



**AZ ALFA-GENERÁCIÓ
TAPASZTALATI HÁTTERE
ÉS
MATEMATIKAI NEVELÉSE
AZ ÓVODÁBAN ÉS AZ ALSÓTAGOZATON**

Egyetemi doktori (PhD) értekezés

Pintér Marianna
Témavezető: Dr. Deák Ervin

DEBRECENI EGYETEM
Természettudományi és Műszaki Tudományi Doktori Tanács
Matematika- és Számítástudományok Doktori Iskola
Debrecen, 2025

Ezen értekezést a Debreceni Egyetem Természettudományi és Műszaki Tudományi Doktori Tanács, Matematika- és Számítástudományok Doktori Iskola Didaktika programja keretében készítettem a Debreceni Egyetem természettudományi/műszaki doktori (PhD) fokozatának elnyerése céljából.

Nyilatkozom arról, hogy a tézisekben leírt eredmények nem képezik más PhD disszertáció részét.

Debrecen, 2025. június 22.

.....
a jelölt aláírása

Tanúsítom, hogy Pintér Marianna Ilona doktorjelölt 2006 - 2009 Didaktika között a fent megnevezett Doktori Iskola Didaktika programjának keretében irányításommal végezte munkáját. Az értekezésben foglalt eredményekhez a jelölt önálló alkotó tevékenységével meghatározóan hozzájárult. Nyilatkozom továbbá arról, hogy a tézisekben leírt eredmények nem képezik más PhD disszertáció részét.

Az értekezés elfogadását javasolom.

Debrecen, 2025. június 22.

.....
a témavezető aláírása

AZ ALFA-GENERÁCIÓ TAPASZTALATI HÁTTERE ÉS MATEMATIKAI NEVELÉSE AZ ÓVODÁBAN ÉS AZ ALSÓTAGOZATON

Értekezés a doktori (Ph.D.) fokozat megszerzése érdekében
a matematika- és számítástudományok. tudományágban

Írta: .Pintér Marianna Ilona okleveles matematika szakos tanár

Készült a Debreceni Egyetem Matematika- és Számítástudományok doktori iskolája
(.Didaktika programja) keretében

Témavezető: Dr.Deák Ervin

A doktori szigorlati bizottság:

elnök: Dr. Bérczes Attila.....
tagok: Dr. Rózsahegyiné Dr. Vásárhelyi Éva
Dr. Nyul Gábor

A doktori szigorlat időpontja: 2021. 01. 28.

Az értekezés bírálói:

Dr.
Dr.

A bírálóbizottság:

elnök: Dr.
tagok: Dr.
Dr.
Dr.
Dr.

Az értekezés védésének időpontja: 2025.

KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

Hálás vagyok mentoraimnak dr. Deák Ervinnek, C. Neményi Eszternek és dr. Vásárhelyi Évának, a szakmai és emberi támogatásukért, a nagylelkű és szertetteljes tudásmegosztásukért.

Köszönöm az ELTE TÓK Matematika tanszékén kollégáimnak, dr. Bagota Mónikának, dr. Kulman Katalinnak, dr. Szitányi Juditnak, és különösen Dancs Gábornak, az adatszolgáltató szülőknek, az óvodáknak és iskoláknak az együttműködő támogatást.

Külön köszönetet tartozom családomnak, barátaimnak, és közülük is kiemelten férjemnek, a tartós és szerteágazó, alig felsorolható támogatásért.

Végezetül szeretném megköszönni az előopponensek dr. Kónya Eszter és dr. Lilla Korenova lelkiismeretes és segítőkész bírálatát és tanácsait, amely nélkül a disszertáció nem érte volna el a jelenlegi színvonalát.

Tartalom

Bevezetés	6
A témaválasztás indoklása.....	6
Kutatási kérdések	6
A kutatási kérdésekhez kapcsolódó hipotézisek	7
A vizsgált minta	7
A vizsgálat módszere	7
Elméleti kutatás.....	8
Empirikus kutatás	8
Várt eredmények.....	8
1. Elméleti háttér.....	9
1.1 A vizsgált korosztály pedagógiai, pszichológiai és neveléseméleti sajátosságai, jellegzetességei.....	9
Szociális, érzelmi fejlettség.....	9
A gondolkodás és a kognitív fejlődés sajátosságai kisgyermekkorban ..	10
Problémamegoldó gondolkodás 6-12 éves korban.....	13
Az emlékezet és a figyelem fejlődésének jellegzetességei kisgyermekkorban	15
1.2 A vizsgált korosztály matematikatanulási folyamata tanuláseméleti szemszögből	15
1.3 A matematikai kompetencia és fejlesztése	30
Az óvodás és a kisiskolás életében kiemelten fontos fejlesztési feladatok	33
2. Az alfgeneráció létezésének és tapasztalati háttérének vizsgálata.....	36
2.1 Elméleti kutatás.....	36
Alfa-generáció létezésének társadalmi feltétele.....	36
Alfa-generáció létrejöttének technológiai feltételei, a 2000-es évek technikai fejlődése	39
A Covid járvány és a digitális-oktatás	41
Varga Tamás komplex matematikatanítási elve és a digitális játékok, valamint tananyagok viszonya	42
2.2 Empirikus kutatás, kérdőíves felmérések.....	62
A 2015-ös felmérés bemutatása és kiértékelése	62

A 2018-as felmérés javított kérdőíve	64
A 2018-as felmérés lebonyolítása	67
A 2018-as felmérés adatainak kiértékelése	68
Kérdőíves felmérés tanítók körében	97
3. A kutatási eredmények és a hipotézisek viszonya	111
3.1 Megerősített hipotézisek	111
3.2. Megcáfolt hipotézis.....	112
3.3 Vizsgálandó még	112
Felhasznált irodalom	114
Ábrajegyzék.....	120
Összefoglaló	121
A dolgozat szerkezete	123
A dolgozat legfontosabb eredményei	124
Az empirikus kutatás és eredményei	127
Az értekezés főbb megállapításai.....	128
A kutatási eredmények és a hipotézisek viszonya	129
Megerősített hipotézisek	130
Metcáfolt hipotézis.....	131
Summary	132
Hypotheses related to the research questions	133
Thesis structure.....	134
Most important results of the thesis	135
The empirical research and its results	138
Major observations of the dissertation	140
The relation between research results and hypotheses.....	141
Confirmed hypotheses.....	142
Refuted hypothesis	142
Mellékletek.....	143

Bevezetés

A témaválasztás indoklása

„Az, hogy mi magunk mennyire tartunk fontosnak valamit – ez átszínesheti szavaink tartalmát. Ettől függően hat pozitívan vagy negatívan mondanivalónk a befogadóra. Ettől függően fejleszt vagy okoz kárt, esetleg csak azzal, hogy közömbössé tesz.”

C. Neményi Eszter

2009-ben megszületett a nővérem kisfia, hosszú idő után az első kisgyermek a családban. Mivel sok időt töltöttünk együtt – amíg el nem érte az iskolás kort – de nem az én gyermekem, viszonylag objektív módon, fokozott figyelmet tudtam fordítani fejlődésére, különös tekintettel a matematikai kompetenciáira.

Óraadói éveim után, 2015-ben kezdtem el főállásban dolgozni az ELTE TÓK Matematika tanszékén.

Az oktatói munkám megfelelő végzéséhez a tudásom bővítésre szorult tantárgypedagógiai- és fejlődéslélektani téren is. A frissen szerzett tapasztalatok tükrében „új” szemmel kezdtem vizsgálni a környezetemben lévő kisgyermek fejlődését is. A tanszék munkatársaként, hivatalból látogattam óvodai matematika foglalkozásokat, illetve alsótagozatos matematika órákat. A látogatások alkalmával megfigyelhettem, hogy míg a pedagógusok zömmel a Baby boom, illetve az X generáció, a rájuk bízott gyermekek a Z és alfa generáció tagjai. Azaz a pedagógus és a rábízott gyermek között legalább kettő, de inkább három generációs a távolság. Az oktatási intézményekben és a mindennapi életben a gyermekek viselkedésében tapasztalt „változások” a kutatói érdeklődésemet a következő kutatási kérdések felé fordították.

Kutatási kérdések

Kk1. Az alfageneráció létezése

- a) Mutatnak-e generációs jeleket a 2010 után született magyar gyerekek a matematikatanulás szempontjából fontos tapasztalati háttérük, kulturális közegük terén?
- b) Milyen közös tulajdonságokkal rendelkeznek az Information Technology eszközök¹ (későbbiekben IT eszközök) használata szempontjából?

¹ Az információtároló és -feldolgozó műszaki eszközök (számítógépek, szoftverek, kommunikációs csatornák stb.) összefoglaló neve.

- c) Van-e kimutatható eltérés a gyerekek IT eszköz használati szokásaiban, valamint IT eszköz birtoklásában az életkoruk, nemük, családjuk szerkezete és jövedelmi helyzete, a szüleik végzettsége, lakóhelyük mérete és helye szerint?

Kk2. Hatással van-e a technikai és szociokulturális változás a tanulási szokásaikra és képességeikre?

- a) Milyen tapasztalati bázissal rendelkeznek a Varga Tamás féle komplex matematikatanítás szempontjából fontos hagyományos fejlesztő játékokkal kapcsolatban?
- b) Kimutatható-e kapcsolat a digitális eszközhasználat mértéke és a matematikai fejlesztésre történő felhasználás között?
- c) Eltűnnek-e, helyettesítődnek-e a klasszikusan matematikai tudásbázist jelentő, konkrét, manipulatív, a matematikai kompetenciát fejlesztő játékok az IT eszközök használata miatt?

Kk3. Integrálható-e a digitális játék és digitális tananyag a Varga Tamási komplex matematikatanításba?

A kutatási kérdésekhez kapcsolódó hipotézisek

- H1. A 2010. 01. 01. után született gyermekek – életkoruktól, lakhelyüktől, nemüktől, függetlenül – okoseszközökkel a kezükben nőnek fel, az IT eszközökkel töltik szabadidejük jelentős részét.
- H2. A gyermekre nem jellemző, hogy a Varga Tamási matematikatanítás szempontjából fontos iskola előtti fejlesztő játékokkal otthon játszanának.
- H3. A digitális eszközökön történő játék kiszorítja a hagyományos matematikai kompetenciákat fejlesztő játékokat.
- H4. A Varga Tamási komplexmatematika oktatás megvalósítható az integrált digitális tananyagok integrálásával.

A vizsgált minta

Személyesen, illetve a közösségi média segítségével igyekeztem elérni a 2010. január 1. után születetteket és családjukat önkéntes és anonim kérdőíves felmérés céljából. Az országos felmérés előkészítéseként budapesti óvodákban hagyományos papír alapú kérdőívvel gyűjtöttem tapasztalatokat. Ezek tanulságai alapján digitalizált kérdőívvel országos szinten gyűjtöttem véleményeket.

A vizsgálat módszere

A kutatás mindvégig egyrészt elméleti, másrészt empirikus szálon futott, egymással kölcsönhatásban.

Elméleti kutatás

Tanulmányozom a matematika didaktikai, pedagógiai, szociológiai és technológiai szakirodalmat. (Bakonyiné, 1989; Balogh, 2001; Bronfenbrenner, 1989; Bruner, 1968; Cole & Cole, 2006; Csapó, 1987; Csapó, Molnár, 2012; Dienes, 1973; Greene, 1975; Fábíán és társai, 2004; Kontra, 1969; N. Kollár, Szabó, 2004; Piaget, 2004; Pólya, 1981; Pólya 1968; Porkolábné, 2000; Ranschburg, 2002; Skemp, 1975; Skinner, 1973; Zentai, 1964)

A generációs jegyek fogalmának és rendszerének definiálása a szakirodalom alapján (Kk1) (Buda, 2019; Nagy, Kölcsey, 2017; Nagy 2017; McCrindle 2018; Mannheim 1969)

Mindezeket elsősorban a 2010. január 1. után született magyar gyermekekre és környezetükre vonatkozóan vizsgálom, hiszen ennek alapján állapítható meg, hogy érdeme-e a kutatással foglalkozni.

A digitális eszközök és digitális tananyagok integrálásának lehetőségei az alsótagozatosok matematikai kompetenciáinak fejlesztésében (Kk2., Kk3.) (Anderson, 2015; Alloway et al., 2014; Jaskóné, 2020; Lai, 2018; Magyar, 2016; Reding, 2003; Sakai & Shiota, 2016; Suhana, 2017; Wolfram, 2010; Yildirim, 2017)

Empirikus kutatás

- 2015-ben budapesti óvodákban elhelyezett papíralapú kérdőívvel (2015. november-december);

- 2018-ban online kérdőívvel (2018. október - 2019. január) végeztünk kérdőíves felméréseket.

A kérdések a Kk1.b, c, Kk2 kutatási kérdésekhez kapcsolódtak. Az adatok elemzése leíró- és matematikai statisztikai eszközökkel történt.

Várt eredmények

- A témában saját jártasság növelése.
- A generációs jellegű jelenségek megfigyelése, felismerése.
- Elméleti javaslatok, amennyiben szükséges, a pedagógusi szerep és eszköztár megváltoztatására.
- A digitális tananyagok, játékok alkalmazási lehetőségének elméleti áttekintése.

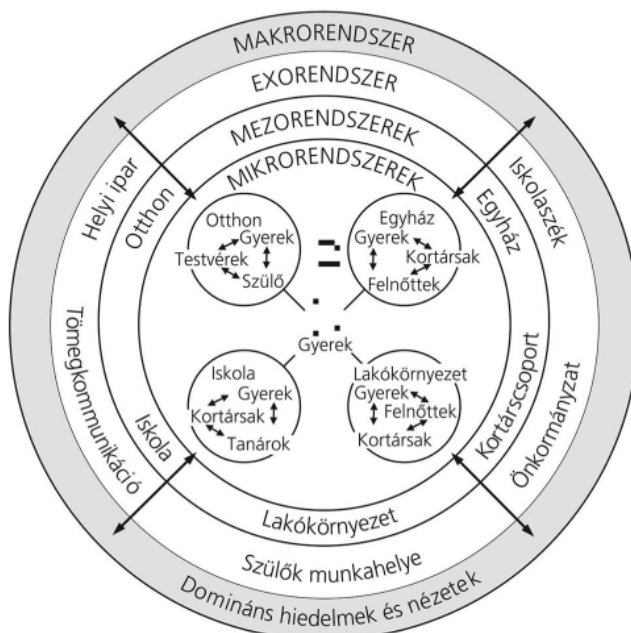
1. Elméleti háttér

1.1 A vizsgált korosztály pedagógiai, pszichológiai és nevelésméleti sajátosságai, jellegzeteségei

Mivel a vizsgált korosztály a jellemzők alapján két jól elkülöníthető csoportra, a 3-6 és 6-10 éves korosztályra bontható, a jellegzetességeket ennek megfelelő bontásban mutatom be, ahol szükséges, ott az életkor szerinti felbontást tovább finomítom.

Szociális, érzelmi fejlettség

Urie Bronfenbrenner (1986) a fejlődést ökológiailag közelítette meg, a környezet hatását vizsgálta a gyermeki fejlődésre. Bronfenbrenner modellje (1. ábra) a társas hatások színtereit tartalmazza, amelyek egymással kapcsolatban állnak és rendszereket alkotnak. Beatrice Whiting antropológus megfigyelte, hogy a szülők nemcsak úgy hatnak a gyermekük fejlődésére, hogy direkt módon formálják a személyiségüket, hanem azáltal is, hogy megválogatják azokat a környezeti tényezőket, amelyeknek a gyermeket kiteszik. Ez a gondolat pedig rokon Bronfenbrenner – a mikrorendszer részletezésénél ábrázolt – gondolatával, miszerint az adott gyermeket közvetlenül befolyásoló tapasztalatok hatással vannak a többi rendszerre. (Cole & Cole, 1997; N. Kollár & Szabó, 2004)



1. ábra: Bronfenbrenner ökológiai modellje (N. Kollár & Szabó, 2004.)

Piaget (2004) fejlődéslmélete szerint az óvodás korú gyermekekre – 3-6 éves korig – társas fejlődés szempontjából jellemzően két időszakot különböztetünk meg. Az első szakasz még az óvodáskor elejére jellemző. Ekkor a gyermeknek nem számít, hogy kivel játszik. A kapcsolatok fenntartásához szükséges a felnőtt is. A második szakasz óvodáskor végére, iskoláskor elejére tehető, amikor is a gyermek már a felnőtt segítségével is képes kialakítani barátságokat. Ám ezek a barátságok egocentrikusak, azaz a gyermek szükségleteinek kielégítését szolgálják. A megfelelő társas fejlődéshez nélkülözhetetlen a szocializáció, amely „... az a folyamat, amelyben a gyerekek társadalmuk normáit, értékeit és ismereteit sajátítják el.” (Cole & Cole, 1997:376.) A folyamat során a gyermekeknek fejlődniük kell például az empátia, segítségnyújtás, az együttműködő magatartás stb. területein. Az óvodáskor végére megjelennek a proszociális viselkedésformák: vigasztalás, önzetlenség, segítségnyújtás, együttműködés. E folyamat előmozdításában szerepet játszik a példamutatás, valamint a pozitív megerősítés. (Cole & Cole, 1997)

A szociális és az érzelmi kompetencia is jelentős szerepet játszik a társas viselkedés alakításában. Az óvodáskorú gyermekek érzelmeire alapvetően jellemző a derű és az örömkeresés. Ám a kis- és nagy óvodás ezen a területen is eltér egymástól. A kis óvodásra jellemzőek a hangulatváltások, érzelmeit nem tudja még megfékezni, továbbá cselekvései érzelm-vezéreltek. A nagy óvodás, kis iskolás ezzel szemben már képes tartósabb érzelmek kialakítására, érzelmeit viszonylag uralni tudja, a társas kapcsolataik kiteljesednek, ezek pedig mind hatnak az érzelmeikre is. Az óvodáskorú gyermek érzelmeit ki tudja fejezni játék-, mesélés-, éneklés-, rajzolás közben, illetve verbális és nem verbális kommunikáció által. (Zsolnai, A., Lesznyák, M., & Kasik, L., 2007; N. Kollár & Szabó, 2004)

A gondolkodás és a kognitív fejlődés sajátosságai kisgyermekkorban

A gyermek és a felnőtt gondolkodása közötti legnagyobb különbség a gyermeki világtételeben keresendő. (Ranschburg, 2002)

A gyermeki világtétele néhány jellemzői például:

- *Az egocentrizmus* az óvodáskor egyik jellemzője. Ebben a korban a gyermek egyszerűen nem képes a világot egy másik ember perspektívájából nézni, mert ilyen nem létezik számára. Tehát magához igazítja, azaz asszimilálja, azonban ez a nézőpont nem feltétlenül felel meg a tényeknek és a valóságnak. Általában iskoláskor körül lesz képes a gyermek a többszemponúság figyelembevételére.
- *Az artificializmus* is jellemzi a gyermeki világtételeket. A gyermek három és négyéves korában még úgy gondolja, hogy a természet valamennyi jelenségét ember alkotta. Az öt-hat éves már úgy látja az ember csak segített a természet alkotómunkájában, és hat-hét éves

korban jut arra a szintre, hogy a jelenségeket nem emberek alkotják, hanem maguktól keletkeznek és szűnnek meg. Ebből is látszik, hogy a gyermek számára a felnőtt omnipotens személy, aki számára nincs lehetetlen.

- Az *Animizmus*, más néven a megelevenítő gondolkodás is jellemző a kisgyermekkorra. A gyermek élettelen dolgokat étellel ruház fel, a tárgyak épp úgy érezhetnek, mit az ember. Emiatt fázhat a Hold a sötét hűvös éjszakában, és fájhat az asztalnak, ha rácsapnak. Ez a fajta gondolkodás később lassan, fokozatosan tűnik el, de még a hét-nyolc évesek gondolkodásában is jelen lehet.
- A *gyermeki realizmus*, a gyermeki világnézetnek ama sajátossága, melyben az objektív és szubjektív valóság teljesen összemosódik. Számukra csak objektív valóság létezik, amelynek része a saját szubjektuma, azaz az álmai például valóban megtörtént események és ezek olyan objektív tények számára, mint a plüssmacija. Ezért fordulhat elő, hogy reggel nagyon fáradtan ébred, mert egész éjszaka bálban volt. Hétéves korukra válik világossá számukra, hogy álmaik a fantáziájuk szüleményei.
- A *finalista gondolkodás* miatt a gyermekek még sajátosan vélekednek az okról, az okozatról és a célról. A felnőttek gondolkodásában az okot okozat követi, majd bekövetkezik az esemény, ezzel szemben a gyerekek valamely eseményt, mozgást céllal határoznak meg, szerintük a Nap azért süt, mert szeretne minket melegíteni és este azért nyugszik le, mert elfáradt és menne már aludni. Ez a gondolkodás hat-hét éves korig jellemző. A továbblépéshez már konkrét fogalmakra és az ehhez kapcsolódó logikai műveletek megjelenésére van szükség.
- A *mágikus világnézet* általában kettő és hét éves kor között jellemző. A valóság és a mesék világa nem különül el. Hét éves korban nagy fordulat áll be a gyermekek gondolkodásában, bár eme világnézet nyomai még a felnőtt korban is felfedezhetők. Az elvont fogalmak és logikai műveletekkel való operálás megjelenése miatt a gondolkodásuk egyre jobban kezd hasonlítani a felnőttekéhez, ezért is jön el a beiskolázás ideje, lezárva ezzel az óvodáskor vonzóan egyedi gondolkodásmódját és világnézetét.

A gondolkodásfejlődés egyik forrása az érzelmi tapasztalás, amelyet a gyermek az édesanyjától (vagy gondozójától) kap csecsemőkortól kezdve, másik forrása pedig a mozgásfejlődéshez, a mozgásfunkció örömeihez köthető.

Az *érzékszervi-mozgásos séma* során felhalmozott tapasztalat adja majd a képzetalakulás első mérföldkövét (kétéves korig).

Az érzékszervi-mozgásos sémát az *utánzásos korszak* követi. Ebben az időszakban cirkuláris reakció – vagyis az anya, illetve gondozó jelenléte

és megerősítése meghatározó, kezdve a felnőtt mozgássoroztatától a magatartásán át a gyermek beszédfejlődéséig. Hiszen a szavakat kezdetben csak utánozza, jelentésüket csak utána köti majd a megfelelő tárgyhoz. A kisgyermek, a már megszerzett tapasztalatoknak köszönhetően leképezi a külvilágot belső képekben (külvilág kettőzése). Ez a reprezentáció mérföldköve a gondolkodásfejlődésnek. Ebből alakul ki a szimbólumképzés, amely során a belső képzeletét bármilyen tárggyal kifejezheti a tárgy jelenléte nélkül is, képes helyettesíteni mással. Ez a tárgytól függetlenedő gondolkodás az alapja a fogalomalkotásnak, képzetalkotásnak és az absztrakciónak. A belső reprezentáció elmélyülése egybeesik a beszédtanulás időszakával. Ennek a jelentéskapcsolat állandósulásában nagy szerepe van, mert a gyermek számára a szó egyaránt jelöli a belső képet és a külső tárgyat, még ha esetleg nincs is tisztában kezdetben a fogalmával. A beszéd kiemelkedő fontosságú a gondolkodásfejlődés szempontjából, hiszen ezáltal szerez új ismereteket és veti össze a saját tapasztalataival. Ezért az aktív emberi környezet jelenléte elengedhetetlen feltétele a fejlődésnek. (Piaget, 2004)

Az óvodába kerülő gyermek általában már ki tudja fejezni magát, érti a felnőtteket, képes emlékezni és el tud képzelni közeli jövőben várható eseményeket, tehát rendelkezik a beszéd és a cselekvés eszközeivel. (Gerő, 2015)

A gondolkodásban a fogalmak hiánya, akár jelentős hátrányt is eredményezhet, mert probléma merülhet fel a gyermek ítéletalkotásában, logikájában és osztályozásában, amely által következtetései ösztönösek, benyomás-szerűek, azaz intuitívak lesznek. (Ranschburg, 2002)

Mivel a gyermek a közvetlen benyomások hatása alatt él, legkönnyebben a hasonlóság alapján érti meg a dolgokat. A 7. életévet követően azonban már tudatosan keresi az egyes megfigyelései között a hasonlóságokat és különbségeket. Kezdetben csak a kevés lépésből álló feladatok megoldásában van sikerélménye, 9-10 éves korára azonban képes lesz a többlépéses megoldások alkalmazására is. (Zentai, 1964)

A kisiskoláskor *konkrét műveleti* szakaszában (Piaget, 2004) a gyermeki gondolkodás a mindennapi tevékenységek konkrét tárgyaira irányul. A konkrét műveletek által történő gondolkodás egyik ismérve a decentrálás, tárgyak egynél több tulajdonságainak figyelembevétel, ez alapján kategóriák képzése. A gyermekek képesek már a nézőpont váltásra, a több szempontú gondolkodásra. A kisiskolás gyermek már felismeri, ha semmit nem veszek el, és semmit nem adok hozzá, a mennyiség változatlan marad, valamint tapasztalattal rendelkezik arról, hogy egyes műveletek megfordíthatóak.

A kisiskolás kor végére a gyermek már gondolati síkon is tud tevékenykedni fogalmak segítségével. Képessé válik tárgyakat és cselekvéseket, folyamatokat fejben csoportosítani, átalakítani, sorba rendezni, és ezeket a mentális műveleteket visszafelé is végrehajtani. Logikai rendszerbe

illeszkedő cselekvések által ekkor már lehetővé válik a rugalmas és szervezett gondolkodás. (Győri, 2017)

Michael és Sheila R. Cole szerint a gondolkodási műveletekkel együtt fejlődik ezen korosztály fogalomalkotása is, bár a kisiskolás fogalmi még szemléletesek, egyéni élményekhez tapadnak, 10 éves kor felé egyre elvontabbá válnak. Lehetővé válik a metakogníció, a saját tudásról, illetve gondolkodásról való gondolkodás. Ez által az iskolás egy feladat nehézségét már fel tudja mérni, valamint a megoldáshoz szükséges stratégia kiválasztásában is sikeres lehet. Ugyanígy képesek lesznek problémamegoldás során már többféle lehetőség átgondolására és a felmerült lépések felcserélésére is. (Cole & Cole, 2006)

Problémamegoldó gondolkodás 6-12 éves korban

Járó Katalin és Kósáné Ormai Vera (1982) szerint a problémamegoldás olyan tevékenység, amelyben a cél ismert, ám az ahhoz vezető út egyáltalán nem, vagy csak részben tudott, de az illető el akar jutni a célba. Az olyan tevékenység, feladat, ahol a gyermek számára a megoldáshoz vezető út nem kérdéses, nem lesz probléma számára, nem jelent kihívást, így az algoritmusok gyakorlásán kívül nem ad számára fejlődési lehetőséget. A problémamegoldó gondolkodás a cél elérésére irányul és az út megtalálását jelenti.

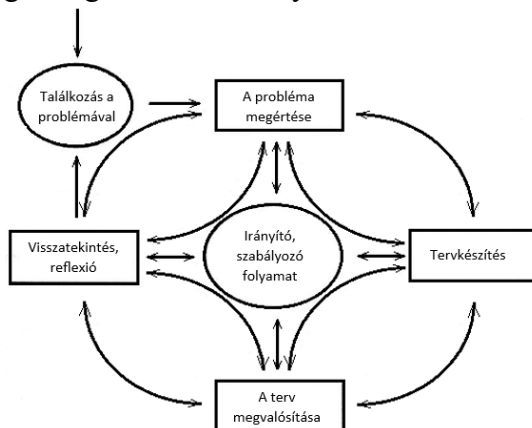
A problémaszituáció alapvető összetevői az adott, valamint az elérendő részek:

- az adott rész: a probléma, a megengedett eszközök, tudás, jártasság stb.,
- az elérendő, illetve megvalósítandó rész: célba jutni, a célhoz vezető utat megtalálni és végig menni rajta. (Mayer, 1979)

A sikeres problémamegoldás feltétele a tárgyakról, jelenségekről és fogalmakról kialakult ismeretek, jártasságok, készségek és képességek megléte, hiszen a már megszerzett kompetenciákat lehet gazdagítani és továbbfejleszteni az új helyzetekben. A problémamegoldó gondolkodásban megkülönböztetjük az elméleti (gondolkodó) és a gyakorlati (cselekvő) típust.

A kisgyermek óvodáskorban gyakorlati problémákkal találkozhatnak, amelyekben a reális cselekvés és a gondolkodási műveletek váltják egymást. Az építés közbeni gondolkodás is ilyen például. A fantázia az ötletek megtalálásában segít, ám az ismeretek fokozatos elsajátításával lassan megváltozik a fantázia és a gondolkodás kapcsolata, és eltűnnek a speciális gyermeki megnyilvánulás elemei. Problémamegoldó gondolkodás fázisait a pszichológiai és didaktikai kutatások eredményeképpen nem lineáris folyamatnak, hanem dinamikus, ciklikus folyamatnak fogjuk fel. (Ambrus, 1995)

A problémamegoldó gondolkodás folyamata:



2. ábra: A problémamegoldás dinamikus, ciklikus sémája Ambrus András ábrája alapján (Ambrus A. 1995, 114. oldal)

Találkozás a problémával – a problémakarakter felismerése, a motivációs ösztön aktiválása valamilyen akadály felmerülése miatt.

A probléma megértése – eszközök, lehetőségek számbavétele.

Tervkészítés – a megoldás előkészítése, a kérdések és hipotézisek felállítás.

A terv megvalósítása – a megoldási ötletek kipróbálása.

Visszatekintés, reflexió – a megoldás ellenőrzése, finomítása és az eredmények alkalmazása új helyzetekben – a cselekvés interiorizációja, képzeleti síkra kerülése segíti az előre átgondolt és irányított cselekvést.

A problémamegoldás gondolkodási műveletekben és a gondolkodás által ellenőrzött cselekvésben valósul meg. A kognitív ellenőrzés két alaptípusa az analízis és a szintézis. Míg az analízis során a tárgyat vagy jelentéget részekre bontjuk gondolati vagy gyakorlati síkon, addig a szintézis során a részeket gondolatban vagy cselekvésben, egészszé kapcsoljuk, és így egy új egységet kapunk.

A helyes problémamegoldást ezeknek a műveletnek a megfelelő egyensúlya adja, amire majd később a bonyolultabb folyamatok épülhetnek, összehasonlítás, elvonatkoztatás, általánosítás, konkretizálás, rendezés.

Az általános törvényszerűségek konkrét megnyilvánulásai mögött az elveket, összefüggéseket serdülőkortól keresik a fiatalok, az absztrakt fogalmi szint, a formális logikai struktúrák megjelenése után. Ezáltal gondolkodásuk összetettsége és problémamegoldási színvonala is fejlődik.

A problémaérzékenység, a rugalmasság, az eredetiség, a szerepváltási képesség, a logikai rendszeresség és következetesség mind olyan tulajdonságok, amelyek a gondolkodási tevékenységgel alakulnak és fejlődnek, tehát a nevelés által egyéni szinten, differenciáltan fejleszthetők. (Bakonyiné Vince Ágnes és mtsai, 1989)

Az emlékezet és a figyelem fejlődésének jellegzetességei kisgyermekkorban

Michael és Sheila R. Cole szerint a gyermek az öt érő benyomások közül érdeklődésének iránya szerint válogat. A közvetlen emlékezet az iskolai tanulás következtében gyorsan fejlődik. Nő az emlékezet terjedelme és az emlékezeti folyamatok sebessége, valamint kisiskolás korban kezdődik a hatékony emlékezeti stratégiák alkalmazása. (Cole & Cole, 2006) Amíg a 6-7 éves gyermek emlékezetére még a konkrét tárgyi tartalom jellemző, a dolgokat bizonyos asszociációk segítségével, például mozgássorhoz kapcsolva rögzíti, addig a 9-10 éves gyermek már mindinkább áttér a szavakban való gondolkodásra, és ezzel emlékezeti anyagának is jelentékeny részét szavakban és nem képekben őrzi meg. (József, 2011) Kisiskoláskorban a figyelem terjedelme is fejlődik, bár ebben a korban még viszonylag rövid ideig tudnak koncentrálni, figyelemösszpontosításkor a gyerekeknek gyakran ingadozást mutat. (Ranschburg, 2011)

1.2 A vizsgált korosztály matematikatanulási folyamata tanuláseméleti szemszögből

Az Arisztotelész féle asszociációs elmélet szerint a térben és időben együtt jelentkező hasonló és ellentétes szabályok, módszerek, ismeretek a tudatban hatnak egymásra. Ezért az új ismeretek tanításakor arra törekszünk, hogy több szálon kapcsoljuk a már meglévő ismeretháléhoz. Összekapcsoljuk a kondicionális és kognitív tanulási formát.

A matematikatanulás során is vannak olyan elemek, amelyeket alapvetően a kondicionálás (inger-válasz kapcsolatok kondicionálása (Pavlov)) old meg, ilyenek például a számlálás, szorzótábla elemeinek gyors felidézése, műveletek tanulásakor néhány konkrét eset megtanulása stb., hiszen az összefüggés gyors előhívását segíti. A kondicionálás nem elegendő a matematika tanulásához, mert nem segíti (sőt elfedi) a megértést, de a mélységében megértett összefüggés gyors előhívása nem működik kondicionálás nélkül.

Ha a tanuló az ismeretelemeket mindig kizárólag ugyanabban a sorrendben hallja, láncreflex kialakításához vezethet (elemi algoritmusok, vagy a szövegesfeladat megoldásának lépései).

Skinner megerősítési vagy jutalmazási elmélete szerint (1975), a tanuló sikeres választát azonnal meg kell erősíteni. A megerősítés meghatározza a továbbiakban a viselkedés természetét, intenzitását, illetve gyakoriságát. Óvatosan kell bánni ezzel a módszerrel is, mert a túlzott és vagy gépies alkalmazása odavezethet, hogy egyes tanulók elveszítik önbizalmukat, magabiztosságukat, folyamatos megerősítésre lesz szükségük. Nemcsak a feladat sikeres megoldását, hanem a megfelelő viselkedést is díjazni kell: önálló gondolkodás; különböző, illetve többféle megoldás

keresése; jó, illetve szokatlan gondolat kipróbálása; korrekt indoklás; jó magyarázat; másik diák segítése stb. Fontos, hogy a gyermek minden esetben pontosan tudja, miért dicsérték meg, hogy a differenciált visszajelzést a megfelelő tevékenységhez kapcsolja, ami által nő a tanulás hatékonysága.

A kognitív tanulás jellemzője, hogy az emberek elvárásokat alakítanak ki a külső és belső tevékenységek eredményére vonatkozóan. A belátáson, megértésen alapuló tanuláselmélet a megerősített elvárások táplálják. A belátás, azaz az Aha! élmény váratlanul, meglepetésszerűen, spon-tán, hirtelen, átmenet nélkül jelentkezik, és feszültségoldó hatása van, elégedettség érzését idézi elő. (Seifert, Meyer, Davidson, Patalano és Yaniv, 1995)

A matematikatanulás, illetve tanítás folyamatában fontos lenne a gyermekek számára minél több Aha! élmény megélése, amelyek során a tanuló:

- felismer egy új helyzetben lévő ismert alakzatot (pl. rombusz és négyzet közötti kapcsolatot);
- egy korábban nem értett összefüggést megért;
- egy új gondolatot alakít ki;
- egy eljárás „megalkot”;
- ismert algoritmusok, eljárások, módszerek közül a megfelelőt választja ki;
- sikeresen old meg egy problémát stb.

A felfedezettő matematikatanítás egyik legfontosabb mozgatóereje az Aha! élmény. Az élmény kiváltását segíti az eszközhasználat, a matematikai modellek használata, a változások, az összefüggések vizualizációja. Galperin (1980) szerint a megismerés alapja a külső, materiális cselekvés, amely szakaszosan, fokozatosan alakul át az értelmi tevékenység belső műveletévé (internalizáció). Az óvodás és alsótagozatos korú gyermekek gondolkodása cselekvésen alapszik. „...*A szemléltető momentumoktól elszakított fogalmakban való gondolkodás olyan követelményeket támaszt a gyerekekkel szemben, amelyek tizenkét éves kora előtt pszichológiai lehetőségeit túlhaladják.*” (Vigotszkij, 2000: 138. idézi Rimat kutatási következtetését). A verbális vagy később az írott jelekhez tehát először képeket, átélt élményeket kell előhívnia a 3–12 éves gyermeknek, hogy azután azzal kezdeni tudjon valamit.

Piaget (2004) cselekvésbeágyazott tanuláselmélete szerint a gondolkodás mindenekelőtt cselekvési forma, amely fejlődése során szerveződik, differenciálódik. A gyermek kognitív fejlődésében világosan megkülönböztethetőek olyan szakaszok, amelyek időbeli elhelyezkedése és tartama egyénenként változhat, de ettől eltekintve mindenkire jellemzőek, és egymáshoz viszonyított sorrendjük szigorúan meghatározott. Az alábbi négy fő szakaszra osztotta:

1. Szenzomotoros, érzékszervi-mozgásos szakasz, amelyre a cselekvéses, szituatív megoldások jellemzők.
2. Műveletek előtti szakasz, amely már szemléletvezérlésű (intuitív) gondolkodás, de még mindig nagyfokú egocentrizmus jellemző.
3. Konkrét műveleti szakasz, amelyet internalizált, reverzibilis cselekvésekkel megjelenő gondolkodási műveletek jellemeznek.
4. Formális műveleti szakasz, ezt már a kombinatorikus gondolkodás, a hipotézis-alkotás és dedukció kialakulása jellemzi.

A fejlődési szakaszok szigorú sorrendjére jellemző példa, hogy ha egy magas, vékony pohárból alacsony, vastag pohárba öntjük a vizet, a felnőtt tudja, hogy a vízmennyiség nem változott (mennyiség állandóság). A műveletek előtti korszakban a gyermek azonban úgy hiszi – mivel a vízszint alacsonyabbra került – hogy a víz mennyisége csökkent, visszatöltés után nem lenne az eredeti magasságban a vízozlop teteje.

Az óvodás és kisiskolás évek a második és harmadik szakaszba sorolhatók. A második szakaszban (2-7 éves kor) a kisgyermekre az egydimenziós gondolkodás jellemző, egy adott tárgyat jellemző mennyiségek közül egyszerre csak egyet képes figyelembe venni. Ha például két egyenes sorban ugyanannyi gesztenyét lát a gyermek, de az egyikben szorosan egymásmellé helyezve, a másikban széthúzva, akkor úgy véli, hogy abban a sorban van több, amelyik sor hosszabb. (Csak a sor hosszát veszi figyelembe.)

A harmadik szakaszban (7-11 éves kor) a gyermekekre a megfordítható, internalizált, cselekvésekhez kapcsolódó gondolati műveletek jellemzők. Már több szempontot is képesek figyelembe venni. Hipotéziseik ellenőrzésében legjellemzőbb a szisztéma nélküli próbálgatás szerepe. Megértik és felismerik, hogy mely társas konvenciók változtathatók meg. A konkrét műveleti szakasz az általános iskola alsó tagozatára esik. Az elmélet szerint sok-sok gyakorlati tapasztalatot kell ebben az időszakban szerezniük a tanulóknak ahhoz, hogy a konkrét műveleti szakaszból a formális szakaszba tudjanak átlépni.

„Absztrahálni csak konkrétumokból lehet, s ahhoz, hogy valaki jól tudjon absztrahálni sokféle konkrétummal kell megismerkednie. A matematika nagyon absztrakt, éppen ez a fő erőssége, hiszen ez azt jelenti, hogy nagyon sokféle konkrét jelenség közös lényegét sűríti magába. Ehhez a nagyon absztrakthoz nagyon konkrét kiindulással tudjuk a legsikeresebben elvezetni a gyerekeket, úgy, hogy elegendő számú és elég változatos konkrét tapasztalatban részesítjük őket. Kezdő fokon, kisgyerekeknél ez a nagyon konkrét az érzékszervi-mozgásos élményeket jelenti. A manuális (mozgásos, tapintási, akaratot is bekapcsoló) tevékenység ennek egyik fő tere. Kísérletünk alapelve: dolgokkal való műveletekből jutni el a jelekkel való műveletekhez. Műveletek dolgokkal→Műveletek jelekkel. Nyíl helyett cikk-cakkot is húzhattam volna annak jelzésére, hogy ide-oda

közlekedünk a kettő között, vissza-visszamegyünk a dolgokkal végzett manuális tevékenységhez, valahányszor a jelekkel végzett tevékenység értelmessé tétele ezt kívánja." (Klein, 1980)

Skemp és Aebly a matematikatanulásra a matematikus és pszichológus szemével nézett, és pszichológiai problémaként kezelték a matematikai fogalomalkotást is. Azt képviselték, hogy a gondolkodás magasabb szintjéhez a gondolkodási műveletekben való jártasság nem elég, az ismeretek megfelelő tartalmi mélysége is szükséges. Skemp ezért összeállított olyan tevékenységeket, tevékenység-sorozatokat, amelyek az intelligens tanulást segíthetik.

A magyar matematikatanítás fejlődésére jelentős hatással volt Dienes Zoltán munkássága. Dienes Zoltán (1973) szerint a matematikatanítás célja a személyiség fejlesztése. Rámutatott arra, hogy a manipulációs eszközökkel, játékokkal, tánccal, történetekkel korán el lehet kezdeni „komoly matematikát” tanulni. Megfogalmazta, hogy a tanulás terén az egyes gyerekek között nemcsak fokozati, hanem minőségi különbségek is vannak. Úgy vélte, a különböző matematikai fogalmakhoz az egyes gyerekek lényegesen eltérő módon juthatnak hozzá, ezért a képességek szerinti bontás sem hoz létre homogén tanulócsoportokat. Úgy gondolta, hogy az elemző gondolkodás gyakorlatilag 12 éves kor után jelenik meg, ezért Dienes nagyon fontosnak tartotta, hogy a konstrukció előzze meg az elemzést. Fontosnak tartotta továbbá a matematikai változatosság elvét, azaz, hogy a fogalmak felépítése során nagyon sokféle példa alapján alakuljon ki a megfelelő képzet.

Dienes a fogalmak kialakulásában a következő szakaszokat különböztette meg:

- szabad játszás,
- játékok,
- közös vonások (mintázat, összekapcsoló reláció stb.) keresése,
- ábrázolás,
- szimbolizálás,
- formalizálás.

Ugyancsak az országhatárokon túlmutató hatása volt a matematikatanítás fejlődésére Pólya György munkásságának, aki szerint a matematikatanulás gyökere a problémamegoldás – „Learning by making”.

Greeno (1978) szerint a matematikai probléma megoldástípusa alapján lehet következtetési, transzformációs, rendezési, deduktív, illetve induktív.

- A *következtetési* megoldásnál példák sorozata adott, és fel kell ismerni a sokaságban az őket összekapcsoló relációt, egy formát, szabályt.
- A *transzformációs* megoldáskörben a kezdeti állapot adott, és olyan műveletsorozatot kell megadni, amely a célállapot eléréséhez vezet.
- A *rendezési* megoldás során a problémarészek alkalmas (át)rendezésével érünk célba (pl. puzzle, anagramma).

- A *deduktív* megoldások során az adott információkból logikus következtetésekkel kell eljutni a konklúzióhoz.
- Az *induktív* megoldások során korlátozott adatok alapján kell egy szabályt felismerni, érvényességét belátni és kiterjeszteni.

A problémamegoldási tapasztalatok szempontjából a problémák az alábbi szintekbe sorolhatók:

1. szint: a megoldó már ismeri a megoldást,
2. szint: a megoldó már ismer szabályokat a megoldás megtalálásához,
3. szint: a megoldó a feladatnál tanulja meg a helyes megoldást,
4. szint: a megoldónak kell megválasztani és értékelni a módszert,
5. szint: a megoldónak a problémát újra kell formálnia vagy új, szokatlan módszert kell alkotnia a megoldáshoz,
6. szint: a megoldónak kell a problémát észlelnie. (Greeno, 1975, idézi Watts, 1991)

Pólya szerint (1968) nem a probléma megfogalmazásán, hanem az alkalmazott fogalmakon, eljárásokon, módszereken múlik, hogy matematikai problémáról van-e szó. A problémákat célszerű a megoldás módjával jellemezni, hogy kialakuljon a gyermekben egy-egy problémamegoldási stratégia. Például a meghatározó problémánál a valamely ismeretlen meghatározása, bizonyítási problémánál egy állítás bizonyítása vagy megcáfolása a cél. Rutin-probléma esetén a megoldó már rendelkezik a megoldáshoz szükséges algoritmussal, stratégiával és annak felismerése és gyakorlása a cél.

Az iskolai matematikaoktatás (és a tankönyveknek is) gyakori hibája, hogy a matematikai fogalmakat nem példák sorával építi fel, hanem formális definícióval adja meg. Így egyedi elnevezések születnek, ahelyett, hogy a fogalmak sémákká állnának össze. A sémák funkciója egyrészt, hogy elősegítik a fogalom integrálását a meglévő tudásba („asszimiláció”); másrészt szellemi eszközként szolgálnak az új tudás megszerzéséhez („akkomodáció”).

A skémák szerinti tanulás hatékonyabb az értelem nélküli „bevágásnál”. Valamit megérteni annyit jelent, mint asszimilálni egy meglévő skémába. Ha a tanítandó fogalmak túl távol vannak a tanuló meglévő sémáitól, akkor képtelen lesz asszimilálni azt. A matematikatanítás feladata, hogy hozzáigazítsa a matematika tananyagot a tanulók fejlettségi szintjéhez és a tananyag bemutatási módját a tanuló gondolkodási szintjének megfelelően válassza ki. Fokozatosan növelni kell a tanulók analitikus képességét mindaddig, amíg képesek lesznek az önálló tanulásra. (Skemp, 1975)

Nem kell passzívan várnunk, hogy bizonyos ismeretek befogadására képesek legyünk, a tanulási folyamat kívülről is befolyásolható, felgyorsítható, ha az egyéni fejlődés tartalmának és gyorsaságának megfelelő körülményeket teremtünk, és hatékony módszereket választunk.

Bruner úgy véli, hogy lényeges a felfedeztetés, amelyben olyan helyzetet teremtünk a tanuló számára, amelyben elkerülhetetlen, hogy mind a problémák megfogalmazásában mind a megoldásában aktívan vegyen részt. Hatékonyabb továbbá, ha a tanulás tartalma spirális felépítésű, három reprezentációs szinten – manipulatív, ikonikus, szimbolikus – egymást kiegészítve és támogatva, ugyanazt a tartalmat kínálja, tudásszintnek megfelelően differenciálva. (Bruner, 1968)

Dienes, Pólya, Skemp és Bruner elméleteit egyesítette az 1963-ban induló komplex matematikatanítási kísérlet elvrendszere, amely egyszerre foglalkozik a mit (tanítsunk) és a hogyan (tanítsuk) kérdésekkel. Varga Tamás és munkatársai a fenti kérdésekre a választ a fogalom csírától az egzakt matematikai fogalomig vezető „hosszú útban” látták.

Varga Tamás és munkatársai a komplex módszert az alábbi elvek mentén dolgozták ki:

- A fejlesztést céltudatos és tervszerű munkával nagyon korán, már az óvodás korban el kell kezdeni.
- Az első osztálytól kezdve matematikát (nem számtant és mértant) kell tanítani, egységben látva és összekapcsolva az alsó és felső tagozat, valamint a középiskola anyagát.
- A fogalmak kialakítását korán kell kezdeni, és érésükre hosszabb időt kell biztosítani.
- A tanítás helyébe a tanulásnak, a tanítás-központúság helyébe a tanulóközpontúságnak kell lépnie.
- Olyan tanári magatartás, légkör kialakítására kell törekedni, ahol a tanuló önállóan megnyilatkozik, elképzeléseit, „felfedezéseit”, tévedéseit bátran, a megszegyenítés veszélye nélkül elmondhatja.
- Változatos módszerek alkalmazásával törekedni kell a pozitív attitűd kialakítására.
- Olyan helyzeteket kell az órákon teremteni, hogy a. tanulók maguk fedezzék fel az összefüggéseket, győződjenek meg az állítások helyességéről, járják végig az ismeretszerzés útjait és tapasztalatok gyűjtésével jussanak el az általánosításhoz. (Nagy, Erdész; 1970)

A komplex matematikatanítás a matematikatanítás problémáját a tananyag; a feladatanyag; az osztálymunka megszervezése és a szükséges felszerelés oldaláról egyaránt vizsgálta. (Varga, 1969.)

A *tananyag* igazi matematikát adjon a gyerekeknek, felépítése és tartalma vegye figyelembe a tanulók közötti különbségeket, a leggyengébb és a legfejlettebb tanulók is évről évre találják meg a saját szintjüknek megfelelő tanulnivalót. És sajátítsák el a továbbhaladáshoz szükséges ismereteket, illetve kompetenciákat.

A *feladatanyagban* kiemelt szerepe van az olyan feladatoknak, amelyek egyaránt felkeltik minden tanuló érdeklődését, amelyeket mindenki meg tud a saját szintjén oldani, az öndifferenciálás lehetősége a megoldás

komplexségében rejlik. Például „*Alkoss 20-at!*” Van, aki egyszerű összeadást vagy kivonást ír, van, aki szorzást, osztást; akár több műveletet is, zárójelekkel, esetleg negatív számokat is használva.

A lehetséges *szervezési formák* között nagy jelentősége van az egyéni-, páros-, a csoportos- illetve a frontális munkaformának. Egyéni munka során például munka-, feladatlappal dolgozhatnak a gyerekek. Párban dolgozhatnak közösen, egymást ellenőrizve, vagy egymásnak feladatot adva. 4 – 6 fős csoportokban nagyobb lélegzetű feladatokon közösen dolgozhatnak. Frontális munkában például előkészíthető az újanyag vagy ellenőrizhető egy-egy feladat megoldása. A pedagógus dolga, hogy mérlegelje, mire van a legnagyobb szükség, és kiválassza mindig az alkalomnak legmegfelelőbb szervezési formát.

A *felszerelés* része a piros-kék és egyéb számolókorongok; számolópálcák; színes rúd készlet; a Dienes-készletek; különböző logikai készletek; szöges tábla; játékpénzek stb. Az eszközhasználathoz hozzátartozik, hogy minden gyerek csak addig használja ezeket az eszközöket, ameddig szüksége van rájuk, amíg el nem jut oda, hogy már a fejében is el tudja végezni azt, amit addig részben a kezével végzett. Ez a különböző tanulóknál különböző időben következik be, a gyerek el fogja hártja az eszköz használatát, ha úgy érzi, már nincs szüksége rá. A pedagógusnak akkor kell közbelépnie, ha úgy látja, hogy ez túl hamar történt, mert a gyermek türelmetlen, vagy túl sokáig várta magára, ha a gyerek bátortalan. (Varga, 1969)²

A komplex matematikatanítás elvrendszerén alapuló matematikatanítás gondolatköre napjainkban jelen van a világ több pontján, többek között Finnországban és Szingapúrban.

Tanuláselméleti szempontjából nagyon fontos terület a *játék alapú* tanulás. Az Óvodai Nevelés Országos Alapprogramja (ÓNAP, 363/2012. (XII. 17.) Korm. rendelet, V.) szerint „...*A játék a kisgyermekkor legfontosabb és legfejlesztőbb tevékenysége, s így az óvodai nevelés leghatékonyabb eszköze. A játék – szabad-képzettársításokat követő szabad játékfolyamat – a kisgyermek elemi pszichikus szükséglete, amelynek mindennap visszatérő módon, hosszantartóan és lehetőleg zavartalanul ki kell elégülnie. A kisgyermek a külvilágból és saját belső világából származó tagolatlan benyomásait játékában tagolja. Így válik a játék kiemelt*

² Az MTA Elnökségi Közoktatási Bizottságának Matematikai Albizottságának javaslatára, 1973-ban az új tantervet az OPI a komplex kísérletre alapozta. Az új tanterv bevezetése felmenő rendszerben történt. Kötelezően, minden magyar általános iskola első osztályában 1978-ban vezették be. Az 1985. évi törvény ellentmondásos szabályozásával érintetlenül hagyta a központi tantervek kötelező voltát, ugyanakkor a pedagógus egyetemes jogává tette a tananyag megválasztását, ami az „új tanterv” hantatlásához vezetett.

jelentőségű tájékozódó, a pszichikumot, a mozgást, az egész személyiséget fejlesztő, élményt adó tevékenységgé.”

Az óvodás korban megszokott játéknak nyilvánvalóan nem szabad megszűnnie az iskolába lépéssel. A szabadidős tevékenységek során az iskolai élet jellemzője kell legyen a szabad játék, az irányított játéknak pedig a közvetett és közvetlen tanulási tevékenységekben kell jelen lennie.

A Nemzeti Alaptanterv így fogalmaz (NAT, 2020: 329) „...*A matematika tanulásának alapvető módszere a valóságon alapuló, személyes, cselekvő tapasztalatszerzés, amely a különböző érzékszervek bevonásával, mozgással, valamint szemléletükben és matematikai tartalmukban egyaránt változatos eszközök használatával, játékokkal valósul meg.*”

A kompetenciák fejlesztése akkor hatékony, ha építünk a tanulói aktivitásra, a tevékeny részvételére a tanulási folyamatban. Ehhez motivációként és eszközként szolgálhat a játék, amely tevékenység során nem mellesleg a diákok szociális és anyanyelvi képességei is fejlődnek. A játék elsősorban az érzelmek kifejezését, megélését könnyíti meg, ezáltal a gyermekek könnyebben feldolgozzák az élményeket, akár pozitív, akár negatív hatást gyakoroltak rájuk. A gyermeknek minden élménye játékká válhat, amelyhez a játéktudat meglétére van szükség, hiszen előfordul, hogy egy helyzetet egyszer játékként, máskor egyszerű cselekvésként él meg. Így a kettős tudat kezd kialakulni, amelynek segítségével el tudja különíteni a valóságot a fantáziavilágától. A játszó gyermek legfőbb jellemzői: az öröm, gondtalanság, ellazultság. A játék közben előtérbe kerül a belső motiváció, a folyamat erősíti saját magát. „...*Maga a tevékenykedés, maga a manipuláció, maga az elképzelés szerzi a gyerekeknek az örömet...*” (Méri és V. Binét, 2006: 119) Freud szerint azokat az érzelmeket élük meg a gyermekek az egyes játékok során, amelyeket nem tudnak szavakkal elmondani. Tehát a játék egyfajta érzelmek kinyilvánítása a gyermekek részéről, amely csökkenti frusztrációjukat. (B. Lakatos, 2014) Így játék során, nem csak a vágyak kielégülése, hanem az adott cselekvések átélése is lényeges, hiszen mindez örömet és megnyugvást nyújt a gyermekek számára.

Piaget fejlődéstudományában láthattuk, hogy különböző életkori szakaszokban más-más kognitív képessége fejlődik a gyermekeknek, így életkoronként másfajta játék jellemzi őket. A játékban életösztönök (pl. ismétlési, szabadulási, egyesülési ösztönök) is megjelennek a szocializáció, az érzelmek, a mozgás, az érzékszervek, a gondolkodás fejlődésén keresztül. A játékokra jellemző szocializációs elem, hogy a gyermekek elsőként a felnőttet – szülőt, pedagógust – tekintik társának a tevékenységekben, majd fokozatosan igénylik a gyermektársakkal való közös játékot. Wallon és Vigotszkij értelmezéseikben hangsúlyozták a társas kapcsolatok alakulását, az énéjlődést és a felnőttek életének megismerését. (B. Lakatos, 2014) A spontán játékokban már koragyermekkorban

megjelenik az utánzás, hiszen mindent, amit lát a gyermek megpróbálja elismételni, magáévá tenni, ezzel kíváncsiságot, nyitottságot mutatva a világ megismerése felé. (Mérei és V. Binét, 2006)

A gyermekek eleinte spontán, majd tudatos módon tanulnak a játékok során, hiszen már a megfigyeléseikkel, érdeklődésükkel ismereteket szerezhetnek a világról, amely később tudatos megfigyeléssé, tanulássá válnak. (Körmöci, 2002)

Óvodáskorban az utánzásalapú játék jellemző, ahol a gyermek a látott mozdulatokat, eseményeket, tárgyakat, viselkedéseket utánozza és ezáltal megtanulja azokat. A különböző készségek elsajátítása mellett a játék során megtanulják a játékok rendjét, viselkedését, és a mindennapi életük tevékenységeit, helyes szokásait is magukévá teszik. (B. Lakatos, 2014) Piaget, úgy vélte, hogy a játék egyfajta alkalmazkodási forma, amelyet az asszimiláció és az akkomodáció egyensúlya tesz lehetővé. Kutatásokat végezve a játék fejlődését különböző életkoronként és játéktípusonként szakaszokra osztotta, amely a gondolkodás rendszerezett szakaszosságához köthető. A Piaget játékelméletében megalkotott szakaszokkal és az azok között átmenetekkel összhangban a különböző játéktevékenységeket 4 típusba soroljuk, ezek: a gyakorlójátékok, a konstruáló játékok, a szerepjátékok és a szabályjátékok.

Az explorációs, azaz *gyakorló játék* a kisgyermekek első játékának tekinthető, hiszen ennek során az újonnan elsajátított készségeiket gyakorolják, és emellett megismerik a világ elemeinek a fizikai tulajdonságait. Ide tartoznak a mozgások (futás, kúszás, mászás, ...) és azoknak az ismétlése, variálása, a saját testükkel, hangjukkal, mozdulataikkal, valamint a tárgyakkal való játék, azok dobálása, pakolása. A már ismert mozgások gyakorlása mellett szerepet kap az elaboráció is, amely során a gyermek átdolgozza, gazdagítani próbálja a már ismert készségeit. Ezeknek a célja a Karl Brühler által elnevezett funkcióöröm, hiszen örömet nyújt számárukra a világ felfedezése, a mozgásos élményekkel, az észleléssel, érzékeléssel, a különböző képességek elsajátításával. (B. Lakatos, 2014) „Ezek az örömteljes gyakorlások végig kísérik az érzékszervi-mozgásos összerendeződés folyamatát.” (Mérei és V. Binét, 2006: 120) Ezen játékok során tehát a gyermek tapasztalatot szerez a világról, annak elemeiről az érzékszervei segítségével, és a cselekvései által megismeri a környezetét és mindeközben a mozgás, valamint az értelem területeiről és kapcsolatairól is informálódik. Az újonnan elsajátított szenzomotoros sémák megszilárdulnak, valamint az erre a korra jellemző késletett utánzás az egyik bizonyítéka annak, hogy a gyerek rendelkezik az eseményreprezentáció mentális képességével. Matematikai szempontból kiemelten fontosak az alak- forma- és méret felismerő játékok, például a formabedobó játékok. Két éves kor után ez háttérbe szorul, de a további játékok részeként ezután is megfigyelhető, illetve beépül a gyermekek mindennapi tevékenységeibe is. A gyakorló játék egyaránt fejlesztő

hatással van a kis- és nagymozgásokra, észlelésre, érzékelésre, gondolkodásra, szem-kéz dominanciára, ... stb.

Miután a gyermekek tapasztalatot szereztek a környezetükről az előbb említett játéktípus segítségével, 3 éves kortól előtérbe kerülnek az építő-kockák, a DUPLO (LEGO), a gyurma, a kirakó és az ezekhez hasonló formálható *konstruáló játékok*. Piaget a játékelméletében ezt a jellegű tevékenységet még az explorációs szakaszba sorolja, mint annak a legfejlettebb szintjét. Azonban ebben a játéktípusban már nem a tapasztalás, hanem maga az alkotás öröme kap szerepet, a tevékenységet az alkotás élménye és produktuma miatt végzik a gyermekek. Fontos fejlődési folyamaton megy keresztül az építés is, hiszen eleinte csak a kockákkal, kirakókkal változtatás nélkül próbál játszani, majd az óvodáskor végére a fantázia alapján elkészített konkrét, egyedi alkotások megformálása a cél, amelyet a gyermek önállóan készít el. Mindez nagy mértékben határozza meg és fejleszti a gyermekek személyiségét, valamint az alkotás – valaminek az elkészítése által – a munka jellegű tevékenységekhez is kapcsolódik. (Fáyiné és Dr. Sztanáné, 2015) A konstruáló játékok során fejlődnek a gyermekek matematikai készségei is, mind a logikai gondolkodásukat, mind a térbeli alkotás készségét, valamint problémamegoldó képességük és fantáziaviláguk fejlődését is nagymértékben elősegítik.

Az építőjátékok háttérbe szorulása után a gyermekek játékában már a különféle szituációk *szerepjátékban* való eljátszása kerül előtérbe, amelyek során Vigotszkij szerint, már előkerülnek a társas kapcsolatok, az együttműködés, a közös játszás élménye, amelyek által lehetőség nyílik a fejlettebb, komplexebb játéktevékenységekre. Ennek során különböző helyzeteket, szituációkat képesek létrehozni, ahol személyeket, tárgyakat, gondolatokat és érzéseket tudnak megformálni. „... *a szerepjáték a gyermeknek az a tevékenysége, amelyben a maga által (választott) elképzelt mintha helyzetben az önként felvett szerepet-szerepeket igyekszik megeleveníteni az érzelmi szűrőjén át feldolgozott környezeti tapasztalatokra, benyomásokra támaszkodva.*” (Kovács és Bakosi, 2005: 163, idézi: Fáyiné és Dr. Sztanáné, 2015) Előkerülnek olyan élmények, amelyek a gyermekre valamilyen hatást gyakoroltak, legtöbbször a család hétköznapi életéből játszanak el szituációkat, és miközben megélik a helyzetet ők is felnőtté válnak.

A játék funkciója óvodáskorban életkori szakaszonként változik:

- 1.) A gyermek még a cselekvés örömeért játszik el egy helyzetet, nem a történet megformálásáért (3-4 éves kor),
- 2.) 4-5 évesek esetében már a használt eszközök, tárgyak kerülnek középpontba, hiszen egy adott szerepet ezzel tesznek valóságghév,
- 3.) 6 éves kor körül már a konkrét szituáció eljátszása és annak valóságghé megformálása kap szerepet, ahol a gyermekek elvárják egymástól is, hogy megfelelően játsszák el a karakterüket, és igazodjanak a történet időbeli és térbeli valóságához. (Mérei és V. Binét, 2006)

Piaget azt a tevékenységet nevezi fantáziajátéknak, ahol megjelennek az utánzások és a társas kapcsolatok. Mágikus szakasznak nevezte a 2 és 7 éveskor közötti időszakot, amelyben jellemző a *szimbolikus játék* (konstruáló- illetve a szerepjátékok) középpontba kerülése, amely életkoronként fokozatosan fejlődik az egyszerűbbtől a bonyolultabb játékokig. Ebben az időszakban kiteljesedik a gyermeki fantázia, hiszen a tárgyaknak új jelentéstartalmat adnak, megpróbálnak eljátszani személyeket, helyzeteket és mindezeknek csak a képzeletük tud határt szabni.

Az óvodáskor végén már előkerülnek a *szabályjátékok* is, amelyben a gyermekek által elfogadott szabályok alapján játszanak, ahol – mintha egy verseny volna – a győzelem a cél. Ezáltal a gyermekek megtanulnak együtt játszani, nyerni és veszíteni, elfogadni (megérteni és követni) a szabályokat és elfogadni a játék végkimenetelét. Ahhoz, hogy sikeresen részt tudjanak venni a játékban, képesnek kell lenniük megérteni és elfogadni a szabályokat, tudniuk kell decentrálni, tehát be is tartani az adott szabályokat, valamint frusztrációtűrésüknek is kellően fejlettnak kell lennie. Ennek okán főként a kisiskolásokra jellemző ez a tevékenység, de óvodásoknál is megfigyelhető, hiszen számukra örömet nyújt a cselekvés és az egyszerűbb szabályok betartásának képessége. Szabályjáték lehet egyéni vagy csoportos, illetve mozgásos vagy szellemi játék, ide tartoznak a különböző társasjátékok, kártyajátékok, mozgásos csapat vagy egyéni játékok, amelyeknek valamilyen szabálya van. (B. Lakatos, 2012) Óvodáskorban még szükség lehet a pedagógus vezető szerepére, segítségnyújtására a szabályok megértésében és betartatásában, illetve abban, hogy a gyermekek megtanulják elfogadni a veszteség élményét.

Matematikai szempontból fontos szabályjátékok például

- kártyajátékok (UNO, Fekete Péter, FINDNIX, Mi változott meg? Colori, Double, stb.);
- táblás társasjátékok (Ki nevet a végén?, Bogyó és Babóca Úton az oviba, stb.).

Az iskoláskor közeledtével a gyerekek mindinkább fogékonyá válnak az együttműködő játék élményeire, ahol a közösen elfogadott szabályrendszer alapján a sikerélményért versenyeznek. Míg a szerepjátékokban szociális szabályokat követnek a résztvevők, illetve azok szerint osztják ki a szerepeket, addig 7-8 éves korra már a szabályjátékok megjelenésével a közös szabályok követése elengedhetlenné válik. A gyermekeknek ekkorra már képeseknek kell lenniük a feladat feltételeinek észben tartására, miközben pillanatnyi céljukat követik. A szabályjátékhoz a személyiség meghatározott fejlettsége szükséges, hisz itt már a gyerekeknek fokozottabb mértékben kell önkorlátozást tanúsítaniuk. Mindemellert szociális nézőpontváltásra is képeseknek kell lenniük, hogy megértsék a többi játékos gondolatait és a saját cselekvéseik közötti kapcsolatokat. Míg a fantáziajátékban az élvezet a lényeg, itt már a

győzelem a cél. Kisiskolás korban már megnő a játékokban résztvevők száma, valamint a játékidő.

Piaget szerint a szabályjátékokban való részvétel képessége a konkrét műveletek társas szférában való megjelenésének bizonyítéka, ami megfelel az egocentrizmus csökkenésének, valamint a konzerváció megjelenésének. (Solymosi, 2017)

A játékos tanulás – különösen *klasszikus játékokkal* – számtalan előnnyel jár a mechanikusan végzett gyakorlófeladatokkal szemben. Azon túl, hogy a képességfejlesztéshez megfelelő teret és feltételeket úgy biztosítja, hogy fenntartja a gyermek motivációját és újabb játékokra ösztönöz, alkalmat ad a pedagógusnak a gyermekkel és a gyermekek között a közvetlen kapcsolódásra. Felkeltheti a gyermek érdeklődését, és megfelelő eszközöket kínálhat számára a cselekvés és a gondolkodás összekapcsolásához (indukció, analógia, invariánsok). (Mihályi, 2004)

A játék mind a verbális, mind a nem verbális elemekre is építhet, és mindkét agyféltekét bekapcsolhatja a tevékenységbe, alkalmas a gondolkodási módszerek bemutatására, szemléltetésére, tudatosítására, felismerésére, alkalmazására és gyakorlására. A játék kiemelten fontos viselkedépszichológiai megközelítésből is, amely szerint a hatékony iskolai teljesítmény feltétele az idegrendszer optimális arousal foka, azaz az ideális éberségi szint (Yerkes-Dodson-törvény). Pontosan a játéktevékenység az, amely ennél a korosztálynál ezt az arousal szintet újra és újra beállítja, ami által a hatékony figyelem fennmarad. (Dúll-Urbán, 2017)

A játékos tanulási forma magával hozza egy-egy szabály felismerését, következetes alkalmazását, mások esetleges tévedéseinek leleplezését. A tevékenység ismétlése örömmel, szórakoztató formában történik, ami közben a gyerekek személyiségéről is információt kaphatunk. A meghozott döntések hatása azonnal láthatóvá válik, amelynek nagy szerepe van az eredményesnek bizonyuló cselekvési formák megerősítésében. Az egyszerű, áttekinthető szabályjáték lecsökkenti a csoporton belüli súrlódást, mivel a játékosok számára meghatározott szerepeket és viselkedési szabályokat állapít meg. E szerepekhez és szabályokhoz való alkalmazkodás a gyermek számára a társadalmi környezetbe való sikeres beilleszkedést is könnyebbé teszi. A játék során elért siker vagy kudarc árán a gyerek lehetőséget kap arra, hogy összemérje magát társaival, megismerje saját erényeit és hiányosságait. Elkezdni önállóan és tudatosan értékelni saját tevékenységét, így a visszajelzést már nem a környezetétől kapja. (Balogh, 2001)

A játékos tanulási forma segítheti továbbá az óvodai-iskolai átmenetet, hisz a játékhoz szokott kisgyermek otthonosan érzi magát a játékos szerepben, finom átmenetként élheti meg az óvodai közegből történő váltást a fegyelmezettebb, sokkal kötöttebb osztálytermi környezetre.

A *tanulás játékosításának* két iránya:

- tartalmi játékosítás, amely magát a tananyagot változtatja játékká;

- strukturális játékosítás, amely a tananyagokhoz rendel játékelemeket és mechanizmusokat. (Kapp, Blair és Mesh; 2014)

A játékosítás a klasszikus fejlesztőjátékok körén túl a digitális játékokra is kiterjeszhető. Az elmúlt négy évtizedben a digitális játékok köre bővült és egyre könnyebben elérhetővé vált. Ezt sokan a hagyományos játékok konkurenciájának tekintik.

A digitális játék olyan játék, amelyet a gyermekek valamiféle képernyőn (telefon kijelzője, táblagép kijelzője, monitor, TV képernyője, videójáték-konzol kijelzője), valamilyen digitális eszközzel, digitális felületen – telefon, számítógép, játékkonzol (pl. Xbox, Playstation, stb.), videójáték-konzol (pl. Game Boy) – tudnak játszani.

A *digitális játékok* esetében elterjedt nézet, hogy kártékony hatásúak a gyermekek szociális, illetve pszichikai fejlődésére nézve, antiszociális, agresszív viselkedést, függőséget válthatnak ki. Mára számos kutatás született a témában, amelyek bemutatják az egyes videójátékok pozitív befolyását a kognitív funkciókra. 2014-ben például megjelent egy cikk *Video Games - Play that can do serious good* címmel. Három tudós, *Adam Eichenbaum* (pszichológus), *Daphne Bavelier* (agykutató), és *C. Shawn Green* (pszichológus) korábbi kutatások eredményeit gyűjtötte össze, amelyek a videójátékok pozitív hatását mutatják be az érzékelésre, észlelésre, figyelemre, emlékezetre, döntéshozatalra. Ezek a kutatások főként akciójátékokat vizsgáltak, kérdőíves vagy kísérleti módszerrel. A felmérések több területet is feltérképeztek. Beszámoltak javuló figyelemről, vizuális érzékelésről, illetve úgy vélik, segítséget nyújthat abban, hogy a gyermekek jobban tudjanak összetett, nehéz feladatokat megoldani. (*Eichenbaum, Bavelier, Green, 2014*)

Két amerikai kutató (*Lisa Guernsey és Michael Levine*) és csoportjuk 5 éven keresztül vizsgált 184 népszerű, fejlesztőnek aposztrofált, 0-8 éves gyerekeknek ajánlott játékot. Vizsgálatuk célja volt annak megítélése, hogy valóban rendelkeznek-e az ígért fejlesztő hatásokkal ezek a játékok, és arra jutottak, hogy ezek közül igen kevés tanítja is tényleg valamire a gyermekeket. (*Anderson, 2015*) Segítségéért ajánlják a Common Sense Media vagy Children's Tech Review oldalakat, ahonnan információkat gyűjthetünk a leghasznosabb alkalmazásokról.

A digitális játékokra, mint speciális játékokra, igazak a korábban általában a játékokra leírt állítások. Azonban digitális voltuk miatt új szempontokat is figyelembe kell vennünk oktatási célra történő válogatáskor. Rigóczy Csaba Gamifikáció (játékosítás) és pedagógia című cikkében megfogalmazta, összeszedte a digitális játékok folyamatára jellemző tulajdonságokat:

- A történet: A játékos kiválasztott szereplőjével (karakterével vagy avatárjával) egy eseménysoron halad a célja felé. (Az irodalomban gyakran – de különbözőképp – a story-line és epic story megnevezéssel szerepelnek.)

- Megjelenítés: A játék minden eleme vizuális élményként követhető és befogadható.
- Elemekre bontás: A feladatok kisebb – se nem túl nehéz, se nem túl könnyű – szakaszokból (részfeladatokból) állnak, amelyekhez önálló (rész)pontozás társul. Minden részfeladat megoldása külön-külön sikerélményt nyújt.
- Állandó, azonnali visszacsatolás (feedback).
- Küldetések: Ezek olyan, az alaptörténettől többé-kevésbé független önálló epizódok, amelyekért külön pontok (vagy ajándékok) járnak. Csoportosan játszott játékok esetén az egyéni teljesítményekkel a játékosok a csoport teljesítménye alapján is kaphatnak jutalmat. Ezzel az egymásért szurkolást, a másik segítségét ösztönözve.
- Az eredményességet jelző elemek: pontok, jelvények, kitűzők és ranglisták.
- Szintek: Egy bizonyos mennyiségi határ elérése magasabb minőségű pályára juttatja a játékost, aminek célja, hogy a pontgyűjtés ne váljon parttalanná, s így unalmassá. (Rigóczki, 2016:73)

A visszajelzés egyfelől azonnal tudatosítja a játékos számára, hogy feladatát sikeresen oldotta-e meg. Esetenként hangeffektus is társulhat hozzá. Hatására a gyermek végig gondolhatja magában újra a feladatot, s sikertelenség esetén megpróbálhatja helyesen megoldani azt. Másfelől motivációs szereppel bír, hiszen a sikeres feladatvégzés „csillagai”, pontjai, „gratuláló zajai” újabb feladatmegoldásra sarkallhatja a játékost. Vigyázni kell azonban vele, hogy ez ne menjen az önálóság rovására.

Azokat a digitális tananyagokat tudjuk jól használni az oktatásban, amelyek a fenti szempontoknak megfelelnek, és nem csupán formális, hanem tartalmi játékosítást valósítanak meg.

A digitális játékokkal végzett tevékenységek előnyeinek és hátrányainak vizsgálatkor azokra a jegyekre koncentrálunk, amelyek a digitalizálásból következnek. Az eszközök különböző minőségű megjelenítése miatt (képernyő sugárzása, a látott kép minősége, a képernyő és feliratok mérete stb.) nem sorolhatjuk globálisan károsnak vagy hasznosnak az egyes technikai megvalósításokat.

A XX. század második felének technikai fejlődése gyökeresen változtatta meg a mindennapjainkat, ez a változás már a legkisebbeket is érinti. Épp ezért a WHO (World Health Organization) 2019-ben megfogalmazott ajánlásában prioritást élveznek a fizikai, társas és offline tevékenységek a képernyő előtt eltöltött idővel szemben. Az egyik oka ennek, hogy a testmozgással töltött idő csökkenése miatt, valamint, hogy az okoseszközöket egyre többet – jellemzően ülve – használják, különösen veszélyes szövődménynek látják az elhízást. Egy másik fontos faktor, hogy a gyermekek fejlődésében lényeges változást okozhatnak az okoseszköz használatával összefüggő – még feltérképezendő – szokások.

2019 április 24.-én az 5 évnél nem idősebb gyermekeknek megfogalmazott WHO javaslatok közül fontosnak tartom kiemelni a következőket:

- 2 éves kor alatti gyermek ne töltsön se aktív se passzív időt a képernyő előtt, inkább töltsse idejét aktív hagyományos játékkal.
- Legyenek a mindennapok testileg aktívak, tehát a gyermekek mozogjanak, ha lehet minél többet.
- Az óvodáskorú gyermekek egy óránál hosszabb időt ne töltsenek a képernyő előtt, és ebbe beletartozik az aktív és passzív (pl.: TV nézés) képernyő idő egyaránt.
- Bármely életkorban az alvás minőségét befolyásolhatja, ha egy órával elalvás előtt a képernyő előtt van a gyermek, serdülő, felnőtt. Az óvodások számára fontos a 10-13 óra minőségi alvás, amikor valóban ki tudja magát pihenni a gyermek.
- Ha esetleg több órát szándékozunk a képernyő előtt eltölteni, akkor óránként tartsunk egy rövid szünetet.

Tehát összességében az Egészségügyi Világ Szervezet szerint fontos figyelmet szentelnünk annak, hogy a gyermek fizikai fejlődése a megfelelő keretek között történjen, valamint, ha a gyermek képernyő előtt tölti napjának egy részét, az nem haladja meg a javasolt időt és mindenképpen iktassunk be rendszeres szüneteket!

1.3 A matematikai kompetencia és fejlesztése

A matematikai kompetencia nem csak a matematika tananyag elsajátításához fontos, a természettudományos összefüggések megértése és alkalmazása, a nyelvek szabályrendszerének megértése, a történelmi ismeretek rendszerezése is nehezen elképzelhető nélküle. Túllépve azonban az iskolás éveken, a XXI. században élő ember mindennapjaiban is rendszeresen végez olyan tevékenységet, amelyek elvégzését a matematikai kompetencia hiánya megnehezítené, esetenként lehetetlenné tenné.

Mivel a matematikatudomány szerteágazó, elsajátítása számos képesség meglétét és készség kialakulását, kompetenciává válását követeli meg. Ezen matematikai készségek céltudatos fejlesztése közoktatásban leginkább a matematikai nevelés keretei között valósul meg.

Hazánkban a matematikai nevelés alapjait az Óvodai nevelés országos alapprogramja (363/2012. (XII. 17.) Korm. rendelet) és a matematikatanítás alapelveit legmagasabb szinten a Nemzeti Alaptanterv (NAT, 2020) definiálja. A dokumentumok szerint a matematikatanítás célja:

- az önálló, rendszerezett gondolkodás fejlesztése,
- az alkalmazásra képes tudás létrehozása,
- a matematikai gondolkodásmód fejlesztése,
- a számolási készség fejlesztése,
- a modellezési, problémamegoldó és döntési képesség, valamint
- a logikus-, kreatív- és rendszerező gondolkodás fejlesztése.

A matematika nyelvének és szimbólumainak elsajátításán túl a matematikatanulás során elvárás, hogy fejlődjön a gyerekek szövegértése, a szövegalkotó és absztrakciós képessége.

Mindezek mellett az Alaptanterv azt is kimondja, hogy a tanulási tevékenység legfőbb célja a tanulói *kompetenciák fejlesztése*, azaz olyan ismeret, jártasság, készség elsajátítása, amelyek segítségével lehetővé válik a különböző helyzetekben történő hatékony cselekvés. Ez a kompetencia-központú matematikatanítás azt jelenti, hogy kiemelt hangsúlyt kell kapjon az ismereteknek a probléma szituációban és a gyakorlati életben történő alkalmazása. A tantárgyi tartalmak elsajátításán túl a készségek és kompetenciák fejlesztésére nagyobb figyelmet kell fordítanunk az oktatás során. A fenti alapelvekre támaszkodó fejlesztés megvalósításához azonban pontosan definiálni kell a matematikai kompetencia által felölelt képességek és készségek rendszerét, azok viszonyát egymással.

Nagy József (Nagy, 2000) megfogalmazásában a *kompetencia* szó kettős értelemmel bír illetékesség, hatáskör, illetve *hozzáértés, szakértelem*. Azonban egy egyén egy adott szituációban kizárólag akkor lesz kompetens, ha azon kívül, hogy birtokában és tudatában van a probléma megoldáshoz szükséges összetevőknek és a megoldást is vállalja. Azaz, ha

valami a hatáskörünkbe tartozik, arról dönteni tudunk, majd hozzáértésünk révén a kivitelezésben, cselekvésben is szerepet vállalhatunk.

Az Európai Parlament és a Tanács 2006. december 18.-án megfogalmazta ajánlásában az egész életen át tartó tanuláshoz szükséges kulcskompetenciákat. Az ajánlás célja az uniós kormányokat arra ösztönözni, hogy a kulcskompetenciák kialakítását és fejlesztését az egész életen át tartó tanulási stratégiáik részévé tegyék. A nyolc kulcskompetencia a következő:

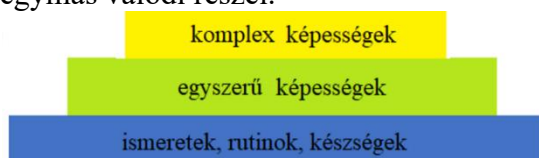
1. Anyanyelvi kommunikáció: annak képessége, hogy az egyén fogalmakat, gondolatokat, érzéseket, tényeket és véleményeket tud kifejezni és értelmezni szóban és írásban egyaránt.
2. Idegen nyelvi kommunikáció: a fentieket mediációs készségekkel egészíti ki (pl. összefoglalás, parafrázis, tolmácsolás vagy fordítás), valamint interkulturális megértés.
3. Matematikai, tudományos és műszaki kompetenciák: magabiztos számolni tudás, a természeti világ működésének megértése, valamint a tudás és a technológia alkalmazása az érzékelt emberi szükségletekre adott válaszként (pl. orvostudomány, közlekedés vagy kommunikáció).
4. Digitális kompetencia: az információs társadalomhoz kötődő technológiák magabiztos és kritikus használata a munka, a szabadidő és a kommunikáció terén.
5. A tanulás elsajátítása: a saját tanulás egyéni vagy csoportos megszervezésének képessége.
6. Szociális és állampolgári kompetenciák: hatékony és építő módon történő részvétel a társadalmi és szakmai életben, valamint aktív és demokratikus állampolgári részvétel, különösen az egyre sokfélebb társadalmakban.
7. Kezdeményező-készség és vállalkozói kompetencia: az elképzelések megvalósításának képessége a kreativitás, innováció és a kockázatvállalás révén, valamint a tervek készítésének és végrehajtásának képessége.
8. Kulturális tudatosság és kifejező-készség: az elképzelések, élmények és érzések kreatív kifejezése fontosságának elismerését a különböző művészeti ágakban (a zenében, az irodalomban, a képzőművészetben és az előadó-művészetben).

(<https://eur-lex.europa.eu/HU/legal-content/summary/lifelong-learning-key-competences.html>)

A matematikai kompetencia kialakításához és fejlesztéséhez – azaz ahhoz, hogy a gyermek képes legyen magabiztosan számolni, a természeti világ működését megértése – szinte az összes kulcskompetencia fejlesztése szükséges. Hiszen a gondolkodás és az anyanyelvi kompetencia fejlődése, a szövegértés és a szöveg értelmezés a vizsgált életkorban nem választható el egymástól. A matematikai ismeretek leírásához szükséges

jel- és összefüggésrendszer fejlődéséhez szükséges kompetencia terület az idegennyelvi kommunikáció. Digitális kompetenciára lesz szükségünk a tudományos számológépek használatakor, avagy digitális tananyagok megoldásakor. Kezdeményezőkézség szükséges ahhoz, hogy egy problémát egy új eszközzel egy másik megközelítéssel ismét megpróbáljuk megoldani. Újabb valamilyen szempontból „jobb” megoldást keresünk egy már megoldott vagy megoldhatatlannak tűnő probléma esetén. Kulturális tudatosság, és kifejezőképesség nélkül lehetetlen egy-egy probléma, összefüggés, gondolat megfogalmazása.

A kompetencia egy egymásra épülő komponensrendszer, ahol egyes komponensek egymás valódi részei.



3. ábra: Kompetencia komponensei (Nagy, 2003)

„A készségek tanult kivitelező pszichikus rendszerek, egyszerűbb készségek, rutinok és ismeretek szerveződésai, valamely képesség szolgáltatásban aktiválódnak.” (Nagy, 2003:3.) A működő készség a mindennapi gyakorlatban valamely tevékenység során megnyilvánul és fejlődik, vagy ha nem használjuk elsorvad. Ahhoz, hogy a komponensek hatékonyan együttműködjenek a fejlesztés során nem elégedhetünk meg az ismeretek rutinok, készségek elsajátításával, hanem azokat tudatosítani is kell. Továbbá olyan tapasztalatokat, élményeket is biztosítani kell, amelyek során a nehézségek ellenére is véghez tud vinni a gyermek egy-egy tevékenységsort.

Valamennyi kompetencia feltételezi a döntést lehetővé tevő saját motívum- és a kivitelezéshez szükséges tudásrendszert. Működésük egymással kölcsönhatásban valósul meg.

A következő **(Hiba! A hivatkozási forrás nem található.** a matematikatanítás során fejlesztendő képességeket és készségeket foglalja össze.

Gondolkodási képességek	Tudásszerző képességek	Kommunikációs képességek		Tanulási kép.	Készségek
		vizuális	nyelvi		
<ul style="list-style-type: none"> - konvertálás - rendszerezés - kombinativitás - induktív következtetés - deduktív következtetés - logikai következtetés - valószínűségi következtetés - gondolkodási sebesség 	<ul style="list-style-type: none"> - probléma-érzékenység - eredetiség, kreativitás - műveletvégzési sebesség - reakcióidő 	<ul style="list-style-type: none"> - térlátás, térbeli viszonyok - ábrázolás, prezentáció - rész-egész észlelés 	<ul style="list-style-type: none"> - szövegértés 	<ul style="list-style-type: none"> - figyelem - emlékezet - feladat-tartás 	<ul style="list-style-type: none"> - számlálás - számolás - mennyiségi következtetés - becslés - mérés - mértékegységváltás - szöveges feladat megoldás

1. táblázat: A matematikai kompetencia készség- és képesség-komponensei

Az óvodás és a kisiskolás életében kiemelten fontos fejlesztési feladatok

Az információfeldolgozás, a tanulás alapvető feltétele a *kognitív kompetencia*. Az egyéni túlélés, az életminőség megőrzéséhez, illetve javításához szükséges a *személyi kompetencia*. És a csoportok életminőségének megőrzését, fejlesztését szolgáló *szociális kompetencia*.

Az óvodás és kisiskolás vagy rendelkezik bizonyos alaprutinokkal (rész és egész felismerése minden érzékszerv szempontjából), vagy biztosítani kell neki olyan élményeket, amelyekkel kialakulhatnak ezek a rutinok. Hasonlóan fontos bizonyos ismeretek és készségszintű tevékenységek elsajátítása. Matematika szempontjából ilyenek a számlálás, számolás, mennyiségi következtetések, becslés, mérés, mértékegységváltás, szöveges feladatok megoldása.

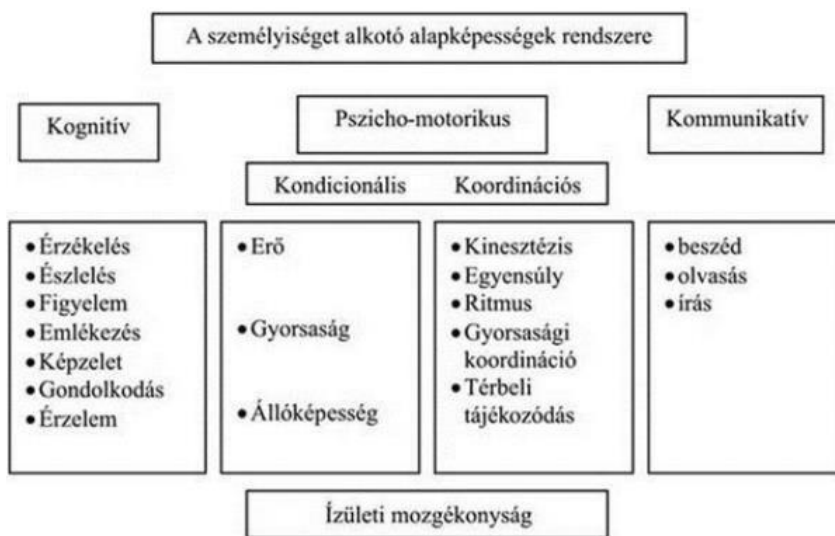
A *számlálás* például a számfogalom kialakulásának, a számolási készség a magasabb rendű matematikai gondolkodás elengedhetetlen feltétele.

A *szóbeli számolási eljárások* által fejleszthető a munkamemória (pl. részeredmények fejben tartása), analízáló képesség (komponensek felismerése) és az összefüggések meglátása (legmegfelelőbb számolási eljárás kiválasztásával).

Az *írásbeli számolási eljárások* során fejlődhet az analízáló, szintetizáló képesség, a becslőképesség, valamint az algoritmikus gondolkodás.

A *méréssel, mértékegységekkel kapcsolatos ismeretek* kialakítása hozzájárul a tájékozódó képesség, a világ mennyiségi viszonyaiban való eligazodás fejlődéséhez.

A *szöveges feladatok megoldásán* keresztül fejlődhet az önálló ismeretszerzés.



4. ábra: Alapképességek rendszere (Király-Szakály, 2011)

A gyermekek adottságai, perceptuális, motorikus, intellektuális képességei meghatározzák a kiindulási szintet és a haladási tempót, amelyek

megfelelő megválasztásával a képességek fejleszthetők. A fejlesztő pedagógiában más-más megközelítéssel kezelik az alap-, illetve a speciális képességeket (4. ábra). Alapképességek a nyelvi és vizuális kommunikációs; az információ megszerzésére és feldolgozására koncentráció; valamint a cselekvési (pszicho-motoros) képesség. A speciális képességek egy-egy sajátos területhez kapcsolódnak, például pedagógiai (empátikus), műszaki képesség (kézügyesség).

A képességfejlesztés sokágú területei közül a 3-tól 12 éves korosztály számára kiemelkedő jelentőségű kognitív képességcsoportok a gondolkodási; kommunikációs; tudásszerző és tanulási képességek, amelyek egymással kölcsönhatásban fejleszthetők.

A magyarországi matematika oktatási módszerek közös pozitív sajátossága a gondolkodási képességek fejlesztésének előtérbe helyezése. A gondolkodási képesség funkciója a meglévő tudásból módosult, új tudás létrehozása.

Nagy József szerint a *gondolkodás komplex képessége* négy egyszerű képességből szerveződik, ezek konvertáló képesség; rendszerező képesség; logikai képesség és kombinatív képesség. (Nagy, 2000)

Molnár és Csapó hozzáteszi a *műveleti képességcsoportot* (induktív és deduktív következtetés; rendszerező; logikai; kombinatív; arányossági gondolkodási képesség). (Csapó-Molnár, 2012)

Fábián Mária és munkatársai a gondolkodási képességet kifejezetten a matematikai kompetencia szempontjából vizsgálták, így képességek meglétére is figyeltek (gondolkodási sebesség; valószínűségi következtetés). (Fábián és mtsai, 2004)

A vizsgált korosztály esetén nagy jelentőségű a *konvertáló képesség*, amely pl. az analógia, általánosítás, kiegészítés gondolkodási műveleteiben mutatkozik meg, így teremtve a meglévőből új tudást. Ezen átalakítás lehet formai, például amikor egy szöveges feladat tartalmát írjuk le matematikai formulák segítségével; vagy tartalmi, amikor a konvertálás során egy meglévő ismeret tartalma alakul át.

A *rendszerező képesség* működtetése is új tudáshoz vezet (összehasonlítás, relációk felismerése, osztályozás, sorba rendezés, fogalmak meghatározó jegyeinek összegyűjtése). Ezek maguk is összetett folyamatok az egység-felismerő, egységkonstruáló rutinra, azaz az elemi összevonásra, valamint a viszonyfelismerő, viszonykonstruáló rutinra bontható tovább. (Nagy, 2000)

A rendszerező képesség manipulatív és fogalmi szinten működik, módszertanilag kiemelten fontos ezek párhuzamos kezelése. A manipulatív szinthez tartozó elemi rendszerező készségek: kereső felismerés; szelektálás; szortírozás; sorképzés. Ezen készségek már az óvodáskorban intenzív fejlődésnek indulnak. (Zentai, 2010)

A *logikai képesség* a meglévő ismeretek közötti összefüggések alapján hoz létre új információt. Logikai képesség fejleszthető például válo-

gátásokkal, barchoba játékokkal, állítások igaz vagy hamis voltának eldöntésével. A Varga Tamás féle hosszúutas komplex matematikaoktatás központi kérdése éppen a logikai képesség fejlesztése.

A *kombinatív képesség* az összefüggések megértése után a szabályoknak megfelelő összeállítás, összeállítások, minden lehetséges összeállítás megkeresésével hoz létre új tudást. Magasabb szinten már nem szükséges az összes lehetséges eset mindegyikének felsorolása, enélkül is a rendszerezőképeség segítségével a struktúra felismerésével is meg tudja határozni a számosságot. E képesség a problémamegoldás és a kreativitás alapvető feltétele.

Az *induktív következtetés* az egyediből az általános felé haladó következtetési forma, ennek során az egyedi, konkrét ítéletek magyarázatai lesznek az általános törvényszerűségek, lehetővé válik az általánosítás, a szabályok-, összefüggések érvényességikörének megállapítása, modellek alkotása. Az induktív gondolkodás szükséges például az analógiák megértéséhez, vagy sorozatok képzéséhez, ahol a kezdésként megadott néhány elem által alkotott szabályt kell felismerni, majd az elemképzést folytatni.

A *deduktív következtetési eljárás* a már ismert igaz törvényszerűségből kiindulva ad magyarázatot az egyedi esetekre, így hoz létre „új” tudást. Szűkebb értelemben vett *tudásszerző képesség* információfelvétellel, illetve információfeltárással hoz létre új tudást. Az öröklődő tudásszerző komponensek az *exploráció*, a *próbálkozás* és a *játék*. Az *exploráció* a szándékos ismeretszerzéshez, a *próbálkozás* a problémamegoldáshoz, a *játék* a spontán ismeretszerzéshez, alkotáshoz szükséges képesség. (Nagy, 2000).

A *kommunikációs képesség* feladata a kölcsönös információ csere biztosítása, ennek komponensei a vizuális és a nyelvi kommunikáció.:

- *Vizuális kommunikáció*: (ábraolvasás, ábrázolás, térbeli viszonyok felismerése, rész-egész viszony észlelése, távolság becslése).
- *Nyelvi kommunikáció*: a verbális ismeretközlő, valamint szövegértési képesség, (tények, adatok azonosítása; implicit üzenetek felismerése; szöveg értelmezése, a tény és a vélemény megkülönböztetése; okozat, rész-egész, feltétel-esemény felismerése és megkülönböztetése, rejtett üzenetek, tanulságok kikövetkeztetése); formális kommunikáció (a formalizált ismeretközlés és információvétel).

Összefoglalva a matematikatanítás egyrészt a kognitív képességek fejlesztésére, azaz a gondolkodási módszerek alkalmazására szolgál, másrészt támogatja a tanulási szokások kiépülését, rendszerességre, tudatoságra, a megismerési módszerek önálló alkalmazására nevel. Az összes kompetencia működése során fontos szerepet játszik a memória, a figyelem és a feladattartás.

2. Az alfageneráció létezésének és tapasztalati hátterének vizsgálata

Kezdetektől két szálon futott a kutatás, egyrészt a csekélyszámú hazai, illetve az akkor még nem túl gazdag nemzetközi irodalom tanulmányozásával, másrészt a személyesen elérhető gyakorlati tapasztalatok gyűjtése és feldolgozása által. Az ELTE TÓK munkatársaként a gyakorlati képzés keretein belül a hallgatókkal együtt bemutató- illetve gyakorló órákat, illetve foglalkozásokat látogattam. Az órák és foglalkozások tervezésében, előkészítésében és megbeszélésében aktívan résztvettem. Abban a szerencsében volt részem, hogy nem csak a diákjaim, de én magam is sokat tanulhattam a nagyszerű mentoroktól.

Az elméleti kutatás meghatározta az empirikus kutatás irányát és részleteit, de arra is volt példa, hogy a papírformától eltérő gyakorlat miatt újabb irodalmat kellett átnézni.

2.1 Elméleti kutatás

Kutatási kérdés: Megvalósulnak-e az új generáció megjelenéséhez szükséges feltételek a 2010 után született magyaryerekek esetében?

Alfa-generáció létezésének társadalmi feltétele

Az alfa-generáció elnevezést, McCrindle ausztrál demográfusnak tulajdonítjuk (McCrindle, 2010).

A generáció jellemzésére Mark McCrindle a *The ABC of XYZ; Understanding the Global Generations* című könyvében a következőt írja:

“Those born globally from 2010-2024 we have labelled as Generation Alpha. If we look at Strauss and Howe’s generational theory, the next generation is predicted to spend its childhood during a high. We are currently living through the crisis period of terrorism, the global recession and climate change. By the time Generation Alpha are all born and moving through their formative years, these threats, among others, may have subsided. If that happens then this generation will begin their lives at a new stage, a global generation beginning in a new reality.”³

(Megjegyzés: A szövegben a „high” jelentése: Olyan krízis utáni időszak, amikor az új intézmények konszolidálódnak, az individualizmus pedig háttérbe szorul.)

„Mik tehát az „Alfák” közös jellemzői, mitől lesz ez a generáció más, mint a digitálisan tulajdonképpen teljesen integrálódott Z generáció?

³ „A 2010 és 2024 között világszerte születetteket nevezzük Alfa generációnak. Strauss és Howe generációs elmélete szerint, előre jósolhatóan a következő nemzedék gyermekkorát egy „high” alatt éli majd. Jelenleg a terrorizmus, a globális recesszió és a klímaváltozás válságos időszakát éljük. Mire az Alfa-generáció minden tagja megszületik, és átésik a személyiségformáló évein, többek között ezek a fenyegetések is alábbhagyhattak. Ha ez megtörténik, akkor ez a generáció egy új szakaszban kezdi meg életét, a globális generáció egy új valóságban kezdi el az életét.” (fordította: Pintér Marianna)

Ezekre a kérdésekre meglepően kevés választ találni.

Az Alfa Generációval foglalkozó írások legtöbbször gyakorlatilag csak a névadásig, illetve annak közhelyszerű, felszínes magyarázatáig jutott el, esetleg pár lehetséges jellemzőn medítél, amellyel a meghatározás szerint a 2010 után születettek korcsoportja rendelkezik, rendelkezni fog.”

(Nagy, Kölcsey, 2017)

Mivel a generációkutatással foglalkozó szakemberek még nem tudták alátámasztani az új generáció létét, céloim kizárólag annak megmutatása volt, hogy *nem zárható ki a generáció létezése.*

A vizsgálatomban a generációelmélet következő aspektusára koncentráltam: A környezet, a kulturális közeg és a korszellem, amiben felnövünk, meghatározza a világnézetünket. Ez különösen igaz az ember tinédzser és fiatal felnőtt éveire, hiszen ekkor stabilizálódik az értékrendjük, valamint kialakul a környező világhoz való viszonyuk.

Mi jogosít fel arra, hogy egy új (Alfa) generáció megjelenéséről beszéljünk? Miben térnek el ők közvetlen elődjeiktől a Z generációtól, ami által egy új generációt hoznak létre?

Számos forrás az egykorúak generációtudatában jelöli meg ennek kritériumát.

Mannheim Károly szerint két dolog szükséges ahhoz, hogy kialakuljon az egykorúakban a generációtudat és elkezdhessünk nemzedékekről beszélni. Az egyik a krízis helyzet, a másik feltétel a gyors társadalmi, technikai változás. (Mannheim, 1969)

A krízis azonban értelmezés kérdése, hiszen nehéz lenne olyan kort találni, amikor ne lehetne valamilyen krízisre hivatkozni. Félő, hogy úgy akadunk krízisekre, hogy egyszerűen rájuk akarunk akadni. Például, az egyik fajta történelemszemlélet szerint a közelmúlt soha nem látott válság-sorozatot eredményezett, míg egy másik azt mondja, igazi aranykorban éltünk, mert soha nem volt még ennyi ideig béke a társadalmak többségében, és soha nem éltünk ilyen magas életszínvonalon. Megint egy másik azt mondja, hogy a történelem gyakorlatilag véget is ért a hidegháború lezárásával és a globális demokrácia kiépítésével.

Ha pedig ökológiai szempontból nézzük, éppen rohanunk a vesztünkbe, örömmel okozunk súlyos krízist önmagunknak. Az értelmezések sokfélesége miatt lehet önkényes, ha a generációs elméletet ehhez kötjük.

Mannheim véleményét követve azonban összegyűjtöttem – a teljesség igénye nélkül – a véleményem szerint krízisként jellemezhető világeseeményeket a 2010-2021 időszakban:

2011-ben:

- Arab tavasz: Tüntetések törnek ki Tunéziában, amelyek következtében a kormány lemond. Az események nyomán megmozdulások söpörnek végigékek az arab világban.
- Líbiai polgárháború

- Szíriai polgárháború: Az egyre súlyosbodó konfliktus elől több százezer szíriai keresett menedéket külföldön. A menekülők elsődleges célpontja Törökország, Jordánia, Libanon, Észak-Irak. 2012. októberében a menekültek számát már legkevesebb 470 000 főre becsülték.
- Jonphjong-szigeti incidens
- Kirgizisztáni forradalom.
- Kettős merénylet Norvégiában, a támadásokban 76-an halnak meg.
- Tóhokui földrengés és cunami
- Fukusimai atomerőmű-baleset

2012-ben:

- Ukrajnai forradalom
- Krím-félsziget orosz bekebelezése és a kelet-ukrajnai háború kezdete
- A Malaysia Airlines 17-es járatának katasztrófája

2015-ben:

- Terrortámadás Franciaországban
- Hozzávetőlegesen egymillió menedékkérő érkezik Európába. Sokan közülük a szíriai polgárháború miatt váltak ott-hontalanná.

2016-ban:

- Kettős terrortámadás Brüsszelben: Több mint 30 ember vesztette életét a két merénylet során, a sebesültek száma pedig meghaladta a háromszázat. A következő hónapokban további terrortámadásokra került sor más európai városokban is, többek között Nizzában, Berlinben, Barcelonában, Manchesterben és Londonban.
- Terrortámadás Németországban: A kamionos támadás során 11 embert meghalt és további 49 megsebesült.

2017-ben:

Az Egyesült Királyság elindítja az EU-ból való kilépése tárgyalásokat (Brexit)

2019-ben:

- Covid 19 járvány söpör végig a világon.
A korlátozások miatt – világszerte – a 2010. január 01. után születettek online „járnak” óvodába, és kezdik meg- illetve folytatják tanulmányikat az alsótagozaton.
- Hongkongi tüntetések

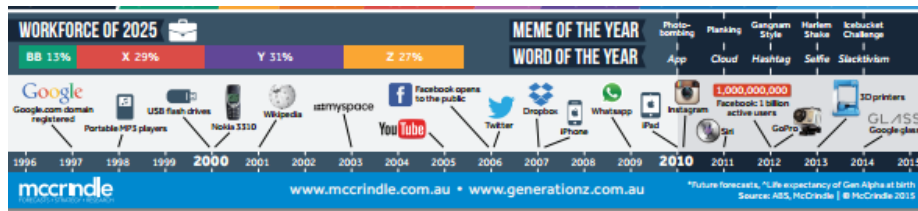
A COVID 19 járvány világszerte kikényszerítette az átállást a „digitális oktatás”-ra. Ennek eredményességével kapcsolatban több kérdés vetődik fel:

- A diákok mekkora hányadát sikerült elérni a digitális oktatás során?
- Akiket nem sikerült ily módon elérni, miért nem sikerült?

- A valódi tanulás a különböző életkorú diákoknál mennyire volt a szülő sikere és mennyiben a „digitális oktatás”?
- Mennyire volt digitális a „digitális oktatás”?

A kérdésekre a tudományos választ még nem ismerjük, de az biztos, hogy jelentős változást hozott a kisgyermekes írás-olvasás-számolás tanulásába és készségeibe. Szintén kérdéses, hogy ezek a változások hatásai mennyire lesznek tartósak, mennyire épülnek be a XXI. századi oktatásba. Az viszont nem kérdéses, hogy az „újfajta tanulás” jelentősen megkülönbözteti a generációt közvetlen elődjeiktől.

Alfa-generáció létrejöttének technológiai feltételei, a 2000-es évek technikai fejlődése



5. ábra: Technikai fejlődés Forrás: www.mccrindle.com.au

2007-ben megjelent a piacon az LG Prada és az iPhone, amelyek az első, könnyen kezelhető, érintőfelületű okostelefonoknak tekinthetők. Noha már a 2000-es évek elején forgalmazni kezdték egyes gyártók tabletjeiket, széleskörű elterjedés nem jellemezte őket. Arra, hogy az érintőképernyős technológia széleskörben elterjedjen, egészen 2010-ig, az iPhone 4 megjelenéséig várni kellett. Ugyanebben az évben jelent meg az Apple cég első tabletje, az iPad illetve a Samsung cég Galaxy Tab-ja is. A következő táblázatban láthatjuk az okos eszközök elterjedésének arányait 2010. és 2011. között.

Top Five Mobile Phone Vendors, Shipments, and Market Share, Q4 2011 (Units in Millions)

Vendor	Q4 2011	Q4 2011	Q4 2010	Q4 2010	Year Over Year Change
	Shipment Volumes	Market Share	Shipment Volumes	Market Share	
Apple	37.0	23.5%	16.2	15.9%	128.4%
Samsung	36.0	22.8%	9.6	9.4%	275.0%
Nokia	19.6	12.4%	28.1	27.6%	-30.6%
Research In Motion	13.0	8.2%	14.6	14.3%	-11.0%
HTC	10.2	6.5%	8.7	8.5%	17.2%
Others	42.0	26.6%	24.8	24.3%	69.4%
Total	157.8	100.0%	102.0	100.0%	54.7%

Source: IDC Worldwide Mobile Phone Tracker. February 6, 2012

Note: Vendor shipments are branded shipments and exclude OEM sales for all vendors.

2. táblázat: Okostelefonok forgalmazása 2011-ben. Forrás: <https://gigaom.com/2012/02/07/npd-apple-sold-most-smartphones-in-q4-but-samsung-wins-2011/>

2010-2011-ben világszerte 796,1 millió okostelefon mellett, táblagépek-ből 81,247 milliót adtak el. Ez azonban a táblagépek népszerűségének csak a kezdete volt, ezt igazolja, hogy 2012-ben több táblagépet vásároltak az emberek, mint az azt megelőző két évben összesen. 2012-re az eladás közel 63%-kal nőtt, és még ezt is felülmúlta az eladási szám 2015-re. A táblagépek népszerűségét jól mutatja, hogy 2015-ben világszerte nagyobb volt a táblagépek forgalma (326,304 millió), mint amennyi okostelefont összesen eladott az 5 nagy gyártó 2010-ben.

Worldwide Sales of Media Tablets to End Users by OS (Thousands of Units)				
OS	2010	2011	2012	2015
Android	2,512	11,020	22,875	116,444
iOS	14,685	46,697	69,025	148,674
MeeGo	179	476	490	197
Microsoft	0	0	4,348	34,435
QNX	0	3,016	6,274	26,123
WebOS	0	2,053	0	0
Other OSes	235	375	467	431
Total	17,610	63,637	103,479	326,304

3. táblázat: Táblagépek forgalmazása 2010.-2015. Forrás: Gartner (September 2011)
https://appleinsider.com/articles/11/09/22/gartner_projects_apples_ipad_to_maintain_50_market_share_through_2014

Ahhoz azonban, hogy az eszközök egyre több háztartásban megjelenjenek, és ezzel egyidejűleg a kisgyermek kezébe kerüljenek, az eszközök megjelenése és elterjedése mellett szükség volt a 4G hálózati technológia megjelenésére is: hisz hiába van jó eszközünk, ha a szolgáltatás nem, vagy csak alig megfizethető, illetve a sáv szélesség nem elég az élményszerű tartalomfogyasztáshoz.

Magyarországon először 2011 őszén indult el a szolgáltatás a Magyar Telekom hálózatán, kereskedelmi forgalomban 2012-től vált elérhetővé. (Tíz fővárosi kerületben startol a hazai 4G mobilnet, Origo

<https://www.origo.hu/techbazis/20120102-tiz-fovarosi-keruletben-startolt-a-hazai-4g-mobilnet.html>)

Tehát, a technika fejlődése: azaz a könnyen kezelhető érintő felület és a szélessávú internet elterjedése lehetővé tette, hogy a gyerekek minél korábban elkezdjék az okoseszközöket használni, ezzel megváltoztatva a felnövő gyermekek kulturális közegét, ismeretszerzési szokásait, kommunikációs formáját, környezetét.

Véleményem szerint, erre alapozza McCrindle, hogy e korosztály nem ismeri az internet nélküli világot, nagy részük már nagyon fiatalon okos eszközöket használt, a Youtube és az Instagram nagyobb befolyással van rájuk, mint a televízió. Ennek következtében, tanulási szokásaik is megváltoznak, amihez új tanítási módszerekre lenne szükség, hiszen kulturális környezetük miatt,

hozzá vannak szokva a gyors információszerzéshez, valamint a multitasking is alapvető készség számukra. (McCrindle, 2016)

CATEGORY	BUILDERS	BABY BOOMERS	GENERATION X	GENERATION Y	GENERATION Z	GEN ALPHA
	We prefer proper English if you please. Born: < 1946 Age: 73+	Be cool Peace Groovy Way out. Born: 1946-1964 Age: 54-72	Dude Ace Rad As if Wicked. Born: 1965-1979 Age: 39-53	Bling Funky Doh! Foshizz Whassup? Born: 1980-1994 Age: 24-38	LK Legit Squad Totes Whattas. Born: 1995-2009 Age: 11-23	LE Fam Hands Yes RN Let Born from 2010 Age: under 9
Social markers	World War II 1939-1945	Moon landing 1969	Stock market crash 1987	September 11 2001	GFC 2008	Trump / Brexit 2016
Iconic cars	Model T Ford Ford, 1927	Ford Mustang 1964	Holden Commodore 1978	Toyota Prius 1997	Tesla Model S 2012	Autonomous cars 2020s
Iconic toys	Roller skates	Frisbee	Rubix cube	BMX bike	Folding scooter	Fidget spinner
Music devices	Record player LP, 1948	Audio cassette 1962	Walkman 1979	iPod 2001	Spotify 2008	Smart speakers Now
Leadership style	Controlling	Directing	Coordinating	Guiding	Empowering	Inspiring
Ideal leader	Commander	Thinker	Doer	Supporter	Collaborator	Co-creator
Learning style	Formal	Structured	Participative	Interactive	Multi-modal	Virtual
Influence/advice	Officials	Experts	Practitioners	Peers	Forums	Robo-advice
Marketing	Print (traditional)	Broadcast (mass)	Direct (targeted)	Online (linked)	Digital (social)	In situ (real-time)

6. ábra: Generációk, Forrás: www.mccrindle.com.au (2016)

Az információs technológia látványos változásokhoz vezet, és ilyen látványos változások ritkán fordultak elő a történelemben: ilyen volt az írás, a nyomtatás, majd a számítástechnika megjelenése, amelyek gyökeresen átalakították a kulturális környezetünket. A legutóbbit át is éltük (éljük), és lehet, hogy ezért kezeljük finomabb felbontással, és jelölünk ki néhány évente egy újabb generációt.

A Covid járvány és a digitális-oktatás

Valószínűsíthetően az egész világon, de hazánkban biztosan, a digitális átállás során a tanárok, oktatók, nagyvállalati kollaborációs platformokat használtak – Google Classroom, Microsoft Teams, Zoom, Webex, stb. – óráik megtartására. 2019. előtt erre a célra még vagy nem álltak rendelkezésre a szükséges erőforrások, vagy nem tudták volna a rendszereket megfelelően skálázni, aminek következtében nem tudott volna egyidőben több száz iskola, több száz tanulója, 25-30 fős „értekezletek” formájában hangot és képet közvetíteni. Az online videokonferenciák háttérben működő szerverek nem voltak oly mértékben elérhetőek, ami ezt az igényt ki tudta volna szolgálni. A pandémiára való tekintettel a nagyvállalatok ingyenesen bocsájtották rendszereiket a felhasználók rendelkezésére. Valószínűsíthető, hogy világjárvány nélkül a multinacionális cégek szellemi termékeikkel nem lettek volna ennyire nagyvonalúak, a járvány

nélkül ezek a termékek még évekig nem kerültek volna a közoktatás látókörébe.

A fent leírt generációelmélet fontos korlátozó tényezője, hogy pl. McCrindle elég látványosan a fehér, észak-amerikai kultúrából indul ki, és az ottani folyamatokat általánosítja, továbbá ma már tudjuk, hogy pl. a mobil és az okostelefonok terjedése, használata jelentősen más az afrikai területeken, ott más megélhetési gondja van az embereknek.

Mivel azonban nem a generáció globális létezésének bizonyítása a célom, véleményem szerint mindezek nem gátolják, hogy a magyar viszonyok vizsgálatára használjuk az elméletet.

Úgy gondolom, hogy bebizonyosodott az a hipotézisem, hogy: az alfa-generáció – legalábbis Magyarországon – elkülöníthető a Z generációtól. Azt, hogy a 2010. 01. 01 után születetteket illeti ez a címke, azt a témában jártasabb generáció kutatóktól vettem át.

Varga Tamás komplex matematikatanítási elve és a digitális játékok, valamint tananyagok viszonya

Integrálható-e a digitális eszköz a Varga Tamási matematika oktatásba?

Hipotézis: A digitális tananyagok integrálhatóak a Komplex matematikatanítás alapvetéseire épülő matematikatanításba.

Játékok, játékos szituációk a matematikatanításban

A kisikolások számára a játék alapú oktatás és a játékosítás egyaránt hasznos tanulási módszer.

„A játékosítás az a folyamat, amely egy tevékenységet azáltal javít, hogy játékszerű élmények lehetőségét teremti meg, hogy elősegítse a felhasználó értékalkotását”. (Huotari & Hamari, 2017: 25)

A Komplex matematikatanításnak alapvetése, hogy matematika órán játszunk. A teljesség igénye nélkül néhány szituáció, amikor játszunk matematika órán:

- Ha fel akarunk építeni egy új fogalmat vagy műveletet: pl. Babos játék: Játék menete: Vegyen a gyerekpárok egyik tagjai a bal kezükbe pl. 3 babszemet, a jobb kezükbe 5-öt. Olvassák le balról jobbra haladva, hogy mennyi ez együtt: $3+5$ az 8. Tegyék keresztbe a két kezüket, és olvassák le így is, hogy mennyi van együtt: $5+3$ az 8. Tegye az egyik kezét a háta mögé, és olvassa le, mennyi maradt előtte $8-3$ az 5, majd cserélje meg a két kezét, és így is olvassa le, mennyi maradt előtte $8-5$ az 3. (forrás: C. Neményi Eszter, Oravecz Márta, Móricz Márk: Építsük fel! 1. osztályos tankönyv 88. oldal)
- Ha megakarunk érteni egy szöveggel leírt problémát: eljátsszuk a tartalmát.

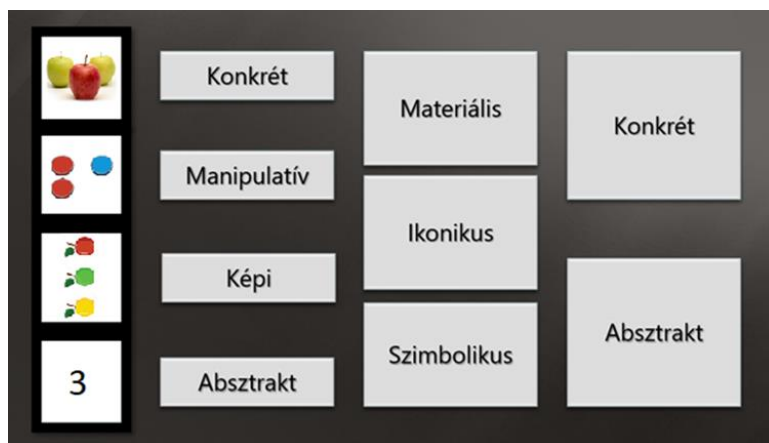
- Ha valóságos tartalommal akarunk megtölteni egy-egy matematikai fogalmat. Pl.: Ki vagyok én? vagy Keveredj, állj, csoportosulj!
Játék menete: A gyermekek szabadon körbe-körbe járkálnak a tanteemben, amíg a tanítói utasítás el nem hangzik: „Csoportosuljatok annyian, amennyi a 6-nak a fele!” Az évfolyamtól függően változik az elhangzott szám alakja: lehet összegalak/különbség alak a tízes/húszas számkörön belül – első osztály (pl.: a 3-nál 2-vel nagyobb), szorzat vagy hányados alak százas számkörön belül – második osztály (pl.: a 48 nyolcada), szorzat vagy hányados alak ezres számkörön belül – harmadik osztály (pl.: ahányszor az 50 a 350-ben megvan); stb.
- Ha emlékezet fejlesztünk: pl.: Memóriajátékok.
- Ha figyelmet /koncentrációt fejlesztünk: pl. Cowboy játék
Játék menete: A diákok körben állnak arccal a kör közepe felé, ahol a tanító áll. A tanító rámutat („rálő”) egy gyerekre, és hangosan kimond egy matematikai műveletet. A gyerek, akire rámutattak leguggol, és a mellette álló két játékosra kerül a sor, nekik kell a matematikai feladatot minél gyorsabban megoldaniuk. Aki elsőnek mondja ki a helyes eredményt, az nyer, jutalomból leülhet, társa folytatja a játékot, így a gyakorlást. A játék akkor ér véget, ha már csak két gyerek marad.
Megjegyzés: a játék például a szorzótábla rutinszerű begyakorlására alkalmas, ahol cél, hogy a szorzás eredményét a tanulók minél gyorsabban megválaszolják. A koncentrációt fokozza, ha a tanító nem rámutat valakire a játék során, hanem csak kimondja valaki keresztnevét, így a gyerekeknek jobban kell figyelniük a folyamatosan változó szomszédok személyére.
- Ha a figyelemmegosztási képességet fejlesztjük: pl. Amőba.
Játék menete: A játékot egy négyzethálós lapon játsszák. Egyik játékos X, a másik O jelet rak, felváltva, egymást követően, lépésenként tetszőlegesen választott mezőre. Ha egyiküknek sikerül vonalban (sorban, oszlopban, átlóban) öt jelét egymás mellé raknia, akkor körbekeríti a használt táblarészt, és picit távolabb egy új partit indít.

Javaslatok a digitális eszközök Varga Tamási komplexmatematikanításba integrálására

A kérdés vizsgálatakor, az alfa-generáció megváltozott tapasztalati bázisát és ismeretszerzési szokásait éppúgy figyelembe kell vennünk, mint a technikai változásokat. Az informatikai eszközök robbanásszerű fejlődése, a mindennapjainkra gyakorolt hatása nem téveszthető szem elől, akkor sem, amikor matematikanításról beszélünk. A friss eredményeknek azonban nem lecserélni kell a régieket, hanem bővíteni a rendszert. Bár a digitális eszközök és tananyagok elvitathatatlanul szerepet kell, hogy kapjanak az oktatásban, nem mindegy, hogy mikor, hogyan, és mire használjuk ezeket az új eszközöket!

A digitális tapasztalatszerzés helyét a tanulási folyamatban a tanulási folyamat absztrakciós szintjének megfelelően, szerepét pedig a matematikai fogalmak absztrahálódási folyamatához illesztve kell kijelölni.

A komplex matematikatanítási kísérlet eredményeire épülő absztrakciós folyamat modellje – egy konkrét számpéldán keresztül – a következő:



7. ábra: A fogalom absztrahálódásának modellje, egy konkrét példán keresztül,
Forrás: saját készítés

Ebben az összetett folyamatban kell megtalálnunk, hogy hova illeszkedik a digitális tananyag. Ahhoz, hogy ezt megtehessük, meggyőződésem, hogy először az egyes digitális feladatok, játékok jellemzőit kell megvizsgálunk. A tanulás szempontjából az a legfontosabb, hogy miben tér el egy digitális feladat vagy lecke a hagyományostól, illetve a valóság megfigyelésétől. Hiszen a képernyőn guruló kocka nem ugyanazt az élményt, tapasztalatszerzési lehetőséget adja, mint a valódi kocka. Nincs súlya, nincs módja a gyerekeknek a kocka spontán vizsgálatára – pl.: melyik lappal szemben melyik lap van –, a gördülés valódi megfigyelésére. (Ha nem megfelelően dobom a kockát, nem gurul, hanem csak csúszik, azon a lapján, ahol felületet ért. stb.) A háromdimenziós világ egy kétdimenziós leképezését kapjuk.

Ugyanakkor a hagyományos tankönyvi anyagokhoz képest gazdagabb, mert mozog, modellezi a háromdimenziós cselekvést, lehetőséget teremt a változás, a folyamatok, a lehetőségek ismételt megfigyelésére.

Így egy új réteget képez a manipulatív és a képi sík között.

A konkrét-manipulatív élményhez képest szegényebb, mert nem képes mindazokat a funkciókat működébe hozni, amit a manipuláció:

- motoros emlékezés,
- képi emlékezés,
- történetre, együttállásokra való emlékezés,
- megértett összefüggésekre történő emlékezés,
- eljárásokra, módszerekre való emlékezés

Amennyiben a manipulatív szakasz után, illetve időnként már mellett alkalmazzuk a digitális feladatokat, a korábban vagy párhuzamosan megszerzett motoros emlékezet kivételével a jó digitális tananyag az összes többi memóriaterületet egyaránt aktiválhatja. Továbbá segítheti a belső motivációt, mivel jobban illeszkedik a gyerekek jelenkori kulturális közegéhez, mint a hagyományos papír-ceruzás feladatok. Kielégíti a diákok azonnali válasz- illetve reakcióigényét (Skinner megerősítés vagy jutalmazás elmélete). További előnyt jelent, hogy szöveg helyett képekkel magyaráz (Bruner reprezentáció elmélete).

Ha a digitális tananyagokat sikeresen be akarjuk illeszteni a tanulási, ismeretszerzési folyamatba, akkor azt is meg kell határoznunk, mire használjuk ezt az eszközt.

Digitális fejlesztőjátékok óvodáskorúaknak

A Komplex matematikatanítási kísérlet egyik fontos eredménye, hogy a matematikai nevelést folyamatként látja, így a gondolkodásfejlesztését, az egyes matematikai fogalmak alapozását már az óvodában megkezdi. Így fontosnak tartottam megvizsgálni, hogy a fentieket figyelembe véve lehet-e fejlesztő szerepe a digitális tartalomnak az óvodások matematikai nevelésében.

A WHO véleményét és saját kutatási eredményeimet figyelembe véve, úgy gondolom, hogy a csoportszobában nincs szükség digitális fejlesztésre matematikai foglalkozások alkalmával. Tény, hogy a digitális eszközök a gyermekek életének részei. Tapasztalatom szerint az a gyermek, aki a virtuális játékok között előszeretettel játszik matematikai kompetenciákat fejlesztő játékokkal, az a hagyományos játékok közül is szívesen választ ilyeneket. Mivel a szülők rendszeresen kikérik az óvodapedagógusok véleményét arra nézve, hogy milyen játékot adjanak gyermekeik kezébe, fontosnak tartottam, hogy legyen a tarsolyunkban néhány ilyen javaslat. A javaslatok összegyűjtésében részt vett Marinka Henrietta óvodapedagógus szakos hallgató, aki a témavezetésemmel „A matematikai kompetencia fejlesztése óvodáskorban” címmel írt szakdolgozatot. A kiválasztásánál törekedtünk arra, hogy olyan játékokat válasszunk, amelyek biztonságos alkalmazások, amelyeket lehet offline játszani, semmilyen közösségi oldalon való jelenlétet ne követeljen meg, illetve ne legyenek geolokációsak. Szempont volt az is, hogy ne legyenek agresszívek és szerencsejáték jellegűek. Ezekon kívül egyaránt működjenek Android és iOS platformokon is.

Néhány példa a megfelelőnek talált játékokból:

Monument Valley

A játékot nem titkoltan M.C. Escher holland művész geometrikus művei ihlették. A játék lényege, hogy ebben a gyönyörű és titokzatos világban kell eljuttatnunk a főszereplőt – Idát a néma hercegnőt – különböző

nehézségi fokozatú pályákon keresztül, a céljához. Az út során felfedezhetünk rejtett ösvényeket, feltárhatjuk az optikai csalódásokat. Az optikai útvesztőkön kívül egyéb akadályok is felmerülnek játék közben, illetve akadnak segítők is az út során.

5-6 éves kortól játszható.



<http://www.imore.com/monument-valley-for-gotten-shores-levels-1-4-walkthrough>

<http://szifon.com/2014/04/05/monument-valley-escher-buszke-lenne-erre-a-jatekra/>

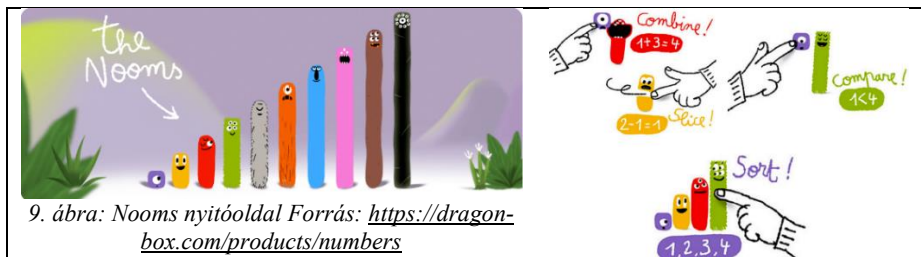
8. ábra: Monument Valley pályák

A játék alkalmas arra, hogy fejlessze a térbeli viszonyok észlelését, a figyelemet, a szem-kéz koordinációt, a motoros memóriát (elmozdulások, irányok), a vizuális memóriát (képek), az önálló munkát, a feladat-tartást, a megfigyelőképességet, a logikát, a problémamegoldó képességet, a motoros képességeket (finommotorika).

Dragon Box

A Dragon Boks (<https://dragonbox.com>) egy oktatási szakértőkből, elhivatott tanárokból, játékfejlesztőkből, tervezőkből, kognitív tudósokból, írókból és művészekből álló csapat alkotása. Az alkotók szenvedélyesen fejlesztik az innovatív és vonzó játékalapú tanulási eszközöket. Küldetésük, hogy a legjobb tanulási élményeket biztosítsák a gyermekek számára, mind otthon, mind az iskolában.

Az oldalon a 4-8 éves korosztály számára elérhető applikációk: Numbers, Big numbers, Algebra 5+, Kahoot Multiplication, Algebra 12+, Elements, ...



9. ábra: Nooms nyitóoldal Forrás: <https://dragonbox.com/products/numbers>

A **Numbers**, a legkisebbeknek szóló alkalmazás (4 éves kortól), amely a számok világába vezeti be a gyermekeket. A játék szereplői a Nooms-ok, akik színesrudak, amelyeket a játék során a játékosok összehasonlíthatnak hosszuk – számok nagysága – alapján, vagyis sorbarendezhetik a Nooms-okat, illetve előkészíthetik az összeadás műveletét a „rudak” egyesítésével, illetve a kivonást a Nooms-ok feldarabolásával.

Az **Algebra 5+** játék (5 éves kortól) tíz fejezetében könnyedén megértheti játékos az alapvető algebrai fogalmakat és műveleteket. Az azonnali visszacsatolási mechanizmusa segít megérteni, hogy mit csinál rosszul a felhasználó. A játék során a rajzos kártyákat lassan változók és számok váltják fel. Apránként megtanítva azokat a műveleteket, amelyek segítségével az "X"-et elkülöníthetjük a játéktábla egyik oldalán. Az idő előrehaladtával egyre bonyolultabb egyenleteket oldhatunk meg.



10. ábra: Algebra 5 játék néhány pályája
 Forrás: <https://dragonbox.com/products/algebra-5>

A játékok alkalmas arra, hogy fejlessze az aritmetikai gondolkodást (számfogalom megalapozása, számlálás, ugyanannyi, több, kevesebb, sorbarendezés, soralkotás), a motoros képességeket (finommotorikát), a figyelemet, a vizuális memóriát, a szem-kéz koordinációt.

Pettson's Inventions

A Pettson's Inventions egy pedagógiai alkalmazás, amely az óvodások cselekvő problémamegoldó- illetve a kreatív gondolkodásának fejlesztésére hivatott. Sven Nordqvist svéd író és illusztrátor kedves meséje Findusról, a cserfes kismacskáról és gazdájáról, a mindig barkácsoló Pettsonról ihlette az alkalmazást. Ebben a trükkös alkalmazásban a játékosnak segítenie kell Pettson-t az okos találmányok megépítésében. Azt kell kitalálni, hogy az objektumok közül melyiket, és hova kell beletenni a hiányos gépezetbe. A kiválasztott tárgyakat a megfelelő helyre kell húzni, hogy a találmány elkészüljön. Minden elkészült találmányért egy



12. ábra: Machinarium játék 2 belső képe

Nehézsége miatt elsősorban nagyobbaknak ajánlott, de mivel a felnőttek számára is élvezetes és kihívást jelent, 5-6 éves gyerekekkel már együtt játszható.

A játék alkalmas arra, hogy fejlessze a logikai gondolkodást, a koncentrációt, a motoros képességeket (finommotorikát), a képzeletet, a megfigyelőkészséget, a reakciókészséget, a vizuális memóriát, a térbeli tájékozódást, a szem-kéz koordinációt, az emlékezőkészséget és a problémamegoldó képességet.

Minecraft

A Minecraft-ban a játékosok egy blokkokból, procedurálisan generált 3D-s világot fedeznek fel, gyakorlatilag végtelen tereppel. A játék során a játékosok nyersanyagokat találhatnak és nyerhetnek ki, szerszámokat és tárgyakat készíthetnek, földmunkát végezhetnek, építményeket- és egyszerű gépeket építhetnek. A választott játékmódtól függően a játékosok harcolhatnak ellenséges csöcselékkel, valamint együttműködhetnek más játékosokkal vagy versenyezhetnek velük ugyanabban a világban. A játékmódok közé tartozik a túlélési mód (amelyben a játékosoknak erőforrásokat kell szerezniük a világ építéséhez és az egészség megőrzéséhez), valamint a kreatív mód (ahol a játékosok korlátlan erőforrásokkal és repülési lehetőséggel rendelkeznek). A felhasználók által generált tartalom széles skálája létezik, például módosítások, szerverek, felszínek, textúracsomagok és egyedi térképek, amelyek új játékmechanikát és lehetőségeket adnak. Több felhasználói kézikönyv is készült a játékhoz, hatalmas rajongó-felhasználó tábora van. A játék játszható online is, így mások is bekapcsolódhatnak az építkezésbe, ez viszont magában rejtheti akár az internetes zaklatás veszélyét egy kisgyermek számára.



13. ábra: Minecraft belső képe

A játék alkalmas arra, hogy fejlessze a kreativitást, a képzeletet, a logikát, a szem-kéz koordinációt, a motoros képességeket (finommotorikát), a térbeli tájékozódást.

Digitális tananyag integrálása az iskolai tanulási folyamatba, példákon keresztül

Természetesen a korábban említett digitális tartalmak az alsótagozatos gyermekek számára is kínálnak fejlesztési lehetőséget. Az kisiskolás korosztály számára még könnyebben található telefonon, illetve táblagépen elérhető matematikai fejlesztésre alkalmas applikációkat. Épp ezért, a 3-6 éves korosztállyal ellentétben az iskolás korú gyermekek számára már olyan digitális játékokat fogok javasolni ebben a fejezetben, amelyek akár tanórán, akár otthon a képességfejlesztés mellett, konkrét matematikai tartalom megértését, gyakorlását segíthetik.

A fejezetben 3 különböző forrásból fogok digitális feladatokat választani. A három forrás közös vonása, hogy:

- a feladatok animáltak, nem digitális beviteli mezővel rendelkező statikus füzet vagy könyvlapok kijelzőn megjelenített változatai;
- az animáció nem öncélú – a megértést segítő feladatok esetén – hanem a valódi-, tartalmi megértést segíti;
- a játékokban a konkrét értékek a mesterséges intelligencia segítségével random változnak, így a felhasználók nem a megoldást jegyzik meg a többszöri gyakorlás által, hanem a feladatokban közös, a megoldáshoz vezető utat;
- digitális játékokra emlékeztet a felület megjelenítése, értékelési rendszere, visszajelzési formája, a kialakított versenyhelyzetek, illetve a rangsorolás.

A bemutatott digitális játékok forrásai:

1. Matific-matematikatanulási platform: Tantervhez igazított digitális matematikai forrásanyagok kisiskolásoknak www.matific.hu

A feladatok használata regisztrációhoz és előfizetéshez kötött. Az előfizetés a teljes tanévre felhasználónkként egyszeri 5000 Ft (2020/21 tanév adata). A járványhelyzeti digitális oktatás alatt azonban a tulajdonosok ingyenes és teljes hozzáférést biztosítottak szellemi termékeikhez az oldalon regisztráló pedagógusok, és az általuk regisztrált osztályok/tanulócsoporthoz számára.

Ahogy a weboldalon olvasható: *„A Matific célja, hogy minden gyermek számára a lehető legmagasabb minőségben biztosítsa a matematikatanuláshoz szükséges forrásanyagokat. Éppen ezért mindenben a pedagógiai irányelveinket tartjuk szem előtt. A platform olyan szigorú pedagógiai szempontok szerint épül fel, amelyek elősegítik a matematikai fogalmak teljes elsajátítását.*

Az 5 pedagógiai irányelvünk, amelyek kifejlesztése köszönhető a Matific akadémiai testületének, az alábbiakat foglalja magában:

- 1. Fogalmi megértés: A matematika alapvető elveinek megértése, és a tudás kiterjesztése a műveletek és képletek szintjén túlra.*
- 2. Kritikus gondolkodás: A problémamegoldási készségek fejlesztése és a természetes kíváncsiság felébresztése a gyakorlatias, valószerű környezetekben való kísérletezés ösztönzése által.*
- 3. Gyakorlatias környezet: A matematika átültetése a gyakorlatba természetes helyzetekben bemutatott gyakorlatias feladatokkal.*
- 4. Személyre szabott tanulás: Az igényekhez illeszkedő kérdések differenciált élményt nyújtanak, hogy minden tanuló átélhesse a siker élményét.*
- 5. Valódi elköteleződés: Gondosan kialakított, játékos környezet, amely kitartásra ösztönöz és segít felébreszteni a matematika iránti lelkesedést.”*

A weboldalra regisztrálva a felhasználó kap egy nagyon egyszerű repülőgépet, és egy karaktert, akit elnevezhet és személyre szabhat (bőrszín, szem-, orr-, fülforma, öltözék), így a karakterrel könnyebben azonosulhat. A játék során a felhasználók sikerességük arányában csillagokat, és pénzerméket szereznek. Elegendő pénzmennyiség esetén, a játék során új öltözékeket, illetve új – a kalandozáshoz használatos – egyre fejlettebb repülőgépet vásárolhat a gyermek. Kalandozni a „Kiosztott tevékenységek”, a „Kalandsziget”, a „Gyakorlóterep” és az „Aréna” szigeteken lehet.



14. ábra: Matific nyitóképek

A „Kiosztott tevékenységek” szigetén a gyermekek 3 ajtót találnak. Az első ajtó mögött találjuk a pedagógus által aktuálisan kijelölt házi feladatot, a második ajtó az órára kijelölt feladatokat rejti. A harmadik ajtó mögött a gyermek a saját szülei által kijelölt feladatokat találhatja. Ennek az opciónak a használata nem kötelező.

Az „Aréna” területén – egy kód megadása után – a felhasználó összemérheti tudását az arénában aktuálisan jelenlévő, osztálytársával. A mérkőzésre meg tud hívni, aktuálisan nem jelenlévő osztálytársakat is. A „küzdelmet” a mérkőzést meghirdető diák indítja.

A „Gyakorlóterep” -en a felhasználók szabadon választhatnak témát, és a témán belül feladatot önálló gyakorláshoz. A mesterséges intelligencia a felhasználóhoz regisztrált évfolyam feladatait teszi elérhetővé kínálat formájában.

A „Kalandsziget”-re érve minden diák a saját tempójában tanul. Az algoritmus automatikusan a diákok egyéni szintjéhez és tanulási stílusához igazítja a feladatokat. Ha egy tanuló végigszáguld egy témán, minden lépést könnyűszerrel véve, az algoritmus egyre nehezebb kihívások elé állítja, egyre komplexebb matematikai fogalmak felé terelve őt. Ha nehezebben halad egy témával, akkor az algoritmus természetes módon támogatja a tanulási úton tippekkel és nyomokkal, ha szükséges, visszavezetve a tanulót egy korábbi témához, hogy elmélyítse tudását és fejlődhessen.

Belső motivációt jelent a feladatok érdekessége és tartalma, míg külső motiváció a játékszerű megjelenés, a megszerzett csillagok száma (szintlépéshez szükséges, összehasonlítható a többiekével), a megszerzett aranyérme mennyisége (amellyel vásárolva fejleszthető a karakter külsője, repülőgépe). A tanulók minél ügyesebben végzik a feladataikat, annál jobb jutalmakat kapnak. Alacsony, közepes és magas szintű jutalmakat ad a rendszer, a diákok pedig bármikor újra játszhatják a feladatokat a legmagasabb szintű ajándékok kiváltásának reményében.

2. Math Games/Math Playground weboldal: www.mathplayground.com

A weboldalon olvashatjuk, hogy az oldalt, és a rajta található játékokat Colleen King hozta létre 2002-ben, hogy az osztályába járó tanulók játékos módon gyakorolhassanak. Azóta a kínálat a matematikai témák széles skálájával bővült, a problémamegoldástól és a matematikai művészetektől a valós matematikai- és gondolkodtató játékokig (fejtörők). A játékok között évfolyamonként, játék típusonként és matematikai tartalmuk alapján egyaránt válogathatunk.



15. ábra: Math Playground nyitóképek

A játékok egy része regisztráció nélkül, ingyen is elérhető. A fiatalabbak számára készített tevékenységek nyelvismeret nélkül is használhatóak. Az idősebbek számára készült feladatok leírásai, utasításai kizárólag angol nyelven érhetőek el. Azonban megfelelő pedagógusi segítséggel, a legtöbb anyag a gyerekek számára az angol nyelv ismerete nélkül is használható.

Az itt található játékok többségükben a korábban már – a weboldalon található anyagoktól függetlenül – megértett összefüggések gyakorlására teszik a hangsúlyt.

Belső motivációt jelent a feladatok tartalma, megjelenésiformája, minősége, a feladatokban rejlő kihívás, külső motivációt elsősorban a versenyben, a rangsorban elérhető helyben találhatunk.

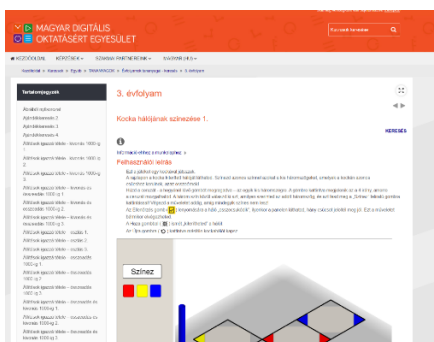
3. A Magyar Digitális Oktatásért Egyesület honlapján találhatóak a Geomatech feladatok: <https://mdoe.hu>

Ahogy a honlapon olvasható, a Magyar Digitális Oktatásért Egyesület célja, hogy a digitális oktatási technológiákat minél szélesebb körben használják a hazai oktatásban.

2015. szeptember végén zárult a GEOMATECH országos, kiemelt közoktatásfejlesztési projekt. A munka eredményeként előállt 1800 digitális tananyag, valamint a hozzájuk kapcsolódó felhasználói módszertani ajánlás. A GEOMATECH egységes digitális pedagógiai szemléletben

készült digitális feladatrendszer, amelynek célja, hogy az elvont matematikai és természettudományos feladatok dinamikus megjelenítésével nyújtson segítséget. A GEOMATECH egy matematika és természettudományos digitális tananyagportál, amely ingyenesen használható.

Az oldalon három különböző módon tudunk keresni. Láthatunk listás megjelenítést, egy feladat megjelenítését és kereshetünk komplex módon, különböző szempontokat megadva: pl. a tantárgy, az évfolyam, a tananyag jellege (törzsanyag, tehetséggondozás stb.) de akár annak megfelelően is, hogy az adott feladatot milyen digitális eszközön ajánlják használni.



16. ábra: MDOE/Geomatech feladatok/3. évfolyam

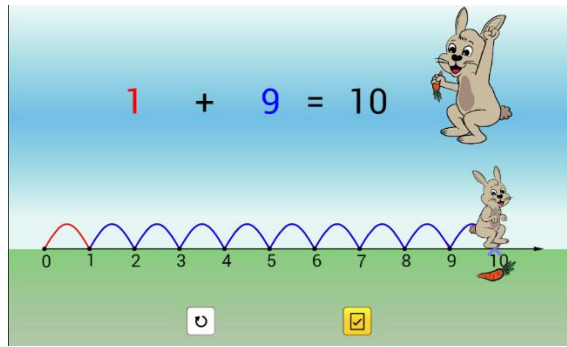
Az oldalon elérhető anyagok egyrésze a megértést segíti, egyrésze a gyakorlásra fókuszál. A feladatok erőssége a didaktikai koncepció, amellyel a felhasználó pedagógus munkáját segíti, illetve az igényes szakmai tartalom. Hátránya, az alkalmazott platform külső megjelenése, amely egyáltalán nem emlékeztet játékokra, ilyen jellegű motivációs erejét így elveszíti az anyag.

Motivációs hatását egyrészt annak köszönheti, hogy többféle, a gyerekek által gyakran használt eszközön lényegében változatlan formában használható. Másrészt a dinamikus megjelenítésnek, illetve a sikeresség vagy kudarc azonnali visszajelzésének.

A digitális tananyagok alkalmazásának indokai a pedagógiai célok alapján

1. Megértés segítése:

Ebben az elsősöknek készült tananyagban néhány összeadást kell elvégezni tízes átlépés nélkül. Amint a répa az eredmény helyére kerül, ellenőrizhetjük a megoldásunkat. Az ellenőrzés során egy animáció fut le: az összeadás tagjait a feladatban jelölt színeknek megfelelően „ugrálja” le a nyuszi a számegyenesen.



17. ábra: Összeadás számegyenesen, Geomatech, készítette: Pintér Marianna, Orosdy Cecília, Pogány Éva

A játék folyamán asszociációs és inger-válasz típusú tanulás egyaránt végbemegy: kialakul az összeadás és a növelés, a növekedés és a számegyenesen növekvő irányba való mozgás közötti kapcsolat. Elősegítheti néhány speciális eset megjegyzését is (bevéséses tanulás).



18. ábra: Matific, Kivonás 20-ból, Cseresznye ropogtatás (1.2.7.4.c - Kivonás: konkrét ábrázolások - 20-as számkörben)

Ezen első osztályos tevékenység folyamán az asszociációs és az inger-válasz típusú tanulás szintén végbemegy. Kialakul a kivonás és a csökkenés közötti kapcsolat, formálódik a kivonás műveletének, elvételtként történő értelmezése.

A következő játék a törtek témaköréhez tartozik. Mivel az anyag nemzetközi, a magyar rendszertől eltérően már alsó tagozatban használja a számláló, nevező, törtvonal formát. Hazánkban az alsó tagozaton nem használjuk ezt a formát, a feladatban kért részt *1 nyolcad* formában kell a tanórán leírni. Ez azonban nem kell, hogy feltétlenül gondot okozzon! A gyermekek gondolkodása rugalmas, el tudják fogadni, hogy valamilyen ok miatt pl. mert digitális eszközön dolgozunk, itt egy másik jelölésrendszert alkalmazunk. Nem hívjuk az elemeket számlálónak, nevezőnek és törtvonalnak, de az anyag használatával előkészíthetjük ezeket a fogalmakat. A tanító mondhatja a gyermekeknek, az első tört rész leolvasó feladatnál pl., hogy:

„Nevezd meg, hogy hány egyenlő részre osztottuk az egészünket, majd ezt a számot írd a vonal alá! Ezt szoktuk a papíron betűvel kiírni.

Számláld meg, hogy az egyenlő részekből hányra került feltét/hányon van minta stb. és az így kapott számot írd a vonal fölé! Ez az a szám, amit máskor is számjeggyel szoktunk leírni.”

Így, mire a törtrész létrehozását megkívánó feladathoz jutunk, a leírt törtforma nem lesz idegen a gyermek számára.

Ötödik osztályban pedig, mondhatja a tanár, hogy: „Eddig, ha leírtuk, hogy 2, egy magyar, és egy nem magyar ember ugyan azt értette alatta. Ha azonban azt írom, hogy 3 *nyolcad*, egy nem magyar ember, nem fogja tudni mire gondolunk. Ki kellene találni ezért egy formát, amin nyelvismerettől függetlenül mindenki ugyanazt fogja érteni!” Biztos vagyok benne, hogy a gyermekek közül valakinek eszébe fog jutni a játékok során használt írásmód. Erre alapozva mondhatja a tanár: „Úgy van, ezért használjuk ezt a – számláló, törtvonal, nevező – formát!” A tartalmat ekkor már nem kell magyarázni, csak az elnevezést kell megtanulnia a tanulónak.



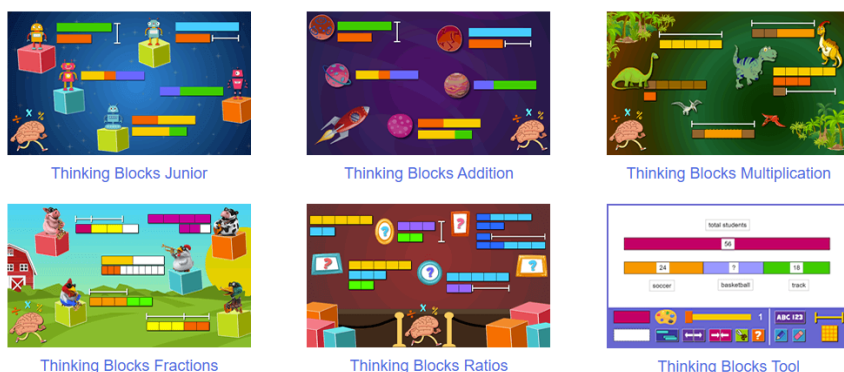
19. ábra: Matific, Törtek ábrázolása részhalmazokkal (egyenértékű törtek), Madarak a dróton (4.2.12.2.b - Egy mennyiség részei - Az egységtört többszöröse: egynél kisebb)

A játék során ismét asszociációs és inger-válasz típusú tanulás megy végbe: formálódik az egységtört fogalma, de nem a szokásos olvasd le a törtrészt módon, hanem egy fokozattal feljebb lépünk, azáltal, hogy megalkotjuk a kívánt részt. A tevékenység lehetővé teszi a szám sokféle nevének elsajátítását, amit a felsőtagozatban a törtek bővítése, egyszerűsítése során használni fogunk. Azáltal, hogy tetszőleges formában megalkothatjuk a kívánt törtrészt, a tört értékére és nem az alakjára koncentrálnunk, ezzel előkészítve az ekvivalencia fogalmát.

2. A szöveges feladatok modellezése

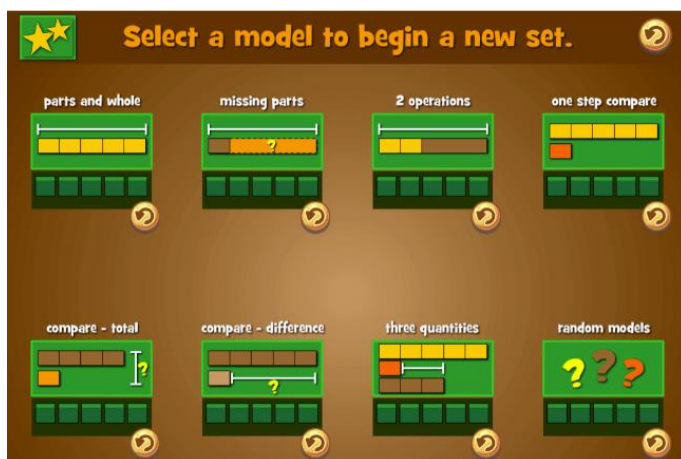
A szöveges problémák megértése speciális fejlesztési terület. A matematikai modell megalkotása sok esetben jelent problémát a diákok számára. Kiváló lehetőséget nyújt a Math Playground egyik feladattípusa a szöveges problémák modellezésére. Az oldalon választhatunk, hogy az adott szöveges

feladatban az értékek milyen módon kapcsolódnak össze: összeadással, szorzással (többszörözéssel), törtekkel (hányaddal), vagy aránnyal.



20. ábra: Math Playground: Math Word Problems

Amennyiben eldöntöttük a matematikai összefüggést, választhatunk a típusok közül.



21. ábra: Math Playground: Thinking Blocks Multiplication

Ha a típust – rész-egész, hiányzó rész stb. – kiválasztottuk, akkor megjelenik egy, a kívánt tulajdonságoknak megfelelő szöveges feladat. A szövegben leírt összefüggést kell megjeleníteni a szürke mezőkön. Első lépésként az összefüggésben álló adatok (minden esetben) kék címkéit kell beilleszteni a választott helyre, és a bal alsó sarokban egymáson található zöld téglalapokat megfelelő mennyiségben a megfelelő helyre húzva kell a köztük lévő kapcsolatot ábrázolni. A feladat megoldás megkezdése után azonnal megjelenik egy zöld pipa, amire kattintva ellenőrizhetjük a megjelenítés helyességét.

Chloe has 4 times as much money as Jay. Cole has 3 times as much money as Jay. If Chloe has \$32, how much money do they have altogether?

Instructions Read the word problem. Identify what is being compared. Drag blocks and labels to the targets in the work area. Tap the check mark to check your work.

3 Quantities

22. ábra: Math Playground: thinking Blocks: Multiplications, Three quantities

A tevékenység folyamán, az olvasott szövegértést, a matematikai modellezést, az összefüggések megértését gyakorolhatják a gyermekek. Az összefüggést nem kapják készen, nem csak párosítaniuk kell a képet a szöveggel, hanem meg kell alkotniuk!

A weboldal nagy hibája, hogy kizárólag angol nyelven érhető el, pedig a szövegértés, szövegértelmezés folyamatában az anyanyelv jelentősége meghatározó. De a tevékenység mintájára mi magunk is készíthetünk hasonló feladatokat!

Az azonnali ellenőrzés lehetősége miatt, minden feladatban kielégül a tanulók azonnali válasz és reakció igénye. Ami a megerősítés és jutalmazás elmélet szerint segíti a tanulás folyamatát.

3. Gyakorlás és ellenőrzés

Ha a gyermekek már eljutottak arra a szintre, hogy értenek egy adott matematikai tartalmat, összefüggést, a papír-ceruzás gyakorlás mellett a digitális feladatok is alkalmasak a gyakorlásra. Természetesen, öndifferenciálás formájában, amennyiben szüksége van manuális tevékenységre a feladat megoldásához a gyermeknek, azt ugyan úgy megteheti a digitális feladatok esetén is, mint a papír-ceruzás gyakorlás esetében. A papír-ceruzás gyakorlással szemben a jó gyakorló feladatok esetén a gyermek azonnali visszajelzést kap arról, hogy mit rontott el, és nemcsak arról, hogy elrontotta a feladatot. Továbbá a feladat leírásában olyan elemek is találhatóak, amik a figyelmet az esetleges hibaforrásokra irányíthatják: pl: „Figyelj oda arra is, mi történik olyankor, ha egy kisebb számjegyből kell kivonnod egy nagyobbat!” vagy „Amikor letelt az idő, nézd meg a kiírt műveleteket gondosan! Gondold végig, hol hibáztál!”

A hátralévő idő: 0 mp Jó megoldás: 0
 Hibás megoldás: 0
 Összes feladat: 0

$$\begin{array}{r}
 9973 \\
 - 8520 \\
 \hline
 \square \square \square \square
 \end{array}$$

23. ábra: Írásbeli kivonás időre, Geomatech, készítette: Pintér Marianna, Dancs Gábor, Pogány Éva

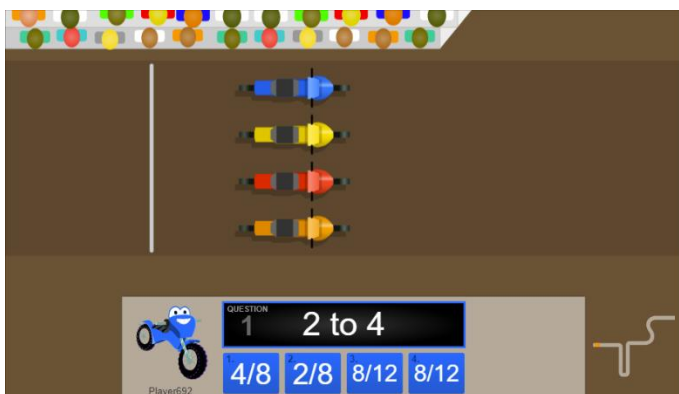
Egy másik gyakorló feladat, ismét a törtek világából. A tevékenység során az egészet a mesterséges intelligencia legfeljebb 4 egyenlő részre vágja, és ebből néhányra tesz feltétet.



24. ábra: Matific: Terület részének felismerése, Pizza feltétek (4.2.12.1.b - Az egész részei - Az egységtört többszöröse: egynél kisebb)

A tanuló feladata, hogy felismerje a feltéttel lefedett rész méretét és klasszikus tört formában lejegyezze azt (a beviteli mezőben látszik a törtvonal, és alatta, illetve felette egy-egy beírásra alkalmas mező). Mint korábban írtam, ez azonban nem kell, hogy problémát okozzon a gyermekek számára!

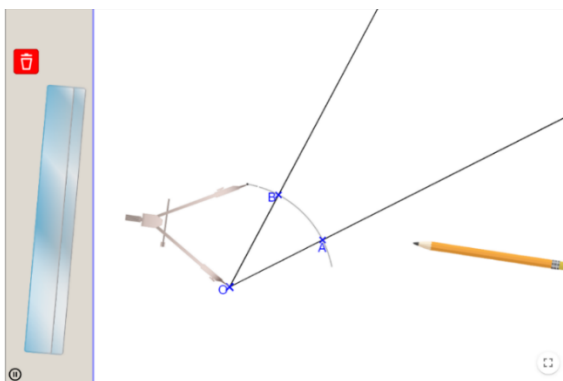
A Math Playground felületén az azonos értékű törtek gyakorlására többek között egy motorversenyes feladatot is választhatunk. A felhasználók saját nevüket írhatják a Player692 helyére. A motor üzemanyaga az helyesen kiválasztott tört. A diák versenyezhet önmagával (jobb időt érjen el, mint korábban), társaival, illetve a számítógéppel.



25. ábra: Math Playground: Fraction and Ratio Games, Equal Ratios

4. Demonstráció

Matematika órán is van lehetőség digitális demonstrációra. Sőt, esetenként sok szempontból szerencsésebb is mint a konkrét, manipulatív demonstráció. Egy ilyen lehetőség a geometriai szerkesztések, különösen az alapszerkesztések bemutatása a táblán. Ennek során a körző, vonalzó használatát épp úgy el kell sajátítania a gyermeknek, mint magát a szerkesztési lépést. Ha a tanár maga szerkeszt a táblánál, előfordul, hogy kezével, illetve testével kitakarja az ábra egy részét, nem tud visszatérni egy korábbi szerkesztési lépésekhez, ha egy tanuló elmaradt valahol. A digitális szerkesztésnél a tanuló akárhányszor végignézheti a saját tempójában a teljes szerkesztési folyamatot vagy annak egyes részeit, a folyamat bármely pontján, akár minden egyes mozzanat után megállíthatja és újra indíthatja a mozdulatsort a könnyebb másolás érdekében.

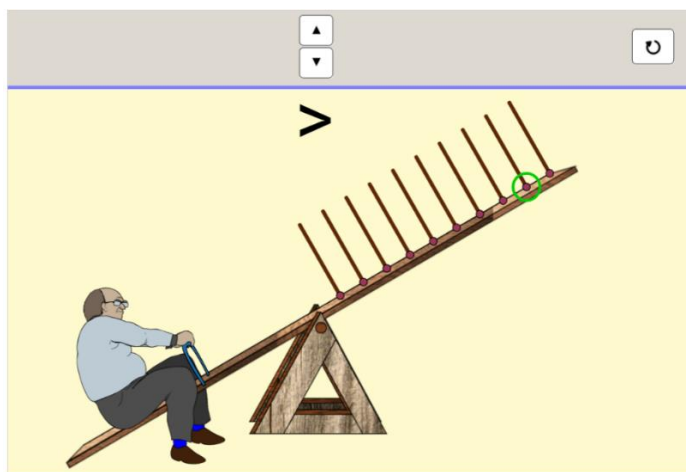


26. ábra: Szögfelező szerkesztése, Geomatech, készítette: Pintér Marianna, Orosdy Cecilia, Pogány Éva

5. Megértés segítése a fogalomépítés folyamatában

Az alábbi digitális tananyag a (matematikai) mérleg működésének, az arányosság fogalmának, az erőkar szerepének megértését segítheti. Ezen kívül, gyakorolható vele a számok sokféle neve is. A felhasználó

feladata, hogy kitalálja, mekkora számot takartak le a szerzők a libikókán ülő személlyel. A számok 15 és 170 között változnak. Az értékre úgy jöhet rá, ha súlyokat tesz a jobb oldalon levő rudakra. Egy rúdra legfeljebb 5 súly rakható. A feladat lehetővé teszi, hogy ugyanazt a számot többféleképpen is kirakhassa a felhasználó. (Természetesen ezt a feladatot megelőzi két másik: egy, ahol megérthető a mérleg működése a 10 bontásaival, és egy, ahol egy random értéket lát a felhasználó, és egyensúlyba kell állítani a mérleget.)



27. ábra: A matematikai mérleg kiegyenlítése figurákkal, Geomatech, készítette: Pintér Marianna, Dancs Gábor, Pogány Éva

6. Azonnali és anonim visszajelzés – reflexió

A fentebb bemutatott digitális anyagok mindegyike alkalmas arra, hogy az azonnali és adekvát visszajelzést demonstrálja. Például a 17. ábrán nem csupán a konkrét válasz helyességét vagy hibás voltát látjuk, hanem a munka során eltelt időt és az addigi részteljesítményt is.

Végezetül, még egy érv Varga Tamástól a jó digitális tananyagok használatához: „Az iskolának munkára kell nevelnie a gyerekeket, de annak csak előnyét látjuk, ha a munka és a játék minél nagyobb részben egybeesik, ha a gyerek a munkát is játéknak érzi, érdeklődéstől hajtva, kedvtelve végzi.” (Varga, A matematika tanítása, 1969)

A fenti példák is bizonyítják azt a hipotézist, hogy a digitális tananyagok beilleszthetők a Komplex matematikatanítási módszerbe, sőt esetenként jobban szolgálják egyes pedagógia célkitűzések megvalósulását.

2.2 Empirikus kutatás, kérdőíves felmérések

A 2015-ös felmérés bemutatása és kiértékelése

Mivel számomra elfogadhatónak tűnt, hogy a korábban említett krízisek és a technikai fejlődés új nemzedéket hozhatott létre, kíváncsi voltam rá, hogy Magyarországon vannak-e ennek kimutatható jelei. Épp ezért, 2015-ben elvégeztem az első, 95 gyermek adatát tartalmazó, nem reprezentatív felmérésemet. A válaszadók a kérdőívet papír alapon és (elenyésző számban) online formában töltötték ki. A papír alapú forma Budapest több óvodájában került kihelyezésre, és a szülők akkor töltötték ki, amikor vagy leadták az óvodában a gyermeküket, vagy amikor megérkeztek értük délután. Az adatok azonban így nem voltak általánosíthatóak, mert egyfelől csak a fővárosi adatokat tartalmazott, másfelől ott sem volt érintett minden óvoda. Az óvodák választását az befolyásolta, hogy hol volt olyan kapcsolatom, aminek következtében megengedték számomra a kérdőívek kihelyezését.

A 2018.-as kutatás bemutatása során a 2015-ben kapott adatok alapján készítettem, javított kérdőívet fogom bemutatni. A két kérdőív közötti eltérést jelzem. A 95 gyermek családjától kapott válaszok kiértékelését Dancs Gábor kollégámmal közösen végeztem.

2015-ben a vizsgált gyerekek legidősebbje 5 éves alig múlt, a résztvevők 81 %-a használt valamilyen IKT eszközt. Sőt, még az óvodáskor elérése előtt a gyermekek 76 %-a táblagépet, 79 százalékuk okostelefont használt. Az igazán meglepő adat azt mutatta, hogy telefon esetén 11 %-a, táblagép esetén a vizsgált gyerekek 7%-a *már egyéves kora előtt* használta az IKT eszközt.

Az eszközhasználat *időtartamát* illetően kiderült, hogy általában fél-, egy óra egybefüggő időn keresztül foglalkoznak tablettel, illetve okostelefonnal.

A *gyakoriságot* illetően kiderült, hogy hetente többször, illetve a többség naponta használják az eszközöket.

Az eszközökön elérhető *tartalmak* közül leggyakrabban meséket és szórakoztató játékokat nyitnak meg.

Vizsgálatom kiterjedt arra a kérdéskörre is, hogy az IKT-eszközök korai elterjedése *milyen hatással van a hagyományos játékok használatára*, mivel a Varga Tamás-i hagyományra épülő magyar matematikaoktatásban a fejlesztés szinte minden területén egyaránt alapozunk a gyermekek iskolakezdés előtt, játékok és tevékenységek során szerzett tapasztalataira.

Mindkét felmérés során a dominó, dobókockás játékok, memóriajáték, kártyajátékok, stratégiai játékok, alak- és formafelismerő játékok, építőjátékok, és a játékpénzt használó játékok voltak a vizsgált *játéktípusok*.

Dominó és dobókockás játékok

Korábban a *darabszám fogalmának alapozásában és a kis számok számképtének felismerésében* fontos szerepet játszott a dominó és a dobókockás játékok. A válaszadók gyermekei közül 77,6% ilyen játékokkal ritkán, 50% pedig soha nem játszott (több választ is meg lehetett jelölni).

Memóriajátékok

Meglepő módon ezzel a típusú fejlesztőjátékkal ritkán vagy soha nem játszott a vizsgált gyerekek 43,6%-a, annak ellenére, hogy a klasszikus forma mellett akár online, illetve telepíthető formában is elérhetők ezek a játékok, vagyis a napi használatban lévő IKT-eszközökön is játszhatnának vele.

Kártya- és stratégiai játékok

A *szabályértés, szabálykövetés, illetve kombinatorikus gondolkodás fejlesztése szempontjából fontos* kártya- és stratégiai játékokkal, a vizsgálat alapján, a gyerekek 62,8%-ban, illetve 73,4%-ban ritkán vagy soha nem játszottak.

Alak- és formafelismerő-, építő játékok

A *mérőszám fogalmának kialakításában szerepet játszó, összehasonlítás alapuló alak és formafelismerő játékokkal* 75,5% ritkán vagy soha, ezzel szemben a térszemlélet kialakítása szempontjából is fontos építőjátékokkal a gyerekek 89,4%-a gyakran játszott. Utóbbi adat háttérben valószínűleg az áll, hogy szüleik már a „legógeneráció” tagjai.

Játékpénzt használó játékok

A *számrendszeres gondolkodást segítő, illetve a szám, mint érték mérő jelentésének alakulása szempontjából fontos* játékpénzt is használó játékokkal a gyerekek 71,3%-a soha nem, vagy csak ritkán találkozott.

Világosan kiderült továbbá az is, hogy a klasszikus játékok háttérbe szorulásával párhuzamosan előtérbe kerültek az egyedül játszható digitális, szórakoztató játékok. A 2015-ös vizsgálatban még nem kérdeztünk rá, hogy mik ezek a játékok. Ez a kutatás egy nagy hiányosságának bizonyult.

Az egyedül játszható digitális játékok pozitív és negatív hatása egyaránt megfigyelhető. Például fejlődik a szem-kéz koordináció, ezzel szemben csökken a kéz (ceruzafogó) izmainak fejlődése, ami pedig az írás szempontjából elengedhetetlen lenne. Javul a figyelemmegosztás, viszont csökken a koncentráció, a feladattartás. Extrém módon megnövekszik az azonnali inger-válasz reakció igénye.

A felmérés tehát megerősítette azt a sejtésemet, hogy a 2016 szeptemberében iskolát kezdő generáció tagjainak tapasztalati bázisa eltér a korábbi generációkétól, pedig ezek a hiányosságok jelentős hatással vannak a matematika tanulására és tanítására, sőt a szociális kapcsolatok kialakítására, a kudarc-tűrés, illetve a győzelemhez vagy vereséghez kapcsolódó viselkedési forma megtanulására (H3). (Pintér, 2015)

Mivel azonban nem sikerült minden kérdésre választ kapni (pl: Milyen hatással van az IT eszközökkel töltött idő a hagyományos játékokkal töltött időre? Van-e kapcsolat a lakóhely és az IT eszközhasználat között? Milyen célra használják az IT eszközöket? stb.), illetve a 95 gyermek szüleitől kapott adatokat kevésnek és területileg túlságosan koncentrálnak éreztük, 2018-ban megismételtem a kutatást egy a 2015-ös kérdőív válaszai alapján javított, kiegészített kérdőívvel.

A 2018-as felmérés javított kérdőíve

A 2018-as kérdőív számos új kérdést tartalmaz a 2015-öshöz képest.

Az új kérdések: I/3.; I/4.; I/5.; I/8; II/1.; II/5.; II/8.

Illetve az is fontos változás volt a 2015-ös kérdőívhez képest, hogy bizonyos kérdéseknél megszüntettem a több válasz lehetőségét, hogy árnyaltabb képet kapjak.

A 2015-ös kérdőív néhány kérését úgy ítélt meg, hogy a kutatás szempontjából nem adtak lényeges információt, ezért ezeket az új kérdőív kérdéseiből kihagytam.

A 2015-ös kérdőívben szereplő, de a 2018-asból kimaradt kérdések:

A kitöltő neme és rokoni kapcsolata a gyermekkel; Van-e a családban több gyermek, ha igen, hány? Hány 2010. 01. 01. után született gyermek van a háztartásban? Ha több gyermek van a háztartásban, és használhatnak IT eszközöket, milyen különbség van szokásaikban az idősebb, fiatalabb testvérhez képest?

A két felmérés kérdései 3 fő csoportba sorolhatók.

Az első csoportban szociodemográfiai adatokat gyűjtöttem, 3 nyitott és 5 szelektív kérdéssel. Az egyik nyitott kérdés a háztartás egy főre jutó nettó jövedelmére vonatkozik. (Erre a kérdésre egyik kérdőív kitöltésekor sem volt kötelező válaszolni.)

A második rész az informatikai eszközök használatára vonatkozó adatokról szól, 9 releváns kérdésben. A kilenc kérdésből csak egy kérdés alternatív: Használ-e (használhat-e) informatikai eszközt a gyerek? Ha a válasz nem volt, a felmérés a harmadik kérdéscsoportra ugrott. A blokk másik 8 kérdése szelektív kérdés. A választható lehetőségeket a 2015-ös kérdőív azonos tartalmú, nyílt végű kérdéseire adott válaszokból merítettem.

Az utolsó blokk egyetlen szelektív kérdést tartalmaz a hagyományos játékokról.

Az alfa-generáció eszközhasználati szokásai

I. Szociodemográfiai adatok

1. Kérem adja meg gyermeke születési dátumát!
2. Kérem adja meg gyermeke nemét! Kérem, válasszon a felsoroltak közül: fiú, lány
3. Jelenleg milyen intézménybe jár a gyermek? Kérem válasszon egyet a felsoroltak közül! nem jár sehová, bölcsődébe, óvodába, iskolába
4. Kérem adja meg lakhelye települését! Kérem válasszon egyet a felsoroltak közül: Főváros (Budapest); Megyeszékhely; Közép- vagy kisváros (100 fő alatt); Nagyközség, Falú; Egyéb
5. Mely családszerkezet a leginkább jellemző családjára? Kérem válasszon egyet a felsoroltak közül! Két szülő gyermek(ek)el; Apa gyermek(ek)kel; Anya gyermek(ek)kel, Gyám gyermek(ek)kel; Nagycsalád (több generáció él együtt); egyéb
6. Az anya legmagasabb iskolai végzettsége: Kérem válasszon egyet a felsoroltak közül! 8 általános vagy kevesebb; Szakmunkás bizonyítvány/ érettségi/ középfokú OKJ; Egyetem/ főiskola/ felsőfokú OKJ; Egyéb
7. Az apa (vagy gondviselő) legmagasabb iskolai végzettsége: Kérem válasszon egyet a felsoroltak közül! 8 általános vagy kevesebb; Szakmunkás bizonyítvány/ érettségi/ középfokú OKJ; Egyetem/ főiskola/ felsőfokú OKJ; Egyéb
8. A háztartás egy főre jutó nettó jövedelme (Nem kötelező válaszolni.)

II. Az IT eszköz használatára vonatkozó adatok

1. Milyen használatban lévő IT eszköz található a háztartásában? Válasszon ki egyet vagy többet a felsoroltak közül! Okostelefon; Táblagép (tablet); Hordozható számítógép (laptop, notebook, netbook, stb.); Asztali számítógép; Játékkonzol (Xbox, PlayStation, Wii, stb.); Smart TV
2. Használ (használhat)-e a gyermek IT eszközt? igen; nem
3. A felsorolt eszközök közül melyiket használja a gyermek? Válasszon ki egyet vagy többet a felsoroltak közül! Okostelefon; Táblagép (tablet); Hordozható számítógép (laptop, notebook, netbook, stb.); Asztali számítógép; Játékkonzol (Xbox, PlayStation, Wii, stb.); Smart TV
4. Körülbelül mennyi idős korában kezdett a gyermek IT eszköz(öke)t használni? Kérem válasszon egyet a felsoroltak közül! 1 éves kora előtt; 1 és 2 éves kora között; 2 és 3 éves kora között; 3 és 4 éves kora között; 4 és 5 éves kora között; 5 és 6 éves kora között; 6 éves kora után
5. Van-e a gyermeknek saját eszköze, és ha igen, mi? Válasszon ki egyet vagy többet az alábbiak közül: Nincs saját eszköze a gyermeknek; Okostelefon; Táblagép (tablet); Hordozható számítógép (laptop, notebook, netbook, stb.); Asztali számítógép; Játékkonzol (Xbox, PlayStation, Wii, stb.); Smart TV
6. Milyen gyakran használja a gyermek az IT eszközt? Kérem válasszon egyet a felsoroltak közül! Naponta akár többször; Napi rendszerességgel; Hetente néhány alkalommal; Hetente; Ritkábban
7. Egy alkalommal, egyszerre mennyi ideig használja a gyermek az eszközt? Kérem válasszon egyet a felsoroltak közül! Negyedóra vagy kevesebb; Kb. fél óra; Kb. 1 óra; Kb. másfél óra; 2 óra vagy több

8. Jellemzően milyen gyakran használja a gyermek az IT eszközöket a következő módon?

	soha	alkalmanként	havonta	hetente	hetente többször	naponta vagy többször
képnézegetés/ készítés						
film/ mese/ videó nézés						
zenehallgatás						
telefonálás/ videótelefonálás						
rajzolás/ színezés/ egyéb alkotó jellegű tevékenység						
játék						

9. Ha a gyermek játszik az IT eszközön, akkor milyen gyakran játszik a következő típusú játékokkal?

	soha	alkalmanként	havonta	hetente	hetente többször	naponta vagy többször
Ügyességi / sportjáték						
stratégiai játék						
Puzzle/ kirakós játék						
szerepjáték						
Anyanyelvi képességfejlesztő játék						
Idegennyelvtanuló játék						
Matematikai képességfejlesztő játék						

III. Hagyományos játékokra vonatkozó kérdések

	soha	alkal- manként	havonta	hetente	hetente többször	naponta vagy többször
memóriajáték						
játékpénzes társasjáték						
dobókockás társasjáték						
építőjáték (Lego, Geo- mag; stb.)						
stratégiai játék (sakk, Go, stb.)						
puzzle/ kirakó játék						
kifestőkönyv, színező						
kártyajáték (Fekete Péter, Autóskártya, Uno stb.)						
forma vagy méretazonos- ságra épülő játékok (for- mabedobó Matrjoska, domino, stb.)						

Az alfa-generáció eszközhasználati szokásai

0% 100%

Szociodemográfiai adatok

* Kérem adja meg gyermeke születési dátumát!

Format: yyyy/mm/dd

? év / hónap / nap

<< Előző Következő >>

[\[Kilépés és a kérdőív törlése\]](#)

Powered by LimeSurvey is Free software

28. ábra: A kérdőív

A 2018-as felmérés lebonyolítása

A 2018-ban készült új, javított kérdőívvel végzett kutatásban 345 gyermek rokona vett részt, az interneten megosztott online kérdőív önkéntes kitöltésével. Mivel a kérdőív csak online volt elérhető, nagy előnyt

jelentett a korábbi kutatáshoz képest, hogy a kitöltők nem lokálisan, kizárólag Budapesten, hanem az ország különböző pontjain élnek. Ugyanakkor hátránya ennek a formának, hogy így a kitöltését csak olyan gyermekek rokonai tudták elvégezni, akiknek volt internet hozzáférése, eszköze, megfelelő ismerete és szándéka a kérdőív kitöltéséhez. Ennek következtében a mintavétel ismét nem volt reprezentatív. Bár Magyarország lakosságának egy jelentős része így kimaradt a felmérésből, mégis azt gondolom, hogy kár lenne lemondani az adatokról és azok értékeléséről, hiszen vizsgálatuk egyfajta támpontot adhat a 2010. 01. 01. után született gyermekek egy részének szokásairól, ismereteiről.

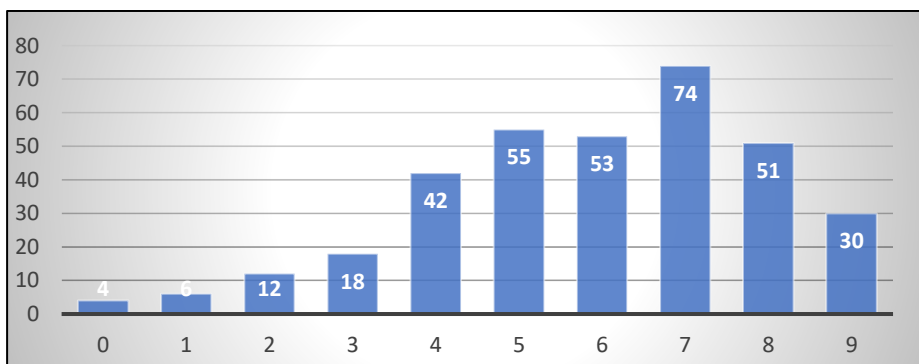
A 2018-as felmérés adatainak kiértékelése

1.) A válaszok főbb jellemzőinek bemutatása leíró statisztikai eszközökkel

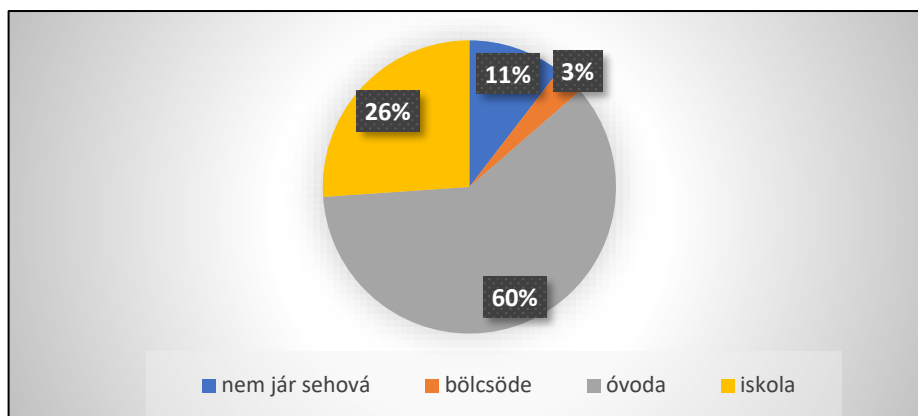
A kitöltők lakóhely szerint Budapestről (39%), egyéb nagyvárosokból (18%), városokból (23%) illetve községekből (18%) egyaránt érkeztek. Ez azért volt fontos számomra, mert, ha a vizsgált összefüggésekről azt szeretnénk belátni, hogy generációs jelenségek, szükséges, hogy lakóhelyfüggetlenek legyenek, ugyanúgy jellemző legyen a községekben felnövő gyermekekre, mint azokra, akik nagyvárosokban, illetve a fővárosban születtek és nőnek fel.

Továbbá szükséges lenne, hogy a szülők iskolázottságával se legyen összefüggésben a generációs tekintetű tulajdonság. Érdekes volt azonban megfigyelni, hogy a kitöltők között a diplomás édesanyák milyen nagy arányban voltak jelen. Ha figyelembe vesszük, hogy a kétezres években mennyire megnőtt a felsőoktatásban résztvevők száma, akkor ez az adat igazán nem okoz akkora meglepetést.

Amíg a felmérésben szereplők gyermekek között a 2015-ös vizsgálatkor még nem volt iskolás korú, 2018-ban már a gyermekek 60,3%-a iskolás-korú. (Kötelező az iskolakezdés 6 éves kortól.)



1. diagram: A 2018-as kutatásban résztvevő gyermekek életkora évben, 2018-ban



2. diagram: A kutatásban résztvevő gyermekek által látogatott köznevelési intézmény (2018.)

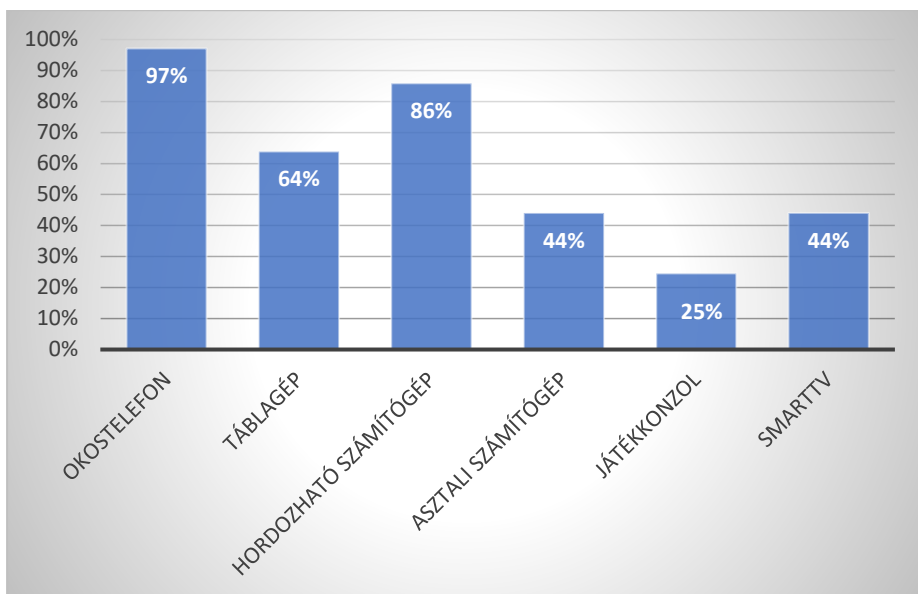
Az, hogy a vizsgált gyermekek 60,3%-a iskoláskorú, akkor válik igazán érdekessé, amikor arra a kérdésre válaszolva, hogy a gyermek milyen oktatási intézménybe jár, csak a kitöltők 26%-a válaszolta azt, hogy iskolába. Ez azt jelenti, hogy 118 olyan gyermek szerepelt a felmérésben, aki bár iskolás korú (legalább 6 éves), mégsem kezdte meg iskolai tanulmányait. Érdekes lenne vizsgálni, hogy mi az oka annak, hogy az iskolás korú gyermekek közel fele nagycsoportba, illetve ismétlő nagycsoportba jár az iskola helyett. *Van-e valamilyen összefüggés a visszatartás, a fejlődés elmaradása és a „generációs tünetek” között?*

A technikai fejlődés nyomán követhető volt a háztartásokban megjelenő IT eszközökben is. Míg a 2015-ös kérdőívben alig volt olyan család, akik birtokoltak volna okos televíziót, a 2018-as felmérésben, már a vizsgált családok 44%-nak Smart TV is volt az otthonában.

Az első vizsgálatban nagyjából a résztvevők harmada rendelkezett hordozható számítógéppel, ez az arányszám 2018-ra megduplázódott. Érdekes lenne megvizsgálni, hogyan alakult ez az arány a Covid 19 „digitális oktatása” során.

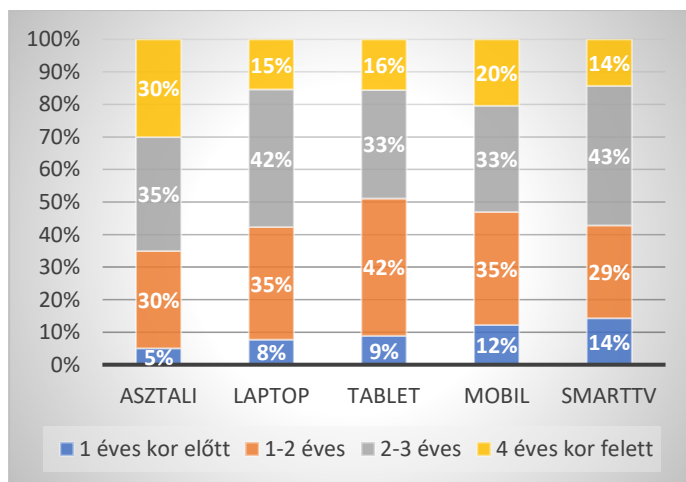
Kisebb arányú növekedést mutatott a táblagép birtoklók aránya. Az eltelt 3 év folyamán ez az arány összesen 7%-kal növekedett, ami így már azt jelenti, hogy megközelítőleg 10 családból 7 rendelkezik legalább egy táblagéppel.

Igazán jelentős növekedést az okos televíziók mellett az okos telefonok száma mutatott, ez az érték a korábbi 68%-ról 97%-ra ugrott fel. Azaz, alig van olyan vizsgált család, ahol ne lenne okostelefon.



3. diagram: Az eszközök aránya a vizsgált háztartásokban (2018.)

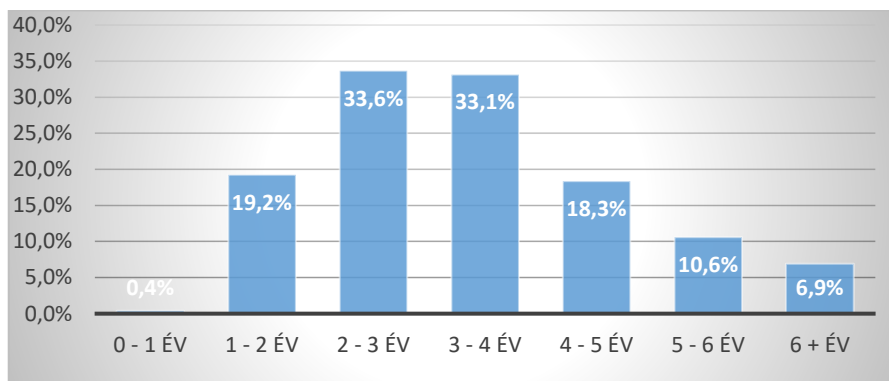
A 2015-ben a vizsgált gyerekek legfeljebb 30%-a volt nem IKT eszköz használó az óvodába lépés előtt.



4. diagram: Az egyes eszközök használatának kezdete (2015.)

Kimutatható volt, hogy minél egyszerűbb az eszközt tartani és használni, annál korábban került a gyermekek kezébe. A 2018-as vizsgálat során már nem vizsgáltam ezt a kérdést, mert feltételeztem, hogy az eszköz felhasználóbarátsága továbbra is befolyásolja, hogy mennyire korán kerül a gyermekek kezébe. Helyette inkább arra voltam kíváncsi, hogy mikor kezdte az eszközök valamelyikét használni, illetve, rendelkezik-e saját eszközzel a gyermek. Az óvodákban, illetve az iskolákban történt

látogatások során ugyanis nyilvánvalóvá vált az a tendencia, hogy a gyermekek rendelkeznek saját eszközzel, eszközökkel. A 2018-ban vizsgált 345 gyermek 86,3%-a mielőtt elkezdett óvodába járni, már használta, használja az IKT eszközöket.



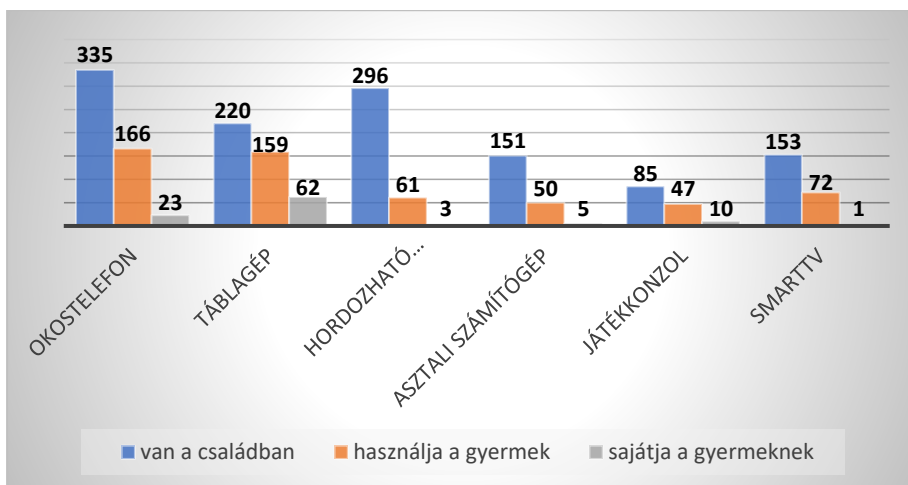
5. diagram: Eszközhasználat kezdete (2018.)

„One effect of gadget usage on children is self isolated from social life and lack of emotional management. It is resulted in lack of interaction and communication. Child become introvert and impatient, interpersonal problem and lack of interpersonal communication skill and keep them away from nature and surrounding environment.” (Suhana, 2017:1)

Suhana szerint a kütyük használatának egyik gyerekekre gyakorolt hatása az, hogy a gyermek elszigetelődik a társaitól, és nem tanulja meg az érzelmeit kezelni. Ennek háttérében az interakció és a kommunikáció hiánya áll. A gyermek introvertálttá és türelmetlenné válik, interperszonális problémát okoz és hiányzik a kommunikációs készsége, ami távol tartja a természettől és a környező környezettől.

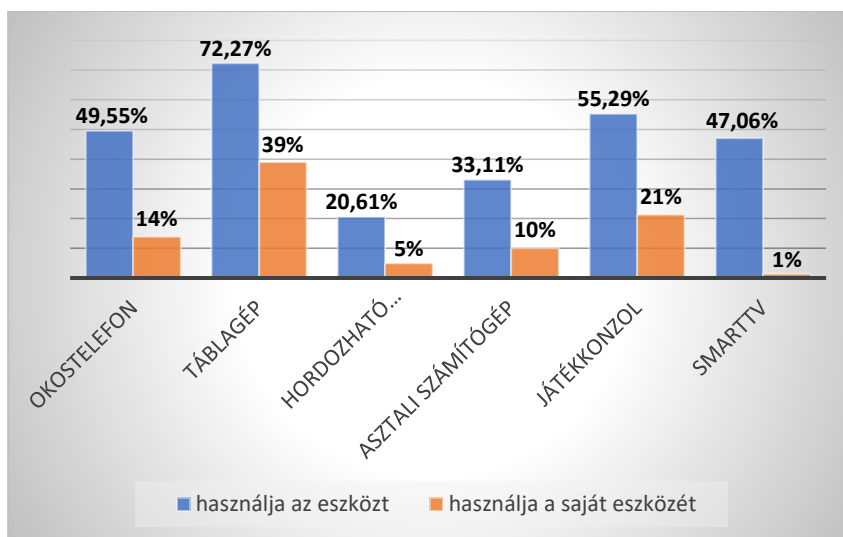
És akkor még nem is említettük a korai eszközhasználat hatását az idegrendszer fejlődésére. A korábban említett WHO (2019) ajánlás szerint az 1 év alatti, illetve 1 éves gyermekeknek képernyő előtt töltött ideje 0 perc kellene, hogy legyen. Egy és 4 éves kor között maximum 1 óra napi képernyő időt ajánlanak, amelybe a passzív (pl.: televízió-, video nézés) és az aktív képernyőidő egyaránt beletartozik. Tehát, amikor tartalomtól függetlenül, 10 gyermekből átlagosan 9 használ valamilyen okos eszközt az óvodáskor elérése előtt, az erősen szembe megy a WHO ajánlásával, és kihatással van szociális, érzelmi, mentális és idegrendszeri fejlődésükre egyaránt.

Az alábbi grafikonon a vizsgálatban résztvevő háztartásokban meglévő okos eszközök számát mutatja, illetve azt, hogy a gyermek használhatja-e az adott eszközt és a használt eszköz a sajátja-e a gyermeknek.



6. diagram: Használt és birtokolt IT eszközök (2018.)

A darabszámok mellett érdemes megfigyelni a megoszlást is, egyfelől, hogy azokban a háztartásokban, ahol van az adott eszköz, hány százalékban engedik a gyermekeknek azt használni, ezt jelöli a következő diagramon a kék oszlop. Illetve, ahol használhatja a gyermek az adott IT eszköz típust, ott milyen arányban használja a saját eszközét. Ezt a megoszlást a diagram narancssárga oszlopa mutatja.

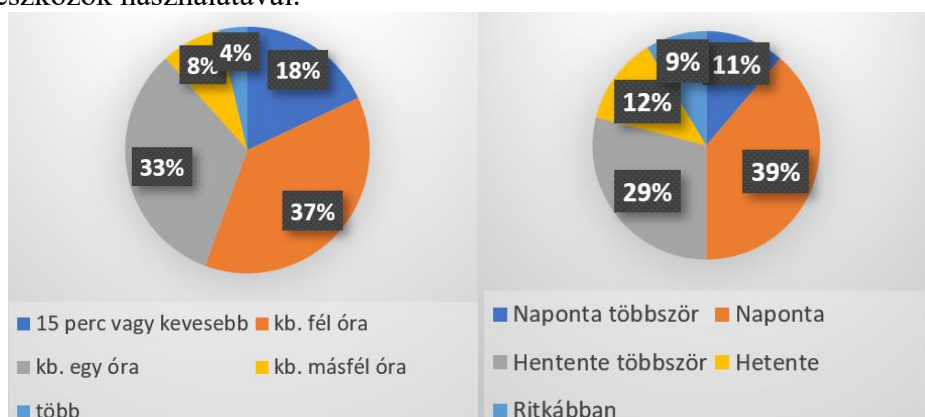


7. diagram: A gyermekek által használt eszközök megoszlása

A háztartások jelentős hányadában engedélyezik a gyermekeknek az eszközhasználatot. Ami azonban ennél is meglepőbb, milyen jelentős arányban van a gyermekeknek önállóan birtokolt IT eszköze.

Ez azért fontos, mert ha a gyermek saját eszközzel játszik, saját eszközt használ, akkor nehezebben követheti a szülő, hogy gyermeke mire,

mikor és milyen hosszán használja az adott eszközt. Éppen ezért arra is kíváncsi voltam, hogy a szülő ismeretei szerint, az eszközhasználat mennyire gyakori, és egy-egy alkalommal mennyi időt tölt a gyermek az eszközök használatával.



8. diagram: Az eszközhasználat egy alkalommal eltöltött idő (2018.)

9. diagram: Az eszközhasználat gyakorisága

Az ábráról világosan leolvasható, hogy az eszközhasználat gyakorisága magas; a vizsgálatban résztvevő gyermekek fele naponta, illetve naponta többször használja az eszközöket. Óvodapedagógusok elbeszéléséből tudom: az óvodába autóval érkező gyermekek jelentős hányada az utazás során már mesét vagy egyéb videót néz telefonon vagy táblagépen.

A vizsgálat szerint átlagosan naponta többször, egy alkalommal körülbelül 45 percig használják az eszközt a gyermekek.

A videó- illetve filmnézés anyanyelvi fejlődésre gyakorolt hatását többen vizsgálták.

„that educational television had a positive correlation with higher scores on vocabulary assessments where as noneducational television was associated with low vocabulary scores. The survey that was conducted found that children who had poor academic performance at age 3 sought out more adult programs and cartoons, both which had fewer learning opportunities in their content compared to educational programs designed for children”
(Alloway et al., 2014).

Alloway és munkatársai megfogalmazták, hogy az a kisgyermek, aki a televízióban oktatási célú programot néz, az magasabb pontszámot ér el a szókincsvizsgálat során, azaz pozitívan hat a szókincs fejlődésére a TV nézéssel töltött idő. A nem oktatási célú TV nézés azonban negatívan hat a szókincs fejlődésére. Az elvégzett felmérésből kiderült, azok a gyermekek, akik 3 évesen tanulásuk során gyengébben teljesítettek, jellemzően felnőtt műsorokat és rajzfilmeket néztek. A jelzett programok jellemzően kevesebb lehetőséget teremtenek a tanulásra, mint a kifejezetten gyermekeknek szánt oktató programok.

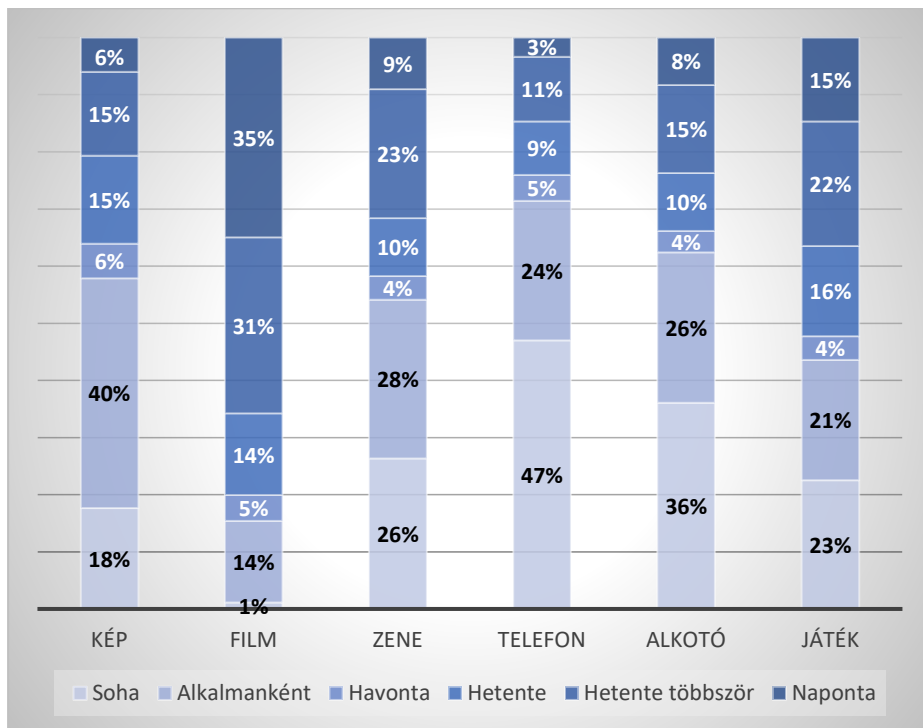
Figyelembe véve a gyermekek napirendjét, érdekes kérdéseket vet fel az eszközhasználat egy alkalommal egyszerre eltöltött idő mennyisége.

Mennyi idő marad hagyományos játékkora, tevékenységekre, mivel, az eszközhasználattal töltött „összidő” – gyakoriság és az egy alkalomra vonatkozó eszközhasználati idő – szoros összefüggésben van, a hagyományos játékokkal, tevékenységekkel tölthető idővel.

Mivel az IKT eszközökre is fejlesztenek olyan applikációkat, amelyek matematikai kompetencia fejlesztésre alkalmasak lennének, kíváncsi voltam, hogy 2018-ban mivel foglalkoznak a digitális eszközt használó gyermekek.

A 10. grafikonnál világosan leolvasható, hogy az a terület, amelynél a világos színek szinte eltűnnek az oszlopdigrammban a filmnézés, erősen lemaradva fej fej mellett követi ezt a játék és a zenehallgatás, majd a képek nézegetése. Ahogy korábban jeleztem, a 2018-as kérdőívben új elem volt, hogy milyen típusú játékkal játszanak a digitális eszközökön a vizsgálatban résztvevők.

A képernyős médiumokon történő tanulás kapcsán több tanulmány is fellelhető. Bár tartalmukat tekintve inkább az írás-olvasás fejlesztésére szánt applikációkra fókuszáltak a kutatók, ezek a kutatások azonban a matematikaoktatás számára is relevánsak, ugyanis nyelvi fejlesztés nélkül nem lehet matematikai fejlesztésről beszélni. 3 éves kor alatt a kognitív fejlődés és az anyanyelvi fejlődés nem választható el egymástól.



10. diagram: A digitális eszközhasználat célja (2018.)

Véleményem szerint mind Barr és Lerner, illetve Neumann és Neumann kutatásában a kisgyermek számára szánt oktató applikációkkal kap-

csolatban megfogalmazottak általános érvényűnek tekinthetők, a fejlesztési területtől függetlenül.

„... learning from screen media can take place if the content is interactive and provides contingent responses to a child's actions. Another key factor is to ensure screen time is a positively shared experience where parents or caregivers can extend the learning from the screen and apply it to their child's real life experiences”

(Barr & Lerner, 2014).

Barr és Lerner szerint a képernyős médiumokkal akkor lehet a tanulni, ha a tartalom interaktív, és reagál a gyermeki cselekvésre. Egy másik kulcsfontosságú tényező annak biztosítása, hogy a képernyőidő pozitív tapasztalat legyen, ha a szülők vagy gondozók kibővíthetik a képernyőn megjelenő ismeretszerzést, és lehetőséget teremtenek arra, hogy gyermekük valós élettapasztalataik során alkalmazzák a megszerzett ismeretet.

„1) the use multimedia features to support and enhance the text on the screen,

2) allow children to read or listen independently, and

3) be designed to focus attention on highlighted printed words in the text while being read aloud to increase vocabulary and word recognition. It was also noted that literacy apps that children use should be age appropriate, have a high level of interactivity that stimulates all senses, build on previous knowledge, encourage creativity, problem-solving, and critical thinking, and provide feedback to the child as they are engaging with the application”.

(Neumann & Neumann 2014)

Neumann és Neumann (2014) tanulmányban megjegyezte, hogy az írás-olvasás fejlesztésére szánt alkalmazásoknak tartalmazniuk kell:

1) multimédiás funkciót a képernyőn megjelenő szöveg támogatására és javítására,

2) lehetővé kell tegye a gyermekek számára az anyag önálló olvasását vagy hallgatását, és

3) úgy kell megtervezni őket, hogy a szöveg hallgatása közben a figyelmet a szövegben kiemelt nyomtatott szavakra irányítsa. Így egyfelől, növelje a szókincset, másfelől a szavak írott alakjának felismerését. Azt is megjegyezték, hogy a gyermekek által használt írás-olvasás fejlesztésére szánt alkalmazások tartalmukat tekintve megfelelő kell legyenek a gyermekek életkorának, minden érzékszervet stimuláló interaktivitással kell rendelkezniük, a gyermekek korábbi ismereteire kell építsenek, ösztönözniük kell a kreativitást, a problémamegoldást és a kritikus gondolkodást, és visszajelzést kell adjanak a gyermeknek, amikor az alkalmazás használják.

Mindezek ismeretében talán nem meglepő, hogy a kérdőívben felsorolt digitális játék (applikáció) típusok közül az engem leginkább érdeklő 3 terület az anyanyelvi nevelés (szókincsbővítő), matematikai kompetencia területet, és a memóriát fejlesztő játékok.

Szomorú, bár nem meglepő tapasztalat, hogy a 3 terület iránt egyaránt igen csekély az érdeklődés. Ami viszont igazán meglepő tapasztalat, hogy a napjainkban oly fontosnak tartott és sokat emlegetett idegennyelvi fejlesztőjátékoknak is alacsony a népszerűsége.

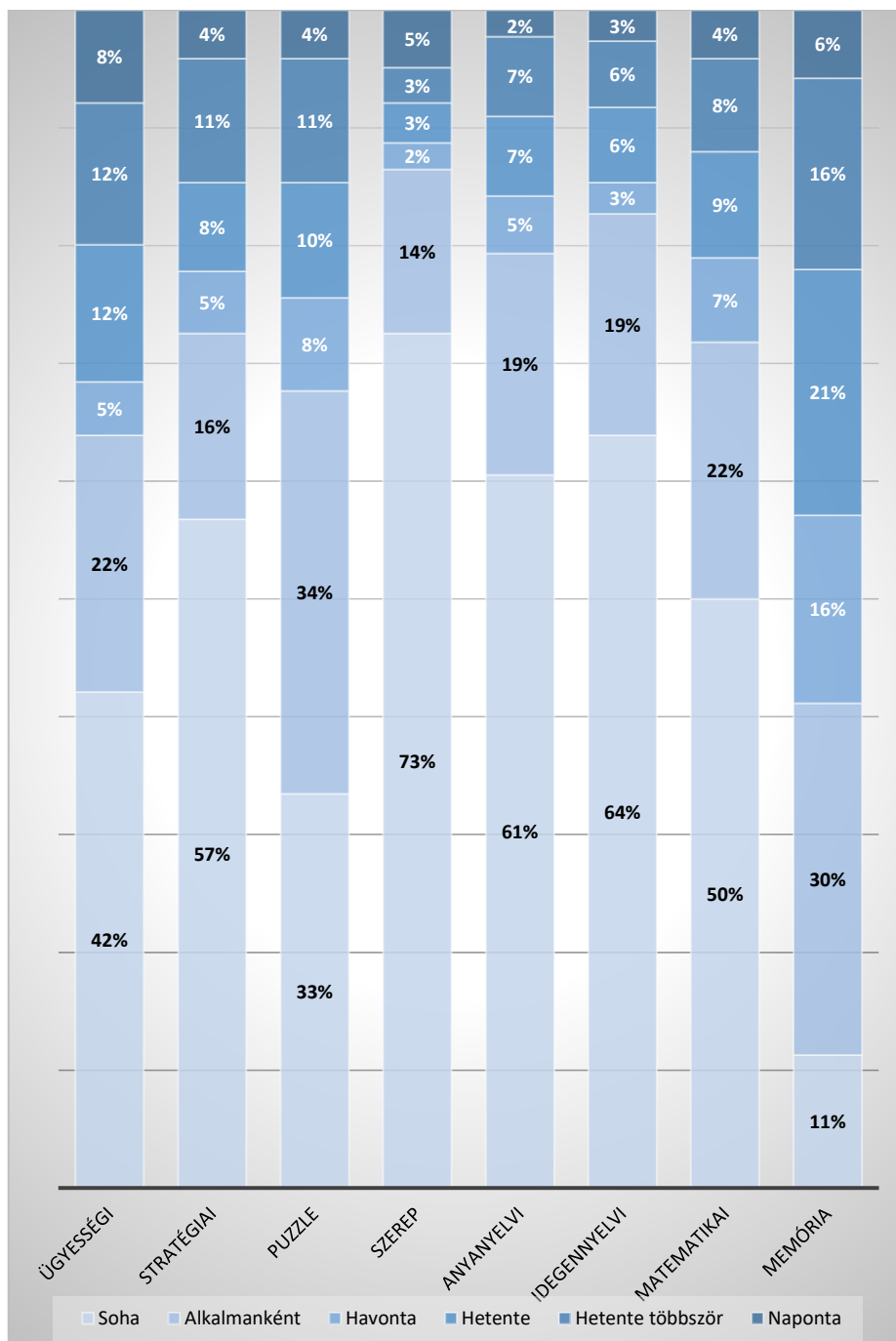
Szintén megfigyelhető, hogy a gyermekek előnyben részesítik az ügyességi játékokat, mivel ezek rendelkeznek a legizgalmasabb grafikával, történettel, és tűnnek a legszórakoztatóbbnak számukra.

A 11. diagram alapján kimondható, hogy a vizsgálatban résztvevő 345 gyermek *digitális eszközön* elenyésző tapasztalatot szerez a Varga Tamás-i hagyományra épülő magyar matematikaoktatásban szükségesnek tartott, iskolakezdés előtti, játékok során szerezhető tapasztokból.

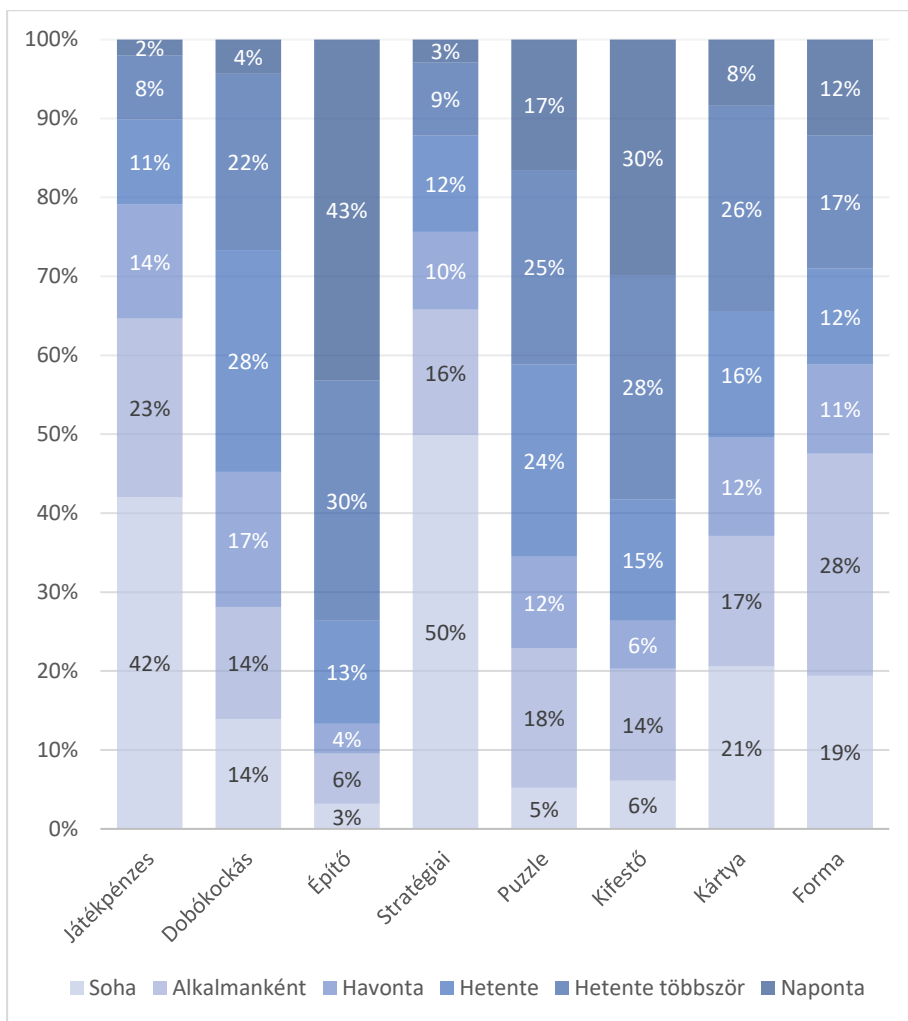
Felmerül tehát a kérdés, ha a digitális eszközökön nem, akkor a hagyományos játékokon keresztül birtokába kerül-e a gyermek a kívánt tapasztalatoknak?

Figyelembe véve egy átlagos, magyar óvodás korú gyermek napirendjét (óvodába indulástól- haza érkezésig átlagosan 8, de van olyan eset, hogy 10 óra telik el), a fennmaradó időben, ha a gyermek a korábban jelzett időmennyiséget tölti IKT eszközökkel, hétköznap, otthon már szinte alig marad idő a hagyományos játékokkal történő játéokra. Így az a tény, hogy szemben a korábbi diagramokkal, itt a világos színek uralják az oszlopdiagramokat, egyáltalán nem meglepő.

Vagyis az általam fontosnak vélt fejlesztő játékokat inkább soha, ritkán, alkalmanként játszik a gyerekek, mint hetente, hetente többször, illetve naponta. Kivételt jelent ez alól továbbra is az építő játékok köre.



11. diagram: A vizsgált játéktípusok használatának gyakorisága, digitális eszközön



12. diagram: A vizsgált (hagyományos) játéktípusok használatának gyakorisága

Ha fontosnak tartjuk a gyermekek iskolakezdés előtti, játékok és tevékenységek során szerzett tapasztalatait, és tisztában vagyunk a gyermekek megváltozott kulturális közegével és annak hatásaival, akkor még nagyobb hangsúlyt kell az óvodákban a játékokra, manuális tevékenységekre, nagytesti mozgással járó tevékenységekre fektetni. Az óvodapedagógus ezekre a szabadidős és tervezett tevékenységeket egyaránt felhasználhatja.

Ha figyelembe vesszük a matematikai nevelés cél- és feladatrendszerét (ÓNOAP, 2012; NAT 2020) és az elmaradást a vizsgált területen, akkor az alsó tagozaton még nagyobb hangsúlyt kell fektetni a valóság és a matematika összekapcsolására.

II.) A 2018-as felmérés főbb eredményeinek bemutatása elemző statisztikai eszközökkel

a.) Milyen összefüggés van a gyermek életkora és az IT eszközök birtoklása, illetve a használati szokások között?

Elsőként megvizsgáltam, hogy az okos eszközök használata, illetve azok birtoklása, mutat-e összefüggést a gyermek életkorával. Mivel a gyermek életkora egy arány skálán miért változó, a másik két változó pedig bináris változó ezért a gamma mutatót használtam az elemzéshez. Ez a mutató előjellel is bír, amelynek segítségével láthatjuk, hogy milyen irányú a kapcsolat a két változó között (lásd 4. táblázat, 1. Melléklet 1-12 diagramok). Az eredmények alapján látható, hogy az életkorral növekszik a táblagépek, hordozható eszközök, asztali számítógépek, valamint a konzolok használata. Szignifikáns növekedést kizárólag a táblagép birtoklásában volt kimutatható.

Az IT eszközök használatának gyakorisága, ideje, illetve a használat célja, továbbá a hagyományos játékok játszásának gyakorisága, mindmind ordinális típusú változók, ezért az életkorra való összefüggéseket a Spearman-féle rangkorrelációs együttható segítségével mértük.

Kérdés		Gamma	Szig.	Spearman rangkor	Szig.
Használ-e a gyermek	okostelefont	-0,001	0,989	-0,001	0,989
	táblagépet	0,188	0,007	0,149	0,008
	hordozható szg.-et	0,211	0,022	0,128	0,022
	asztali szg.-et	0,310	0,001	0,174	0,002
	játékkonzolt	0,432	<0,001	0,242	<0,001
	SmartTV-t	-0,040	0,632	-0,026	0,643
Van-e a gyermeknek saját	okostelefonja	0,292	0,060	0,118	0,036
	táblagépe	0,236	0,007	0,146	0,009
	hordozható szg.-e	-0,113	0,860	-0,015	0,793
	asztali szg.-e	0,275	0,419	0,042	0,459
	játékkonzolja	0,392	0,054	0,108	0,055
	SmartTV-je	-0,267	0,325	-0,025	0,662

4. táblázat: Az életkor és az okos eszköz használata, illetve birtoklása közötti kapcsolatok statisztikái.

Sejtésemmel összhangban van az is, hogy az életkorral együtt növekszik az IT eszközök használatával eltöltött idő hossza. Nem meglepő az a megállapítás sem, hogy minél idősebb valaki annál valószínűbb, hogy rajzolásra, vagy játékra fogja használni eszközét (szem-kéz koordináció, finommotorika életkornak megfelelő fejlődése). Ahogy idősödnek és érnek szellemileg és fizikailag egyaránt a gyermekek, a játékok között egyre nagyobb gyakorisággal jelennek meg a fejlettebb készségeket

igénylő ügyességi-, stratégiai-, illetve szerepjátékok az eszközökön. Feltehető, hogy a szülők számára az idő előre haladtával egyre fontosabbá válnak az anyanyelvi-, idegennyelvi- és matematikai fejlesztőjátékok. Ezt támasztja alá az a tény, hogy ahogy az életkor növekedett, úgy jelezte egyre több szülő, hogy gyermeke használ ilyen típusú applikációkat az eszközökön. Az eszközökön játszott játékok között kizárólag a puzzle típusú játékok gyakorisága nem növekszik az idő előrehaladtával. Hagyományos játékok esetében megállapítható, hogy ahogy a gyerekek egyre idősebbek lesznek, úgy játszanak egyre gyakrabban pénzes, dobókockás, stratégiai és kártyajátékokat, viszont egyre inkább kikopnak a kirakók és a forma felismerő játékok a repertoárból.

Használatra vonatkozó kérdés		Minta	Spearman rho	Szig.
Milyen gyakran?		252	-0,022	0,729
Mennyi ideig?		252	0,166	0,008
Mire használja az IT eszközt?	Képnézésre, készítésre	252	0,004	0,944
	filmnézésre	252	-0,098	0,121
	zenehallgatásra	252	0,040	0,530
	telefonálásra	252	-0,049	0,439
	rajzolásra	252	0,218	<0,001
	játéokra	252	0,356	<0,001
Milyen típusú játékot játszik az IT eszközön?	ügyességi	252	0,303	<0,001
	stratégiai	252	0,412	<0,001
	puzzle	252	0,086	0,172
	szerep	252	0,196	0,002
	anyanyelvi fejlesztő	252	0,240	<0,001
	idegennyelv fejlesztő	252	0,171	0,006
	matematikai képességfejlesztő	252	0,286	<0,001
Milyen típusú hagyományos játékkal játszik?	memória	318	-0,046	0,413
	Játékpénzt használó	318	0,325	<0,001
	dobókockás	318	0,169	0,002
	építő	318	-0,036	0,528
	stratégiai	318	0,474	<0,001
	puzzle	318	-0,365	<0,001
	kifestő	318	-0,147	0,009
	kártya	318	0,284	<0,001
	alak-, forma- és méret felismerő	318	-0,421	<0,001

5. táblázat: Az életkor és az IT eszközök használatai területe, hagyományos játékok közötti kapcsolatok statisztikái.

b.) Mennyiben térnek el a lányok és a fiúk szokásai?

Az IT és okoseszközök birtoklása és a nemek közötti összefüggést kereszt-táblával, és khi-négyzet próbával vizsgáltam: lévén egy-egy nominális változó kapcsolatát mértük – lásd 6. táblázat. Egy esetben található szignifikáns eltérést a fiúk és a lányok szokásai között: ez pedig az okostelefon birtoklása, amely kismértékben a lányokra inkább jellemző. A játékkonzol birtoklása esetében tendenciaszerű eltérés van (nagyobb mintanagyság esetén vélhetőleg igazolható lenne): a felmérésben résztvevő lányok 29,7 %-a, míg a fiúknak csak a 20,6 %-a birtokol ilyen IT eszközt.

Eszköz		Fiú	Lány	χ^2	szf	Szig
Milyen IT eszköz van otthon?	Okostelefon	96,80%	97,40%	0,106	1	0,744
	Táblagép	60,30%	67,70%	2,029	1	0,154
	Hordozható számítógép	89,40%	81,30%	4,605	1	0,032
	Asztali számítógép	40,20%	48,40%	2,311	1	0,128
	Játékkonzol+	20,60%	29,70%	3,743	1	0,053
	SmartTV	42,30%	47,10%	0,784	1	0,376
	Használhat-e?	75,10%	79,40%	0,858	1	0,354
Milyen használhatja-e a gyermek az IT eszközt?	Okostelefon	45,50%	51,60%	1,273	1	0,259
	Táblagép	43,90%	48,40%	0,686	1	0,408
	Hordozható	19,60%	15,50%	0,978	1	0,323
	Asztali	15,30%	13,50%	0,221	1	0,638
	Konzol	14,80%	12,30%	0,472	1	0,492
	SmartTV	19,00%	23,20%	0,898	1	0,343
	Nincs	52,90%	53,50%	0,014	1	0,906
Milyen saját IT eszköze van a gyermeknek?	okostelefon*	4,20%	9,70%	4,046	1	0,044
	táblagép	16,40%	20,00%	0,746	1	0,388
	hordozható számítógép	0,50%	1,30%	0,571	1	0,450
	asztali számítógép	1,60%	1,30%	0,052	1	0,819
	játékkonzol	2,60%	3,20%	0,102	1	0,750
	SmartTV	0,50%	0,00%	0,822	1	0,364

6. táblázat: A nem és az okos eszköz használata, illetve birtoklása közötti kapcsolatok statisztikái.

Az IT és hagyományos eszközök használatának, felhasználási területének nemenkénti eltérését független mintás t-próbával teszteltem, mivel a mintanagyság miatt feltételezhető volt az alminták normalitása, mert elegendően nagy (100 feletti) mintanagyságról volt szó. Az IT eszközök használatának gyakorisága, illetve használatával eltöltött idő esetében nem található szignifikáns eltérést a fiúk és a lányok között, viszont a használat célja esetében már igen – lásd a 7. táblázatban. A lányok gyakrabban nézegetnek képeket és rajzolnak az IT eszközökön, mint a fiúk.

Használatra vonatkozó kérdés		Nem	Minta	Átlag	Szórás	St. Hiba	Levene Teszt		t-teszt*		
							F	Szig.	t	szf	Szig.
Milyen gyakran?		fiú	142	2,68	1,138	0,096	0,484	0,487	0,001	263	0,999
		lány	123	2,68	1,066	0,096					
Mennyi ideig?		fiú	142	2,46	1,043	0,088	1,495	0,223	0,805	263	0,422
		lány	123	2,37	0,943	0,085					
Milyen tevékenységre használja a gyermek az IT eszközt?	kép nézésre	fiú	142	2,65	1,454	0,122	4,800	0,029	-2,552	248,399	0,011
		lány	123	3,14	1,606	0,145					
	film nézésre	fiú	142	4,56	1,427	0,120	0,636	0,426	-1,107	263	0,269
		lány	123	4,76	1,399	0,126					
	zene hallgatásra	fiú	142	2,99	1,770	0,149	0,001	0,972	-0,398	263	0,691
		lány	123	3,07	1,789	0,161					
	telefonálásra	fiú	142	2,22	1,544	0,130	0,005	0,942	-0,219	263	0,827
		lány	123	2,26	1,567	0,141					
	rajzolásra	fiú	142	2,27	1,584	0,133	17,210	<0,001	-4,145	243,02	<0,001
		lány	123	3,15	1,832	0,165					
játékra	fiú	142	3,37	1,862	0,156	0,616	0,433	-0,107	263	0,915	
	lány	123	3,39	1,795	0,162						

7. táblázat: Az IT eszközök használatának célja nemek szerint. (* Mindig a Levene-teszt alapján használandó t-teszt eredménye került feltüntetésre a táblázatban.)

Játék típusa az IT eszközön		Nem	Minta	Átlag	Szórás	St. Hiba	Levene Teszt		t-teszt*		
							F	Szig.	t	szf	Szig.
ügyességi		fiú	142	2,62	1,745	0,146	0,453	0,501	0,844	263	0,399
		lány	123	2,44	1,728	0,156					
stratégiai		fiú	142	2,30	1,680	0,141	9,099	0,003	2,034	262,996	0,043
		lány	123	1,91	1,460	0,132					
puzzle		fiú	142	2,35	1,444	0,121	2,075	0,151	-0,904	263	0,367
		lány	123	2,51	1,565	0,141					
szerep		fiú	142	1,62	1,276	0,107	1,043	0,308	-0,428	263	0,669
		lány	123	1,69	1,438	0,130					
anyanyelvi fejlesztő		fiú	142	1,75	1,211	0,102	8,631	0,004	-1,647	263	0,101
		lány	123	2,02	1,534	0,138					
idegen-nyelvi fejlesztő		fiú	142	1,54	1,022	0,086	26,722	<0,001	-3,209	201,481	0,002
		lány	123	2,08	1,602	0,144					
matematikai fejlesztő		fiú	142	2,09	1,419	0,119	8,591	0,004	-0,765	244,557	0,445
		lány	123	2,24	1,620	0,146					

8. táblázat: Az IT eszközökön játszott játékok típusának gyakorisága nemek szerint. (* Mindig a Levene-teszt alapján használandó t-teszt eredménye került feltüntetésre a táblázatban.)

A játékok típusa szerint két esetben található szignifikáns eltérést: a stratégiai játékokat inkább a fiúk játsszák, az idegen nyelvi játékokat pedig inkább a lányok – részleteket lásd 8. táblázat.

A hagyományos játékok esetében kimutatható szignifikáns eltérés a nemek között: a memória játékot inkább a lányok játsszák, az építő játékot inkább a fiúk, a kifestő inkább a lányok sajátja, és a puzzle, valamint a kártyajátékok esetében szintén tendencia szerű eltérést mutatható ki az előbbi a lányok, az utóbbi a fiúk esetében gyakoribb – lásd a 9. táblázatban.

Hagyományos játékokra vonatkozó kérdés	Nem	Minta	Átlag	Szórás	St. Hiba	Levene Teszt		t-teszt*		
						F	Szig.	t	szf	Szig.
memória	fiú	189	2,99	1,386	0,101	1,659	0,199	-2,726	342	0,007
	lány	155	3,42	1,498	0,120					
játékpénzt használó	fiú	189	2,25	1,402	0,102	0,001	0,972	-0,272	342	0,786
	lány	155	2,29	1,423	0,114					
dobókockás	fiú	189	3,39	1,439	0,105	0,234	0,629	-0,758	342	0,449
	lány	155	3,51	1,439	0,116					
építő	fiú	189	5,16	1,287	0,094	3,482	0,063	3,924	342	<0,001
	lány	155	4,60	1,346	0,108					
stratégiai	fiú	189	2,30	1,587	0,115	3,151	0,077	0,737	342	0,462
	lány	155	2,17	1,456	0,117					
puzzle	fiú	189	3,80	1,543	0,112	4,021	0,046	-1,949	342	0,052
	lány	155	4,12	1,391	0,112					
kifestő	fiú	189	3,88	1,644	0,120	26,346	<0,001	-6,530	341,874	<0,001
	lány	155	4,92	1,322	0,106					
kártya	fiú	189	3,21	1,737	0,126	4,012	0,046	-1,939	337,75	0,053
	lány	155	3,55	1,592	0,128					
alak-, forma- és méret felismerő	fiú	189	3,07	1,757	0,128	1,626	0,203	-0,951	342	0,343
	lány	155	3,25	1,657	0,133					

9. táblázat: A hagyományos játékok gyakorisága nemek szerint. (* Mindig a Levene-teszt alapján használható t-teszt eredménye került feltüntetésre a táblázatban.)

Arra kérdésre tehát, hogy van-e kimutatható eltérés a lányok és a fiúk IT eszköz használatában a válasz tehát az: A lányokra kismértékben jellemzőbb, hogy rendelkeznek okostelefonnal.

- A lányokra tendenciaszerűen jellemzőbb, hogy rendelkeznek valamilyen játékkonzollal.
- IT eszközök használatának gyakorisága, illetve használatával eltöltött idő esetében nem található szignifikáns eltérést a nemek között.
- Abban, hogy mire használják az IT eszközt a gyermekek, 4 területen van eltérés a két nem képviselői között:
 - o A képek nézegetése és a rajzolás az IT eszközön inkább a lányokra jellemző.
 - o Stratégiai játékokat inkább a fiúk,

- idegen nyelvi játékokat pedig inkább a lányok játsszák az IT eszközökön.
- A hagyományos játékok esetében kimutatható szignifikáns eltérés a nemek között:
 - memória játék, kifestő, illetve puzzle inkább a lányokra jellemző.
 - építő játékokkal, kártyajátékokkal inkább a fiúk játszanak.

c.) *Befolyásolja-e a család jövedelmi helyzete a gyermek IT eszköz-használatát?*

A család jövedelmi helyzete – mint skála típusú változó – továbbá, az IT eszközök használati gyakorisága, használati ideje, valamint felhasználási területe és a hagyományos játékok játszására fordított idő gyakorisága közötti kapcsolatot az utóbbiak sorrendisége miatt Spearman-féle rangkorrelációs együtthatóval vizsgáltam. Szignifikáns kapcsolatot egyedül a rajz és a játék esetében találtam: amely szerint kijelenthető, hogy minél jobb jövedelmi helyzetben van a család, annál kevésbé használják az IT eszközöket a gyerekek rajzolásra, illetve játékokra – lásd a 10. táblázatban.

Használatra vonatkozó kérdés		Minta	Spearman rho	Szig.
Milyen gyakran?		107	0,115	0,236
Mennyi ideig?		107	-0,029	0,763
Mire használja az IT eszközt?	kép nézésre	107	-0,012	0,901
	film nézésre	107	-0,152	0,117
	zene hallgatásra	107	-0,136	0,163
	telefonálásra	107	0,058	0,553
	rajzolásra	107	-0,218	0,024
	játékokra	107	-0,267	0,005
Milyen típusú játékot játszik az IT eszközön?	üggyességi játékot	107	-0,092	0,346
	stratégiai játékot	107	-0,145	0,136
	puzzle-t	107	-0,146	0,134
	szerepjátékot	107	-0,149	0,125
	anyanyelvi fejlesztőjátékot	107	-0,140	0,151
	idegennyelv fejlesztőjátékot	107	0,030	0,759
	matematikai képességfejlesztőjátékot	107	-0,085	0,387
Milyen típusú hagyományos játékokkal játszik?	memória játék	138	-0,033	0,699
	Játékpénzt használó	138	-0,046	0,589
	dobókockás játék	138	-0,014	0,869
	építő játék	138	-0,074	0,387
	stratégiai játék	138	0,037	0,670
	puzzle	138	-0,026	0,760
	kifestő	138	0,097	0,259
	kártyajáték	138	-0,052	0,546
	alak-, forma- és méret felismerő	138	-0,080	0,349

10. táblázat: A család jövedelmi helyzete és az IT eszközök használatának jellemzői, illetve a hagyományos játékok közötti összefüggések.

d.) Lakóhely típusa szerint lehet-e eltéréseket tapasztalni?

Lakóhely szerint eltérést az IT eszközök birtoklása és használata esetében egyedül az asztali számítógépek kapcsán lehet kimutatni. Azonban mivel ez az eltérés abból fakad, hogy mindössze öt gyermek birtokol ilyen eszközt – és ők nagyvárosban, illetve a fővárosban élnek – így a minta mérete miatt, nem vonhatunk le valódi következtetést.

Azaz az IT eszközök birtoklása és használati szokása a lakóhely típusa szerint nem tér el. – lásd a 11. táblázatban.

Eszköz		χ^2	szf	Szig
Milyen IT eszköze van a családnak	Okostelefonja	3,920	3	0,270
	táblagépe	2,160	3	0,540
	hordozható számítógépe	4,327	3	0,228
	asztali számítógépe	0,786	3	0,853
	játékkonzola	5,350	3	0,148
	SmartTV-je	4,812	3	0,186
	Használhat-e?	1,359	3	0,715
Milyen IT eszközt használhat a gyermek?	okostelefont	1,369	3	0,713
	táblagépet	4,006	3	0,261
	hordozható számítógépet	7,098	3	0,069
	asztali számítógépe	2,468	3	0,481
	játékkonzolt	2,916	3	0,405
	SmartTV-t	0,416	3	0,937
A gyermeknek van-e saját	Nincs	2,906	3	0,406
	okostelefonja	1,537	3	0,674
	táblagépe	3,675	3	0,299
	hordozható számítógépe	5,788	3	0,122
	asztali számítógépe	13,280	3	0,004
	játékkonzolja	1,126	3	0,771
	Smart TV-je	4,505	3	0,212

11. táblázat: Összefüggések az IT eszközök használata is birtoklása valamint a lakóhely között.

A lakóhely típusa, illetve az IT eszközök használat gyakorisága, időtartama és célja, valamint a hagyományos játékok típusa közötti kapcsolatot a Spearman-féle rangkorrelációs együtthatóval vizsgáltam. Két esetben található szignifikáns eltérés: az építő, és a puzzle játékok használata annál gyakoribb, minél kisebb településen lakik valaki – lásd a 12. táblázatban.

Használatra vonatkozó kérdés		Minta	Spearman rho	Szig.
Milyen gyakran?		258	-0,063	0,314
Mennyi ideig?		258	-0,038	0,538
Mire használja az IT eszközöt?	kép nézésre	258	-0,026	0,680
	film nézésre	258	-0,017	0,790
	zene hallgatásra	258	-0,067	0,280
	telefonálásra	258	-0,043	0,493
	rajzolásra	258	-0,040	0,517
	játékra	258	0,023	0,709
Milyen típusú játékokat játszik az IT eszközön?	ügyszéki játékokra	258	-0,030	0,630
	stratégiai játékokra	258	-0,040	0,519
	puzzlere	258	-0,041	0,516
	szerepjátékokra	258	0,043	0,491
	anyanyelvi fejlesztőjátékokra	258	0,014	0,821
	idegennyelvi fejlesztőjátékokra	258	-0,059	0,346
	matematikai fejlesztőjátékokra	258	-0,026	0,674
Milyen típusú hagyományos játékokkal játszik?	memória játék	335	-0,090	0,098
	játékpénzt használó	335	0,001	0,986
	dobókockás játék	335	-0,053	0,337
	építő játék	335	-0,130	0,017
	stratégiai játék	335	-0,031	0,569
	puzzle	335	-0,149	0,006
	kifestő	335	-0,017	0,759
	kártya	335	0,018	0,738
	forma felismerő játék	335	-0,099	0,071

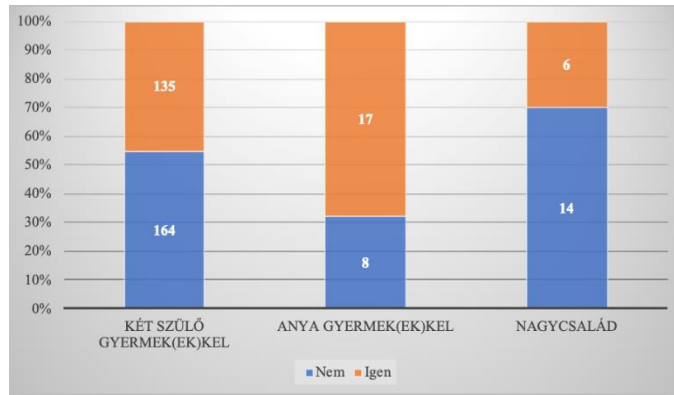
12. táblázat: A lakóhelyed típusa és az IT eszközök használatának, valamint a hagyományos játékok közötti összefüggések statisztikáit.

e.) A családszerkezet mennyiben meghatározó?

Az IT eszközök használata, illetve birtoklása, valamint a családszerkezet között egyes egyedül a táblagépek használatának esetében mutatható ki szignifikáns eltérés. Leginkább azokban a családokban jellemző a táblagépek használata, ahol az anya egyedül él a gyermekkel, kevésbé azokban a családokban, ahol a két szülő együtt él a gyermekkel, illetve a nagycsaládokban. lásd 13. táblázat és 13. diagram.

Továbbá megvizsgáltam azt, hogy családszerkezetenként milyen eltérés van az IT eszközök használatának gyakorisága, használatlalt eltöltött idő és a használat célja között.

Az anya gyermekkel, és nagycsalád viszonylag kis minták, ezért Kolmogorov-Smirnov próbával teszteltük a mintaátlag normalitását.



13. diagram: A táblagép használatának eltérése családszerkezet szerint.

Eszköz		χ^2	szf	Szig
Milyen IT eszköze van a családnak	Okostelefonja	1,550	2	0,461
	táblagépe	2,320	2	0,313
	hordozható számítógépe	4,235	2	0,120
	asztali számítógépe	4,319	2	0,115
	játékkonzola	3,501	2	0,174
	SmartTV-je	1,828	2	0,401
	Használhat-e?	3,339	2	0,188
Milyen IT eszközt használhat a gyermek?	okostelefon	3,162	2	0,206
	táblagépet	7,020	2	0,030
	hordozható számítógépet	0,656	2	0,720
	asztali számítógépe	2,606	2	0,272
	játékkonzolt	0,267	2	0,875
	SmartTV-t	2,125	2	0,346
A gyermeknek van-e saját	Nincs	2,855	2	0,240
	okostelefonja	0,474	2	0,789
	táblagépe	2,686	2	0,261
	hordozható számítógépe	0,455	2	0,796
	asztali számítógépe	1,455	2	0,483
	játékkonzolja	1,070	2	0,586
	Smart TV-je	0,151	2	0,927

13. táblázat: A családszerkezet és az IT eszközök használata és birtoklása közötti kapcsolatok statisztikáit.

Mivel egyetlen esetben sem feltételezhető a normalitás valamennyi almintára, ezért a Kruskal-Wallis nem-paraméteres próbával vizsgáltuk a család szerkezet szerinti eltéréseket. Az eredmények alapján kijelenthető, hogy ahol a két szülő együtt él a gyermekkel, illetve a

nagycsaládosok gyermekei gyakrabban használják az IT eszközöket, mint azok a gyermekek, akiket egyedül nevel édesanyjuk. Az IT eszközöket rajzolásra leginkább az anya gyermekkel családszerkezet esetén használja a gyermek, majd ezt követi rangsorban a két szülő gyermekkel, végül legritkábban a nagycsaládosok gyermekei használják. – lásd a 14. táblázatban.

Eszköz használata	Család-szerkezet	Kolmogorov-Smirnov			Medián	Kruskal-Wallis H	szf	Szig	
		D	szf	Szig					
Milyen gyakran használja a gyermek az IT eszközt?	két szülő gyermek(ek)kel	0,228	230	<0,001	3	8,949	2	0,011	
	anya gyermek(ek)kel	0,304	22	<0,001	2				
	nagycsalád	0,184	13	0,200	3				
Mennyi ideig használja egy alkalommal a gyermek az IT eszközt?	két szülő gyermek(ek)kel	0,220	230	<0,001	2	2,667	2	0,264	
	anya gyermek(ek)kel	0,220	22	0,007	2				
	nagycsalád	0,212	13	0,113	3				
Mire használja az IT eszközt?	kép-nézésre	két szülő gyermek(ek)kel	0,295	230	<0,001	2	3,878	2	0,144
		anya gyermek(ek)kel	0,282	22	<0,001	2			
		nagycsalád	0,220	13	0,086	2			
	film-nézésre	két szülő gyermek(ek)kel	0,260	230	<0,001	5	3,382	2	0,184
		anya gyermek(ek)kel	0,335	22	<0,001	6			
		nagycsalád	0,217	13	0,095	5			
	zenehallgatásra	két szülő gyermek(ek)kel	0,265	230	<0,001	2	0,643	2	0,725
		anya gyermek(ek)kel	0,248	22	0,001	2,5			
		nagycsalád	0,247	13	0,029	4			
	telefonálásra	két szülő gyermek(ek)kel	0,277	230	<0,001	2	3,533	2	0,171
		anya gyermek(ek)kel	0,250	22	0,001	2			
		nagycsalád	0,406	13	<0,001	1			
	rajzolásra	két szülő gyermek(ek)kel	0,276	230	<0,001	2	6,785	2	0,034
		anya gyermek(ek)kel	0,240	22	0,002	3			
		nagycsalád	0,406	13	<0,001	1			
játékra	két szülő gyermek(ek)kel	0,198	230	<0,001	4	3,279	2	0,194	
	anya gyermek(ek)kel	0,245	22	0,001	3				
	nagycsalád	0,309	13	0,001	2				

14. táblázat: Az IT eszközök használatának gyakorisága idejének és céljának eltérése a családszerkezet szerint.

Az IT eszközökön játszott játékok típusa szerint szignifikáns eltérés nem található családszerkezet alapján, csupán tendencia szerű, két esetben. Mind a puzzle, mind a matematikai játékok játszása legkevésbé a nagycsaládosok gyermekeire jellemző, egy kicsit jellemzőbb a két szülő két gyermekkel, és az anya a gyermekkel családszerkezetben élő gyermekekre – lásd a 15. táblázatban.

Kolmogorov-Smirnov								
Milyen típusú játékot játszik az IT eszközön?	Család-szerkezet	D	szf	Szig	Medián	Kruskal-Wallis H	szf	Szig
üggyességi	két szülő gyermek(ek)kel	0,258	230	<0,001	2	2,530	2	0,282
	anya gyermek(ek)kel	0,224	22	0,005	2			
	nagycsalád	0,298	13	0,002	1			
stratégiai	két szülő gyermek(ek)kel	0,319	230	<0,001	1	4,022	2	0,134
	anya gyermek(ek)kel	0,275	22	<0,001	1,5			
	nagycsalád	0,502	13	<0,001	1			
puzzle	két szülő gyermek(ek)kel	0,288	230	<0,001	2	4,851	2	0,088
	anya gyermek(ek)kel	0,272	22	<0,001	2			
	nagycsalád	0,354	13	<0,001	1			
szerep	két szülő gyermek(ek)kel	0,417	230	<0,001	1	0,269	2	0,874
	anya gyermek(ek)kel	0,374	22	<0,001	1			
	nagycsalád	0,393	13	<0,001	1			
anyanyelvi fejlesztő	két szülő gyermek(ek)kel	0,342	230	<0,001	1	1,943	2	0,379
	anya gyermek(ek)kel	0,303	22	<0,001	1			
	nagycsalád	0,461	13	<0,001	1			
idegennyelvi fejlesztő	két szülő gyermek(ek)kel	0,358	230	<0,001	1	0,818	2	0,664
	anya gyermek(ek)kel	0,372	22	<0,001	1			
	nagycsalád	0,431	13	<0,001	1			
	két szülő gyermek(ek)kel	0,273	230	<0,001	2	5,629	2	0,060
matematikai fejlesztő	anya gyermek(ek)kel	0,236	22	0,002	2			
	nagycsalád	0,461	13	<0,001	1			

15. táblázat: Az IT eszközökön való játék gyakoriságának eltérése a családszerkezet szerint.

A hagyományos játékok esetében egyáltalán nincsen eltérés családszerkezet szerint, azaz minden gyermek függetlenül a családszerkezettől ugyanolyan gyakorisággal játszik a különböző típusú hagyományos játékokkal – lásd 16. táblázat.

Kolmogorov-Smirnov								
Milyen típusú hagyományos játékkal játszik?	Család-szerkezet	D	szf	Szig	Medián	Kruskal-Wallis H	szf	Szig
memória	két szülő gyer-	0,203	230	<0,001	3	1,645	2	0,439
	anya gyer-	0,182	22	0,057	3			
	nagycsalád	0,222	13	0,079	2,5			
játékpénzes	két szülő gyer-	0,211	230	<0,001	2	0,990	2	0,610
	anya gyer-	0,230	22	0,004	2			
	nagycsalád	0,308	13	0,001	1,5			
dobókockás	két szülő gyer-	0,214	230	<0,001	4	0,961	2	0,619
	anya gyer-	0,254	22	0,001	4			
	nagycsalád	0,248	13	0,028	3			
építő	két szülő gyer-	0,275	230	<0,001	5	0,686	2	0,710
	anya gyer-	0,214	22	0,010	5			
	nagycsalád	0,209	13	0,123	5,5			
stratégiai	két szülő gyer-	0,266	230	<0,001	2	2,543	2	0,280
	anya gyer-	0,282	22	<0,001	2			
	nagycsalád	0,324	13	0,001	1			
puzzle	két szülő gyer-	0,178	230	<0,001	4	0,373	2	0,830
	anya gyer-	0,228	22	0,004	4			
	nagycsalád	0,237	13	0,044	4			
kifestő	két szülő gyer-	0,250	230	<0,001	5	0,360	2	0,835
	anya gyer-	0,229	22	0,004	5			
	nagycsalád	0,274	13	0,008	5			
kártya	két szülő gyer-	0,201	230	<0,001	4	0,580	2	0,748
	anya gyer-	0,124	22	0,200	3			
	nagycsalád	0,156	13	0,200	3			
forma felismerő	két szülő gyer-	0,209	230	<0,001	3	1,248	2	0,536
	anya gyer-	0,310	22	<0,001	2			
	nagycsalád	0,342	13	<0,001	2			

16. táblázat: A hagyományos játékokkal való játék gyakorisága családszerkezet szerint

f.) A szülők végzettsége hogyan gyakorol hatást a gyermek IT eszköz használatára?

A szülők végzettsége több esetben is szignifikáns hatást gyakorol arra, hogy milyen IT eszközt birtokol, illetve használ a gyermek.

A szülők végzettségének vizsgálata során az alacsony minta nagyság miatt, az alapfokú, illetve a doktori fokozattal bíró szülőket kihagytam a keresztábrán és khí-négyzet próbán alapuló vizsgálatból.

Az anya végzettsége szignifikáns hatást gyakorol a játékkonzol használatára: Felsőfokú végzettségű anyák gyermekeire a játékkonzol használata kevésbé jellemző, mint a középfokú végzettségű anyák gyermekeire.

Az okostelefon használatánál is szignifikáns eltérés tapasztaltunk az anyák végzettsége szerint: ott a felsőfokú végzettségű anyák gyermekeire inkább jellemző, hogy a gyermek használja az eszközt.

Az IT eszközök birtoklása nagyobb arányban van jelen a középfokú végzettségű anyák gyermekeinél, akik többen okostelefont és játékkonzolt is birtokolnak – lásd 17. táblázat.

Anya iskolai végzettsége						
Eszköz		Középfokú	Felsőfokú	χ^2	szf	Szig
IT eszköz	Okostelefon	96,80%	97,50%	0,078	1	0,780
	Táblagép	65,10%	62,50%	0,141	1	0,707
	Hordozható szg.	79,40%	86,90%	2,353	1	0,125
	Asztali számítógép	55,60%	42,20%	3,709	1	0,054
	Játékkonzol	38,10%	21,50%	7,662	1	0,006
	SmartTV	38,10%	45,80%	1,239	1	0,266
	Használhat-e?	69,80%	78,20%	1,991	1	0,158
Használ	Okostelefon	36,50%	50,90%	4,258	1	0,039
	Táblagép	44,40%	45,50%	0,021	1	0,884
	Hordozható	11,10%	18,90%	2,163	1	0,141
	Asztali	17,50%	14,20%	0,437	1	0,509
	Konzol	22,20%	11,60%	4,885	1	0,027
	SmartTV	17,50%	21,10%	0,416	1	0,519
Saját	Nincs	36,50%	57,10%	8,723	1	0,003
	Okostelefon	12,70%	5,50%	4,241	1	0,039
	Táblagép	22,20%	16,40%	1,221	1	0,269
	Hordozható	1,60%	0,70%	0,431	1	0,512
	Asztali	1,60%	1,50%	0,006	1	0,937
	Konzol	7,90%	1,80%	6,683	1	0,010
	TV	0,00%	0,40%	0,230	1	0,632

17. táblázat: Az IT eszközök használatának, illetve birtoklásának eltérése az anya iskolai végzettsége szerint.

Az apa iskolai végzettsége az anyáéhoz hasonlóan befolyásolja a játékkonzol használatát: a középfokú végzettséggel rendelkező apák gyermekei esetében magasabb játékkonzol használatról lehet beszámolni, a felsőfokú végzettségűekkel szemben. Ahogy az anya végzettségénél, az apánál is felfedezhető az a tendencia, hogy a magasabb végzettségűek esetében kisebb arányban birtokolnak a gyermekek IT eszközt, mint az alacsonyabb végzettségűek esetében. Azonban kimutatható, hogy az alacsonyabb végzettségű apákra jellemzőbb, hogy a gyermek táblagépet használ.

Bár a próba szignifikáns eltérést mutatott az asztali gépek használata esetében, azonban ez a szignifikáns eredmény figyelmen kívül hagyandó, hiszen az alacsony mintaméret miatt nem értelmezhető. – lásd 18. táblázat.

Apa iskolai végzettsége						
Eszköz		Középfokú	Felsőfokú	χ^2	szf	Szig
IT eszköz	Okostelefon	96,80%	97,50%	0,064	1	0,800
	Táblagép	65,10%	62,50%	0,270	1	0,603
	Hordozható szg.	79,40%	86,90%	4,340	1	0,037
	Asztali számítógép	55,60%	42,20%	2,133	1	0,144
	Játékkonzol	38,10%	21,50%	0,001	1	0,980
	SmartTV	38,10%	45,80%	1,442	1	0,230
	Használhat-e?	69,80%	78,20%	0,259	1	0,611
Használ	Okostelefon	36,50%	50,90%	0,333	1	0,564
	Táblagép	44,40%	45,50%	0,354	1	0,552
	Hordozható	11,10%	18,90%	0,513	1	0,474
	Asztali	17,50%	14,20%	0,268	1	0,605
	Konzol	22,20%	11,60%	0,621	1	0,431
	SmartTV	17,50%	21,10%	0,617	1	0,432
Saját	Nincs	36,50%	57,10%	11,985	1	0,001
	Okostelefon	12,70%	5,50%	2,681	1	0,102
	Táblagép	22,20%	16,40%	10,716	1	0,001
	Hordozható	1,60%	0,70%	0,870	1	0,351
	Asztali	1,60%	1,50%	5,983	1	0,014
	Konzol	7,90%	1,80%	3,763	1	0,052
	TV	0,00%	0,40%	1,482	1	0,223

18. táblázat: Az IT eszközök használatának, illetve birtoklásának eltérése az apa iskolai végzettsége szerint.

A szülők iskolai végzettsége, valamint az IT eszközök használatának gyakorisága, ideje, célja és a hagyományos játékokkal való játék gyakorisága közötti összefüggések statisztikáit a 16. táblázat tartalmazza.

Az eredmények alapján kijelenthető, hogy minél magasabb akár az anya akár az apa iskolai végzettsége, annál kevesebb ideig használja az IT eszközöket gyermekük egy-egy alkalommal. Minél magasabb az anya iskolai végzettsége, annál kevésbé jellemző, hogy a gyermek az IT eszköz játékra használja. Az okoseszközökön játszott játékok közül kiemelkednek az ügyességi és a szerepjátékok.

Az apa iskolai végzettsége negatívan befolyásolja a digitális szerepjátékkal, illetve a digitális anyanyelvi fejlesztőjátékkal eltöltött időt.

A hagyományos játékok esetében a kimutatható, hogy a magasabb iskolai végzettségű anyák gyermekei többet kártyáznak, az apákat vizsgálva pedig megállapítható, hogy a magasabb végzettség több stratégiai, de kevesebb hagyományos puzzle játékot eredményez.

Kérdés	Anya iskolai végzettsége			Apa iskolai végzettsége		
	Minta	Sperman rho	Szig.	Minta	Sperman rho	Szig.
Milyen gyakran?	262	0,004	0,943	258	0,026	0,673
Mennyi ideig?	262	-0,232	<0,001	258	-0,172	0,006
Mire – kép nézésre	262	0,032	0,610	258	0,099	0,112
Mire – film nézésre	262	-0,042	0,495	258	-0,035	0,577
Mire – Zene hallg.-ra	262	0,025	0,688	258	0,031	0,625
Mire - telefonálásra	262	0,089	0,153	258	0,083	0,185
Mire - rajzolásra	262	-0,107	0,085	258	-0,055	0,376
Mire - játék	262	-0,165	0,008	258	-0,073	0,242
– ügyességi játék	262	-0,197	0,001	258	-0,082	0,191
– stratégiai játék	262	-0,044	0,477	258	0,020	0,752
– puzzle	262	-0,120	0,052	258	-0,088	0,160
– szerep játék	262	-0,145	0,019	258	-0,148	0,017
– anyanyelvi fejl.	262	-0,105	0,088	258	-0,128	0,040
– idegennyelv fejl.	262	-0,057	0,362	258	-0,050	0,423
– matematikai fejl.	262	-0,069	0,263	258	-0,076	0,225
Hagyom. - memória	341	0,002	0,972	337	-0,011	0,845
Hagyom. – pénzes	341	0,027	0,614	337	-0,058	0,289
Hagyom.– dobókockás	341	0,106	0,051	337	0,071	0,195
Hagyom. - építő	341	0,016	0,763	337	0,016	0,763
Hagyom. - stratégiai	341	0,049	0,371	337	0,110	0,043
Hagyom. - puzzle	341	0,001	0,990	337	-0,148	0,007
Hagyom. - kifestő	341	0,046	0,401	337	-0,035	0,521
Hagyom. - kártya	341	0,147	0,006	337	0,036	0,509
Hagyom. – forma f.	341	-0,064	0,240	337	-0,070	0,199

19. táblázat: Az apa és az anya iskolai végzettségének hatása az IT eszközök gyakoriságára, idejére, céljára és a hagyományos játékokkal eltöltött időre.

g.) Kimutatható-e összefüggés, az IT eszköz használatával töltött idő, és az eszközhasználat célja között?

Az IT eszközök használati gyakorisága a többi változóhoz képest egy fordított skála, az egyes érték a „naponta”, az ötös pedig a „heti gyakoriságnál ritkábban” kategóriát jelenti.

Megvizsgálva IT eszközök használati gyakorisága és használati ideje, valamint a használat célja és a hagyományos játékok közötti össze-

függéseket több szignifikáns kapcsolatot találhatunk.

Kérdés		Milyen gyakran?			Mennyi ideig?		
		Minta	Spearman rho	Szig.	Minta	Spearman rho	Szig.
Mire	kép nézésre	266	-0,132	0,032	266	-0,066	0,282
	film nézésre	266	-0,616	<0,001	266	0,195	0,001
	zenehallgatásra	266	-0,136	0,026	266	0,081	0,186
	telefonálásra	266	-0,155	0,011	266	-0,151	0,014
	rajzolásra	266	-0,248	<0,001	266	0,148	0,015
	játéokra	266	-0,273	<0,001	266	0,207	0,001
Játék	ügyességi	266	-0,193	0,002	266	0,138	0,025
	stratégiai	266	-0,190	0,002	266	0,061	0,318
	puzzle	266	-0,062	0,312	266	0,055	0,370
	szerep	266	-0,170	0,005	266	0,142	0,020
	anyanyelvi fejlesztő	266	-0,046	0,453	266	0,072	0,241
	idegennyelvi fejlesztő	266	-0,027	0,660	266	0,084	0,171
	matematikai fejlesztő	266	-0,115	0,062	266	0,082	0,182
Hagyományos	memória	266	0,137	0,025	266	-0,005	0,940
	játékpénzes	266	-0,111	0,072	266	-0,038	0,536
	dobókockás	266	0,028	0,651	266	-0,090	0,143
	építő	266	0,120	0,050	266	0,011	0,860
	stratégiai	266	0,037	0,543	266	-0,025	0,682
	puzzle	266	0,109	0,075	266	-0,110	0,074
	kifestő	266	0,032	0,605	266	-0,143	0,020
	kártya	266	0,022	0,720	266	0,040	0,519
	formafelismerő	266	0,059	0,342	266	-0,186	0,002

20. táblázat: Az IT eszközök használatának gyakorisága, illetve ideje és annak felhasználásának célja, illetve a hagyományos játékok ideje közötti összefüggések statisztikái

Az IT eszköz használatának gyakorisága pozitívan befolyásolja annak több felhasználási célját: azaz minél gyakrabban használja valaki az IT eszközt, annál gyakoribb valamennyi felhasználási cél. Azonban a legszorosabb kapcsolatot nem szabad figyelmen kívül hagynunk, ez pedig a filmnézés, azaz ezen célból veszik leggyakrabban kezükbe az IT eszközt a gyermekek.

Az eszköz felhasználás ideje pozitív összefüggésben van a filmnézéssel, a rajzolással és a játékkal, azonban negatív kapcsolatba van a telefonálással. Azaz minél tovább használja valaki az eszközt annál gyakrabban teszi ezt filmnézés, rajzolás majd játék céljából, viszont annál ritkábban teszi ezt azért, hogy telefonáljon.

A játékok típusa szerint a gyakoriság pozitívan függ össze az ügyességi, a stratégia és szerepjátékokkal, a használat ideje pozitívan függ össze az

ügyességi és a szerepjátékokra fordított idővel. Az IT eszközök használatának gyakoriságának oltárán egyedül a memória játékok kerülnek feláldozásra, azaz minél gyakrabban veszi kézbe a gyermek az IT eszközt annál ritkábban játszik memória játékkal. Részleteket lásd a 20. táblázatban.

h.) A klasszikusan matematikai tudásbázist jelentő, matematikai kompetenciát fejlesztő játékok eltűnnek-e, helyettesítődnek-e az IT eszközök használata miatt, vagy ettől függetlenül tűnnek el?

Az IT eszközökön eltöltött játékidő több esetben is szignifikáns összefüggést mutat a hagyományos játékokkal eltöltött idővel, azonban fontos megjegyezni, hogy az esetek döntő többségében az összefüggés pozitív, azaz nem egymás rovására történik a játék. Negatív összefüggést egyedül az IT eszközökön stratégiai játékkal eltöltött idő és a hagyományos játékok esetében a puzzle-vel és a kifestővel eltöltött idő között találunk. Azaz az IT eszközökön játszható stratégiai játékokért áldozzák föl a gyerekek a hagyományos játékok közül a puzzle-t és a kifestőt.

A matematikai kompetenciát fejlesztő digitális játékokra fordított idő pozitív összefüggést mutat a hagyományos memória, pénzes, dobókockás, stratégiai és kártyajátékokra fordított idővel. *Ha a gyermek a virtuális játékok között előszeretettel játszik olyannal, ami matematikai kompetenciákat fejleszt, akkor szívesebben játszik a hagyományos játékok közül azokkal, amelyek a matematikai tapasztalati bázist alakítják. Azaz összességében kijelenthetjük, hogy a gyermekek IT, illetve hagyományos játékokkal eltöltött ideje túlnyomórészt pozitívan korrelál egymással, azaz nincs igazán közöttük trade-off.*

		játék						
		ügyes-ségi	stratégiai	puzzle	szerep	anya-nyelvi	idegen-nyelvi	matematikai
Hagyományos	memória	0.089	-0,019	0.296**	0.132*	0.205**	0.207**	0.204**
	pénzes	0.228**	0.259**	0.225**	0.279**	0.306**	0.300**	0.263**
	dobókockás	0.137*	0,092	0.156*	0.132*	0.128*	0,107	0.216**
	építő	-0.005	-0,041	0,077	-0,059	0,017	0,018	0,028
	stratégiai	0.214**	0.371**	0,098	0.154*	0.167**	0.237**	0.266**
	puzzle	-0.119	-0.151*	0.251**	-0,103	0,007	0,077	0,017
	kifestő	0.012	-0.139*	0,111	0,067	0,081	0,097	0,026
	kártya	0.198**	0,108	0,076	0.143*	0.133*	0.122*	0.200**
	forma	0.03	-0,113	0.219**	0,027	0,084	0,078	0,017

21. táblázat: Az IT eszközökön eltöltött játékidő, illetve a hagyományos játékokra fordított idő közötti kapcsolat Spearman-féle rangkorrelációs mátrixa. (* 5%-os szinten szignifikáns, ** 1%-os szinten szignifikáns)

		Játék						
		ügyes-ségi	straté-giai	puzzle	szerep	anya-nyelvi	idegen-nyelvi	matema-ti-kai
Hagyományos	memória	0,146	0,761	<0,001	0,032	0,001	0,001	0,001
	pénzes	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	dobókoc-kás	0,026	0,137	0,011	0,031	0,037	0,083	<0,001
	építő	0,937	0,508	0,213	0,339	0,785	0,77	0,644
	stratégiai	<0,001	<0,001	0,112	0,012	0,006	<0,001	<0,001
	puzzle	0,054	0,014	<0,001	0,093	0,911	0,213	0,788
	kifestő	0,843	0,023	0,069	0,275	0,19	0,114	0,678
	kártya	0,001	0,078	0,218	0,019	0,03	0,046	0,001
forma	0,630	0,065	<0,001	0,661	0,169	0,204	0,779	

22. táblázat: Az IT eszközökön eltöltött játékidő, illetve a hagyományos játékokra fordított idő közötti kapcsolatot Spearman-féle rangkorrelációs együtthatók szignifikancia értékei

Hagyományos játék	IT eszköz	Gamma	Szig.
Memória játékok	van táblagép a családban	0.249	0.001
	használ a gyerek táblagépet	0.213	0.004
Játékpénzt használó játékok	van táblagép a családban	0.281	0.001
	IT eszköz - játékkonzol	0.265	0.003
	használ a gyerek okostelefont	0.232	0.003
	használ a gyerek táblagépet	0.333	<0,001
	használ a gyerek játékkonzolt	0.346	0.001
	Saját - Okostelefon	0.429	0.010
	Saját - Táblagép	0.433	<0,001
	Saját - Konzol	0.532	0.007
Dobókockás játékok	van táblagép a családban	0.225	0.004
	használ a gyerek táblagépet	0.176	0.018
	Saját - Nincs	0.184	0.014
stratégiai játékok	van táblagép a családban	0.191	0.027
	IT eszköz - játékkonzol	0.258	0.005
	használ a gyerek okostelefont	0.183	0.026
	használ a gyerek táblagépet	0.254	0.002
	használ a gyerek hordozható számítógépet	0.214	0.047
	használ a gyerek játékkonzolt	0.369	0.001
	Saját - Okostelefon	0.347	0.049
	Saját - Konzol	0.541	0.018
kártya játékok	van táblagép a családban	0.203	0.008
	használ a gyerek táblagépet	0.147	0.046
	használ a gyerek játékkonzolt	0.199	0.042

23. táblázat: Az IT eszközök birtoklása és használata, valamint a Matematikai jellegű hagyományos játékokkal eltöltött idő közötti pozitív szignifikáns kapcsolatok.

Hagyományos játék	IT eszköz	Gamma	Szig.
építő	használ a gyerek okostelefont	-0.211	0.011
puzzle, kirakó	használ a gyerek asztali számítógépet	-0.233	0.025
	használ a gyerek játékkonzolt	-0.228	0.027
kifestő	használ a gyerek játékkonzolt	-0.236	0.031
alak-, forma és méret felismerő játékok	használ a gyerek játékkonzolt	-0.202	0.036

24. táblázat: Az IT eszközök birtoklása és használata, valamint a Matematikai jellegű hagyományos játékokkal eltöltött idő közötti negatív szignifikáns kapcsolatok.

Csupán öt esetben található negatív szignifikáns kapcsolat az IT eszközökkel kapcsolatos és a hagyományos játékokkal kapcsolatos változók között – lásd a 24. táblázatot. Ezen negatív kapcsolatok a hagyományos építő, puzzle, kifestő és forma játékokra vonatkoztak, amelyek használata a korról szignifikánsan csökken, és a negatív kapcsolatuk zömmel a konzolok használatával van összefüggésben, amelyek viszont a korról pozitívan korrelálnak. *Ebből összességében levonható az a következtetés, hogy az ilyen jellegű hagyományos játékok használatának visszaszorulása elsősorban a gyermek növekedésének nem pedig az IT eszközök birtoklásának, használatának tudható be.* A teljes vizsgálat itt be nem mutatott eredményét lásd az 1. és 2. mellékletben.

Megvizsgálva a hagyományos játékok és az IT eszközök család általi, illetve a gyermek általi birtoklása, valamint ezen eszközök használata közötti összefüggést arra megállapításra juthatunk, hogy több esetben is található szignifikáns kapcsolat ezek zöme pozitív, azaz az IT eszköz birtoklása, használata tovább növeli a hagyományos matematikai jellegű játékokkal való foglalkozást - lásd a 23. táblázatban.

Kérdőíves felmérés tanítók körében

2018-ban Károlyi Borbála témavezetésemmel, gyakorló pedagógusok véleményét hasonlította össze a szakirodalommal. A Matematikatanítás a digitális bennszülöttek nyelvén pályázata a 2019-es Országos Tudományos Diákköri Konferencián második helyezést ért el.

Kutatása során interjú készített Prutkay Zoltánnéval, aki a budapesti Herman Ottó Általános Iskola – mára nyugállományba vonult – tapasztalt pedagógusával. A tanító válaszai és saját feltételezéseink alapján megalakított egy kérdőívet. A kérdőívet 53 (legalább 10 éve a szakmában dolgozó) aktív tanító töltötte ki, a mintavétel véletlenszerű volt. Bár az eredményei nem reprezentatívak, mégis lehetőséget adnak összehasonlításokra, bizonyos következtetésekre, mivel a kitöltők köre nagy diverzitást mutatott.

Eredményeit fontosnak tartom megemlíteni, mivel a legalább tíz éve pályán lévő, aktív tanítók körében végzett kutatás összhangban van az én kérdőíves kutatásommal.

Borbála a vizsgálatok során az alábbi kérdésekre fókuszált (az interjú és a kérdőív kérdései megtekinthetők a 3. mellékletben):

1. Az Alfa-generáció tudása, képességei, viselkedése kimutathatóan eltér-e az eddigi generációktól?
2. Igaz-e, hogy a generáció erősségei közé tartozik a képi gondolkodás, a hipertextes gondolkodás, a figyelem megosztása, az absztrakt gondolkodás, elvonatkoztatás, valamint az önálló tanulás fejlett szintje?
3. Igaz-e, hogy a generáció számára nehézséget jelent a problémamegoldó gondolkodás, az összpontosítás, koncentráció, a türelem és monotonitástűrés, a téri tájékozódás, az emlékezőképesség, a finommotorika, valamint a társas együttműködés?
4. Igaz-e, hogy az Alfa-generációt verbális úton lehet a legkevésbé motiválni, a motiváltság eléréséhez tevékenykedtetésre, vizualításra, játékosagra, interaktivitásra, motoros tevékenységekre, valamint időnként IKT eszközök használatára van szükség?
5. Igaz-e, hogy az Alfa-generáció tanítása során a legnagyobb nehézséget a figyelem lekötése, a fegyelmezés, a monotonitás tűrő képesség hiánya, valamint a társas együttműködés problémája jelenti?
6. Van-e kimutatható kapcsolat a lakóhely típusa és a tanulók képességei, tapasztalati bázisa között?
7. Van-e kimutatható kapcsolat bizonyos képességterületek fejlettsége, illetve fejletlensége között?

A kvantitatív kutatás értékelése a hipotézisek mentén

Bár bizonyos kutatások bírálják Marc Prensky nézeteit, miszerint éles határ van, a digitális bennszülöttek és elődeik között. Számos szakirodalom azonban alátámasztja ezt, így az első feltevés arra irányult, hogy ez a változás gyakorló pedagógusok számára is érzékelhető.

1. Hipotézis: Az Alfa-generáció tudása, képességei, viselkedése kimutathatóan eltér az eddigi generációktól.

Az első kérdésre adott válaszok szerint a 2016-2017.-ben első osztályt kezdők tapasztalati bázisában, viselkedésében, iskola érettségében tapasztalható eltérés a korábbi elsőosztályosokhoz képest. A kitöltők jelentős része (92,5%) válaszolt igennel. A nemmel válaszolók is megjelöltek különbségeket a jelenlegi és az előző generációk között, a későbbi kérdésekre adott válaszaikban.

2. Hipotézis: A generáció erősségei a képi gondolkodás, a hipertextes gondolkodás, a figyelem megosztása, az absztrakt gondolkodás, elvonatkoztatás, valamint az önálló tanulás fejlett szintje.

3. Hipotézis: A generáció számára nehézséget jelent a problémamegoldó gondolkodás, az összpontosítás, koncentráció, a türelem és monotonitástűrés, a téri tájékozódás, az emlékezőképesség, a finommotorika, valamint a társas együttműködés.

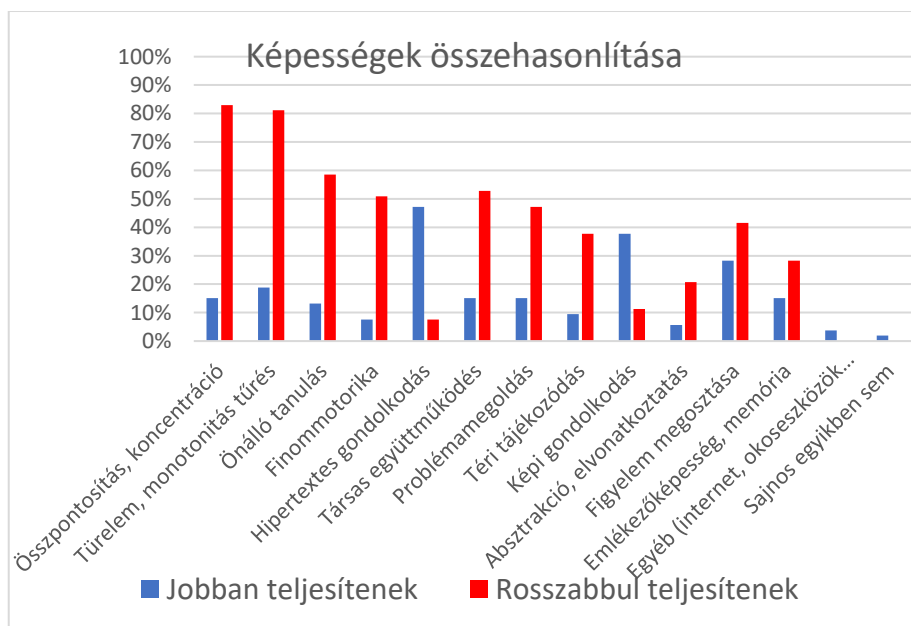
A 2., illetve 3. hipotézisre vonatkozó eredményeket a kérdőív második, illetve harmadik kérdés adott válaszok alapján nyertük. A két kérdés feleletválasztós, több válasz is megadható volt mindkét esetben. Mivel az egyik kérdés az erősségekre, a másik a nehézségekre kérdezett rá, eredmények elemzésének összevonva volt csak értelme. A kiöltők választit a következő diagram összegzi.

Eredmények:

A diagrammon kék szín jelöli a magasabb, piros az alacsonyabb szintű teljesítményt az adott területen.

Szembevetendő pozitívumok a képi, valamint a hipertextes gondolkodás. Ez nem meglepő, hiszen a digitális eszközök használatával éppen ezek a képességek fejlődnek leginkább. Ezeket a képességeket kimagaslóan sokan jelölték az erősségek között.

Az absztrakciós képesség fejlett szintjére csupán 3 jelölés érkezett, ebből arra következtetünk, hogy a vizuális információk, videók befogadására szocializálódott gyerekek absztrakciós képességei mégsem fejlődnek csupán az informatikai eszközök használatával, viszont ezek az eszközök megkövetelik az elvont gondolkodást, így ez további fejlesztést igényel a tanítók részéről. Ez a tapasztalat ellentmond az előzetes feltevésnek.



14. diagram: Képességek összehasonlítása

Ide tartozik még a *kritikai gondolkodás* fejlesztése is, ami ugyan nem lett feltüntetve a kérdőívben, de az álhírek kiszűrése érdekében (ami a digitális világ egyik legalapvetőbb problémája) erre a területre is nagy hangsúlyt kell fektetni. Ebből azt a következtetést vontuk le, hogy vannak olyan gondolkodási területek, amelyekre nagy szükség van a digitális forradalom révén, azonban tudatos fejlesztés nélkül a gyerekek nem képesek megfelelő mértékben az önálló fejlődésre.

Ezeknél a kérdéseknél lehetőség volt egyéb válasz megadására is, így merült fel az erősségek között az internet, az okoseszközök, telefon, számítógép ismerete és használata. A válaszokból kiderült, hogy a tanítók szerint az *IKT eszközök aktív használói* a tanulók.

Az emlékezőképességre, a türelemre, a koncentrációra, valamint a társas együttműködésre több pozitív jelölés érkezett, mint arra előzetesen számítottunk. A várakozásainknak megfelelően azonban *a koncentrációs képesség, valamint a türelem, monotonitástűrés a fejletlenebb területek* megjelölésénél kiemelkedően magas értéket ért el. 53-ból 43-44 személy jelölte ezeket fejlesztendő területeknek.

Meglepő volt azt látni, hogy akik az erősségeknél megjelölték a koncentrációs képességet és a monotonitástűrést, azok többnyire a gyengeségeknél is így tettek. Az ebből fakadó látszólagos ellentmondásra vonatkozó feltételezésünk, hogy a gyerekek különbözőségei miatt az általánosításkor problémák merülhetnek fel, viszont a kutatás célja éppen az, hogy megvizsgáljuk, fellelhető-e egyértelmű különbség, vagy sem a generációk között, amihez elengedhetetlen, hogy az egyes generációkat nagyjából homogén egységként kezeljük a kutatáson.

Az okoseszközök használata során a *figyelemmegosztás képessége* ugyan fejlődik, hiszen gyakran párhuzamosan, egyidejűleg, vagy rövid eltolódásokkal érkeznek a különböző ingerek, viszont a *koncentrációs képesség* háttérbe szorulása miatt az *összpontosítás, türelem* hiánya komoly kihívásokat jelent a tanulóknak. Ennek ellenére többen jelölték a figyelemmegosztás képességét is fejletlennek, mint ahányan kiemelkedőnek. Feltételezhetjük, hogy bár az IKT eszközök sok esetben figyelemmegosztását igényelnek (multitasking), fejlettségi szintje nem fejlődik kizárólag a digitális eszközök használatával. A tanteremben megfigyelhető, hogy a tanulók figyelmüket sem megosztani, sem összpontosítani nem tudják hatékonyan, figyelmük könnyen elterelhető, illetve nem tartós, azaz a feladattartás képessége nem kielégítő.

A társas együttműködés, finommotorika és a problémamegoldás jelentős gyakorisággal jelentek meg a gyengeségek között (a várakozásnak megfelelően). Mivel az IKT eszközök használata során a legtöbb esetben a gyermekek egyéni játékokkal játszanak, néznek videókat az eszközön, így társas interakcióra nincs szükségük. A swipe-olás nem igényel különösebb finommotorikát, és az egérhasználat is eltérő motoros képességeket fejleszt, mint amire például az írásnál van szükség.

Az okostelefonok és táblagépek használata során leginkább a mutató ujjukat használják a gyermekek, a többi ujj legtöbbször csak tartó funkciót lát el. Érdekes megfigyelés, hogy a speciális mozgások következtében a hüvelykujj megnyúlt, mozgékonyabb lett, de a többi ujj, illetve a kéz izmai a nemhasználás következtében veszítettek funkcionalitásukból.

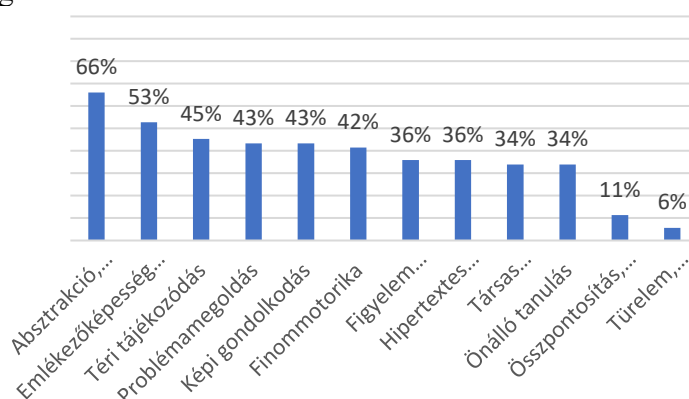
2018-as kutatásom alapján elmondható, hogy a gyermekek leginkább szórakoztató céllal használják az okos eszközöket, így a probléma jellegű kihívások háttérbe szorúlnak, ami kihatással van a problémamegoldó gondolkodásuk fejlődésére.

Az eredmények alapján az *önálló tanulás* is nehézséget jelent a gyerekeknek, ennek okait a vizsgált képességterületek lehetséges kapcsolatainál fogom bővebben kifejteni. Ez az eredmény viszont azt támasztja alá, hogy az e-learning rendszer használatához szükség van előkészítésre, tanulási stratégiák elsajátítására, mert ezen eszközök használata igényli ezt az önállóságot, tudatosságot, ami viszont nem veleszületett, és – az eszközhasználat ellenére – meg nem szerzett adottsága a gyerekeknek. Alsóbb évfolyamokon tehát ennek fejlesztésére is nagy hangsúlyt kell fektetni, mind a felső tagozaton való boldogulás, mind a felnőttektől elvárt önálló tanulás hatékonysága érdekében.

Melyik terület tekintetében érzékelhető legkevésbé a változás?

Mivel a kérdőívben felsorolt területek közül a válaszok alapján mindegyiket be kellett sorolni a fenti két kategória egyikébe, azaz vagy látványosan jobban, vagy rosszabbul teljesít a területen az Alfa-generáció, ezért a várakozásunk az volt, hogy nem lesz olyan képesség, aminél nincs látványos változás.

A következő diagram azt mutatja, hogy a válaszadók hány százaléka szerint változatlan az adott tevékenységi terület, amit abból szűrtünk le, ha az adott területet a válaszadó se gyengéséggként se erősségként nem jelölte meg.



15. diagram: Változás érzékelésének mértéke

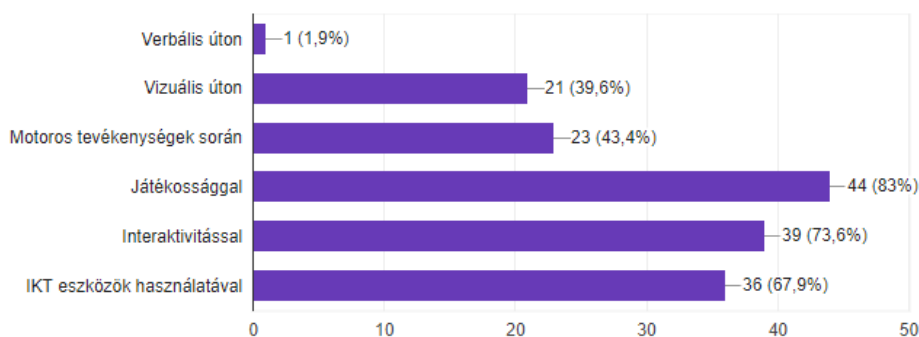
Összességében a fejlettebb és fejletlenebb területeknél az *absztrakció*, *elvonatkoztatás* képességét jelölték meg a legkevésbé, ezek szerint ennél a képességnél érzékelhető a legkevésbé eltérés. A válaszok arányát tekintve inkább negatív irányú változás figyelhető meg. Az *emlékezőképességre* is kevés megjelölés érkezett a két kérdés tekintetében, ez meglepő, hiszen a digitális eszközök használata nem fejleszti intenzíven az emlékezőképességet, mivel az információk bármikor gyorsan, könnyedén visszakereshetők.

A *türelem*, *monotonitás* *tűrés* az a képesség, amelynél a legszembetűnőbb a változás mértéke, a válaszok nagy arányban jelzik, hogy az új generáció rosszabb eredményt mutat ezen a területen. Az *összpontosítás*, *koncentráció* szintén nem erőssége a mostani alsótagozatos gyerekeknek.

4. Hipotézis: Az Alfa-generációt verbális úton lehet a legkevésbé motiválni, ehhez tevékenykedtetésre, vizualításra, játékosagra, interaktivitásra, motoros tevékenységekre, valamint időnként IKT eszközök használatára van szükség.

Eredmények:

53 válasz

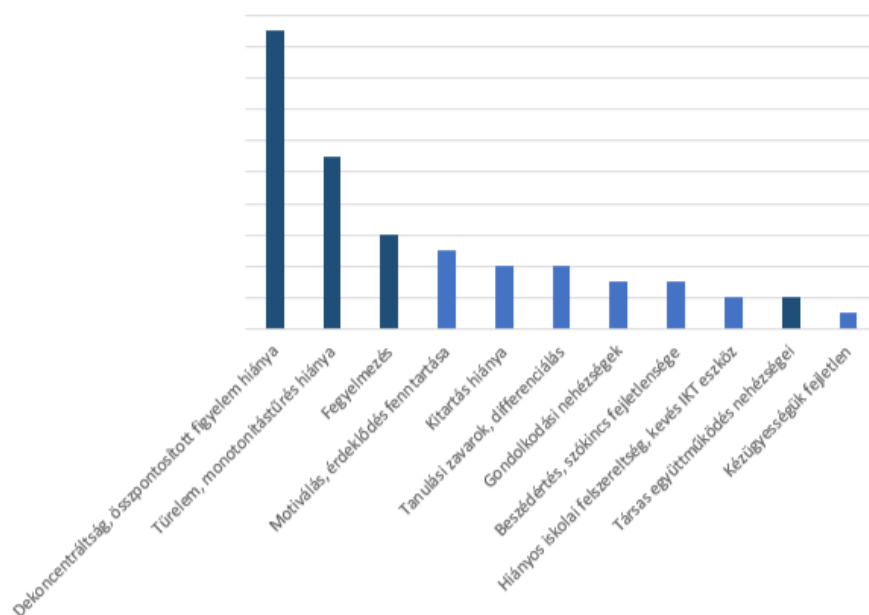


16. diagram: Motiválás módjai

Ebben a kérdésben a kapott válaszok alátámasztották a hipotézist. Egyetlen megjelölés érkezett a verbális úton történő érdeklődés felkeltésére, azonban ez a válaszadó is megjelölte az interaktivitást is, és további kérdésekre adott megjelölésekből kiderült, hogy a válaszadó tanító is használ IKT eszközöket a tanítás során.

A legtöbb megjelölés a *játékoságra* érkezett. Tulajdonképpen ezt nem csak ennek a generációnak a jellemzésénél mondhatjuk el, hiszen játék közben észrevétlenül tanulnak. A matematika tanításban hosszabb ideje jelen van az a törekvés, hogy játékosan adjuk át a matematikai tartalmakat és közben fejlesszük a különböző képességeket.

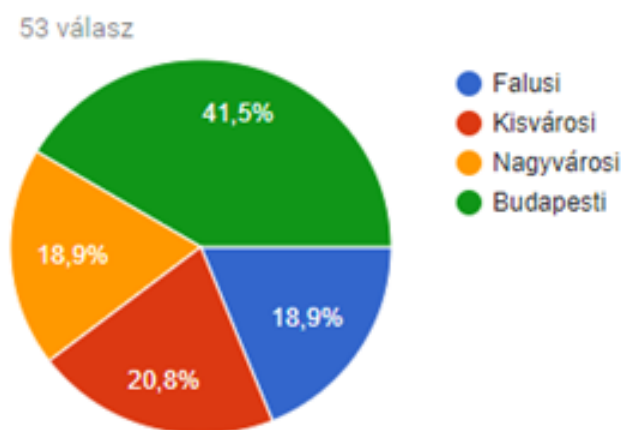
A pedagógusok számára nehézséget okozó tényezők



17. diagram: Pedagógusoknak nehézséget okozó tényezők

6. Hipotézis: Kimutatható kapcsolat van a lakóhely típusa és a tanulók tapasztalati bázisa, képességei között.

A kapcsolat meglétét *SPSS program* segítségével vizsgáltuk. A válaszadáskor 4 lehetőség volt a településtípus megadására: falu, kisváros, nagyváros, Budapest.



18. diagram: Lakóhely szerintimegoszlás

A kérdőívet kitöltők közül 10 falusi, 11 kisvárosi, 10 nagyvárosi, valamint 22 budapesti iskolában tanító pedagógus. A településtípus függvényében az alábbi kérdéseket vizsgáltuk χ^2 -próbával:

1. Tapasztalható-e bármilyen eltérés a 2016-ban, illetve 2017-ben első osztályt kezdők tapasztalati bázisában, viselkedésében, iskolaérettségében (fizikai és szellemi egyaránt) a korábbi generációkhoz képest?
2. Az alábbi lehetőségek közül mely területeken tapasztalja, hogy jobban teljesítenek, mint az előző generációk?
3. Az alábbi lehetőségek közül mely területeken tapasztalja, hogy rosszabbul teljesítenek, mint az előző generációk?
4. Mivel lehet leginkább megfogni az érdeklődésüket? Hogyan tanulnak a legkönnyebben?

Mivel a χ^2 -próbánál a hipotézisünk mindig az, hogy az adatok között nincs kapcsolat, ezért a vizsgálat eredményeként a hipotéziseket nem vettük el, tehát a számítások alapján nem mutatható ki egyértelmű kapcsolat a vizsgált kérdésekre adott válaszok között. Tehát a gyerekek képességei, viselkedése, tanulási stílusa a kutatás alapján *független* attól, hogy hol, milyen típusú lakóhelyen nőnek fel.

7. Hipotézis: Kimutatható kapcsolat van bizonyos képességterületek fejlettsége, illetve fejletlensége között.

A következő táblázatok azt szemléltetik, hogy hányan voltak azok, akik az adott területeket egyszerre jelölték. Mivel a kölcsönös jelölésnek iránya nincsen, így az adatok az átlóra szimmetrikusan helyezkednek el.

Az első táblázat az erősségeket jeleníti meg, a második a nehézségeket. Látható, hogy az utóbbi kérdésnél jóval több válasz érkezett, mint az előbbinél. Az első ábrán egy kiemelkedő adatot láthatunk, a hipertextes gondolkodást sokan jelölték a képi gondolkodással egyidejűleg, többek között, itt kimagaslóan erős kapcsolatot mutatott ki az SPSS-program a két terület között. A második ábrán több kiemelkedő adatot is láthatunk, a továbbiakban a próba elemzésénél fogok ezekkel részletesebben foglalkozni.

	képi gondolkodás	problémamegoldás	hipertextes gondolkodás	összpontosítás, koncentráció	türelem, monotonitás tűrés	figyelem megosztás	absztrakció, elvonatkoztatás	téri tájékozódás	emlékezőképesség, memória	önálló tanulás	finommotorika	társas együttműködés
képi gondolkodás	2	14	2	1	5	1	1	2	2	1	2	
problémamegoldás	2	3	4	4	4	2	2	4	4	2	4	
hipertextes gondolkodás	14	3	2	2	4	1	2	2	1	0	1	
összpontosítás, koncentráció	2	4	2	7	5	2	1	2	3	3	5	
türelem, monotonitás tűrés	1	4	2	7	5	2	1	3	4	4	6	
figyelem megosztás	5	4	4	5	5	2	2	4	3	2	3	
absztrakció, elvonatkoztatás	1	2	1	2	2	2	0	0	1	1	1	
téri tájékozódás	1	2	2	1	1	2	0	3	3	0	1	
emlékezőképesség, memória	2	4	2	2	3	4	0	3	3	1	1	
önálló tanulás	2	4	1	3	4	3	1	3	3	3	4	
finommotorika	1	2	0	3	4	2	1	0	1	3	4	
társas együttműködés	2	4	1	5	6	3	1	1	1	4	4	

29. ábra: Fejlettebbnek megjelölt képességterületek

	képi gondolkodás	problémamegoldás	hipertextes gondolkodás	összpontosítás, koncentráció	türelem, monotonitás tűrés	figyelem megosztás	absztrakció, elvonatkoztatás	téri tájékozódás	emlékezőképesség, memória	önálló tanulás	finommotorika	társas együttműködés
képi gondolkodás	5	3	6	6	5	5	4	4	6	6	5	
problémamegoldás	5	4	21	18	16	10	11	9	19	12	16	
hipertextes gondolkodás	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	
összpontosítás, koncentráció	6	21	3	38	19	9	18	12	28	21	22	
türelem, monotonitás tűrés	6	18	3	38	19	9	17	13	26	24	23	
figyelem megosztás	5	16	3	19	19	7	11	9	19	8	14	
absztrakció, elvonatkoztatás	5	10	3	9	9	7	5	4	8	7	9	
téri tájékozódás	4	11	3	18	17	11	5	8	15	15	14	
emlékezőképesség, memória	4	9	3	12	13	9	4	8	12	8	11	
önálló tanulás	6	19	4	28	26	19	8	15	12	17	20	
finommotorika	6	12	4	21	24	8	7	15	8	17	17	
társas együttműködés	5	16	4	22	23	14	9	14	11	20	17	

30. ábra: Fejlettebbnek megjelölt képességterületek

SPSS programban, χ^2 -próbával vizsgáltuk a második, illetve harmadik kérdésekre adott válaszok közti lehetséges együttjárásokat is, 0,05-os határértékkel.

Azt, hogy a képességek közti kapcsolat milyen irányú, azaz az egyik képességterület befolyásolja a másikat, vagy fordítva, esetleg a kapcsolatuk kölcsönös, további kutatásokkal lehetne vizsgálni, mivel a végzett próbák nem mutatják ki a kapcsolat irányát.

A második kérdésre adott válaszok alapján – a piros négyzetek jelzik, a próbával talált összefüggéseket, a számok pedig, hogy hányan jelölték az adott képességeket egyszerre – vizsgáltuk, hogy melyek azok a területek, amelyekre igaz, hogy ha az egyik képesség fejlettebb, akkor a másik képesség is magasabb szintű, azaz a képességek összefüggenek egymással.

	képi gondolkodás	problémamegoldás	hipertextes gondolkodás	összpontosítás, koncentráció	türelem, monotonitás tűrés	figyelem megosztás	absztrakció, elvonatkoztatás	téri tájékozódás	emlékezőképesség, memória	önálló tanulás	finommotorika	társas együttműködés
képi gondolkodás		2	14	2	1	5	1	1	2	2	1	2
problémamegoldás	2		3	4	4	4	2	2	4	4	2	4
hipertextes gondolkodás	14	3		2	2	4	1	2	2	1	0	1
összpontosítás, koncentráció	2	4	2		7	5	2	1	2	3	3	5
türelem, monotonitás tűrés	1	4	2	7		5	2	1	3	4	4	6
figyelem megosztás	5	4	4	5	5		2	2	4	3	2	3
absztrakció, elvonatkoztatás	1	2	1	2	2	2		0	0	1	1	1
téri tájékozódás	1	2	2	1	1	2	0		3	3	0	1
emlékezőképesség, memória	2	4	2	2	3	4	0	3		3	1	1
önálló tanulás	2	4	1	3	4	3	1	3	3		3	4
finommotorika	1	2	0	3	4	2	1	0	1	3		4
társas együttműködés	2	4	1	5	6	3	1	1	1	4	4	

31. ábra: Összefüggések a képességek fejlettsége között

A harmadik kérdésre adott válaszoknál is elvégeztük ugyanezt a vizsgálatot (zöld négyzetek), ebben az esetben azonban a kapcsolat azt mutatja, hogy melyek azok a területek, amelyeket egyszerre jelöltek fejletlenebbnek, azaz, van összefüggés a két terület esetleges visszamaradottsága között.

	képi gondolkodás	problémamegoldás	hipertextes gondolkodás	összpontosítás, koncentráció	türelem, monotonitás tűrés	figyelem megosztás	absztrakció, elvonatkoztatás	téri tájékozódás	emlékezőképesség, memória	önálló tanulás	finommotorika	társas együttműködés
képi gondolkodás	5	3	6	6	5	5	4	4	6	6	5	
problémamegoldás	5	4	21	18	16	10	11	9	19	12	16	
hipertextes gondolkodás	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	
összpontosítás, koncentráció	6	21	3	38	19	9	18	12	28	21	22	
türelem, monotonitás tűrés	6	18	3	38	19	9	17	13	26	24	23	
figyelem megosztás	5	16	3	19	19	7	11	9	19	8	14	
absztrakció, elvonatkoztatás	5	10	3	9	9	7	5	4	8	7	9	
téri tájékozódás	4	11	3	18	17	11	5	8	15	15	14	
emlékezőképesség, memória	4	9	3	12	13	9	4	8	12	8	11	
önálló tanulás	6	19	4	28	26	19	8	15	12	17	20	
finommotorika	6	12	4	21	24	8	7	15	8	17	17	
társas együttműködés	5	16	4	22	23	14	9	14	11	20	17	

32. ábra: Összefüggések a képességek fejletlensége között

A két táblázat összefésülésével készült a következő táblázat. Ennek célja az volt, hogy megnézzük melyek azok a területek, amelyek mindkét elemzésnél kapcsolatban álltak egymással. Ezeket a barna négyzetek jelölik.

	képi gondolkodás	problémamegoldás	hipertextes gondolkodás	összpontosítás, koncentráció	türelem, monotonitás tűrés	figyelem megosztás	absztrakció, elvonatkoztatás	téri tájékozódás	emlékezőképesség, memória	önálló tanulás	finommotorika	társas együttműködés
képi gondolkodás	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
problémamegoldás	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
hipertextes gondolkodás	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
összpontosítás, koncentráció	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
türelem, monotonitás tűrés	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
figyelem megosztás	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
absztrakció, elvonatkoztatás	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
téri tájékozódás	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
emlékezőképesség, memória	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
önálló tanulás	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
finommotorika	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
társas együttműködés	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

33. ábra: Kapcsolatok a képességek fejlettsége, fejletlensége között

Összesen 18 közös területet találtunk, ami az ábra szimmetriája miatt 9 kapcsolatnak felel meg. A kapcsolatokat az erősségük alapján csoportosítottuk, a következő táblázatban a színárnyalatok jelölik a kapcsolatok erősségét.

A *hipertextes gondolkodás*, valamint a *képi gondolkodás* fejlettsége között észlelhető a legnagyobb mértékű kapcsolat. Mindkét képesség-terület az elektronikai eszközök használatához kapcsolódik, így a kapcsolat a képességterületek között nem meglepő.

Az *összpontosítás* és a *türelem* fejlettsége is nagy mértékű kapcsolatban áll egymással. Ez érthető, hiszen az, hogy egy feladattal elmélyülten foglalkozunk, időigényes folyamat, amihez szükséges a türelem képességének elsajátítása is. Tehát az egyik terület fejlettségi szintje nagyban befolyásolja a másikat.

A legmeghatározóbb képesség az *önálló tanulás* volt, ami összefüggést mutatott a problémamegoldás, az összpontosítás, az emlékezőképesség és társas együttműködés képességek fejlettségével. Ez az eredmény is várható volt, hiszen az önálló tanulás egy összetett képesség, ami számos más képesség, készség fejlettségét igényli. A kutatás alapján a fejlesztendő területek a problémamegoldó képesség, a koncentráció, az emlékezőképesség, valamint a társas együttműködés képessége.

	A képességek fejlettsége közti kapcsolat	A képességek fejletlensége közti kapcsolat
Problémamegoldás-absztrakció, elvonatkoztatás	$\chi^2(1)= 5,424$ p= 0,02	$\chi^2(1)= 10,657$ p= 0,001
Hipertextes gondolkodás-képi gondolkodás	$\chi^2(4)= 54,865$ p= 0,000	$\chi^2(1)= 17,476$ p= 0,000
Hipertextes gondolkodás-finommotorika	$\chi^2(1)= 5,215$ p= 0,022	$\chi^2(1)= 4,166$ p= 0,041
Hipertextes gondolkodás-társas együttműködés	$\chi^2(1)= 6,835$ p= 0,009	$\chi^2(1)= 3,863$ p= 0,049
Összpontosítás, koncentráció- türelem, monotonitás tűrés	$\chi^2(1)= 24,616$ p= 0,000	$\chi^2(1)= 9,532$ p= 0,002
Önálló tanulás- problémamegoldás	$\chi^2(1)= 9,081$ p= 0,003	$\chi^2(1)= 5,975$ p= 0,015
Önálló tanulás-összpontosítás, koncentráció	$\chi^2(1)= 3,727$ p= 0,054	$\chi^2(1)= 5,873$ p= 0,015
Önálló tanulás- emlékezőképesség, memória	$\chi^2(1)= 3,727$ p= 0,054	$\chi^2(1)= 3,987$ p= 0,046
Önálló tanulás-társas együttműködés	$\chi^2(1)= 9,081$ p= 0,003	$\chi^2(1)= 4,093$ p= 0,043

A kiemelt területek összefüggésének mértéke

A vizsgálat szerint a *hipertextes gondolkodás* fejlettségét további 3 képességterületet befolyásolja, ezek a képi gondolkodás, a finommotorika, valamint a társas együttműködés. Ez azért érdekes megfigyelés, mivel a hipertextes gondolkodás, valamint a képi gondolkodás – a válaszadók és a kutatók szerint egyaránt – az Alfa-generáció erősségei közé tartozik, míg a finommotorika és a társas együttműködés nem. További kutatásokkal alaposabban meg lehetne vizsgálni, hogy ezek a területek milyen mértékben hatnak egymásra.

Többször szerepel továbbá a problémamegoldó gondolkodás, a társas együttműködés, valamint az összpontosítás, a koncentráció képessége. Az eredmények alapján ezen képességek fejlesztésével akár több képességre is hatni tudunk. Ezen kapcsolatok jellemzése szintén további kutatásokat igényel a jövőben.

Összefoglalva a diákkori munka kutatási eredményei összhangban vannak a saját sejtéseimmel. Amennyiben:

A számítások alapján a lakóhely típusa és a témában adott válaszok közt nem volt kimutatható összefüggés, viszont bizonyos képességek fejlődésének ütemében igen.

A legfontosabb fejlesztési területek a koncentráció, a türelem, az önálló tanulás, a társas együttműködés, a finommotorika. Ezek fejlesztéséhez alapozni lehet a hipertextes gondolkodás, a képi gondolkodás, valamint a figyelemmegosztás fejlett szintjére.

Továbbá fokozott figyelmet igényel fejlesztési szempontból az absztrakt gondolkodás, valamint a kritikai gondolkodás. Ezen képességek fejlettségét ugyanis az okoseszközök használata megkívánja, de az alsós gyerekeknek nem életkori sajátosságai, tudatos fejlesztéssel, valamint idővel alakulnak ki, ezért szükséges az eszközök használata során felnőtt, szülői, pedagógus általi felügyelet, magyarázat.

3. A kutatási eredmények és a hipotézisek viszonya

A dolgozatban bemutatott elméleti és empirikus kutatásban arra kerestem a választ, hogy

- 2010. 01. 01. után Magyarországon született gyerekek mutatnak-e generációs jelleget.
- Az IT eszközök hétköznapiává válása befolyásolja-e a korai matematikai tapasztalatszerzésüket.
- Amennyiben igen, kell-e erre a matematikatanításnak reagálnia.
Bár a kutatásom egyik esetben sem volt reprezentatív jellegű, mégis úgy gondolom, hogy a belőle nyert információk hiányosságaiuk ellenére sem hagyhatók figyelmen kívül.
A kérdőíves kutatás eredményeit statisztikai eszközökkel vizsgálva a következőkre jutottam:
- Nem zárható ki az új generáció jelenléte, hiszen az adatok függetlenek voltak a vizsgált gyermek nemétől, születésihelyétől, családjuk szerkezetétől, a szülei iskolai végzettségétől. Az eltérések legfeljebb abban jelentek meg, hogy egyes alcsoportokban esetleg még jobban jellemző volt valami, mint egy másikban.
- A megfelelő applikáció használata koragyermekkorban pozitívan hat a matematikai képességekre ható hagyományos játékokra. Szívesebben játszik az a gyermek ilyen játékkal, aki a digitális játékok között is játszik matematikai képességek fejlesztésére alkalmas játékokkal.
- Ezt a felismerést követve jutottam arra a megállapításra, hogy be kell emelni a digitális játékokat a matematika tanításába. Nem csak azért, mert a gyermekek kulturális közegéhez jobban illeszkedik, hanem azért is, mert így lehetőségünk van a transzferhatás kihasználására. Azonban az, hogy hova és hogyan illesztjük be ezeket, szintén fontos kérdés, öncélú beillesztés nemhogy nem használ, de hátrányt is okozhat.

3.1 Megerősített hipotézisek

1. hipotézis: A 2010. 01. 01. után született gyermekek – életkoruktól, lakhelyüktől, nemüktől, függetlenül – okoseszközökkel a kezükben nőnek fel, az IT eszközökkel töltik szabadidejük jelentős részét.

A statisztikai mutatók alátámasztották, hogy a vizsgálatban résztvevő gyermekek valóban okoseszközökkel a kezükben nőnek fel. Sokuk nem csak szüleik eszközeit használja, hanem saját eszközzel is rendelkezik.

2. hipotézis: A 2010. 01. 01. után született gyermekek nem jellemző, hogy a Varga Tamási matematikatanítás szempontjából fontos iskola előtti fejlesztő játékokkal otthon játszanának.

Ezt a hipotézist a vizsgálat szintén alátámasztotta. A matematikai szempontból fontos játékok nincsenek a családok által preferált játékok körében. Ennek oka azonban nem a digitális játékok előtérbe kerülése, nincs a két játék típus között trade-off. Ezért a hagyományosan matematikai képességet fejlesztő játékokra nagyobb hangsúlyt kell fektetni az óvodai nevelés során.

4. hipotézis: Beépíthető a digitális tananyag a Varga Tamási matematika oktatásba.

A vizsgálat során ez a hipotézis is megerősítésre került. A digitális forma egy új reprezentációs szintet hoz létre a manuális és képi reprezentációs szintek között a bruneri reprezentációs elméletben. Az új szint bár a valóságos mozgások egy kétdimenziós vetületét mutatják a gyermekeknek, mégis lehetővé teszi a mozgások megfigyelését a statikus képekkel szemben. Így ennek az új réteg megjelenése tovább segítheti a megértési-, megismerési folyamatot. A dolgozatban bemutatásra került digitális játékok és digitális tananyagok azt igazolják, hogy amennyiben megtaláljuk azok pontos célját, fejlesztő hatását, akkor szerves részét képezhetik a Varga Tamási matematika oktatásnak.

3.2. Megcáfolt hipotézis

3. hipotézis: A 2010. 01. 01. után született gyermekek digitális eszközön való játéka kiszorítja a hagyományos matematikai kompetenciákat fejlesztő játékokat.

Ezt a hipotézist a vizsgálat nem támasztotta alá.

3.3 Vizsgálandó még

A digitális eszközök beilleszthetősége szempontjából a további kutatások egy célszerű irányának egy kontrollcsoportos kísérleti tanítás látszik, ahol matematikadidaktikai eszközökkel mérhetnénk, hogy valójában milyen hatással van a tanulókra a digitális tananyagok használata matematika órán.

Egy másik érdekes irány annak vizsgálata, hogy nagyobb minta esetén is megvalósul-e a vizsgálatomból kimutatható pozitív hatás, nevezetesen, hogy az óvodáskorúaknál a megfelelő hagyományos játékok, és a matematikai kompetenciák fejlesztésére alkalmasnak látszó digitális játékok nem csupán megférnek egymás mellett, hanem a *digitális jótékonyan hat a hagyományosra.*

Harmadik irány a digitális tananyagok használata és a matematikai szorongás kapcsolatának vizsgálata. A hétköznapiakból jól ismert digitális

játékok formájával azonos játékban feloldódva esetleg csökkenthető a szorongás. Ha a matematika órákon szorongást a pedagógus váltja ki, úgy vélem, hogy a digitális anyagok használatával ez is csökkenthető.

Negyedik irány annak vizsgálata, hogy *a generációs tulajdonság* (amennyiben van) *milyen igényeket támaszt a pedagógusokkal-, a pedagógusképzéssel szemben tartalmi és módszertani szempontból?* Mennyiben járul hozzá a pedagógusképzés, a pedagógus továbbképzés, a pedagógus felkészítésére a digitális kultúra integrálására? Nyitottak-e a pedagógusok a digitális tananyagok alkalmazására?

Ötödik irány annak vizsgálata, hogy *a digitális eszközök és digitális tananyagok milyen szerepet töltenek be a matematikai kompetenciák fejlesztésében.* Mennyiben térnek el egymástól a hagyományos és digitális tananyagelrendezés, fejlesztés és válogatás szempontjai? Mik a digitalizálás előnyei, illetve hátrányai?

A fent javasolt kutatások eredményeire alapozva, további kutatási terület lehetne egy olyan „rendszer” kimunkálása, ahol a hagyományos Varga Tamási matematikaoktatás elvein alapuló anyagokhoz (pl.: Építsük fel „tankönyv” család) *a tanítók mindennapjait segítő olyan digitális játékgyűjtemény vagy kézikönyv elkészítése,* amely módszertani ajánlásokat és esetlegesen órarészleteket is tartalmaz. Ennek sikeressége esetén az ajánlás elkészíthető lenne a 5-12 évfolyamokra is.

A módszertani és információ technológiai szempontból mégannyira tökéletesen kidolgozott tananyagokat is ki kell próbálni a gyakorlatban. Meg kell nézni, hogy a folyton változó generációk igényeinek megfelelnek-e. Az elmúlt 15 évben több szerepben próbáltam megfelelni ezeknek az elveknek, tananyagot fejlesztettem, szakmailag lektoráltam, több digitális fejlesztési projektben, jelenleg is részt veszek ilyen munkában. A fejlesztett anyagokat különböző életkorú tanítványaimmal ki is próbáltam. (Okos tankönyvek, okos feladatok – GeoMatech, Sulinova, Raabe kiadó Kapcsoskönyvei, Okosdoboz, Banner ötletek, Újgenerációs tankönyvek, munkafüzetek – stb.)

Úgy vélem, hogy a kutatásom fontos és érdekes eredményeket hozott annak ellenére, hogy a minta nem volt reprezentatív.

Felhasznált irodalom

- Ambrus András (1995). Bevezetés a matematikadidaktikába. ELTE Eötvös Kiadó
- Anderson, J. (2015). How to tell if your child's educational app is actually educational, Quarz Media LLC [US]
<https://qz.com/544963/how-to-tell-if-you-childs-educational-app-is-actually-educational/>
- Alloway, T. P., Williams, S., Jones, B., & Cochrane, F. (2014.). Exploring the impact of television watching on vocabulary skills in toddlers. *Early Childhood Education Journal*, 42(5)
- Bakonyiné Vince Ágnes és munkatársai (1989). A gondolkodás fejlődése és fejlesztése óvodáskorban – Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 13-21. oldal
- Chandra, Balakrishnan (2008). Teaching secondary school Mathematics through storytelling, B.A., Simon Fraser University
- B. Lakatos Margit (2014). Játékszichológia: Olvasókönyv óvodapedagógus hallgatóknak, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest
- Balogh Tibor (2001). Lélek és játék. Budapest: Akadémiai Kiadó
- Barr, R., & Lerner, C. (2014). Screen sense: Setting the record straight. Research-based guidelines for screen use for children under 3 Years old. Zero to Three.
- Bronfenbrenner, U. (1986). Ecology of the family as a context for human development. *Developmental Psychology*, 22, 723–742.
- Bruner, J. S. (1968). Az oktatás folyamata, Tankönyvkiadó
- Buda András (2019). Generációk, társadalmi csoportok a 21. században, *Magyar Tudomány* 180, 120-129
- Cole, Michael; Cole, Sheila R. (2006). Fejlődéslélektan, Osiris kiadó
- Csapó Benő (1987). A kombinatív képesség fejlesztése az általános iskolában. *Pedagógiai szemle*, XXXVII (9), 844-853
- Csapó Benő; Molnár Gyöngyvér (2012). Gondolkodási készségek és képességek fejlődésének mérése., In: *Mérlegen a magyar iskola*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 407-439.
- Dienes Zoltán (1973). *Építsük fel a matematikát!* bev. Herbert Read, ford. Sztrókey Kálmán; Gondolat Kiadó
- Dienes Zoltán (1999). *Építsük fel a matematikát!* (Segítünk, ha lehet); ford. Sztrókey Kálmán, Halmos Mária, jegy. Varga Tamás; 2. bőv. kiad.; SHL Hungary Kft.,
- Düll Andrea, Urbán Róbert (2017). Aktivációs szint, tudatállapotok, stressz. In N. Kollár Katalin, Szabó Éva, *Pedagógusok pszichológiai kézikönyve I.* (pp.: 258-300.). Budapest: Osiris Kiadó

- Eichenbaum, Adam; Bavelier, Daphne; Green, C. Shawn (2014). Video Games: Play That Can Do Serious Good, *American Journal of Play*, v7 n1 p50-72 Fall
- Gerő Zsuzsa (2015). Érzelem, fantázia, gondolkodás óvodás korban, Flaccus kiadó, második, bővített és átdolgozott kiadás, 240-243.
- Goldstein, Jaime Elrath (2007). The Integration of Children's Literature into Mathematics, Regis University, <https://epublications.regis.edu/theses/28>
- Greene, J. (1975). Basic cognitive processes. Open University Press, Milton Keynes.
- Greeno, J. G. (1978). Natures of problem solving abilities. In: Estes, W. K. (szerk.): Handbook of learning and cognitive processes. Vol. 5. Erlbaum, Hillsdale. N. J.
- Fábián Mária, Lajos Józsefné, Olasz Tamásné, Dr. Vidákovich Tibor, (2004). Matematikai kompetenciaterület szakmai koncepció. http://www.sulinet.hu/tanar/kompetenciateruletek/2_matematika/1_koncepcio/matematika_kompetencia_fejlesztese.pdf
- Fáyné Dr. Dombi Alice, Dr. Sztanáné dr. Babics Edit (2015). Játékpédagógia, digitális jegyzet, Támop-4.1.1-C/könyv 2012-0004,
- Fischer, Robert, (2010). Tanítsuk gyermekeinket gondolkodni játékokkal. Budapest: Műszaki Könyvkiadó
- Furner, Joseph M. (2017). Using Fairy Tales and Children's Literature in the Math Classroom: Helping All Students Become Einstein's in a STEM World, *Journal of Advances in Education Research*, Vol. 2, No. 2, May 2017, <https://dx.doi.org/10.22606/jaer.2017.22006>
- Galperin, Pjotr Jakovlevics (1980). A pszichológia tárgya, Gondolat Kiadó, Budapest
- Győri Miklós (2017). Az értelmi és a nyelvi-kommunikációs fejlődés, a kognitív fejlődési zavarok és az intelligencia. In N. Kollár Katalin, Szabó Éva, Pedagógusok pszichológiai kézikönyve I., 455 – 500., Budapest: Osiris Kiadó
- Haszillóné Kovács Andrea A játék lehetősége a matematika órákon. (Játékgyűjtemény) forrás: http://www.fejlesztoklapja.hu/files/jatekok_matekoran1.pdf
- Jaskóné Gácsi Mária (2020). Gamifikáció a pedagógiában. Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat, II. évf. 2020/1. szám. 83-91.
- József István (2011). Fejlődéspszichológia: egyetemi jegyzet, Pécsi Tudományegyetem, Pécs
- Kapp, K. M., Blair, L., & Mesh, R. (2014). The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook: Ideas into Practice. San Francisco, CA: Wiley.

- Klein, S. (1980). A komplex matematikatanítási módszer pszichológiai hatásvizsgálata. Akadémiai Kiadó Budapest 44-45. oldal
- Kontra József (1996). A probléma és a problémamegoldó gondolkodás, Magyar Pedagógia 96. évf. 4. szám 341–366.
- Kósáné Ormai Vera; Járó Katalin; Kalmár Magda (1982). Fejlődéslélektani vizsgálatok, Tankönyvkiadó, Budapest
- Körmöci Katalin (2002). A gyermeki játék és tanulás. ELTE TÓFK, Neveléstudományi Tanszék, Budapest
- Lai, Allen (2018). A Study of Gamification Techniques in Mathematics Education, <https://people.math.harvard.edu/~knill/gamification/paper.pdf>
- McCrindle, Mark (2018). The ABC of XYZ; Understanding the Global Generations, https://www.researchgate.net/publication/328347222_The_ABC_of_XYZ_Understanding_the_Global_Generations
- Magyar Zsolt (2016). Játékok a tanórán, szakkörön. Letöltés dátuma: 2021. 01. 31., forrás: Érintő – Elektronikus matematikai lapok: <https://ematlap.hu/index.php/tanora-szakkor-2016-09/346-jatekok-a-tanoran-szakkoron>
- Mannheim Károly (1969). A nemzedéki probléma, Ifjúságszociológia, Budapest, (Az eredeti mű: Das Problem der Generationen, Kölner Vierteljahreshefte, 1928)
- Mayer, R. E. (1979). Denken und Problemlösen: eine Einführung in menschliches Denken und Lernen. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- Mérei Ferenc, V. Binét Ágnes (2006). Gyermeklélektan, Medicina Könyvkiadó
- Mihályi, Ildikó (2004). „...Játszani is engedd...!” Játékok az iskolai tananyagban. Új Pedagógiai Szemle, 2004(7-8), 186-191. <https://epa.oszk.hu/00000/00035/00083/2004-07-Vt-Mihaly-Jatszani.html>
- Nagy Ádám habil. PhD, Kölcsey Attila (2017). Mit takar az alfa-generáció? Metszetek – Társadalomtudományi folyóirat 6: 3 pp. 20-30., 11 p. http://real.mtak.hu/62396/1/alfagen_metszetek_u.pdf
- Nagy Ádám (2017). Az Alfa generáció magyarországi recepciója Kultúra és közösség 8: 3 pp. 53-60., 8 p. http://real.mtak.hu/83489/1/53_PDFsam_KEK_1_353_61123_u.pdf
- Nagy József (2000). XXI. század és nevelés. Budapest: Osiris Kiadó.
- Nagy József (2003). Az eredményesebb képességfejlesztés feltételeiről. Iskola-kultúra, 13(8), 40-52. <http://www.iskolakultura.hu/index.php/iskolakultura/article/view/19898>

- Nagy József (2007). Kompetenciaalapú kritériumorientált pedagógia, (társ-szerzőkkel), Szeged, Mozaik Kiadó, 2007, ISBN 978-963-697-541-8.
- Nagy Lajosné, Erdész Edéné (1970). A komplex matematikatanítási kísérlet bemutatása http://publikacio.uni-eszterhazy.hu/1951/1/193-217_Nagy.pdf
- Nahalka István (2002). A tanulás. In Falus Iván, Didaktika (pp. 104-105.). Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó
- N. Kollár Katalin - Szabó Éva (2004). Pszichológia pedagógusoknak, Budapest, Osiris Kiadó
- NAT (2020). 5/2020. (I. 31) Korm. Rendelet A Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 110/2012. (VI. 4.) Korm. Rendelet módosításáról <https://magyarkozlony.hu/dokumentmok/3288b6548a740b9c8daf918a399a0bed1985db0f/>
- ÓNOAP (2012). 363/2012. (XII. 17.) Korm. Rendelet az Óvodai nevelés országos alapprogramjáról <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1200363.kor>
- Pálfalvi Lajosné, dr. Cseke Sarolta: Matematika didaktikusan, Typotex <https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/matematika-didaktikusan/apa.html>
- Piaget, Jean; Inhelder, Bärbel (2004). Gyermeklélektan, Osiris kiadó
- Piaget, Jean (1999). Szimbólumképzés a gyermekkorban, Kairosz könyvkiadó
- Pintér Marianna (2016). Milyen tapasztalatokkal kerül az alfa-generáció az iskolába? Új köznevelés, 2016. október <http://folyoiratok.ofi.hu/uj-kozneveles/milyen-tapasztalatokkal-kerul-az-alfa-generacio-az-iskolaba>
- Podolszkij, Andrei I. (2002). Az értelmi cselekvések szakaszos formálása Galperin-elmélet tudományos státusza és gyakorlati jelentősége, Magyar Pedagógia 102. évf. 3. szám 377–390. <https://www.magyarpedagogia.hu/index.php/magyarpedagogia/article/view/255/254>
- Pólya György (1957). A gondolkodás iskolája. Bibliotheca, Budapest.
- Polya G. (1981). Mathematical discovery: On understanding, learning and teaching problem solving. Wiley, New York.
- Pólya György (1968). A problémamegoldás iskolája. I., II. kötet, Tankönyvkiadó, Budapest.
- Porkolábné Balogh. Katalin (2000). A tanulási képességet meghatározó pszichikus funkciók fejlődése, a tanulási nehézségek korai felismerésének lehetőségei, a fejlesztés perspektívái. In Balogh L., Tóth L., Fejezetek a pedagógiai pszichológia köréből II., Debrecen: Debreceni Egyetemi Kiadó, https://mek.oszk.hu/04600/04669/html/balogh_pedpszich0039/balogh_pedpszich0039.html

- Radnai Gyuláné Szendrei Julianna (1987). A játék matematikája. Budapest: Tankönyv Kiadó
- Ranschburg Jenő (2002). A világ megismerése óvodáskorban, Okker kiadó,
- Ranschburg Jenő (1989): Tehetség gondozás az iskolában, Tankönyvkiadó Vállalat, Budapest
- Ranschburg Jenő (2011): Iskolás a gyermekem - A kiskamaszkorig, Saxum Könyvkiadó, Budapest
- Reding, V. (2003). Early learning in the information society. Brussels: IBM Conference. http://europa.eu/rapid/press-release_SPEECH-03-261_en.htm
- Rigóczki Csaba (2016). Gamifikáció (játékosítás) és pedagógia, Új Pedagógiai Szemle, 2016/3-4
- Sakai Kyohei, Shiota Shingo (2016). A practical study of Mathematics Education using Gamification, International Conferences ITS, IC Edu-Tech and STE 2016, <https://eric.ed.gov/?id=ED571606>
- Seifert, C. M., Meyer, D. E., Davidson, N., Patalano, A. L., & Yaniv, I. (1995). Demystification of cognitive insight: Opportunistic assimilation and the prepared-mind perspective. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), The nature of insight (pp. 65–124). The MIT Press.
- Skemp, R. R. (1975). A matematikatanulás pszichológiája. Gondolat, Budapest.
- Skinner, B. F. (1973). A tanítás technológiája. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Solymosi Katalin (2017). Fejlődés, szocializáció és környezet. Megjelent: Pedagógusok pszichológiai kézikönyve 1. pp. 39-73
- Suhana, Mildayani (2017). Influence of Gadget Usage on Children's Social-Emotional Development, Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR), volume 169 International Conference of Early Childhood Education (ICECE 2017) <https://www.atlantispress.com/proceedings/icece-17/25889776>
- Varga Tamás (1969). A matematika tanítása, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest
- Vigotszkij, Lev Szemjonovics (2000). Gondolkodás és beszéd, Budapest, Trezor Kiadó, 138. old
- Watts, M. (1991). The science of problem-solving. Cassel Educational Limited, London.
- WHO: To grow up healthy, children need to sit less and play more, 2019. 04. 24. <https://www.who.int/news-room/detail/24-04-2019-to-grow-up>

- up-healthy-children-need-to-sit-less-and-play-more letöltés: 2019. 05.21.
- Wolfram, Conrad (2010). Teaching kids real math with computers, TED Talk, https://www.ted.com/talks/conrad_wolfram_teaching_kids_real_math_with_computers/transcript?language=en#t-20565
- Zentai Károly (1964). A gyermek fejlődése a kisiskolás korban: előadás anyaga a szülők akadémiaja számára. Módszertani közlemények, 4(2), 91—100. <http://acta.bibl.u-szeged.hu/25659/>
- Zentai Gabriella (2010). A rendszerező képesség fejlődése 4-8 éves életkorban, Magyar pedagógia 110. évf. 1. szám 5-34 https://www.edu.u-szeged.hu/mped/document/Zentai_MP1101.pdf
- Yildirim, Ibrahim (2017). The effects of gamification-based teaching practices on student achievement and students' attitudes toward lessons, Internet and Higher Education <http://www.bwgriffin.com/gsu/courses/edur7130/2018spr-chats/07-2017-Yildirim-gamification.pdf>
- Okostelefonok elterjedése <https://gigaom.com/2012/02/07/npd-apple-sold-most-smartphones-in-q4-but-samsung-wins-2011/>
- Táblagépek elterjedése https://appleinsider.com/articles/11/09/22/gartner_projects_apples_ipad_to_maintain_50_market_share_through_2014
- Origó techbázis, 4 G elterjedése <https://www.origo.hu/techbazis/20120102-tiz-fovarosi-keruletben-startolt-a-hazai-4g-mobilnet.html>

Ábrajegyzék

1. ábra: Bronfenbrenner ökológiai modellje (N. Kollár & Szabó, 2004.)	9
2. ábra: A problémamegoldás dinamikus, ciklikus sémája Ambrus András ábrája alapján (Ambrus A. 1995, 114. oldal)	14
3. ábra: Kompetencia komponensei (Nagy, 2003)	32
4. ábra: Alapképességek rendszere (Király-Szakály, 2011)	33
5. ábra: Technikai fejlődés Forrás: www.mccrindle.com.au	39
6. ábra: Generációk, Forrás: www.mccrindle.com.au (2016)	41
7. ábra: A fogalom absztrahálódásának modellje, egy konkrét példán keresztül, Forrás: saját készítés	44
8. ábra: Monument Valley pályák	46
9. ábra: Nooms nyitóoldal	46
10. ábra: Algebra 5 játék néhány pályája	47
11. ábra: Pettson's Inventions egy belső képe	48
12. ábra: Machinarium játék 2 belső képe	49
13. ábra: Minecraft belső képe	50
14. ábra: Matific nyitóképe	52
15. ábra: Math Playground nyitóképe	53
16. ábra: MDOE/Geomatech feladatok/3. évfolyam	54
17. ábra: Összeadás számegyenesen, Geomatech, készítette: Pintér Marianna, Orosdy Cecília, Pogány Éva	55
18. ábra: Matific, Kivonás 20-ból, Cseresznye ropogtatás (1.2.7.4.c - Kivonás: konkrét ábrázolások - 20-as számkörben)	55
19. ábra: Matific, Törtek ábrázolása részhalmazokkal (egyenértékű törtek), Madarak a dróton (4.2.12.2.b - Egy mennyiség részei - Az egységtört többszöröse: egynél kisebb)	56
20. ábra: Math Playground: Math Word Problems	57
21. ábra: Math Playground: Thinking Blocks Multiplication	57
22. ábra: Math Playground: thinking Blocks: Multiplications, Three quantities	58
23. ábra: Írásbeli kivonás időre, Geomatech, készítette: Pintér Marianna, Dancs Gábor, Pogány Éva	59
24. ábra: Matific: Terület részének felismerése, Pizza feltétek (4.2.12.1.b - Az egész részei - Az egységtört többszöröse: egynél kisebb)	59
25. ábra: Math Playground: Fraction and Ratio Games, Equal Ratios	60
26. ábra: Szögfelező szerkesztése, Geomatech, készítette: Pintér Marianna, Orosdy Cecília, Pogány Éva	60
27. ábra: A matematikai mérleg kiegyenlítése figurákkal, Geomatech, készítette: Pintér Marianna, Dancs Gábor, Pogány Éva	61
28. ábra: A kérdőív	67
29. ábra: Fejlettebbnek megjelölt képességterületek	106
30. ábra: Fejlettebbnek megjelölt képességterületek	106
31. ábra: Összefüggések a képességek fejlettsége között	107
32. ábra: Összefüggések a képességek fejletlensége között	108
33. ábra: Kapcsolatok a képességek fejlettsége, fejletlensége között	108

Összefoglaló

3 év óraadói munka után, 2015.-ben főállású oktató lettem az ELTE TÓK Matematika tanszékén. Az oktatói munkám eredményesebb végzéséhez a tudásom bővítésére törekedtem mind a tantárgypedagógia mind a fejlődéslélektan terén. A Varga Tamás féle komplex matematikatanítási módszer meghatározó a mindennapi munkámban, oktatási, kutatási és fejlesztési tevékenységemben egyaránt, így óhatatlanul is színezi „szemüvegem”, amivel a körülöttünk lévő világot nézem. A frissen szerzett tapasztalatok és a módszer által színezett „szemüvegem” tükrében „új” szemmel kezdtem vizsgálni a környezetemben élő kisgyermekek fejlődését is. Ezen vizsgálódásra módot adott, hogy egyéni érdeklődésből és hivatalból is látogattam óvodai matematika foglalkozásokat, illetve alsótagozatos matematika órákat. A látogatások alkalmával megfigyelhettem, hogy míg a pedagógusok zömmel a Baby boom, illetve az X generáció, a rájuk bízott gyermekek a Z és alfa generáció tagjai. Azaz a pedagógus és a rábízott gyermek között legalább kettő, de inkább három generációs távolság van. Az oktatási intézményekben és a mindennapi életben a gyermekek viselkedésében tapasztalt „változások” a kutatói érdeklődésemet a következő kutatási kérdések (Kk) felé fordították.

Kk1. Az alfageneráció létezése

- a) Mutatnak-e generációs jeleket a 2010. után született magyar gyerekek a matematika tanulás szempontjából fontos tapasztalati háttérük, kulturális közegük terén?
- b) Milyen közös tulajdonságokkal rendelkeznek az Information Technology eszközök (későbbiekben IT eszközök) használata szempontjából?
- c) Van-e kimutatható eltérés a gyerekek IT eszköz használati szokásaiban, valamint IT eszköz birtoklásában az életkoruk, nemük, családjuk szerkezete és jövedelmi helyzete, a szüleik végzettsége, lakóhelyük mérete és helye szerint?

Kk2. Hatással van-e a technikai és szociokulturális változás a tanulási szokásaikra és képességeikre?

- a.) Milyen tapasztalati bázissal rendelkeznek a Varga Tamás féle komplex matematikatanítás szempontjából fontos hagyományos fejlesztő játékokkal kapcsolatban?
- a) Kimutatható-e kapcsolat a digitális eszközhasználat mértéke és a matematikai fejlesztésre történő felhasználás között?
- b) Eltűnnek-e, helyettesítődnek-e a klasszikusan matematikai tudásbázist jelentő, konkrét, manipulatív, a matematikai kompetenciát fejlesztő játékok az IT eszközök használata miatt?

Kk3. Integrálható-e a digitális játék és digitális tananyag a Varga Tamási komplex matematikatanításba?

A kutatási kérdésekhez kapcsolódó hipotézisek

- H1.** A 2010. 01. 01. után született gyermekek – életkoruktól, lakhelyüktől, nemüktől, függetlenül – okoseszközökkel a kezükben nőnek fel, az IT eszközökkel töltik szabadidejük jelentős részét.
- H2.** A gyermekre nem jellemző, hogy a Varga Tamási matematikatanítás szempontjából fontos iskola előtti fejlesztő játékokkal otthon játszanának.
- H3.** A digitális eszközökön történő játék kiszorítja a hagyományos matematikai kompetenciákat fejlesztő játékokat.
- H4.** A Varga Tamási komplexmatematika oktatás megvalósítható az integrált digitális tananyagok integrálásával.

A kutatás célja egyrészt a saját kompetenciám növelése, a generációs jegyek felismerése és megfigyelése volt. Másrészt a kutatás eredményei alapján javaslatok kimunkálását terveztem a pedagógus szerep esetleges megváltoztatására, és az eszköztár bővítésére. Digitális tananyagokat fejlesztve közvetlen elméleti és gyakorlati segítséget kívántam adni, ezért is vizsgálatom, ezek tanuláspszichológiai hátterét, illetve azt, hogy hogyan lehet a digitális játékokat, tananyagokat a komplex matematikatanítási kísérlet elvrendszerére épülő matematikatanításba integrálni.

Kezdetektől két szálon futott a kutatás, egyrészt a hazai és a nemzetközi irodalom tanulmányozásával, másrészt a személyesen elérhető gyakorlati tapasztalatok gyűjtése és feldolgozása által. Az ELTE TÓK munkatársaként a gyakorlati képzés keretein belül a hallgatókkal együtt bemutató-, gyakorló órákat, illetve óvodai foglalkozásokat látogattam. Az órák és foglalkozások tervezésében, előkészítésében és megbeszélésében aktívan részt vettem. Abban a szerencsében volt részem, hogy nem csak a diákjaim, de én magam is sokat tanulhattam a nagyszerű mentoroktól.

Az elméleti kutatás meghatározta az empirikus kutatás irányát és részleteit, de arra is volt példa, hogy a papírformától eltérő gyakorlat miatt újabb irodalmat kellett átnézni.

A doktori iskola által kínált lehetőségek mellett *konzultáltam* mentoremekkel, óvodapedagógusokkal, tanítókkal és oktatásszervezőkkel.

Tanulmányoztam a matematika didaktikai, pedagógiai, szociológiai és technológiai *szakirodalmat*. (Bakonyiné, 1989; Balogh, 2001; Bronfenbrenner, 1989; Bruner, 1968; Cole & Cole, 2006; Csapó, 1987; Csapó, Molnár, 2012; Dienes, 1973; Greene, 1975; Fábán és társai, 2004; Kontra, 1969; N. Kollár, Szabó, 2004; Piaget, 2004; Pólya, 1981;

Pólya 1968; Porkolábné, 2000; Ranschburg, 2002; Skemp, 1975; Skinner, 1973; Zentai, 1964)

A generációs jegyek fogalmának és rendszerének definiálását a szakirodalom alapján (Kk.1.). (Buda, 2019; Nagy, Kölcsey, 2017; Nagy 2017; McCrindle 2018; Mannheim 1969) Mindezeket elsősorban a 2010. január 1. után született magyar gyermekekre és környezetükre vonatkozóan vizsgálom, hiszen ennek alapján állapítható meg, hogy érdemes-e a kutatással foglalkozni.

A digitális eszközök és digitális tananyagok integrálásának lehetőségeit az alsótagozatosok matematikai kompetenciáinak fejlesztésében (Kk.2., Kk.3.). (Anderson, 2015; Alloway et al., 2014; Jaskóné, 2020; Lai, 2018; Magyar, 2016; Reding, 2003; Sakai & Shiota, 2016; Suhana, 2017; Wolfram, 2010; Yildirim, 2017)

Az empirikus kutatásom eszköze alapvetően a **kérdőíves felmérés** volt, amit több alkalommal végeztem. Az elsőt 2015.-ben a budapesti óvodákban kihelyezett *papíralapú kérdőívvel* (2015. november-december), majd a kapott válaszok alapján 2018.-ban egy javított, *online kérdőívvel* (2018. október - 2019. január). Ennek során személyesen, illetve a közösségi média segítségével értem el a 2010. január 1. után születetteket és családjukat önkéntes és anonim kérdőíves felméréshez. 2015.-ben 95, 2018.-ban 345 gyermek hozzátartozója szolgáltatott adatot. Szintén 2018.-ban digitális kérdőívvel felmérést végeztünk a legalább 10 éve pályán lévő tanítók körében, ezt a kérdőívet 53 aktív tanító töltötte ki. Az adatokat leíró- és matematikai statisztika eszközeivel is elemeztem (Kk.1. a, b, c, Kk.2.).

A dolgozat szerkezete

Dolgozatom három nagy fejezetre tagolódik. Az **1. fejezetben** a hazai és nemzetközi szakirodalomra építve a kutatás elméleti háttérét mutattam be pedagógiai, pszichológiai és matematikadidaktikai szempontból. Különös tekintettel a matematikai kompetencia fejlesztésére, az óvodás és a kisiskolás kor kiemelten fontos fejlesztési feladataira (1.3). Továbbá kitérek néhány olyan tanuláselméleti aspektusra, amelyek közvetlenül köthetők a matematika tanulásához (Arisztotelész, Pavlov; Skinner; Galperin; Piaget; Skemp; Aebly; Dienes; Pólya; Greno; Bruner; Varga). A **2. fejezetben** az elméleti és az empirikus kutatást és eredményeit mutatom be. Az *elméleti kutatásban* egyrészt az Alfa-generáció létezésének társadalmi és technikai feltételeinek meglétét, másrészt a Varga Tamás féle komplex matematikatanítás elvének a digitális játékokkal és tananyagokkal való kapcsolatát vizsgáltam. Arra kerestem a választ, hogy beilleszthetők-e az Alfa-generáció kulturális háttéréhez illeszkedő digitális játékok és tananyagok a hagyományosan manipulatív cselekvéseken

alapuló matematikatanulásba. Az *empirikus kutatás* körében 2015.-ben kérdőíves felmérést végeztem; továbbá a felmérés eredményei alapján egy javított kérdőívet készítettem, amellyel a 2018.-as online felmérést, valamint a tanítók körében egy kérdőíves (pilot) kutatást végeztem. A dokumentáció egy része a mellékletbe került. A **3. fejezetben** található a *kutatási eredmények és hipotézisek viszonyának* elemzése. Itt térek ki néhány, a kutatás során felmerült, de meg nem válaszolt kérdésre is, amelyeket érdemes lenne a jövőben vizsgálni.

A dolgozat legfontosabb eredményei

Az elméleti kutatás során arra jutottam, hogy a 2010. 01. 01. után születettek, mint önálló, *alfa-generáció* (McCrindle, 2010) létét sok generációkutató vitatta. Ugyanakkor a személyes- illetve a mentoraim tapasztalata azt mutatta, hogy a gyermekek szokásai, viselkedése komolyan megváltozott.

A vitatható helyzet miatt, arra korlátoztam a kutatást, hogy kizárható-e az új generáció létezése. Mi jogosít fel arra, hogy egy új generáció megjelenéséről beszéljünk? Miben térnek el ők közvetlen elődjektől, ami által egy új generációt hoznak létre?

Számos forrás az egykorúak generációtudatában jelöli meg ennek kritériumát. Az egykorúak generációtudatának kialakulásához szükséges valamilyen krízis helyzet és gyors társadalmi, technikai változás (Mannheim, 1969).

Nehéz lenne olyan kort találni, amikor ne lehetne valamilyen krízisre hivatkozni, épp ezért önkényesnek tűnhet a generáció létét ehhez kötni. Pont ezért, világeseményekre koncentráltam, és összegyűjtöttem néhány krízisként jellemezhető természeti, illetve társadalmi mozzanatot a 2010-2021. időszakban: földrengés, cunami, Covid 19, terrortámadás, polgárháború, háború, menekültáradat

A 2000-es évek technológiai fejlődése megfelel a manheimi gyors társadalmi, technológiai változásnak: könnyen kezelhető, érintőfelületű okostelefon (2007.), illetve táblagép (2010.-2011.) megjelenése és széleskörű elterjedése (2015.); gyors és megfizethető hálózati technológia elterjedése (4G, 2011.-től).

A szakirodalom és a mindennapi élet történései számomra egységes képet alkottak, a technika fejlődés lehetővé tette, a Covid járvány kikényszerítette a digitalizálást az élet minden területén így az oktatásban is.

Az érvrendszer fontos korlátozó tényezője, hogy McCrindle a fehér, észak-amerikai kultúrából indul ki, és az ottani folyamatokat általánosította. Ma már tudjuk, hogy a mobil és az okostelefonok terjedése, használata jelentősen más például az afrikai területeken. Ennek ellenére, mivel nem a generáció globális létezésének bizonyítása a cél, az elmélet hiányosságai ellenére használható a magyar viszonyok vizsgálatára.

Az alfa-generáció – legalábbis Magyarországon – elkülöníthető a Z generációtól.

Az elméleti kutatás egy másik aspektusa volt, a Varga Tamás komplex matematikatanítás elve és a digitális játékok, valamint tananyagok viszonya.

A kisikolások számára a játék alapú oktatás és a játékosítás egyaránt hasznos tanulási módszer. A Komplex matematikatanításnak alapvetése, hogy matematika órán játszunk. Dolgozatomban bemutattam a teljesség igénye nélkül néhány olyan szituációt és hozzá egy-egy játékot (menetnek leírásával), amit matematika órán bevethetünk:

- Egy új fogalom vagy műveletet felépítésére alkalmas például a Babos játék.
 - Egy szöveggel leírt probléma megértését segíti, ha eljátsszuk a tartalmát.
 - Egy-egy matematikai fogalom tartalommal való megtöltésére alkalmas például a Ki vagyok én? vagy Keveredj, állj, csoportosulj! játékok.
 - Emlékezet fejlesztésére alkalmasak a memóriajátékok.
 - Figyelem, koncentráció fejlesztésére alkalmas például a Cowboy játék.
 - A figyelemmegosztási képesség fejlesztésére alkalmas játék pl.: az Amőba.
- Ezek a játékok jólismertek, tanítók több nemzedéke alkalmazta, alkalmazza őket a matematika órákon.

Időközben azonban számos digitális játék is elérhetővé vált. Így kíváncsi voltam arra, hogy van-e köztük olyan, ami alkalmas lehet matematikai kompetenciák fejlesztésére.

A kérdés vizsgálatakor figyelembe vettem mind az alfa-generáció megváltozott tapasztalati bázisát és ismeretszerzési szokásait, mind a technológiai változásokat. A vizsgálat során kiemelten fontos volt, hogy az új játékok ne helyettesítsék, hanem bővítsék a rendszert.

A digitális tapasztalatszerzés helyét a tanulási folyamatban a tanuló absztrakciós szintjének megfelelően, pedagógiai funkcióját pedig a matematikai tudásháló aktuális bővítési folyamatához illesztve kell kijelölni.

Megvizsgáltam, hogy miben tér el egy digitális „learn object” a papírceruzás megoldástól, illetve a valóság megfigyelésétől. A képernyőn guruló kocka például nem ugyanazt a térélményt nyújtja, mint a valódi kocka. A háromdimenziós világ kétdimenziós leképezésein keresztül kapjuk az információt. Ugyanakkor a hagyományos tankönyvi anyagokhoz képest gazdagabb, mert

- dinamikus, modellezi a háromdimenziós cselekvést, lehetőséget teremt a változás, a folyamatok, a lehetőségek ismételt megfigyelésére;
- láthatóvá tehető, ami túl kicsi és ami túl nagy;
- a lassú folyamatok felgyorsíthatók, a túl gyorsak lelassíthatók;
- a feldolgozás a saját tempóhoz igazítható
- kielégíti a diákok azonnali válasz- illetve reakcióigényét (Skinner megerősítés vagy jutalmazás elmélete);
- szöveg helyett, mellett képekkel magyaráz (Bruner reprezentáció elmélete).

A digitális „learn object” egy új réteget, mintegy hidat képez a manipulatív és a képi sík között. A konkrét-manipulatív élményhez képest szegegyebb, mert nem képes mindazokat a funkciókat működébe hozni, amit a manipuláció (motoros emlékezés). Ugyanakkor jobban illeszkedik a gyerekek jelenkori kulturális közegéhez, mint a hagyományos papír-ceruzás tevékenység, így segítheti a belső motivációt. Áttekintettem a 3-12 éves korosztály számára ajánlott, könnyen elérhető *digitális fejlesztőjátékokat*, és meglepően sok érdekes, jólhasználható és hasznos programot, alkalmazást találtam. A WHO (2019.) véleményét és saját kutatási eredményeimet figyelembe véve úgy gondolom, hogy az óvodai csoportszobában nincs szükség digitális eszközökre a matematikai foglalkozások alkalmával. Azonban, mivel a szülők rendszeresen kikérik az óvodapedagógusok véleményét arra nézve, hogy milyen játékot adjanak gyermekeik kezébe, fontosnak tartottam, hogy legyen a tarsolyunkban néhány digitális játék javaslat is. Dolgozatomban értékeltem és pedagógiai érvekkel alátámasztva bemutattam néhány ilyen játékot. A kiválasztásnál arra törekedtem, hogy minden játék biztonságos legyen, lehessen offline játszani, semmilyen közösségi oldalon való jelenlétet ne követeljen meg, illetve ne legyenek geolokációsak és egyaránt működjenek Android és iOS platformokon is. Kerültem az agresszív és a szerencsejáték jellegű játékokat. A kiválasztott játékok: Monument Valley, Dragon Boks, Pettson’s Inventions, Machinarium, Minecraft.

Természetesen a bemutatott játékok az alsó tagozatos gyermekek számára is kínálnak fejlesztési lehetőséget. A kisiskolás korosztály számára azonban könnyen találhatunk további, telefonon vagy táblagépen elérhető, matematikai fejlesztésre alkalmas applikációkat. Ezek között számos akár tanórán, akár otthon a képességfejlesztés mellett, konkrét matematikai tartalom megértését, gyakorlását is segítheti. A dolgozatomban bemutatott digitális „learn object”-ek forrásai a Matific-matematikatanulási platform, Math Games/Math Playground weboldal és a Magyar Digitális Oktatásért Egyesület honlapján található Geomatech feladatok. A három forrás közös vonása, hogy:

- a feladatok animáltak, nem digitális beviteli mezővel rendelkező statikus füzet vagy könyvlapok kijelzőn megjelenített változatai;
- az animáció nem öncélú – a megértést segítő feladatok esetén – hanem a valódi-, tartalmi megértést segíti;
- a játékokban a konkrét értékek a mesterséges intelligencia segítségével random változnak, így a felhasználók nem a megoldást jegyzik meg a többszöri gyakorlás által, hanem a feladatokban közös, a megoldáshoz vezető utat;
- digitális játékokra emlékeztet a felület megjelenítése, értékelési rendszere, visszajelzési formája, a kialakított versenyhelyzetek, illetve a rangsorolás.

A kiválasztott „learn object”-eket a pedagógiai célok szerint csoportosítva mutattam be. (56.-63.o)

A bőséges választék bizonyítja azt a hipotézist, hogy a digitális tananyagok beilleszthetők a Komplex matematikatanítási módszerbe, sőt esetenként jobban szolgálják egyes pedagógia célkitűzések megvalósulását.

Az empirikus kutatás és eredményei

2015.-ben egy 95 gyermek adatát tartalmazó, nem reprezentatív felmérést végeztem, a felmérés célja a 2010. 01. 01. után született gyerekeknél új generációs jegyek kimutatása volt. A papír alapú kérdőív Budapest több óvodájában került kihelyezésre, és közöltük az online elérhetőséget is. Elenyésző számban voltak azok a szülők, akik az online kitöltés lehetőségével éltek. Mivel az online változat nem terjedt el, és Budapesten sem volt érintett minden óvoda, így nem lett reprezentatív a felmérés.

A kérdőívben szociodemográfiai-, informatikai eszközök használatára vonatkozó-, illetve hagyományos játékokra vonatkozó kérdések találhatóak.

A kérdőívben voltak „felesleges” kérdések, amelyekre nem kaptunk érdemi választ, és maradtak bennem bőven olyan kérdések, amelyek nem fértek bele a kérdőívbe, illetve csak a kérdőív kiértékelése közben merültek fel (pl.: Milyen hatással van az IT eszközökkel töltött idő a hagyományos játékokkal töltött időre? Van-e kapcsolat a lakóhely és az IT eszközhasználat között? Milyen célra használják az IT eszközöket?).

A 2015.-ös kérdőív eredményei között első helyen áll a kérdőív készítésével kapcsolatos gyakorlati tapasztalat. Ennek alapján javított és kiegészített kérdőívvel folytattuk a kutatást.

A felmérés megerősítette azt a sejtésemet, hogy a 2016. szeptemberében iskolát kezdő generáció tagjainak tapasztalati bázisa eltér a korábbi generációkétól. Pont azokra az eltérésekre koncentráltam, amelyek jelentős hatással vannak a matematika tanulására és tanítására, a szociális kapcsolatok kialakítására, a kudarcűrész, illetve a győzelemhez vagy vereséghez kapcsolódó viselkedési formára (H3). (Pintér, 2015)

A 2018.-as kérdőív 7 új kérdést tartalmaz a 2015.-öshöz képest. Illetve fontos változás volt, hogy bizonyos kérdéseknél megszüntettem a több válasz lehetőségét, hogy árnyaltabb képet kapjak. (66.-70. o.)

A szociodemográfiai adatokat 3 nyitott és 5 szelektív kérdéssel gyűjtöttem. Az informatikai eszközök használatára vonatkozó 9 kérdés közül az első kérdés „Használ-e (használhat-e) informatikai eszközt a gyerek?” dönti el, hogy a következő kérdést ebből vagy a hagyományos játékokra vonatkozó témakörből kapja a kitöltő. Az informatikai kérdéscsoport 8 kérdése feleletválasztós. A választható lehetőségeket a 2015.-ös kérdőív azonos tartalmú, nyílt végű kérdéseire adott válaszokból merítettem.

A hagyományos játékokra vonatkozó blokk szintén feleltválasztós.

Megkérdeztük, hogy a felsorolt játéktípusokkal, soha; alkalmanként; havonta; hetente; hetente többször; naponta vagy többször játszik-e a gyerekek.

Az online kérdőívet országosan 345 gyermek hozzátartozója töltötte ki. Válaszuk alapján árnyaltabb képet kapunk az összes kutatási kérdést illetően.

A tanítók körében végzett felmérés első lépéseként interjú készült Prutkay Zoltánnéval, a budapesti Herman Ottó Általános Iskola – mára nyugállományba vonult – tapasztalt pedagógusával. A tanító válaszai és saját feltételezéseink alapján készítettünk egy online kérdőívet. A kérdőívet 53 (legalább 10 éve a szakmában dolgozó) aktív tanító töltötte ki, a minitavétel véletlenszerű volt. Bár az eredményei nem reprezentatívak, mégis lehetőséget adnak összehasonlításokra, bizonyos következtetésekre, mivel a kitöltők köre nagy diverzitást mutatott.

A vizsgálat fókuszában a következő kérdéskörök álltak:

- Az Alfa-generáció tudása, képességei, viselkedése kimutathatóan eltér-e az eddigi generációktól?
- Mik a generáció erősségei és gyengeségei?
- Van-e kimutatható kapcsolat egyes területek fejlettsége, illetve fejletlensége között?
- Mi látszik hatékony motiváló eszköznek?

A tanítók által szolgáltatott információk összhangban voltak a szülők által adott válaszokkal és a személyes tapasztalatokkal.

Az értekezés főbb megállapításai

A 2010. 01. 01. után született gyermekek – legalábbis Magyarországon – rendelkeznek az előző generációtól különböző szokásokkal, viselkedési formákkal, ismeretekkel, jártasságokkal, készségekkel.

A digitális „learning object”-ek egy új réteget képeznek a manipulatív és a képi sík között, és beilleszthetők a Varga Tamási Komplex matematikatanítási módszerbe. A gyermekek kulturális közegéhez és ismeretszerzési szokásaihoz illeszkednek, esetenként jobban szolgálják egyes pedagógia célkitűzések megvalósulását, mint a papír-ceruzás változatok.

Megváltozott az iskolakezdés előtti tapasztalatszerzés módja. A 2010. 01. 01. után született gyermek többsége digitális eszközökkel a kezében nő fel. Minél egyszerűbb egy eszközhöz hozzáférni, minél egyszerűbb egy eszköz használata, annál hamarabb kerül a gyermekek kezébe.

Az adatok alapján az IT eszközhasználati szokások, illetve a hagyományos játékokkal eltöltött idő független a résztvevők lakóhelyétől, családjuk szerkezetétől, a család anyagi helyzetétől, a szülők iskolai végzettségétől, a résztvevők nemétől. A preferált IT eszközt, a használt applikációkat illetően tendencia szerű eltérések tapasztalhatók a szociodemográfiai adatok szerint. Ez is tovább erősíti, hogy önálló generációként

gondoljunk a vizsgált korosztályra.

Összefüggést találtam az életkor és az eszközhasználattal eltöltött idő, valamint a használt applikációk jellege között. Az eredmények alapján IT eszközt a gyermekek ugyan leggyakrabban film-, videó nézés céljából vesznek kézbe, de természetes módon, minél gyakrabban használják az IT eszközöket, annál gyakoribb a többi felhasználási cél is. A játékok típusa szerint a *gyakoriság* pozitívan függ össze az ügyességi, a stratégia és szerepjátékokkal, a használat *ideje* pozitívan függ össze az ügyességi és a szerepjátékokra fordított idővel. A szórakoztató digitális játékok mellett idővel előtérbe kerülnek a fejlesztő játékok is.

Az IT eszközökkel töltött játékidő több esetben is pozitívan korrelál mutat a hagyományos játékokkal eltöltött idővel. Az esetek döntő többségében az összefüggés pozitív, nem egymás rovására történik a digitális és a hagyományos játék. Ugyancsak pozitív összefüggés van a matematikai kompetenciákat fejlesztő hagyományos és digitális játékok előnyben részesítése között.

A digitális „learning object”-ek oktatásba történő integrálásával kihasználhatjuk ezt a transzferhatást.

A tanítói vélemények egységesek voltak abban, hogy a 2016-2017.-ben első osztályt kezdők tapasztalati bázisában, viselkedésében, iskola érettségében eltérés tapasztalható a korábbi elsőosztályosokhoz képest.

Szembetűnő *pozitívumok a képi, valamint a hipertextes gondolkodás*, amire a digitális eszközök használata fejlesztő hatással van. Az összpontosítás és a türelem fejlettsége is nagy mértékű kapcsolatban áll egymással.

A tanítók túlnyomó többsége úgy vélte, hogy a korábnál több fejlesztési feladat adódik a koncentráció, a türelem, az önálló tanulás, a társas együttműködés, a finommotorika terén. A fejlesztésben alapozni lehet a hipertextes gondolkodás, a képi gondolkodás, valamint a figyelemmegosztás korábnál fejlettebb szintjére.

A kutatási eredmények és a hipotézisek viszonya

A dolgozatban bemutatott elméleti és empirikus kutatásban arra kerestem a választ, hogy

- 2010. 01. 01. után Magyarországon született gyerekek mutatnak-e generációs jelleget.
- Az IT eszközök hétköznapivá válása befolyásolja-e a korai matematikai tapasztalatszerzésüket.
- Amennyiben igen, kell-e erre a matematikatanításnak reagálnia.

Bár a kutatásom egyik esetben sem volt reprezentatív jellegű, mégis úgy gondolom, hogy a belőle nyert információk hiányosságaik ellenére sem hagyhatók figyelmen kívül.

A kérdőíves kutatás eredményeit statisztikai eszközökkel vizsgálva a következőkre jutottam:

- Nem zárható ki az új generáció jelenléte, hiszen az adatok függetlenek voltak a vizsgált gyermek nemétől, születésihelyétől, családjuk szerkezetétől, a szülei iskolai végzettségétől. Az eltérések legfeljebb abban jelentek meg, hogy egyes alcsoportokban esetleg még jobban jellemző volt valami, mint egy másikban.
- A megfelelő applikáció használata koragyermekkorban pozitívan hat a matematikai képességekre ható hagyományos játékokra. Szívesebben játszik az a gyermek ilyen játékkal, aki a digitális játékok között is játszik matematikai képességek fejlesztésére alkalmas játékokkal.
- Ezt a felismerést követve jutottam arra a megállapításra, hogy be kell emelni a digitális játékokat a matematika tanításába. Nem csak azért, mert a gyermekek kulturális közegéhez jobban illeszkedik, hanem azért is, mert így lehetőségünk van a transzferhatás kihasználására. Azonban az, hogy hova és hogyan illesztjük be ezeket, szintén fontos kérdés, öncélú beillesztés nemhogy nem használ, de hátrányt is okozhat.

Megerősített hipotézisek

1. hipotézis: A 2010. 01. 01. után született gyermekek – életkoruktól, lakhelyüktől, nemüktől, függetlenül – okoseszközökkel a kezükben nőnek fel, az IT eszközökkel töltik szabadidejük jelentős részét.

A statisztikai mutatók alátámasztották, hogy a vizsgálatban résztvevő gyermekek valóban okoseszközökkel a kezükben nőnek fel. Sokuk nem csak szülei eszközeit használja, hanem saját eszközzel is rendelkezik.

2. hipotézis: A 2010. 01. 01. után született gyermekre nem jellemző, hogy a Varga Tamási matematikatanítás szempontjából fontos iskola előtti fejlesztő játékokkal otthon játszanának.

Ezt a hipotézist a vizsgálat szintén alátámasztotta. A matematikai szempontból fontos játékok nincsenek a családok által preferált játékok körében. Ennek oka azonban nem a digitális játékok előtérbe kerülése, nincs a két játék típus között trade-off. Ezért a hagyományosan matematikai képességet fejlesztő játékokra nagyobb hangsúlyt kell fektetni az óvodai nevelés során.

4. hipotézis: Beépíthető a digitális tananyag a Varga Tamási matematika oktatásba.

A vizsgálat során ez a hipotézis is megerősítésre került. A digitális forma egy új reprezentációs szintet hoz létre a manuális és képi reprezentációs szintek között a bruneri reprezentációs elméletben. Az új szint bár a valóságos mozgások egy kétdimenziós vetületét mutatják a gyermekeknek, mégis lehetővé teszi a mozgások megfigyelését a statikus képekkel szemben. Így ennek az új réteg megjelenése tovább segítheti a megértési-, megismerési folyamatot. A dolgozatban bemutatásra került digitális játékok és digitális tananyagok azt igazolják, hogy amennyiben megtaláljuk azok pontos célját, fejlesztő hatását, akkor szerves részét képezhetik a Varga Tamási matematika oktatásnak.

Megcáfolt hipotézis

3. hipotézis: A 2010. 01. 01. után született gyermekek digitális eszközön való játéka kiszorítja a hagyományos matematikai kompetenciákat fejlesztő játékokat.

Ezt a hipotézist a vizsgálat nem támasztotta alá.

Summary

After three years as an associate lecturer, in 2015, I started working as a full-time lecturer at the Faculty of Primary and Pre-School Education of Eötvös Loránd University (ELTE TÓK). To do my educational work more efficiently, I aimed to expand my knowledge both in subject pedagogy and in developmental psychology. Tamás Varga's complex method of mathematics education plays a dominant role equally in my everyday work and in my educational, research and development activities. Thus, it inevitably influences how I look at the world around us. In the light of the newly gained experience and the influence of the method, I started to look at the development of young children in my environment in a different way. As due to both individual interest and official reasons, I visited pre-school mathematical activities and mathematical classes in primary schools, I could do the study. During my visits, I observed that while most of the teachers belong to the baby boom and the X generation, the children they are responsible for are members of the Z and the Alpha Generation. That is, the age gap between the teachers and the child in their care is at least two, but rather three generations wide. The changes experienced in the behaviour of children in educational institutes and in everyday life turned my research interest towards the following research questions (Rq.).

Rq1. Existence of Generation Alpha

- a) Do the Hungarian children born after 2010 show generational characteristics in the field of cultural environment and experience which is important for their mathematical education?
- b) What are their common characteristics in terms of using Information Technology (IT) devices?
- c) Is there a detectable deviation in children's habits of using IT devices and possession of IT devices based on their age, gender, family's structure and income situation, on the education of their parents and on the size and location of their home?

Rq2. Do the technological and socio-cultural changes influence their learning habits and abilities?

- a) What kind of experience base do they have in connection with traditional educational toys which are important from the point of Tamás Varga's complex method of mathematics education?
- b) Is the connection between the extent of digital device usage and the application of such devices for mathematical development detectable?

- c) Do the hands-on, manipulative educational toys developing mathematical competence and representing the classic mathematical knowledge base vanish or are they replaced because of the usage of IT devices?

Rq3. Can digital games and digital learning material be integrated into Tamás Varga's complex method of mathematics education?

Hypotheses related to the research questions

- H1.** Children born after 1 January 2010 – irrespective of their age, location of home or gender – grow up using smart tools and spend a significant amount of their free time with using IT devices.
- H2.** It is not typical for the children that at home they play with pre-school educational toys which are important from the point of Tamás Varga's complex method of mathematics education.
- H3.** Playing games on digital devices squeezes out the traditional toys developing mathematical competence.
- H4.** Tamás Varga's complex method of mathematics education can be implemented with integrating digital learning material.

On one hand, the research objective was to enhance my own competence, and to recognize and observe generational characteristics. On the other hand, I planned to elaborate suggestions to make a possible change in the teacher's role and to extend the teacher's tools based on the research results. I wished to assist the teachers both theoretically and practically with the developed digital learning material. That is why I studied their background regarding the psychology of learning and how these digital games and learning material can be integrated into the mathematics education building on the principles of the complex method of mathematics education experiment.

From the beginning, I have been doing the research on two threads: on one hand, I studied references which were available in Hungary and internationally, and on the other hand, I collected and processed my practical experience. As an associate of ELTE TÓK, as part of the practical training, I visited demonstration and practice classes and nursery school activities with my students. I actively participated in the planning, preparation and discussion phase of the classes and activities. I felt lucky, because not only my students but even I could learn a lot from those great mentors.

The theoretical research defined the direction and details of the empirical research. However, there were cases, I had to read other references due to practice deviating from what is on paper.

In addition to the opportunities offered by the doctoral school, I *consulted* my mentors, pre-school teachers, primary school teachers and education providers.

I *studied the literature* for didactics of mathematics, pedagogy, sociology and technology. (Bakonyiné, 1989; Balogh, 2001; Bronfrenbrenner, 1989; Bruner, 1968; Cole & Cole, 2006; Csapó, 1987; Csapó, Molnár, 2012; Dienes, 1973; Greneró, 1975; Fábián et al., 2004; Kontra, 1969; N. Kollár, Szabó, 2004; Piaget, 2004; Pólya, 1981; Pólya 1968; Porkolábné, 2000; Ranschburg, 2002; Skemp, 1975; Skinner, 1973; Zentai, 1964)

I studied the *definition of the concept and system of generational characteristics* based on literature (**Rq.1.**). (Buda, 2019; Nagy, Kölcsey, 2017; Nagy 2017; McCrindle 2018; Mannheim 1969) I studied all these primarily with respect to Hungarian children born after 1 January 2010 and to their environment, since it is the base for determining whether it is worth doing the research.

I studied the *integration options of digital devices and digital learning material for developing the mathematical competence of primary school pupils in grades 1 to 4* (**Rq.2., Rq.3.**). (Anderson, 2015; Alloway et al., 2014; Jaskóné, 2020; Lai, 2018; Magyar, 2016; Reding, 2003; Sakai & Shiota, 2016; Suhana, 2017; Wolfram, 2010; Yildirim, 2017)

The main tool of my empirical research was a *questionnaire-based survey* which I conducted several times. At first, I conducted a questionnaire-based survey in 2015 when *paper-format questionnaires* were placed in nursery schools in Budapest, Hungary (November to December 2015). In 2018, I repeated it with an *online questionnaire-based survey* improved based on the answers of the previous one (October 2018 to January 2019). During it, I contacted children born after 1 January 2010 and their family personally and through social media to conduct a voluntary and anonymous questionnaire-based survey. In 2015, the relatives of 95 children, while in 2018, the relatives of 345 children provided data. Also in 2018, we conducted a survey with a digital questionnaire among primary school teachers who had been teaching since at least 10 years. 53 active teachers filled in this questionnaire.

I analysed the data with the tools of both descriptive and mathematical statistics (**Rq.1. a, b, c, Rq.2.**).

Thesis structure

My thesis is divided into three big sections. In **chapter 1**, I introduce the theoretical background of my research from pedagogical, psychological and mathematics didactical point of view based on national and

international references. I focus on the development of mathematical competence, on the highly important development tasks in pre-school and primary school age (section 1.3). In addition, I address a few learning theory aspects which have a direct connection to learning mathematics (for example, Aristotle, Pavlov, Skinner, Galperin, Piaget, Skemp, Aebly, Dienes, Pólya, Greno, Bruner, Varga). In **chapter 2**, I introduce the theoretical and empirical research and their results. In the *theoretical research*, on one hand, I study whether the social and technological criteria for the existence of generation Alpha are fulfilled. On the other hand, I study the connection between the theory of Tamás Varga's complex method of mathematics education and the digital games and learning material. I was looking for an answer whether the digital games and learning material matching the cultural background of generation Alpha can be integrated into the traditionally manipulative, hands-on type of mathematics learning. As part of the *empirical research*, in 2015, I conducted a survey. Based on the results, I created an improved survey. In 2018, I conducted the improved survey online and I also conducted questionnaire-based (pilot) research among primary school teachers. Some parts of the documentation can be found in the appendix. **Chapter 3** contains the analysis of *the relation between research results and hypotheses*. Here, I also list some questions which arose during the research and have not been answered yet but might be worth being studied in the future.

Most important results of the thesis

During the theoretical research, I found that many generational researchers challenged the existence of *Generation Alpha* (McCrindle, 2010) as individual generation referring to children born after 1 January 2010. However, my personal and my mentors' experience showed that the habits and behaviour of children have significantly changed.

Due to the arguable situation, I narrowed down my research: can we exclude the existence of the new generation? What authorizes us to talk about the rise of a new generation? What are the differences between them and their direct predecessors what make them create a new generation?

Many sources flag its criteria in the generational consciousness of same aged people. Some kind of crisis and rapid social and technological change is needed for the generational consciousness of same aged people to be formulated (Mannheim, 1969).

It would be hard to find an age where one could not refer to a crisis. Therefore, it might seem arbitrary to bind the existence of a generation to it. That is why I concentrated on world events, and I collected some natural and social momentum between 2010 and 2021 which could be

described as a crisis: earthquake, tsunami, COVID-19, terror attack, civil war, war, flow of refugees and so on.

The evolution of technology in the 2000s corresponds to the rapid social and technological change by Mannheim: easy to handle smart phones (2007) and tablets (2010 to 2011) with touch screen appeared and became widely spread (2015), fast and affordable network technologies (4G, from 2011) spread.

The literature and the events of everyday life formed a uniform image for me: the evolution of technology made it possible and the COVID-19 outbreak forced digitalization in all areas of life, thus also in education.

An important limiting factor of the argumentation is that McCrindle took the Caucasian culture of North America as basis and generalized the processes going on there. Today, we know that the spread and usage of mobile and smart phones is significantly different, for example, in Africa. Nevertheless, as the objective is not to prove the global existence of the generation, the theory can be used to study the Hungarian relations despite its weaknesses.

Generation Alpha can be separated from Generation Z, at least in Hungary.

Another aspect of the theoretical research was the relation of Tamás Varga's complex method of mathematics education and of the digital games and learning material.

For young pupils, both the game-based education and gamification are useful learning methods. The principle of complex method of mathematics education is that we play at Mathematics classes. My thesis includes, but is not limited to some situations and relating games (with How to play description) that can be introduced in Mathematics classes:

- Bean game is suitable for building a new concept or operation.
- Role-playing the content can help solving a word problem.
- Who am I? puzzle and Mix, Freeze, Group! game is, for example, applicable to fill a mathematical concept with content.
- Memory games are good for training memory.
- Cowboy game is suitable for improving attention and concentration.
- Tic tac toe can help developing the ability to divide attention.

These games are well-known. Several generations of primary school teachers have been applying and still apply these in Mathematics classes. However, in the meantime, numerous digital games became available too. Thus, I was interested whether there were some among these which could be suitable for developing mathematical competence.

While studying this question, I considered the changes in the experience basis and knowledge acquisition habits of generation Alpha and the changes in technology. During the study, it was extremely important not

to replace the existing system with the new games but to extend it with them.

In the learning process, the place of gaining digital experience must be determined with respect to the abstraction level of the pupil, while its pedagogical function must be determined matching the current enhancement process in the mathematical knowledge net.

I examined the difference between a digital learning object and the pen and paper solution or the observation of reality, respectively. For example, a rolling die on the screen does not provide the same spatial experience as a real die. Information is conveyed through 2D mapping of the 3D world. At the same time, it is richer than traditional course book material, because

- it is dynamic; it models the 3D action; it makes it possible to repetitively observe changes, processes and possibilities.
- it can make too little and too big things visible.
- slow processes can be speeded up, too fast processes can be slowed down.
- processing can match own pace.
- it fulfils the pupils' needs for immediate response and reaction (Skinner's theory of operant conditioning).
- instead of or in addition to texts, it explains through images (Bruner's theory of cognitive representation).

The digital learning object creates a bridge-like new layer between the manipulative and visual learning planes. It is more modest compared to the hands-on, manipulative experience, because it cannot activate all the functions what manipulation (motor memory) can. However, it suits children's contemporary cultural environment better than the traditional pen and paper activities, thus it can enhance intrinsic motivation. I have reviewed the easily accessible *digital educational games* recommended for ages 3 to 12 and I found surprisingly many interesting, well-suited and useful programs and applications. By taking WHO's guideline (2019) and the results of my research into consideration, I think digital devices are not needed during mathematical activities in a nursery room. However, since parents regularly consult pre-school teachers about the toys they should give to their children, I found it important to collect suggestions for digital games. In my thesis, I evaluated and presented such games while backing them up with pedagogical reasoning. I was seeking for safe games which can be played offline, do not need the presence in any kind of social media or geolocation, work on both Android and iOS platforms. I tried to avoid aggressive and game of chance type of games. The selected games are as follows: Monument Valley, DragonBox, Pettson's Inventions, Machinarium, Minecraft.

Naturally, the presented games offer development opportunities also for the children in junior primary school. However, we can easily find

further applications suitable for the mathematical development of the junior primary school age group and available on mobile phone or tablet. Among these, there are several ones which, beside building competence, can help in understanding and practising a particular mathematical content, at school and at home too. The sources of the digital learning objects presented in my thesis are Matific smart Maths learning platform, Math Games/Math Playground website and the Geomatech exercises available from the website of Magyar Digitális Oktatásért Egyesület (Hungarian Association for Digital Education). The three sources have the following in common:

- the exercises are animated, that is, not static pages of exercise books with digital input boxes displayed on screen.
- the animation does not have an end for exercises supporting understanding but helps in understanding the content.
- due to artificial intelligence, the actual values change randomly in the games, thus repeated practising helps users memorizing the common way leading to the solution rather than the solution.
- the user interface, evaluation system, the form of feedback, competitive situations and ranking all recall the digital games.

I present the selected learning objects grouped by their pedagogical objectives. (pp. 56-63)

The wide choice proves the hypothesis that digital learning material can be integrated into the complex method of mathematics education. Moreover, they occasionally serve the realization of some pedagogical objectives even better.

The empirical research and its results

In 2015, I conducted a non-representative survey with the data of 95 children. The objective of the survey was to show new generational characteristics for children born after 1 January 2010. Paper-format questionnaires were placed in several nursery schools in Budapest. The online availability was also shared. Very few parents opted for the online completion of the questionnaire. Since the online version did not spread and not all nursery schools were involved in Budapest, the survey was not representative.

In the questionnaire, there were questions related to socio-demographics, the usage of IT devices and traditional games.

There were redundant questions in the questionnaire to which we did not get meaningful answers and there were also questions which could not fit in the questionnaire or arose only during the evaluation phase (for example, what kind of an effect does the time spent with IT devices have to the time spent with traditional games? Is there a connection between the location of home and the usage of IT devices? For what purpose do they use IT devices?).

The practical experience relating to the questionnaire creation is at the top of the list for the results of the survey conducted in 2015. We continued the research with a questionnaire improved and extended based on the experience.

The survey confirmed my conjecture that the experience basis of the members of the generation starting school in September 2016 is different from the basis of the previous generations. I focused on the differences which have a significant effect on learning and teaching Mathematics, on building social relationships, on failure tolerance, and on the behaviour form related to winning or losing (H3). (Pintér, 2015)

The survey from 2018 contains seven new questions when compared to the one from 2015. It is also important to point out that I removed the multiple choices for certain questions to qualify the results better. (pp. 66-70)

I collected the socio-demographic data with three open-ended and five multiple choice questions.

There are nine questions about the usage of IT devices. Depending on the answer to the first question (Does the child (is the child allowed to) use IT devices?), the consecutive questions belong to the IT devices topic or to the traditional games topic, respectively. The eight IT-related questions are all multiple-choice questions. I formulated the choices based on the answers given to the open-ended questions with identical content from the questionnaire in 2015.

The traditional games-related questions are multiple choice questions too. We asked how often did the child play with the listed game types: never, sometimes, once in a month, once in a week, many times a week, once a day or more often.

The relatives of 345 children filled in the online questionnaire country-wide. Based on their answers, we could qualify the results better regarding all the research questions.

As the first step of the survey conducted among primary school teachers, I interviewed an experienced teacher of Herman Ottó Primary School (Budapest), Prutkay Zoltánné, who has been retired since then. Based on her answers and our assumptions, we created an online questionnaire. 53 active primary school teachers (who had been teaching for at least 10 years) filled in this questionnaire. The sampling was random. Although the results are not representative, they still give us the opportunity for comparisons and certain deductions, as the circle of people, who filled it in, showed high diversity.

The following topics were in the focus of the survey:

- Are the knowledge, capabilities and behaviour of generation Alpha clearly different from those of the previous generations?
- What are strengths and weaknesses of this generation?

- Is there a detectable connection between the development and under-development of certain areas?
- Which motivation tools seem to be efficient?

The information shared by the primary school teachers were in sync with the answers given by the parents and with my experience.

Major observations of the dissertation

The habits, behaviour forms, knowledge, proficiency and skills of children born after 1 January 2010 are different from those of the previous generation, at least in Hungary.

The digital learning objects create a new layer between the manipulative and visual learning planes and can be integrated in Tamás Varga's complex method of mathematics education. These fit the cultural environment and knowledge acquisition habits of the children. Occasionally, they serve the realization of some pedagogical objectives even better than their pen and paper variants.

The mode of gaining experience before starting school has changed. Most children born after 1 January 2010 grow up with digital devices. The easier a device can be accessed or used, the sooner it falls in the hands of children.

According to the data, children's habits of using IT devices and the time spent with traditional games is independent of the location of their home, their family's structure or financial situation, the education of their parents or their gender. According to the socio-demographic data, tendency like deviation can be observed based on preferred IT devices and used applications. It encourages us more to think of the scanned age group as a stand-alone generation.

I observed a relation between their age and the time spent with using devices and the type of applications used. According to the results, in most of the cases, children use IT devices to watch films or videos. But certainly, the more often they use IT devices, the more frequent are the other types of intended use. Based on the type of games, there is a positive correlation between *frequency* and games of skill, strategy and role-playing games and between *time* of usage and time spent on games of skill and strategy games. Over time, besides the entertaining digital games, educational games also come to the fore.

In several cases, the playtime spent using IT devices positively correlates to the time spent with traditional games. In most of the cases, the correlation is positive, that is, digital games and traditional games are not competing. There is also a positive correlation between favouring traditional and digital games developing mathematical competence.

We can take advantage of this transfer effect when integrating digital learning objects into education.

The primary school teachers had a single opinion: the experience basis, behaviour and school readiness of children starting the first grade in school year 2016-2017 were different from those of previous first-grade classes.

An outstandingly *positive aspect is the visual and hypertext thinking* on which the usage of digital devices has a developmental impact. The maturity levels of concentration and patience also largely correlate.

Most primary school teachers thought that they had to deal with more improvement tasks than before when considering concentration, patience, self-study, social cooperation and fine motor skills. During development, it was possible to base on a more advanced level of hypertext thinking, visual thinking and divided attention.

The relation between research results and hypotheses

In the theoretical and empirical research described in the thesis, I was looking for the answer whether

- the Hungarian children born after 2010 show generational characteristics,
- IT devices becoming part of our everyday life influence the way of gaining early experience,
- if so, does mathematical education have to react to that?

Although my research was not representative in any of the cases, I still think that the information gained cannot be ignored despite its incompleteness.

When I studied the results of the questionnaire-based research with statistical tools, I observed the following:

- The existence of the new generation cannot be excluded since the data were irrespective of the gender, place of birth, family structure of the child and of the parents' qualification. Variance could be spotted only because some characteristics were more typical in one subgroup than in another one.
- The use of the appropriate application in the early ages has a positive effect on the traditional games affecting the mathematical competence. Children playing with digital games also suitable for developing mathematical competence will prefer such games.
- Following this finding, I have concluded that digital games shall be part of teaching Mathematics. Not only because they fit the cultural environment of the children better, but also because we have a chance to take advantage of the transfer effect. However, the place and mode of integration is also an important question. Integrating for own sake might even lead to disadvantages instead of benefits.

Confirmed hypotheses

Hypothesis 1: Children born after 1 January 2010 – irrespective of their age, location of home or gender – grow up using smart tools and spend a significant amount of their free time with using IT devices.

Statistical pointers demonstrated that children who took part in the study indeed would grow up using smart tools. Many of them have own devices beside using those of their parents.

Hypothesis 2: It is not typical for the children born after 1 January 2010 that at home they play with pre-school educational toys which are important from the point of Tamás Varga's complex method of mathematics education.

The study has justified this hypothesis too. Games important from mathematical point of view are not among the preferred games of the families. However, the reason for it is not that digital games got into the limelight. There is no trade-off between the two game types. Therefore, more emphasis must be put on the traditional games developing mathematical competence in pre-school.

Hypothesis 4: The digital learning material can be integrated into Tamás Varga's method of mathematics education.

During the study, this hypothesis has also been confirmed. The digital form creates a new representation stage between the enactive and iconic representation stages, as per Bruner's theory of cognitive representation. Although the new stage represents a two-dimensional projection of real motions for children, it still makes it possible to observe motions as opposed to static images. Thus, the presence of the new stage might help in the process of understanding and recognizing. The digital games and learning material demonstrated in the thesis prove that they can be an essential part of Tamás Varga's method of mathematics education if their exact goal and developmental impact can be found.

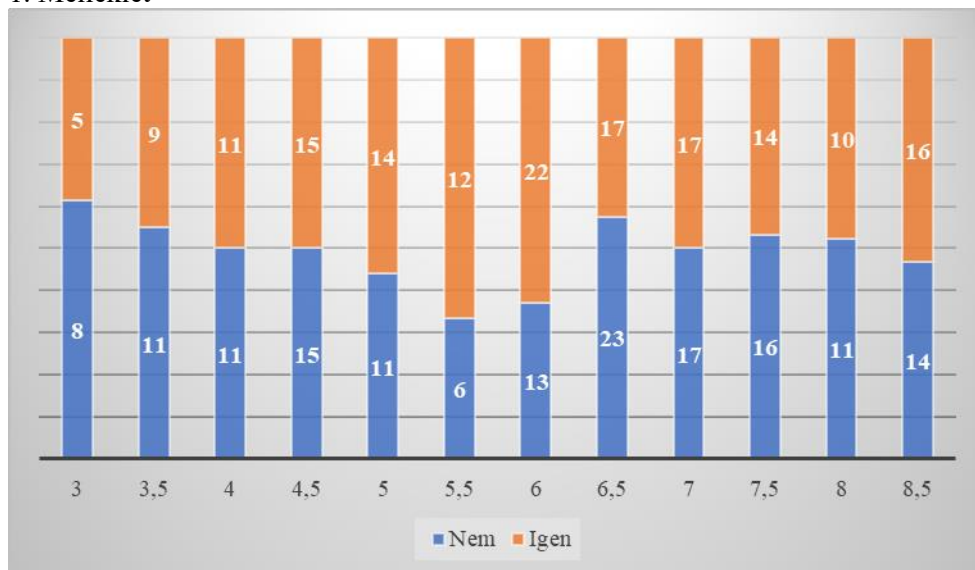
Refuted hypothesis

Hypothesis 3: For children born after 1 January 2010, playing games on digital devices squeezes out the traditional toys developing mathematical competence.

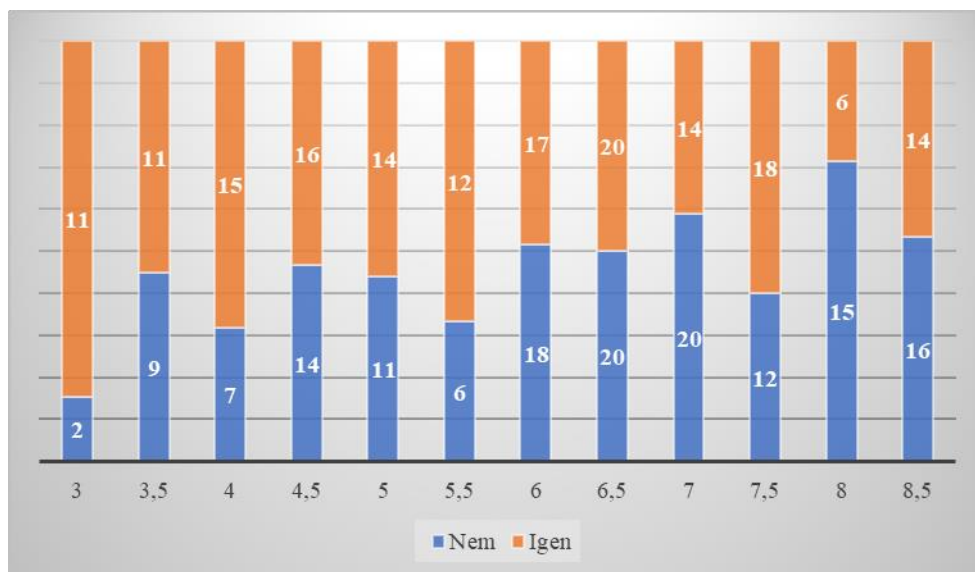
The study has not justified this hypothesis.

Mellékletek

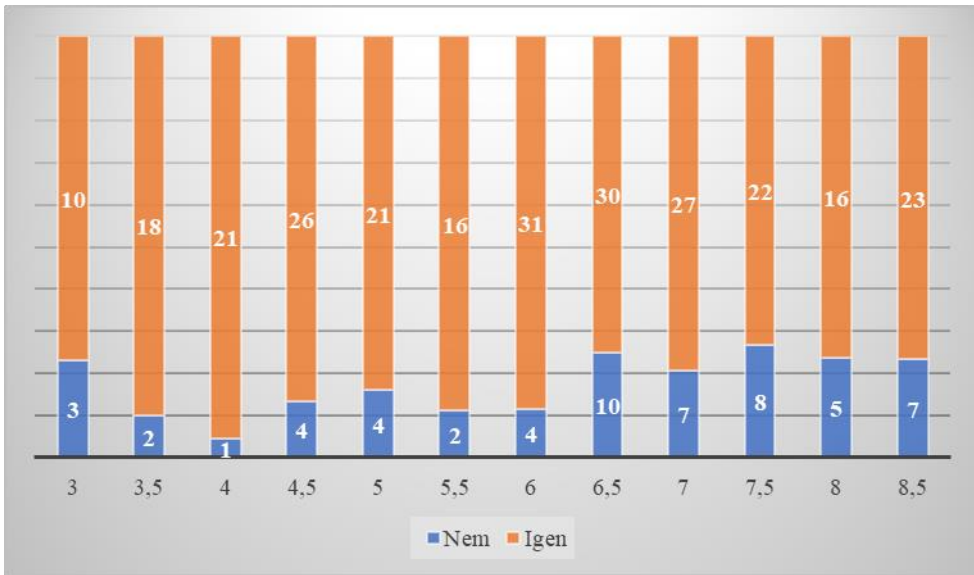
1. Melléklet



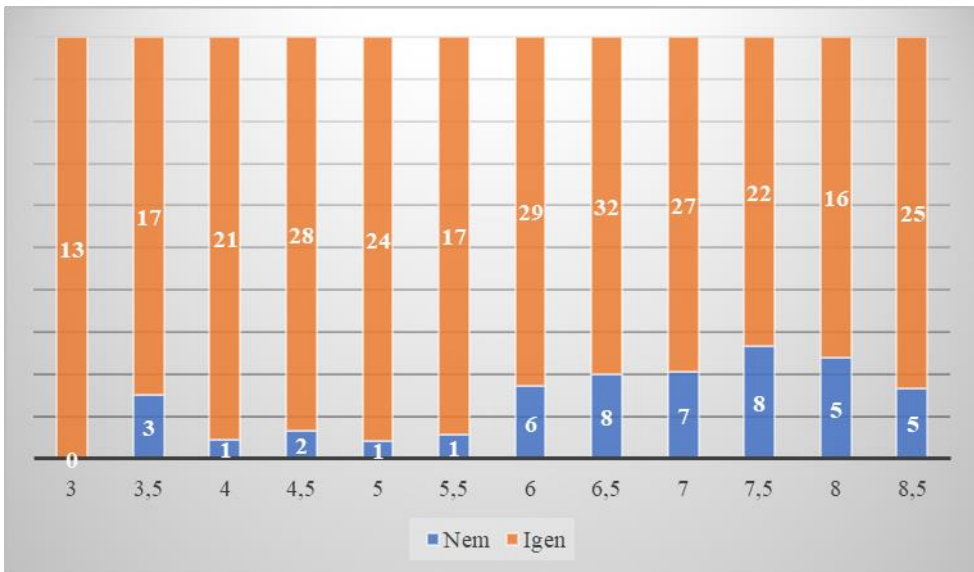
19. diagram: Az életkor és az okostelefon használata közötti összefüggés.



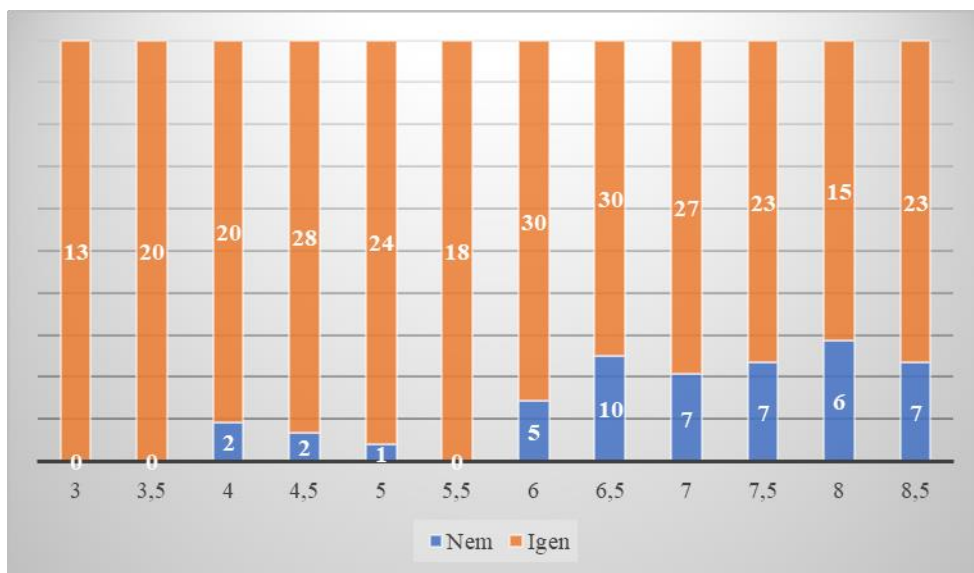
20. diagram: Az életkor és a táblagép használata közötti összefüggés.



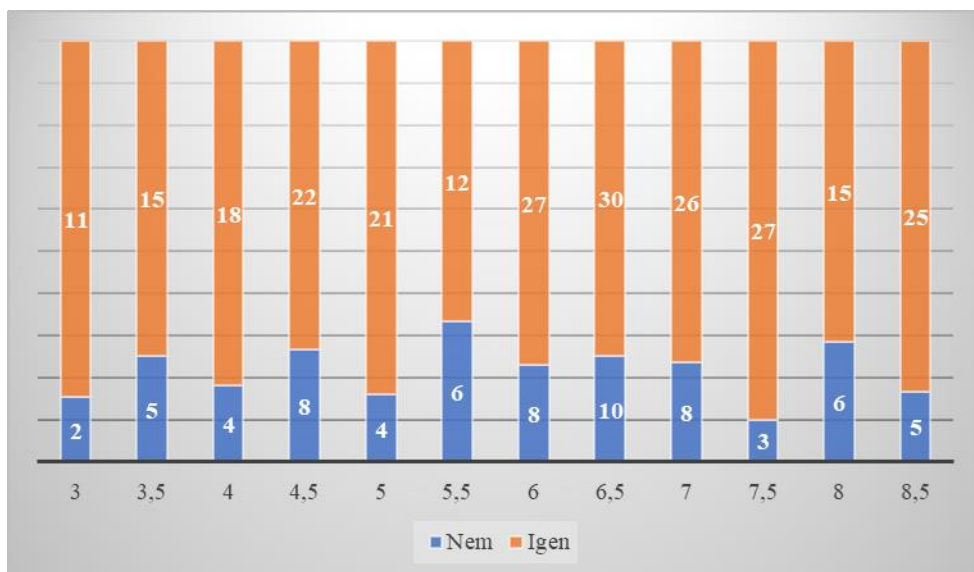
21. diagram: Az életkor és a hordozható eszköz használata közötti összefüggés.



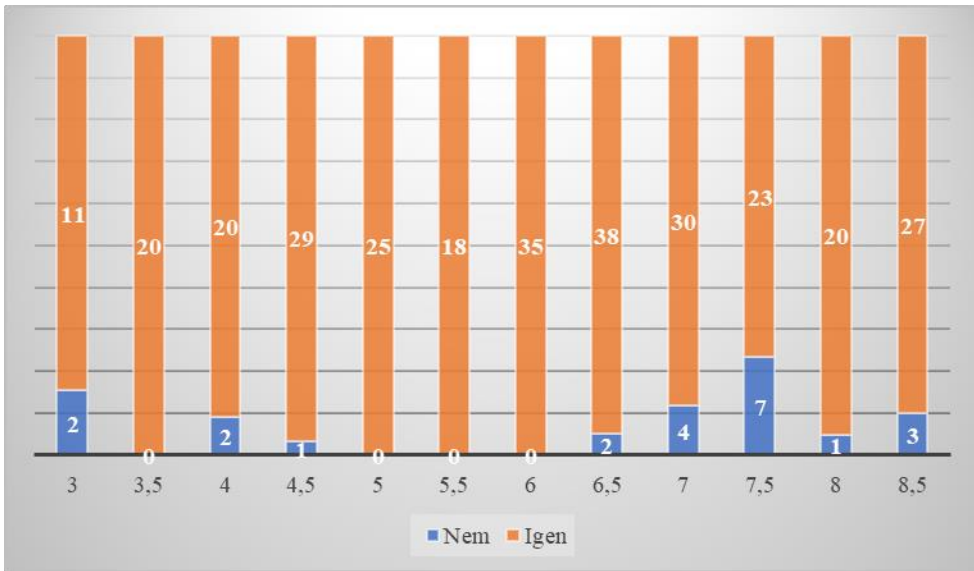
22. diagram: Az életkor és az asztali számítógép használata közötti összefüggés.



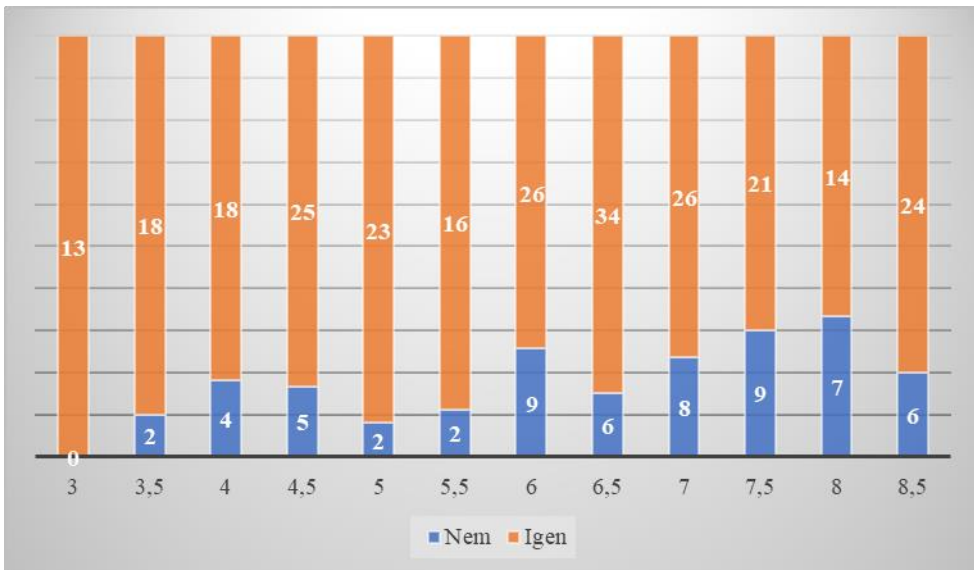
23. diagram: Az életkor és a konzol használata közötti összefüggés.



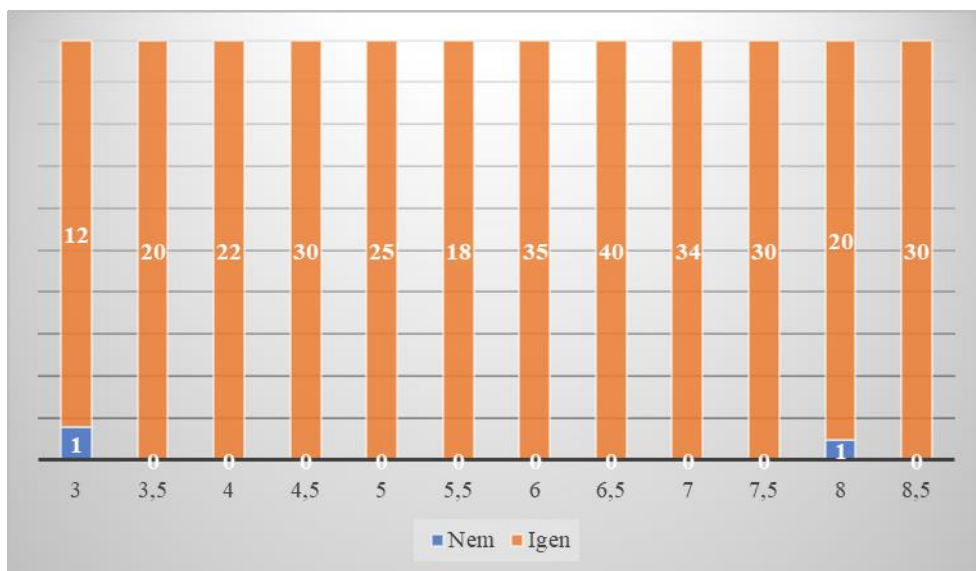
24. diagram: Az életkor és a smart TV használata közötti összefüggés.



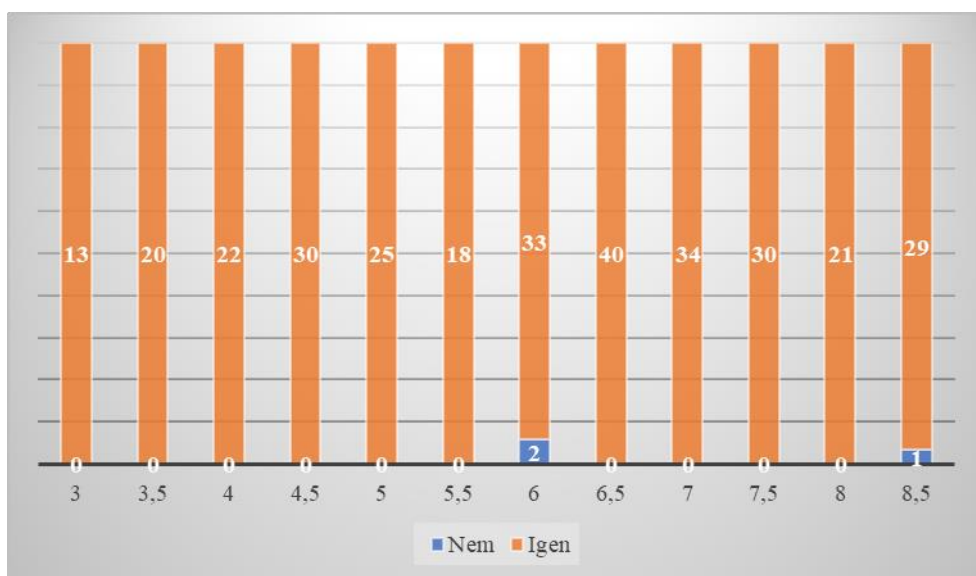
25. diagram: Az életkor és az okostelefon birtoklása közötti összefüggés.



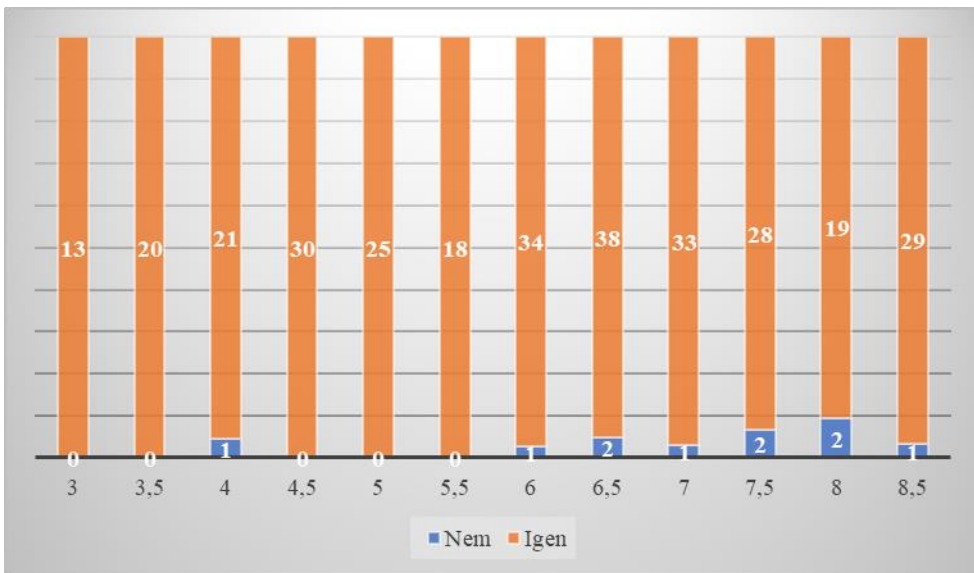
26. diagram: Az életkor és a táblagép birtoklása közötti összefüggés.



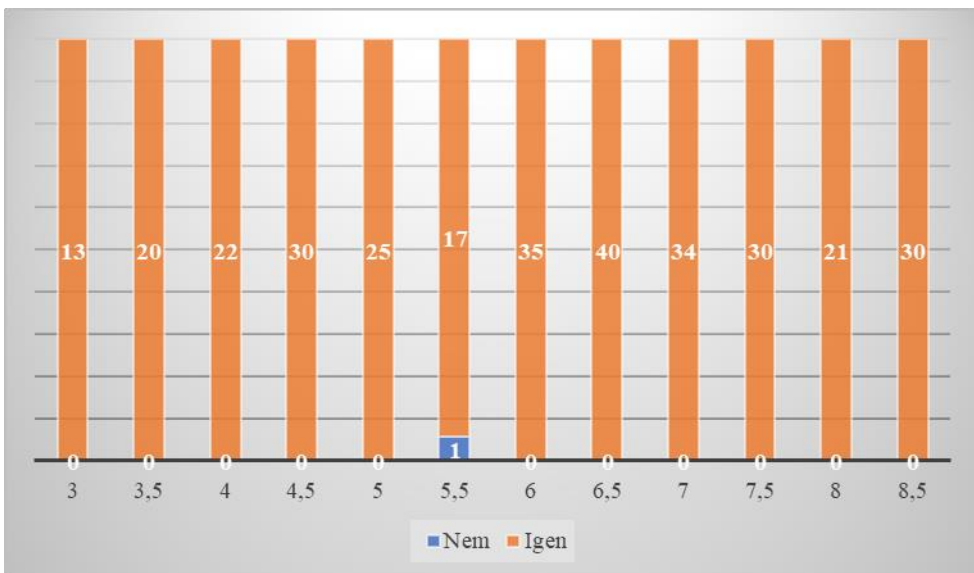
27. diagram: Az életkor és a hordozható eszköz birtoklása közötti összefüggés.



28. diagram: Az életkor és az asztali számítógép birtoklása közötti összefüggés.



29. diagram: Az életkor és a konzol birtoklása közötti összefüggés.



30. diagram: Az életkor és a smart TV birtoklása közötti összefüggés.

2. Melléklet

Hagyományos játék	IT eszköz	Gamma	Szig.
Memória játék	van a családnak okostelefonja	-0.202	0.383
	van a családnak táblagépe	0.249	0.001
	van a családnak hordozható számítógépe	-0.035	0.727
	van a családnak asztali számítógépe	0.012	0.876
	van a családnak játékkonzola	0.107	0.225
	van a családnak SmartTV	-0.012	0.878
	használ a gyermek okostelefont	0.115	0.128
	használ a gyermek táblagépet	0.213	0.004
	használ a gyermek hordozható számítógépet	0.119	0.251
	használ a gyermek asztali számítógépet	0.026	0.805
	használ a gyermek játékkonzolt	-0.008	0.934
	használ a gyermek SmartTV-t	0.121	0.189
	saját eszköze nincs	0.121	0.110
	saját okostelefonja van	-0.062	0.696
	saját táblagépe van	0.182	0.053
	saját hordozható számítógépe van	-0.266	0.603
	saját asztali számítógépe van	0.221	0.504
	saját játékkonzola van	0.077	0.702
	saját SmartTV-je van	-0.021	0.739

25. táblázat: A hagyományos memória játék és az IT eszközök birtoklása/használatára közötti összefüggések.

Hagyományos játék	IT eszköz	Gamma	Szig.
Játékpénzt használó játékok	van a családnak okostelefonja	0.105	0.626
	van a családnak táblagépe	0.281	0.001
	van a családnak hordozható számítógépe	0.065	0.557
	van a családnak asztali számítógépe	0.011	0.893
	van a családnak játékkonzola	0.265	0.003
	van a családnak SmartTV	0.018	0.828
	használ a gyermek okostelefont	0.232	0.003
	használ a gyermek táblagépet	0.333	<0,001
	használ a gyermek hordozható számítógépet	0.205	0.051
	használ a gyermek asztali számítógépet	0.181	0.109
	használ a gyermek játékkonzolt	0.346	0.001
	használ a gyermek SmartTV-t	0.076	0.455
	saját eszköze nincs	-0.039	0.626
	saját okostelefonja van	0.429	0.010
	saját táblagépe van	0.433	<0,001
	saját hordozható számítógépe van	-0.136	0.814
	saját asztali számítógépe van	0.374	0.124
	saját játékkonzola van	0.532	0.007
	saját SmartTV-je van	-1.000	0.316

26. táblázat: A hagyományos pénzes játék és az IT eszközök birtoklása/használata közötti összefüggések.

Hagyományos játék	IT eszköz	Gamma	Szig.
Dobókockát használó játékok	van a családnak okostelefonja	-0.305	0.212
	van a családnak táblagépe	0.225	0.004
	van a családnak hordozható számítógépe	-0.099	0.334
	van a családnak asztali számítógépe	0.053	0.488
	van a családnak játékkonzola	0.044	0.617
	van a családnak SmartTV	-0.023	0.765
	használ a gyermek okos telefont	0.092	0.225
	használ a gyermek táblagépet	0.176	0.018
	használ a gyermek hordozható számítógépet	0.121	0.233
	használ a gyermek asztali számítógépet	0.086	0.384
	használ a gyermek játékkonzolt	0.166	0.103
	használ a gyermek SmartTV-t	0.045	0.609
	saját eszköze nincs	0.184	0.014
	saját okos telefonja van	-0.044	0.771
	saját táblagépe van	0.080	0.366
	saját hordozható számítógépe van	-0.415	0.458
	saját asztali számítógépe van	0.103	0.751
	saját játékkonzola van	-0.109	0.527
	saját SmartTV-je van	-0.322	0.323

27. táblázat: A hagyományos dobókockás játék és az IT eszközök birtoklása/használatára közötti összefüggések.

Hagyományos játék	IT eszköz	Gamma	Szig.
Építő játékok	van a családnak okostelefonja	0.157	0.561
	van a családnak táblagépe	0.030	0.738
	van a családnak hordozható számítógépe	0.232	0.055
	van a családnak asztali számítógépe	-0.045	0.599
	van a családnak játékkonzola	-0.188	0.051
	van a családnak SmartTV	0.010	0.907
	használ a gyermek okostelefont	-0.211	0.011
	használ a gyermek táblagépet	-0.009	0.911
	használ a gyermek hordozható számítógépet	0.012	0.913
	használ a gyermek asztali számítógépet	-0.126	0.320
	használ a gyermek játékkonzolt	-0.123	0.328
	használ a gyermek SmartTV-t	-0.062	0.528
	saját eszköze nincs	0.059	0.482
	saját okostelefonja van	-0.342	0.052
	saját táblagépe van	-0.143	0.186
	saját hordozható számítógépe van	-0.522	0.178
	saját asztali számítógépe van	-0.571	0.162
	saját játékkonzola van	-0.455	0.068
	saját SmartTV-je van	1.000	0.316

28. táblázat: A hagyományos építő játék és az IT eszközök birtoklása/használata közötti összefüggések.

Hagyományos játék	IT eszköz	Gamma	Szig.
Stratégiai játékok	van a családnak okostelefonja	0.157	0.622
	van a családnak táblagépe	0.191	0.027
	van a családnak hordozható számítógépe	0.190	0.100
	van a családnak asztali számítógépe	-0.039	0.646
	van a családnak játékkonzola	0.258	0.005
	van a családnak SmartTV	0.025	0.762
	használ a gyermek okostelefont	0.183	0.026
	használ a gyermek táblagépet	0.254	0.002
	használ a gyermek hordozható számítógépet	0.214	0.047
	használ a gyermek asztali számítógépet	0.086	0.450
	használ a gyermek játékkonzolt	0.369	0.001
	használ a gyermek SmartTV-t	0.034	0.743
	saját eszköze nincs	0.069	0.409
	saját okostelefonja van	0.347	0.049
	saját táblagépe van	0.192	0.079
	saját hordozható számítógépe van	0.433	0.399
	saját asztali számítógépe van	0.449	0.181
	saját játékkonzola van	0.541	0.018
saját SmartTV-je van	-1.000	0.316	

29. táblázat: A hagyományos stratégiai játékok és az IT eszközök birtoklása/használatának közötti összefüggések.

Hagyományos játék	IT eszköz	Gamma	Szig.
Puzzle, kirakó	van a családnak okostelefonja	0.054	0.825
	van a családnak táblagépe	-0.100	0.200
	van a családnak hordozható számítógépe	0.032	0.748
	van a családnak asztali számítógépe	-0.056	0.462
	van a családnak játékkonzola	-0.143	0.092
	van a családnak SmartTV	-0.065	0.395
	használ a gyermek okostelefont	-0.006	0.941
	használ a gyermek táblagépet	-0.130	0.085
	használ a gyermek hordozható számítógépet	-0.072	0.456
	használ a gyermek asztali számítógépet	-0.233	0.025
	használ a gyermek játékkonzolt	-0.228	0.027
	használ a gyermek SmartTV-t	-0.087	0.351
	saját eszköze nincs	-0.010	0.899
	saját okostelefonja van	-0.142	0.360
	saját táblagépe van	-0.098	0.317
	saját hordozható számítógépe van	-0.425	0.354
	saját asztali számítógépe van	-0.223	0.502
	saját játékkonzola van	0.005	0.979
	saját SmartTV-je van	-0.482	0.318

30. táblázat: A hagyományos puzzle játék és az IT eszközök birtoklása/használatára közötti összefüggések.

Hagyományos játék	IT eszköz	Gamma	Szig.
Kifestő könyvek	van a családnak okostelefonja	0.242	0.214
	van a családnak táblagépe	0.116	0.141
	van a családnak hordozható számítógépe	-0.054	0.579
	van a családnak asztali számítógépe	0.002	0.984
	van a családnak játékkonzola	-0.060	0.505
	van a családnak SmartTV	-0.028	0.721
	használ a gyermek okostelefont	0.065	0.401
	használ a gyermek táblagépet	0.035	0.654
	használ a gyermek hordozható számítógépet	-0.032	0.743
	használ a gyermek asztali számítógépet	-0.166	0.117
	használ a gyermek játékkonzolt	-0.236	0.031
	használ a gyermek SmartTV-t	-0.086	0.364
	saját eszköze nincs	0.042	0.591
	saját okostelefonja van	0.001	0.994
	saját táblagépe van	-0.007	0.943
	saját hordozható számítógépe van	-0.559	0.193
	saját asztali számítógépe van	-0.337	0.366
	saját játékkonzola van	-0.086	0.684
	saját SmartTV-je van	-0.568	0.317

31. táblázat: A hagyományos kifestő játék és az IT eszközök birtoklása/használatára közötti összefüggések.

Hagyományos játék	IT eszköz	Gamma	Szig.
Kártyajátékok	van a családnak okostelefonja	-0.238	0.289
	van a családnak táblagépe	0.203	0.008
	van a családnak hordozható számítógépe	-0.178	0.090
	van a családnak asztali számítógépe	0.090	0.233
	van a családnak játékkonzola	0.157	0.067
	van a családnak SmartTV	0.035	0.637
	használ a gyermek okostelefont	0.029	0.703
	használ a gyermek táblagépet	0.147	0.046
	használ a gyermek hordozható számítógépet	0.163	0.094
	használ a gyermek asztali számítógépet	0.180	0.075
	használ a gyermek játékkonzolt	0.199	0.042
	használ a gyermek SmartTV-t	0.099	0.263
	saját eszköze nincs	0.082	0.272
	saját okostelefonja van	-0.103	0.498
	saját táblagépe van	0.169	0.053
	saját hordozható számítógépe van	0.154	0.758
	saját asztali számítógépe van	0.093	0.750
	saját játékkonzola van	-0.028	0.845
	saját SmartTV-je van	-0.152	0.347

32. táblázat: A hagyományos kártyajáték és az IT eszközök birtoklása/használatára közötti összefüggések.

Hagyományos játék	IT eszköz	Gamma	Szig.
Alak-, forma- és méret felismerő játékok	van a családnak okostelefonja	0.037	0.836
	van a családnak táblagépe	0.022	0.777
	van a családnak hordozható számítógépe	0.084	0.414
	van a családnak asztali számítógépe	-0.038	0.620
	van a családnak játékkonzola	-0.011	0.892
	van a családnak SmartTV	-0.021	0.776
	használ a gyermek okostelefont	-0.054	0.474
	használ a gyermek táblagépet	-0.083	0.262
	használ a gyermek hordozható számítógépet	-0.161	0.087
	használ a gyermek asztali számítógépet	-0.171	0.088
	használ a gyermek játékkonzolt	-0.202	0.036
	használ a gyermek SmartTV-t	-0.031	0.728
	saját eszköze nincs	-0.014	0.847
	saját okostelefonja van	-0.123	0.417
	saját táblagépe van	-0.068	0.468
	saját hordozható számítógépe van	-0.032	0.923
	saját asztali számítógépe van	-0.265	0.433
	saját játékkonzola van	0.026	0.820
	saját SmartTV-je van	-1.000	0.315

33. táblázat: A hagyományos forma játék és az IT eszközök birtoklása/használata közötti összefüggések.

3. Melléklet

Az interjú kérdései és válaszai

1. Tapasztalható-e bármilyen eltérés a 2016-ban, illetve 2017-ben első osztályt kezdők tapasztalati bázisában, viselkedésében, iskola érettségében (fizikai és szellemi egyaránt) a korábbi generációkhoz képest?

Máshogy érettebbek. A monotonitást rosszul viselik. A tűrőképességük fejletlenebb. Fnmotorikájuk gyengébb. Önzők és türelmetlenek.

2. A mostani diákok általánosságban milyen képességekben erősek és mi okoz számukra kihívást? Az előző generációkhoz képest hogyan változott a gondolkodásuk?

A digitális érdeklődésük nyitottabb, befolyásolja ezt a családi háttér és iskola.

3. Mit mondhatunk a figyelemtartásuk hosszáról, illetve mélységéről? Mutat-e bármilyen eltérést a korábbi első, második osztályosokéhoz képest?

A figyelem, önállóság, egymásra figyelés terén rosszabb, és romlik a helyzet.

4. Mivel lehet leginkább megfogni az érdeklődésüket? Hogyan tanulnak legkönnyebben?

Figyelmüket felkelteni képi szemléltetéssel lehet.

5. Mi okoz nehézséget a tanításuk során?

Figyelmüket fenntartani nehéz, az új dolgok még érdeklik őket, de a gyakorlást „unják”.

A tanítói kérdőív

Digitális bennszülöttek az iskolákban

Kedves Válaszadó!

Ezt a kérdőívet azért hoztam létre, hogy átfogó képet kapjak a jelenleg iskolát kezdő generáció tanulási szokásairól, képességbeli változásairól, a digitális forradalom iskolai teljesítményre gyakorolt hatásairól. Gyakorló alsós tanítók meglátásaira alapoznám a kutatásomat a témában készülő TDK, valamint szakdolgozatomhoz. A kitöltés 10-15 percet vesz igénybe.

Köszönöm, hogy a kérdőív kitöltésével segíti a munkámat!

Neme *

Nő

Férfi

Milyen típusú iskolában tanít jelenleg? *

Falusi

Kisvárosi

Nagyvárosi

Budapesti

Hány éve gyakorló pedagógus? *

1-10

10-20

20-30

30-

1. Tapasztalható-e bármilyen eltérés a 2016-ban, illetve 2017-ben első osztályt kezdők tapasztalati bázisában, viselkedésében, iskola érettségében (fizikai és szellemi egyaránt) a korábbi generációkhoz képest?

Igen

Nem

2. Az alábbi lehetőségek közül mely területeken tapasztalja, hogy jobban teljesítenek, mint az előző generációk?

3. Az alábbi lehetőségek közül mely területeken tapasztalja, hogy rosszabbul teljesítenek, mint az előző generációk?

Mindkét kérdésnél ugyanazon lehetőségek vannak megadva:

- képi gondolkodás
- problémamegoldás
- hipertextes gondolkodás (internetes linkek működéséhez hasonlóan egyes gondolatok előhívnak korábbi tapasztal...
- összpontosítás, koncentráció
- türelem, monotonitás tűrés
- figyelem megosztás
- absztrakció, elvonatkoztatás
- téri tájékozódás
- emlékezőképesség, memória
- önálló tanulás
- finommotorika
- társas együttműködés
- Egyéb...

4. Mivel lehet leginkább megfogni az érdeklődésüket? Hogyan tanulnak a legkönnyebben?

- Verbális úton
- Vizuális úton
- Motoros tevékenységek során
- Játékossgal
- Interaktivitással
- IKT eszközök használatával
- Egyéb...

5. Mi okoz nehézséget a tanításuk során?

Rövid szöveges válasz

Beérkezett válaszok:

- Türelmetlenek, nem kitartóak.
- Érdeklődés fenntartása.
- Beszédértés, figyelem.
- Figyelmetlenség, türelmetlenség, akaraterő hiánya, gondolkodás hiánya.
- A nagyon nagy eltérés a tudásukban.
- Fegyelmetlenség, dekoncentrálttság.
- Figyelmetlenség, koncentráció hiánya.
- Szókincs.
- Figyelemkoncentráció.
- Nehezen figyelnek, logikus gondolkodás hiánya.
- Figyelem fenntartása.
- Türelmetlenség, kivárási képesség hiánya.
- Azonnal akarnak mindent.
- Figyelmük gyorsan lankad.
- A motiváció és az érdeklődés fenntartása 45 percen keresztül.
- Kitartás, türelem hiánya.
- Figyelmük állandó felkeltése, megtartása.
- Csak rövid ideig képesek a feladatra koncentrálni.
- Az állandó tevékenységközpontú oktatás megoldása.
- A képességbeli nagy eltérések.
- A figyelem fenntartása, analízis, szintézis, absztrakció.
- A monotonitástűrés hiánya.
- Figyelmüket fenntartani, monotonia tűrés.
- Nem tudnak csak egyfelé figyelni.
- Hosszas koncentráció.
- Az elmélyült munka ismeretének, gyakorlásának a hiánya.
- Magatartás.
- Nehezen mélyülnek el egy feladatban. Kézügyességük rosszabb.
- Sok a tanulási nehézséggel küzdő gyerek.
- Figyelmük könnyen elterelhető, elkalandozik. Türelmetlenek, nem tudják kivárni míg egy lassabb gondolkodású társuk válaszol. Gyorsan akarnak minden feladatot megoldani és néha ezért hibáznak.
- Motiváció és munkafegyelem hiánya.

- Egy számítógép van csak a tanteremben.
- A gyermekek öntörvényűsége.
- Türelmetlenség, agresszív viselkedés verbálisan és tettekkel is.
- Képtelenek meghallgatni egymást, s ha mondandójuk van, nem tudnak várni.
- A figyelem, érdeklődés fenntartása.
- A gyerekek igen szűk szóincse, türelmetlensége, eszközök hiánya, tevékeny szülői támogatás hiánya, magatartási problémák, eszközhány.
- Azok a tanulók, akik még nincsenek diagnosztizálva, de problémásak. Ugye ebben az időszakban (1-2 o.) kötöttségek az ovihoz képest, kijöhet pl. egy ADHD diagnózis és jó esetben a szülő hajlandó kezeltetni.