókat.

Ennek tükrében MacLean leírása az agyról kétségkívül túlzott leegyszerűsítésnek tűnhet. A hármas agy modellje azonban mégis hasznos kiindulópontot kínál ahhoz, hogy megértsük az emberi agy felépítését, az egyes struktúrák funkcióit, valamint a közöttük zajló interakciót, amelynek zavartalan működése esetén jön létre az integrált tapasztalat élménye.

Ha ezek az evolúció során egymás után kifejlődött és az adott fejlettségi szint életfeladatainak megfelelő funkciókat ellátó, egymásra épülő agyak zökkenőmentesen kommunikálnak egymással, akkor integrált koherens egésszé kapcsolják össze az egyén nem tudatos, tudatos és megtestesült tapasztalatait. (Vö. Siegel [6, 9])

Különböző működési módjuk okán, illetve azért, mert csak az újemlős agy képes a tudatosságra és a verbális kommunikációra, ez a három agy nem feltétlenül kommunikál és működik jól együtt. Cozolino [3] ezt úgy fogalmazza meg, hogy a hármas agy „evolúciós történelmünk konzerválása”, ami azzal a kihívással szembesíti a terapeutát, hogy egyszerre kell egy embert, egy lovat és egy krokodilt kezelnie.

Bár a példa a terapeuta nehézségére utal, vélhetően ez a kihívás minden kommunikációs helyzetben jelen van, még akkor is, ha az interakciós partnerek nincsenek is tudatában ennek a kihívásnak.

A polivagális elmélet

A testelme, legyen az bár ősemberé vagy 21. századi terapeutáé vagy tanáré, egészként reagál az őt érő külső és belső ingerekre. Emberként három különböző lehetséges reakciómód áll a rendelkezésünkre, és ezek mindegyike magában foglal viselkedéses, pszichés (emocionális és kognitív), illetve fiziológiai folyamatokat.

[3] Cozolino, Louis (2017): *The neuroscience of psychotherapy: Healing the social brain (3rd edition).* New York: W. W. Norton & Co.

[6] Siegel, Daniel J. (2006): An Interpersonal Neurobiology Approach to Psychotherapy. *Psychiatric Annals.* 36. évf. 4. Pp. 248–256.

[7] Van der Kolk, Bessel (2014): *The body keeps the score: Brain, mind, and body in the healing of trauma.* New York: The Penguin Group.

[8] Csathó Árpád–Feldmann Ádám (2016): *Emberi életfolyamatok idegi szabályozása – a neurontól a viselkedésig.* Interdiszciplináris tananyag az idegrendszer felépítése, működése és klinikuma témáiban orvostanhallgatók, egészség- és élettudományi képzésben résztvevők számára Magyarországon. https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0094_neurologia_hu/ch03s08.html

[9] Siegel, Daniel. J. (2012): *The developing mind: How relationships and the brain interact to shape who we are.* New York: Guilford Press. P. 281.

E válaszmódokat rendezi egységes elméleti keretbe a Stephen W. Porges polivagális elmélete. [10] Porges polivagális elmélete radikálisan újszerű módon közelíti meg a vegetatív idegrendszer szerepét a társas interakciók szabályozásában. A Porges-csoport munkái nyomán egy komplex, integrált, hierarchikus neurobiológiai viselkedésszabályozó rendszer modellje körvonalazódik, amely nagyrészt a tudatossági küszöb alatt működik. Ez röviden az alábbiak szerint foglalható össze:

A vegetatív idegrendszernek hagyományosan két ágát különböztetik meg: a szimpatikus és a paraszimpatikus idegrendszert. Porges javasolja a paraszimpatikus idegrendszernek a régi és az új váguszhoz (bolygóideghez) kapcsolódó ágait külön kezelni, mivel ezek az evolúciós fejlődés különböző szakaszában alakultak ki, és ennek megfelelően eltérő funkciót is látnak el.

A filogenetikusan legrégebbi, 500 millió évvel ezelőtt kialakult velőshüvely nélküli vágusz az immobilitást teszi lehetővé. Az állkapocs nélküli hal egyetlen válaszlehetősége a környezetre veszély esetén a lefagyás volt. A 300 millió évvel ezelőtt kialakult szimpatikus idegrendszer a szervezet mobilizációjáért felel, és az üss/fuss reakciót teszi lehetővé. Csak a legkésőbb, kb. 80 millió évvel ezelőtt kialakult új vágusz teszi lehetővé a kötődési viselkedést és a kommunikációt! Ha a fejlettebb szint nem működik, akkor egy filogenetikailag korábbi szintre esünk vissza. Cozolino példájára visszautalva: emberi minőségünkből bizonyos értelemben visszaesünk a ló vagy a krokodil szintjére.

Porges [10, 11] bevezeti a neurocepció fogalmát. Neurocepción a belső és külső környezeti kockázatokat értékelő központi idegrendszeri folyamatokat érti. Idegrendszerünk a tudatosság küszöbe alatt folyamatosan pásztázza a környezetet, értékel és reagál a három lehetséges reakciómód egyike szerint annak függvényében, hogy a környezetet biztonságosnak (kommunikáció), veszélyesnek (harc vagy menekülés) vagy életveszélyesnek (lefagyás) ítéli. Porges felveti, hogy mind a fiziológiai állapotok, mind a szociális viselkedés a neurocepció befolyása alatt állnak, és a belső fiziológiai állapotok határozzák meg a társas viselkedés lehetséges formáit.

Porges polivagális elmélete egy olyan neurofiziológiai perspektívát nyújt, ami azt is elmagyarázza, hogyan befolyásolja mások jelenléte a testi érzeteket és érzelmeket. Porges [11], (vö. még Cozolino [3], Siegel [9]) szerint nemcsak az agy és a test között van egy kétirányú kommunikáció, hanem azoknak az embereknek az idegrendszere között is, akik a szociális környezetünket alakítják.

[3] Cozolino, Louis (2017): *The neuroscience of psychotherapy: Healing the social brain (3rd edition).* New York: W. W. Norton & Co.

[9] Siegel, Daniel. J. (2012): *The developing mind: How relationships and the brain interact to shape who we are.* New York: Guilford Press. P. 281.

[10] Porges, Stephen W. (2004): *Neuroception: A subconscious system for detecting threats and safety.* Zero to three. bbc.psychu.uic.edu/pdf/Neuroception.pdf

[11] Porges, Stephen W. (2001): The Polyvagal Theory: Phylogenetic substrates of a social nervous system. *International Journal of Psychophysology.* 42. évf. Pp. 123–146.

Noha mindennapi életünk ma már nem pusztán a túlélésről szól, vegetatív idegrendszerünk továbbra is az őseink régi mintájára reagál a környezetre. Folyamatosan megpróbálja felismerni a mindennapi életben a biztonság jeleit, és csak akkor „teremti meg” a kommunikációhoz szükséges belső feltételeket, azaz az új vágusz által szabályozott nyugodt és nyitott állapotot, ha biztonságosnak tapasztalja a környezetet. A pl. munkahelyi nyomás következtében stresszben lévő ember a szimpatikus idegrendszer hatása alatt áll, ami nem a kommunikáció szintje.

Így egy kommunikációs helyzetben nyitottság helyett védekezéssel vagy támadással reagál. Természetesen nem a szó közvetlen értelmében, hanem akár nem is egészen tudatosuló apró testi rezdülésekkel, visszafogott impulzusokkal. Ami nem történik meg testi szinten, az verbális szinten jelenik meg mint ellenkezés, kifogás, mellébeszélés (menekülés) vagy ítélkezés és hibáztatás (támadás).

Mind a harc/menekülés, mind pedig a lefagyás, azaz súlyos fenyegetettség állapotában az autonóm idegrendszer, az érzelmi-energetikai vezérlés veszi át a szervezet irányítását. Tehát a jobb agyfélteke, a limbikus érzelmi agy dominál, míg a racionális gondolkodásért felelős neokortex működése háttérbe szorul, sőt trauma esetén offline állapotba kerül. (Vö. Porges [10], Van der Kolk [7])

Mivel az interakciós partnerek idegrendszere között zajló kétirányú kommunikáció a tudatossági küszöb alatt zajló folyamat, ilyenkor a felek csak a diszkonfortérzést vagy feszültséget tapasztalják egy-egy szociális interakció során. (Vö. Geller–Porges [4])

Összefoglalva tehát, az emberi kommunikáció elsődlegesen testelmék közötti szenzomotoros interakció, amelynek során az érintettek idegrendszere között zajló nem tudatos, dinamikus és folyamatos kölcsönhatásban dől el, hogy létrejön-e egyáltalán az a nyugodt és nyitott állapot, amikor képesek vagyunk reflektíven és empatikusan kommunikálni.

Ezt a reflektív és empatikus kommunikációhoz szükséges belső környezetet, azaz az idegrendszer optimális izgalmi állapotát, a szakemberek „toleranciaablaknak” nevezik. A tolerancia ablaka felett a harc/menekülés (hyperarousal) állapota, alatta pedig a fagyás (hypoarousal) állapota található. A kölcsönös megértést teremtő kommunikáció előfeltétele tehát az, hogy ne essünk ki egyik irányban sem a toleranciaablakon.

[4] Geller, S., M.–Porges, S. W. (2014): Therapeutic presence: Neurophysiological mechanisms mediating feeling safe in therapeutic relationships. *Journal of Psychotherapy Integration* 24. évf. 3. Pp. 178–192.

[7] Van der Kolk, Bessel (2014): *The body keeps the score: Brain, mind, and body in the healing of trauma.* New York: The Penguin Group.

[10] Porges, Stephen W. (2004): *Neuroception: A subconscious system for detecting threats and safety.* Zero to three. bbc.psychu.uic.edu/pdf/Neuroception.pdf

Ebből következik, hogy a kommunikációs kompetencia részének kell tekintenünk az önszabályozás és az interakciós partner érzelemszabályozásának képességét, amit elterjedt elnevezéssel érzelmi intelligenciának neveznek.

Az érzelmek szabályozása pedig valójában a test szabályozását jelenti! Amit Porges az idegrendszerek nem tudatos interakciója eredményeként tapasztalható diszkonfort érzésnek vagy feszültségnek írt le, azt a Brosch és Scherer [12] szerzőpáros elsődleges (implicit) érzelmeknek nevezi. Az elsődleges érzelmek testből eredő információk, amelyek hedonikus vagy arousal dimenziókban jelennek meg. Ezeknek az elsődleges érzelmeknek – más néven core-affektusoknak – a szabályozása a test szabályozásának feleltethető meg, és ez teszi csak lehetővé a másodlagos feldolgozást verbális-reflektív szinten. Másodlagos feldolgozás nélkül ezek a testünkből származó core-affektusok úgy színezik és alakítják a gondolatainkat, hogy észre sem vesszük. Ahogyan azt Fonagy–Gerely–Jurist–Target [13], valamint Schore–Schore [14] is megállapították, a jobb agyfélteke szervezi az önszabályozást, modulálja a stresszt, és dolgozza fel az érzelmeket.

Amit a pszichoanalízis kapcsolati iskolája „interszubjektív térnek" hív, azaz ezt a pillanatról pillanatra egymás élményében és érzéseiben való osztozást, amelyben a kölcsönös megértettség tapasztalata megszületik, azt Schore [5] a jobb agyféltekék közötti kommunikációként írja le. És mivel a jobb agyféltekék között zajló kommunikáció a tudatosság köszöbe alatt zajlik, így tudatosan alig befolyásolható, hogy másként hassunk, mint amilyen állapotban vagyunk. Amire lehet tudatosan hatni, az az érzelemszabályozás. Az arra történő törekvés, hogy mielőtt interakcióba lépünk másokkal, először érezzük meg a saját állapotunkat, és ha kell, szelídítsük meg a lovat és a krokodilt.

A jobb agyféltekék között zajló interakció közvetíti tehát a nem tudatos, testi alapú érzelmi kapcsolati információkat egymás belső világáról. Az interszubjektivitás tehát valójában azt jelenti, hogy a jobb agyféltekénk lehetővé teszi a számunkra, hogy megismerjük és megértsük egymást „belülről kifelé", és saját „test alapú intuitív válaszainkkal igazodjunk a másikhoz. (Vö. Schore–Schore [14], Siegel [6, 9]) Egyetértve a pszichoterápiás kapcsolati iskola megközelítésével, a jobb agyféltekés folyamatok, ezek az implicit párbeszédek, sokkal lényegesebb információt nyújtanak egymásról, mint a bal agy verbális információi.

[5] Schore, Allan N. (2014): The right brain is dominant in psychotherapy. *Psychotherapy.* (Chicago, Ill.), 51. évf. 3. P. 390.

[6] Siegel, Daniel J. (2006): An Interpersonal Neurobiology Approach to Psychotherapy. *Psychiatric Annals.* 36. évf. 4. Pp. 248–256.

[9] Siegel, Daniel. J. (2012): *The developing mind: How relationships and the brain interact to shape who we are.* New York: Guilford Press. P. 281.

[12] Brosch, Tobias–Scherer, Klaus R.–Grandjean, Didier –Sander, David (2013): The impact of emotion on perception, attention, memory, and decision-making. *Swiss Medical Weekly*. 143. évf.

[13] Fonagy, P.–Gerely, G.–Jurist, E. L.–Target, M. (2002): *Affect regulation, mentalization and the development of the self.* New York: Other Press.

[14] Schore, Judith R.–Schore, Allan N. (2008): Modern attachment theory: The central role of affect regulation in development and treatment. *Clinical Social Work Journal*. 36. évf. 1. Pp. 9–20.

Merleau-Ponty *Az észlelés fenomenológiája* című művében fenomenológiai látásmódjára és saját tapasztalataira hagyatkozva ugyanezt fogalmazta meg, amikor hangsúlyozta, hogy tudatosságunk forrása a test, így ember és ember között sem születhet megértés pusztán kognitív-verbális szinten.

Az idegtudomány Rogerst is igazolta, aki a lehető legpontosabban írta le azt az interperszonális környezetet, amiben a megértés és a fejlődés lehetősége megszülethet. [2]

A cikkben idézett szerzők megállapításai a terapeuta és kliens közötti interakciókra vonatkoznak, ami egy speciális formája az interperszonális kapcsolatnak és kommunikációnak. Ugyanakkor nyilvánvaló, hogy humán szinten minden személyközi kommunikációs helyzetet ugyanezek a törvényszerűségek szabályoznak.

Hiszen erre utal az anyanyelvünk is! A József Attila verséből ismert Horger Antal etimológiai szótára szerint mind az *érdekel,* mind pedig az *érez* és az *ért* igék az *ér* ige származékai, amelynek eredeti, ősi jelentése az érintés. [15]

Interszubjektív elidegenedés az online térben?

A kommunikáció alaphelyzete a testi jelenléten alapul, és egymás akadálytalan észlelhetőségén. A kölcsönös észlelhetőség teszi lehetővé a multimodális összehangolódást. Ahhoz, hogy a rogersi megértés létrejöjjön, szomatikusan egymásra hangolódó kapcsolatra van szükség terapeuta és páciens, coach és kliens, tanár és diák, szülő és gyermeke között.

De mi történik az online térben? A sok zavaró tényező (pl. technikai kihívás, környezeti zaj) ellenére képes-e egymásra hangolódni a két idegrendszer? A tapasztalat azt mutatja, hogy ha tudatában vagyunk a megértés korlátainak, és nem csak a verbális tényszerű tartalmakon tartjuk a figyelmet, akkor létrejön az egymásra hangolódás. Ott vagyunk, ahol a figyelmünk van. Ha időt kap az önészlelés, a saját, testi és affektív állapotok felismerése és kezelése, az online térben is megjelenik az interszubjektivitás.

[2] Rogers, Carl (2015): *Valakivé válni – A személyiség születése.* Budapest: Edge 2000 Kft. P. 46

[15] S. Nagy Zita (2009): Polivagális elmélet, új perspektíva a pszichofiziológiában: A vegetatív idegrendszer mint szociális idegrendszer. *Alkalmazott Pszichológia.* 11. évf. 3–4. P. 77.



SOMFAI DÁVID *–DOLGOSNÉ KOVÁCS ANITA **– DITTRICH ERNŐ ***

Innovatív szennyvíztisztító kutatótelep Pécsett

Összefoglalás: Az egyre sűrűbben lakott városok élhetőbbé tétele, valamint a klímaváltozás káros hatásai elleni küzdelem az épített környezetben alkalmazható megoldások széles körű megvalósítását teszik szükségessé. A természetközeli szennyvíztisztítási módszerek illetve a zöldtetők alkalmazása egyelőre kevésbé elterjedt megoldások Magyarországon. Az épület-vízgazdálkodási kutatásaink célja a hazai klimatikus viszonyokhoz igazodó komplex ökologikus épület-vízgazdálkodási rendszer kidolgozása, amely mind az épület-energetika, mind az integrált vízgazdálkodás és a zöldfelület-gazdálkodás elemeire is pozitív hatással lehet. A rendszer tartalmi elemeinek valódi, mérési adatokkal való igazolására hazánkban egyedülálló, komplex zöldtető és gyökérzónás szennyvíztisztító kutatótelep került megtervezésre, megépítésre, kalibrálásra. A publikáció bemutatja az energetikai, vízgazdálkodási és vízminőségi paraméterek széles tárházának mérésére és adatgyűjtésére alkalmas monitoring rendszert.
Kulcsszavak: Zöldtető, gyökérzónás szennyvíztisztítás, klímavédelem, vízgazdálkodás, komplex méréstechnika.

Abstract: The fight against the adverse effects of climate change and the strive to make densely populated cities more livable call for a wide range of alternative solutions regarding built environment. Utilizing constructed wetlands and green roofs is not yet widespread in Hungary. The aim of our water management research is the establishment of a complex ecological building water management system that aligns with local climate conditions. Building energetics, integrated water management and green roof system are all expected to improve as parts of this complex structure. To support the theoretical content with real-life measurement data, a unique complex subsurface flow constructed wetland and green roof system research base was planned,

* *Pécsi Tudományegyetem, Műszaki és Informatikai Kar*
E-mail: somfai.david@mik.pte.hu

** *Pécsi Tudományegyetem, Mérnöki és Smart Technológiák Intézet*
E-mail: kanita@mik.pte.hu

** *Pécsi Tudományegyetem, Környezetmérnök Tanszék*
E-mail: dittrich@pmmik.pte.hu

established and calibrated. The publication presents the monitoring system comprising a wide spectrum of measurable and detectable factors including energetical, water management and water quality parameters.
Keywords: Green roof, subsurface flow constructed wetland, climate protection, water management, complex metrology.

Bevezetés

A napjainkban jelen lévő környezetvédelmi problémák egyre inkább arra kényszerítik az emberiséget, hogy a környezetük hosszútávú fenntarthatósága érdekében olyan módszereket, eljárásokat dolgozzanak ki, amelyek csökkentik a környezet terhelését. A jelen lévő környezetvédelmi problémák közül az egyik legfontosabb a vizek tisztaságának védelme, melynek érdekében az azokba bevezetendő szennyvizek minél nagyobb fokú tisztaságára kell törekedni. Erre a problémára remek megoldási alternatíva bizonyos esetekben a természetközeli szennyvíztisztítás alkalmazása.

Egy másik fontos probléma, hogy az urbanizáció hatására az elmúlt évtizedekben a városok zöldfelületei rendkívül gyors ütemben tűntek el, helyüket az épített környezet, a burkolt felületek vették át. A városok élhetőbbé tétele továbbá a klímaváltozás káros hatásai elleni küzdelem egyre inkább előtérbe helyezi a városokban alkalmazható környezettudatos megoldások kutatását. A vegetatív tetők, más néven zöldtetők építése nem csak ökológiai, hanem gazdasági, esztétikai és pszichológiai előnyökkel is bír.

A fenti komplex, körültekintő megoldások alkalmazásához elengedhetetlen a társadalmi szemléletformálás és azok oktatásban való megjelenítése.

Zöldtetők és a gyökérzónás szennyvíztisztítás általános bemutatása

A zöldtető-építészet a világ minden tájára jellemző már évszázadok óta. Előképei az ókor óta ismertek, azonban a mai értelemben vett modernkori zöldtető-építészet kezdete 1970-re, egy németországi zöldtető megépítésére tehető. [1]

A zöldtetők többféleképpen definiálhatók. Zöldtetőnek tekinthetők azok a növényzettel borított födémek, ahol a kertészeti és a szigetelési rétegek szerves egységet alkotnak. A zöldtetők a funkciójuk, a kezelésük és az ültetőközeg vastagsága alapján az extenzív és az intenzív zöldtetők csoportjába sorolhatók. Az extenzív zöldtető önfenntartó, természet-

[1] Minke, G. (2009): *Zöldtetők*. Budapest: Cser.

közeli, egyszintes, sekély termőrétegbe telepített extenzív növényállomány, amely rendszeres fenntartást vagy öntözést nem igényel, jól alkalmazkodik az extrém viszonyokhoz. [2]

Extenzív zöldtető esetén a termőréteg vastagsága megközelítőleg 5–20 cm. [2] Ebben a kategóriában a zöldtető vegetációjának típusa elsősorban különféle lágyszárúakból, esetleg kisebb kiterjedésű cserjékből áll. Az extenzív zöldtető előnye a jóval alacsonyabb kivitelezési és fenntartási költség, valamint a tető egyszerűbb szerkezeti felépítése. Az előbbi indokok miatt szélesebb alkalmazási területe van, ami azt jelenti, hogy szinte minden hagyományos épület tetejére – ha az megfelelő kialakítású (nem túl meredek a tetősík) – telepíthető extenzív zöldtető. A zöldtetők többsége jelenleg az extenzív kategóriába tartozik, mivel egy családi ház esetén jelenleg ez képzelhető el költséghatékony kivitelezéssel megvalósíthatónak. Napjainkban elsősorban nagyobb épületeken (középületek, nagy beépítettségi sűrűségű belvárosi épületek) jellemző a zöldtetők kialakítása. [3]

Az intenzív tetőkön belül megkülönböztetünk egyszerű intenzív zöldtetőket, melyek fűfélékkel, évelőkkel, cserjékkel kialakított, zárt növényállománnyal rendelkező tetőfelületek; illetve tetőkerteket, melyek legalább részben 80 cm mély termőrétegbe telepített, gyepszinten és részben cserje- illetve lombkoronaszinten zárt növényállománnyal bírnak. [4]

Zöldtetők alkalmazásával csökkenthető a nagy intenzitású csapadékeseményekből származó, közterületen levonuló vízhozam csúcsértéke. Ez a településeken egyre gyakoribb villámárvizek miatt fontos előny a településtervezési szempontok között. A csapadékcsatorna-hálózat terhelésére gyakorolt hatását a növénytakaró jelentősen csökkenti azáltal, hogy az épületeken ültetőközeg (termőtalaj) kerül kialakításra, amely porózus volta miatt időlegesen nagy mennyiségű víz megkötésére alkalmas, illetve jelentékeny hatással van a víz elfolyására. Jóval kisebb mennyiségű csapadékvíz folyik le egy zöldtetőről, mint egy hagyományos tetőről. A hagyományos tetők minimális esővizet tudnak csak elraktározni, míg egy extenzív zöldtető akár ennek a 7-10-szeresét, ami egy száraz periódusban az evaporáció és a transzspiráció hatására elpárolog. [5]

Lee et al. (2015) mérései alapján a 7,5 mm-nél kevesebb csapadékeseménynél még nincs lefolyás, illetve 16–115 mm között egy 20 cm-es rétegvastagságú zöldtető az esővíz 43–61%-át tudja felfogni, míg egy 15 cm

[2] Hien, W. N.–Yok, T. P. –Yu, C. (2007): Study of thermal performance of extensive roof top greenery systems in the tropical climate. *Building and Environment.* pp. 25–54. https://doi.org/10.1016/j.buil

[3] Köhler, M. (2009): *Energeticaspects of greenroofs.* World Green Roof Congress. Conferencetranscript. Berlin. Pp. 79–86.

[4] FLL (2002): Guideline for the Planning, Execution and Upkeep of Green-Roof Sites. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. Bonn.

[5] Gong, Y.–Yin, D.–Fang, X.–Zhai, D.–Li, J. (2018): Rainwater retention effect of extensive green roofs monitored under natural rainfall events – a case study in Beijing. *Hydrology Research.* 49. (6.) Pp. 1773–1787. https://doi.org/10.2166/nh.2018.144

[5] Gong, Y.–Yin, D.–Fang, X.–Zhai, D.–Li, J. (2018): Rainwater retention effect of extensive green roofs monitored under natural rainfall events – a case study in Beijing. *Hydrology Research.* 49. (6.) Pp. 1773–1787. https://doi.org/10.2166/nh.2018.144

[6] Lee, J. Y.–Lee, M. J.–Han, M. (2015): A pilot study to evaluate runoff quantity from green roofs. *Journal of Environmental Management.* 152. Pp. 171–176. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.01.028

[7] Zhang, Q.–Miao, L.–Wang, X.–Liu, D.–Zhu, L.–Zhou, B.–Sun, J.–Liu, J. (2015): The capacity of greening roof to reduce stormwater runoff and pollution. *Landscape & Urban Planning.* 144. pp. 142–150 https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.08.017

8] King A. C.–Mitchell A. C.–Howes T. (1997): Hydraulic tracer studies in a pilot scale subsurface flow constructed wetland. *Water Science and Technology.* Vol. 35. No. 05. Pp. 189–196. https://doi.org/10.1016/S0273-1223(97)00068-1

[9] Wu. H.–Zhang. J.–Ngo. H. H.–Guo. W.–Hu. Z.–Liang. S.–Liu. H. (2015): A review on the sustainability of constructed wetlands for wastewater treatment: Design and operation. *Bioresource Technology.* 175. Pp. 594–601. doi:10.1016/j.

vastagságú a 13–35%-át képes tározni. [6] Zhang et al. (2015) többféle mennyiségű csapadékra határozta meg a tározóképességet, ami 35–100% közötti intervallum lett. [7]

Fontos megemlíteni a zöldtetők levonulási időre gyakorolt hatását is. A hagyományos tetőkről a víz nagyon gyorsan vonul le, míg a zöldtetőknek jelentős késleltetésük van. Amennyiben a zöldtetők aránya nő egy településen, akkor ez nemcsak a vízmegtartó képességük miatt csökkenti a levonuló vízhozam csúcsértékét, hanem azzal is, hogy a levonulási idők diverzifikálódása miatt a vízhozamgörbe a vizsgált közterületi szelvényben ellapul. [5]

A másik fontos hatása az ilyen kialakítású tetőknek a szennyező anyagok leválasztása. A levegőből kiülepedett szennyező anyagokat a víz kimossa, ezt akadályozza meg a zöldtető, ugyanis megtisztítja a csapadékvízzel összekeveredett szennyező anyagot, és jóval tisztább csapadékvíz folyik le az ilyen tetőkről, mint a hagyományos tetőkről. [5] Ugyanakkor az ültetőközegből más anyagok oldódnak be, így bizonyos komponensek esetében tisztulási, más komponensek esetében szennyeződési folyamat zajlik le a zöldtetőközegen való átszűrődés során.

A természetközeli szennyvíztisztítási eljárások közül az egyik legelterjedtebb az ún. gyökérzónás szennyvíztisztítás. Az angol elnevezés alapján (constructed wetland) felszín alatti átfolyású, épített mocsárnak lehetne fordítani, de inkább a gyökérzónás (gyökértéri, gyökérmezős) és a nádágyas (reedbed system) szennyvíztisztítás megnevezés terjedt el hazánkban. Európában a természetközeli szennyvíztisztítási módszerek közül először a felszín alatti rendszereket kezdték el alkalmazni a háztartási szennyvizek tisztítására. [8]

Az épített wetland-eket nem csak kommunális szennyvíztisztítás terén alkalmazzák szerte a világon, hanem más területeken is: ipari és mezőgazdasági szennyvizek tisztítása, belterületi csapadékvizek tisztítása, külterületi közutakról lefolyó vizek tisztítása, vizek nehézfém-tartalmának csökkentése, rekultiváció, nem pontszerű (diffúz) szennyezések mérséklése. [9]

A gyökérzónás szennyvíztisztító rendszerek lehetnek vízszintes átfolyásúak, függőleges átfolyásúak vagy ezek kombinációi. A vízszintes átfolyású műtárgyban a bejövő szennyvíz egy többé-kevésbé vízszintes

síkban haladva szivárog át egy porózus tölteten (kavics, homok), majd annak végén összegyűjtve, megtisztulva elvezethető. Itt a szennyvíz aerob, anoxikus és anaerob zónák rendszerén keresztülhaladva tisztul meg. A következő tisztítási mechanizmusok mennek végbe: mikrobiális lebontás, kémiai átalakulás, fizikai szűrődés. [10]

A függőleges átfolyású rendszer is egy porózus hordozón (rétegzett homok, kavics) kialakított növényültetvényt (rendszerint nád) jelent. Itt a tisztítandó szennyvizet szakaszosan adagolják a talajfelszínre vagy közvetlenül a felszín alá, ami szétterülve lefelé kezd szivárogni, maga előtt „tolva" a talaj pórusterében lévő levegőt. Az így kialakult aerob közegben mikroorganizmusok közreműködésével végbemehet a szerves anyag lebontása és az ammónia nitrifikációja. A nitrogén-koncentráció elsősorban nitrifikáció, másodsorban adszorpció és növényi tápanyagfelvétel útján csökken le. Az ammónia nitráttá való oxidációja (nitrifikációja) a talaj oxigéntartalmának függvénye. A nitrifikáció elsősorban a függőleges átfolyású műtárgyakban zajlik le, míg a denitrifikáció a vízszintes átfolyásúakban. [11]

A leggyakrabban ültetett növényfajok: a nád *(Phragmites australis),* a pántlikafű (*Phalaris arundinacea*), a vízi harmatkása (*Glyceria maxima*), gyékényfajok (Typha sp.) és a zsombéksás (Carex elata).

A felszín alatti növényi részek (gyökér, gyökértörzs) biztosítják a mikroorganizmusoknak a megtelepedési felületet, és az ott kialakuló biofilm mikroorganizmusai anélkül vesznek részt a szennyező anyagok lebontásában, hogy azok lemosódásával számolni kellene. A növényi gyökerek és a gyökértörzsek (rizomák) látják el oxigénnel a töltet közvetlen környezetét. Az így kialakult aerob rizoszférában már lejátszódhatnak az oxigént igénylő bakteriális lebontó folyamatok is. Mivel a növényeknek tápanyagokra van szükségük, ezért részt vesznek a nitrogén- és foszfor-eltávolítási folyamatokban. [11]

A fentebb említett két technológia még hatékonyabb kihasználása érdekében összekapcsoltuk a két eljárást olyan komplex rendszert képezve, melyre vonatkozó kutatási eredményeket követően jobban kiaknázható a bennük rejlő potenciál.

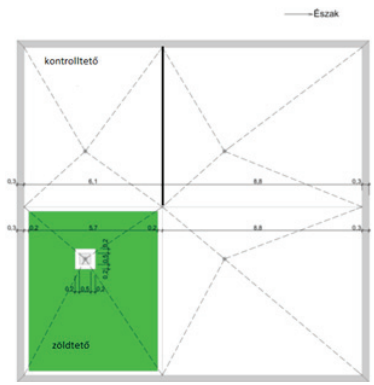
[10] Lee, C., Fletcher, T. D., & Sun, G. (2009): Nitrogen removal in constructed wetland systems. *Engineering in Life Sciences.* 9. (1.) Pp. 11–22. doi:10.1002/elsc.200800049

[11] Kadlec R.H.–Knight R.L.–Vymazal J.–Brix H.–Cooper P.–Haberl R. (2000): *Constructed wetlands for pollution control, processes, performances, design and operation.* IWA

A kutatási, oktatási céllal épített zöldtető és gyökérzónás szennyvíztisztító komplex kutatótelep bemutatása

A kutatási és oktatási célokhoz igazodva 2015-ben a „Környezetiparhoz kapcsolódó innovatív transz- és interdiszciplináris kutatói team fejlesztése a PTE tudományos bázisán" című TÁMOP-4.2.2.D-15/1/KONV-2015-0015 pályázathoz kapcsolódóan a Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai Kar „C" épülettömbje tetején egy extenzív zöldtető és egy kontroll-tető került kialakításra. A zöldtető és a kontroll-tető elhelyezését az *1. ábra* szemlélteti.

1.ábra. A zöldtető és a kontroll-tető elhelyezkedése



(Szerk.: Dolgosné Kovács Anita)

Az összefolyó köré – a termőközeg teljes vastagságában – 20 cm széles, mosott folyami kavics elválasztó réteg került. Az attikafal mentén ugyancsak 20 cm széles, mosott folyami kavics elválasztósáv készült. A folyami kavics és a termőközeg közé alumínium szegélyelem került beépítésre. A növénytelepítés Sedum album 'Micranthum', Sedum album 'Roseum', Sedum reflexum 'Glaucum Compactum', Sedum sediforme, Sedum floriferum 'Weihenstephaner Gold' növények beültetésével 2015 tavaszán történt meg. A növények begyökeresedéséig a csapadékviszonyoknak megfelelően 1,5 hónapig 2–3 hetente öntözésre volt szükség.
A kutatások elvégzéséhez és a tetőfelületek interdiszciplináris oktatási terepként való minél szelesebb körű alkalmazásához energetikai, vízháztartási viszonyok mérésre alkalmas méréstechnikai rendszer került kiépítésre, amely a későbbiekben bővítésre került. A komplex rendszer részelemei akár önállóan is alkalmasak mérési adatok szolgáltatására, értékes, tudományos kutatási eredmények produkálására, valamint interaktív eszközök oktatásban való alkalmazására. Egyedülállóságát azonban a rendszer komplexitása adja.

2. ábra. A vízháztartási viszonyok mérésére alkalmas berendezések



(Fotó: Somfai Dávid)

A tetőkről lefolyó vizeket egyenként 1 m^3-es tartályban gyűjtjük *(2. ábra)*. Mielőtt a tartályba folyna a csapadékvíz, automata mintavevők segítségével tudunk mintát venni a csapadékesemény kezdetekor és a csapadékesemény alatt, tetszőleges időközönként *(2. ábra)*. A minták ezt követően vízminőségi analízisre kerülnek.

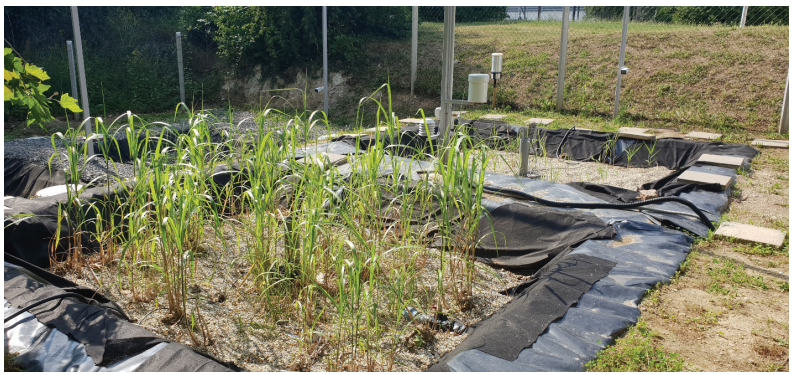
Az adatok és a vezérlési feladatok rögzítése egy Nivision nevű szoftver segítségével történik. A tartályokban a tetőről lefolyó pontos vízmennyiséget nyomástávadók segítségével tudjuk regisztrálni.

3.ábra. Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai Karán lévő gyökérzónás kutatótelep



(Fotó: Somfai Dávid)

4.ábra. Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai Karán lévő gyökérzónás kutatótelep



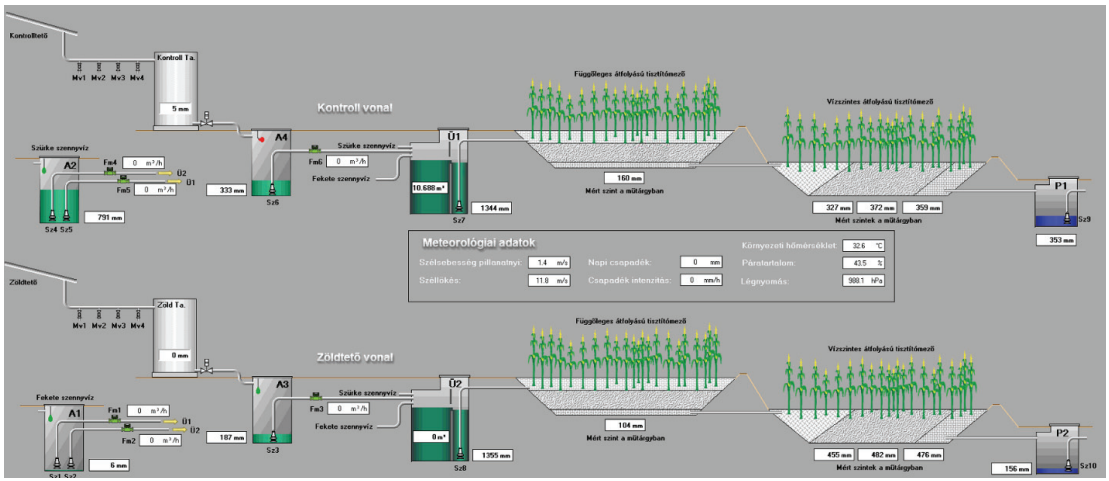
(Fotó: Somfai Dávid)

A gyökérzónás kutatási telep a Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai Kar felműszerezett zöldtetőnek és kontroll-tetőnek helyet adó „C" épülete mellett található *(3–4. ábra)*.

A gyökérzónás szennyvíztisztító mérőkör felépítése: 1 db szürke szennyvízgyűjtő akna gépészettel, mérőaknával; 2 db csapadékvízgyűjtő akna gépészettel, mérőaknával; 1 db szennyvízátemelő mérőaknával, 2 db előülepítő műtárgy a szükséges gépészettel; 2 db függőleges átfolyású gyökérzónás műtárgy megkerülőággal; 2 db hosszanti átfolyású gyökérzónás műtárgy; 2 db puffertartály a szükséges gépészettel.

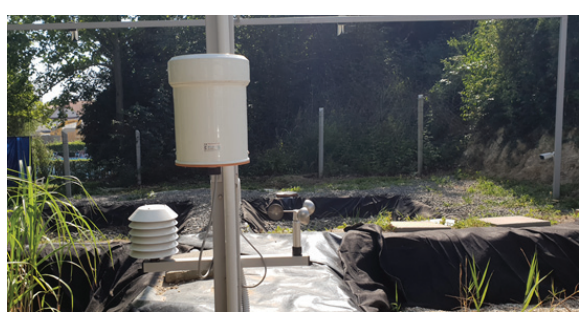
A műtárgyakra négyféle minőségű vizet lehet vezetni: a zöldtetőről, illetve a kontroll-tetőről lefolyó csapadékvizet, emellett a PTE Műszaki és Informatikai Kar egyes épületeiből fekete és szürke szennyvizet. Ezek bármely arányú keveréke is előállítható az aktuális kutatási céltól függően. A függőleges műtárgyakra nád, a vízszinteseken pedig sás került telepítésre.

5. ábra. A komplex mérőrendszer folyamatábrája a Nivision szoftverben



Az *5. ábra* bemutatja a mérőkör folyamatábráját, melyen jól látható, hogy a zöld- illetve kontroll-tetőről összegyűlt csapadékvizet tartalmazó tartályokból, illetve a szürke és fekete szennyvízaknákból lehet táplálni a két műtárgysort. Az ülepítőből szivattyúk segítségével tudjuk szakaszosan feltermelni a szennyvizet, majd a függőleges átfolyású műtárgyból a vízszintes átfolyású műtárgyba folyik, innen pedig a tisztított szennyvíz a tisztítóaknába kerül.

6. ábra. Meteorológiai állomás a gyökérzónás műtárgyak között



(Fotó: Somfai Dávid)

Az időjárási viszonyok mérésére a két függőleges átfolyású műtárgy közé meteorológiai állomást helyeztünk el (*6. ábra).* A mérőrendszer méri a csapadékot és a csapadék intenzitását, a szél sebességét (pillanatnyit és a legnagyobb széllökést), a környezeti hőmérsékletet, a páratartalmat és a légnyomást.

A növények növekedésének rögzítésére a 3. ábrán látható nagy felbontású kamerarendszer is kiépítésre került, mely leginkább az evapotranszspirációs méréseinkhez szükséges, hiszen nagyon fontos a növényfelület pontos meghatározása.

A bemutatott műtárgyakat és a ráépülő automata méréstechnikai rendszert integrált kézi mintavételezéssel egészítjük ki. A mintavételezések célja legfőképpen vízminőségi és üledékvizsgálatok, melyek a rendszer működési folyamatainak és a hazai klimatikus viszonyokhoz való adaptációjához elengedhetetlenek. Ezek mellett konzervatív nyomjelző anyagméréseket is végzünk az áramlástani rendszer modellezhetősége érdekében. Nyomjelző anyagként LiCl-ot használnunk a műtárgyban. 9 ponton veszünk mintákat, a 10. pont pedig a műtárgy elfolyója. A kapott mérési eredményekre egy egyedileg fejlesztett osztott konvektív-diszperzív transzportmodellt illesztünk, mely mind a főáramra, mind a mellékáramra egy-egy görbét illeszt, ami így reálisabban modellezi a műtárgyakban zajló transzportfolyamatokat.

Várható kutatási eredmények

Az általunk kifejlesztett osztott konvektív-diszperzív transzport modellt és illesztőszoftverét a zöldtetőkre és a függőleges átfolyású gyökérzónás műtárgyakra szeretnénk kiterjeszteni. A jelenlegi, nemzetközi szinten publikált eredményeink hosszanti átfolyású műtárgyakra vonatkoznak.

További céljaink között szerepel, hogy a már kifejlesztett osztott konvektív-diszperzív transzport modellbe beépítsük az evapotranszspiráció okozta vízveszteség áramlástani hatásait is. Ehhez jelenleg egy kalibrált evapotranszspirációs modell kifejlesztésén dolgozunk.

Vizsgáljuk hazai klimatikus viszonyok között a zöldtető vízminőségi és vízgazdálkodási hatásait. Jól működő technológiák kifejlesztése és tesztelése is része a kutatási tervünknek, melynek célja, hogy hosszabb távon tervezési segédletet tudjon biztosítani a hazai szakemberek számára.

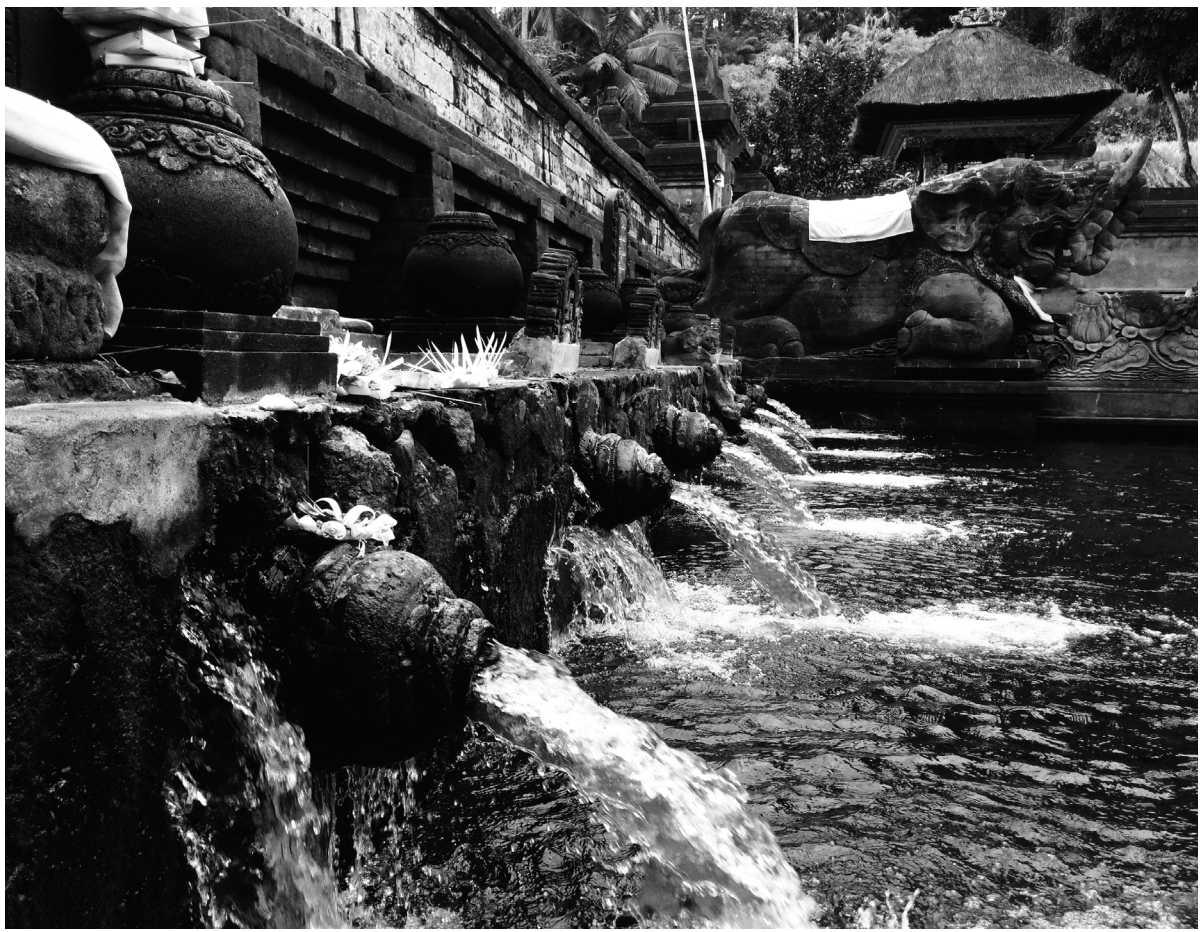
Gyakorlati céljaink között szerepel oktatási, lakossági és ipari ismeretterjesztés, a kifejlesztett technológiák népszerűsítése és egy gyakorlati kézikönyv elkészítése a társadalom számára magyar nyelven.

Köszönetnyilvánítás
A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával EFOP-3.6.1.-16-2016-00004 sz. keretében valósult meg.

Galéria

Németh István fotói – Bali


















BR. TEGAL













