

**Міністерство освіти і науки України**  
**Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II**  
**Кафедра педагогіки, психології, початкової, дошкільної освіти та управління**  
**закладами освіти**

Реєстраційний № \_\_\_\_\_

**Магістерська робота**  
**ВИВЧЕННЯ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ**  
**УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ В УМОВАХ ОНЛАЙН НАВЧАННЯ**

**НОДЬ ЙОЖЕФ ЙОЖЕФОВИЧ**

Студент II-го курсу

Освітня програма: 013 Початкова освіта

Рівень вищої освіти: магістр

Тема затверджена на засіданні кафедри

Протокол № \_\_\_\_\_ / 202\_

Науковий керівник:

**Біда Олена Анатоліївна**  
доктор пед.наук, професор

Консультант:

**Гаврилюк Ілона Юліївна**  
старший викладач

Завідувач кафедри:

**Біда Олена Анатоліївна**  
доктор пед.наук, професор

Робота захищена на оцінку \_\_\_\_\_, «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ року

Протокол № \_\_\_\_\_ / 202\_

**Міністерство освіти і науки України  
Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II**

**Кафедра педагогіки, психології, початкової, дошкільної освіти та управління  
закладами освіти**

**Магістерська робота**  
**ВИВЧЕННЯ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ**  
**УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ В УМОВАХ ОНЛАЙН НАВЧАННЯ**  
Рівень вищої освіти: магістр

Виконав: студент II-го курсу

**Нодь Йозеф Йозефович**

Освітня програма: 013 Початкова освіта

Науковий керівник: **Біда Олена Анатоліївна**

**доктор пед. наук, професор**

Консультант: **Гаврилюк Ілона Юліївна**

**старший викладач**

Рецензент: **Тягур Василь Михайлович**

**кандидат пед. наук, доцент**

Берегове  
2024

**Ukrajna Oktatási és Tudományügyi Minisztériuma  
II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola**

**Pedagógia, Pszichológia, Tanító, Óvodapedagógia, Oktatási Intézményvezetés  
Tanszék**

**A KISISKOLÁS MATEMATIKAI KOMPETENCIAFEJLŐDÉSÉNEK  
VIZSGÁLATA A TÁVOKTATÁS FOLYAMATÁBAN**

**Magiszteri dolgozat**

**Képzési szint: mesterképzés**

**Készítette: Nagy József**

**II. évfolyamos hallgató**

**Képzési program: 013 Tanító**

**Témavezető: Bida Olena**

**a pedagógiai tudományok doktora, professzor**

**Konzulens tanár: Gávriljuk Ilona**

**adjunktus**

**Recenzens: Tyahur László**

**a pedagógia tudományok kandidátusa, docens**

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>8</b>
<b>I. РОЗДІЛ. ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНИХ НАВИЧОК, ПЕДАГОГІЧНІ І ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ.....</b>	<b>11</b>
1.1. Коротка історія про розвиток математичних знань.....	11
1.2. Педагогічні та психологічні аспекти розвитку математичних навичок.....	12
<b>II. РОЗДІЛ. СУЧАСНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ.....</b>	<b>21</b>
2.1. Ефективні методи навчання математики в початковій школі.....	22
2.1.1. Формування уявлення про натуральні числа в початковій школі.....	25
2.1.2. Операції з натуральними числами в початковій школі.....	26
2.1.3. Методика викладання математики в початкових класах.....	28
2.1.4. Використання інфографіки при вивченні натуральних чисел.....	30
2.1.5. Множини та логіка.....	31
2.2. Сучасні методи, викладання математики в початкових класах.....	34
<b>III. РОЗДІЛ. ПРОГРАМА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ (NUS).....</b>	<b>38</b>
3.1. Програма для навчання математики учнів 3-4 класів в угорськомовних школах.....	41
<b>IV. РОЗДІЛ. ПОЗИТИВНІ ТА НЕГАТИВНІ НАСЛІДКИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА ОСНОВІ ДОСЛІДЖЕНЬ.....</b>	<b>56</b>
4.1. Походження та розвиток дистанційного навчання.....	56
4.2. Роль дистанційного навчання та «e-learning» у сучасній освіті.....	57
4.3. Порівняння традиційної та онлайн освіти.....	58
4.4. Позитивні наслідки дистанційного навчання.....	61
4.5. Негативні наслідки дистанційного навчання.....	62
<b>V. РОЗДІЛ. ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ УЧНІВ 3-4 КЛАСІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ НА ЗАКАРПАТТІ, ЯКІ НАВЧАЛИСЯ ДИСТАНЦІЙНО РІЗНОЇ ТРИВАЛОСТІ... </b>	<b>63</b>
5.1. Порядок проведення дослідження.....	64
5.2. Обробка та аналіз результатів дослідження.....	65
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>90</b>

<b>РЕЗЮМЕ (українською мовою) .....</b>	<b>92</b>
<b>ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА .....</b>	<b>94</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>98</b>
<b>Список таблиць</b>	
<b>Список діаграм</b>	

# TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS .....	8
I. FEJEZET. A MATEMATIKAI KÉSZSÉGFEJLŐDÉS TÖRVÉNYSZERŰSÉGEI, PEDAGÓGIAI ÉS PSZICHOLÓGIAI VONATKOZÁSAI .....	11
1.1. A matematika fejlődésének eredete .....	11
1.2. A matematikai készség fejlődés pedagógiai, pszichológiai vonatkozásai .....	12
II. FEJEZET. A MATEMATIKATANÍTÁS KORSZERŰ MÓDSZEREI.....	21
2.1. A matematika tanítás hatékony módszerei az alsó tagozaton .....	22
2.1.1. A természetes számfogalom kialakítása az alsó tagozaton .....	25
2.1.2. A természetes számokkal végezhető műveletek bevezetése az alsó tagozaton .....	26
2.1.3. A műveletek kapcsolata és a műveletek tulajdonságai a matematikaoktatásban .....	28
2.1.4. A természetes számok egyszerűbb szemléltetései.....	30
2.1.5. Halmazok és logika .....	31
2.2. Az alsó tagozaton használható korszerű módszerek .....	34
III. FEJEZET. A MATEMATIKA TANÍTÁS PROGRAMJA (NUS) .....	38
3.1. A matematikatanítás programja a magyar nyelvű iskolák 3-4. osztályos tanulói számára.....	41
IV. FEJEZET. A TÁVOKTATÁS POZITÍV ÉS NEGATÍV HOZADÉKAI KUTATÁSOK ALAPJÁN.....	56
4.1. A távoktatás eredete és fejlődése .....	56
4.2. A távoktatás és az e – learning szerepe a modern oktatásban .....	57
4.3. A hagyományos oktatás és az online oktatás összehasonlítása.....	58
4.4. A távoktatás pozitív hatásai.....	61
4.5. A távoktatás negatív hatásai.....	62
V. FEJEZET. A MATEMATIKAI KOMPETENCIÁK FEJLŐDÉSÉNEK VIZSGÁLATA A 3 - 4 OSZTÁLYOS ALSÓTAGOZATOSOK KÖRÉBEN, AKIK A TANULÁS KÜLÖNBÖZŐ FÁZISAIBAN VOLTAK TÁVOKTATÁSBAN KÁRPÁTALJÁN .....	63
5.1. A vizsgálat menete .....	64
5.2. Az eredmények feldolgozása és elemzése.....	65

<b>ÖSSZEFOGLALÁS .....</b>	<b>90</b>
<b>REZÜMÉ (ukrán nyelven) .....</b>	<b>92</b>
<b>IRODALOMJEGYZÉK .....</b>	<b>94</b>
<b>MELLÉKLETEK.....</b>	<b>98</b>
<b>Táblázatok listája</b>	
<b>Diagramok listája</b>	

## BEVEZETÉS

A dolgozat témája a „A kisiskolás matematikai kompetenciafejlődésének vizsgálata a távoktatás folyamatában”. Ez a téma a mostani helyzetekben nagyon aktuális, mivel az eddigi évekre visszatekintve közbejöttek olyan szituációk, melyek miatt távoktatásra kellett áttérniük úgy a pedagógusoknak, mint a tanulók és a szülőknek egyaránt. Ezzel együtt kellett közösen megbirkózniuk a távoktatás előnyeivel és hátrányaival egyaránt. Felmerült az a kérdés, hogy hogyan tudják megoldani a pedagógusok a különböző kompetencia területek fejlesztését az online térben. Ezért úgy gondoltuk, hogy érdemes lenne foglalkozni ezzel a témával kapcsolatban, azon belül is a matematikai kompetencia fejlődésének a vizsgálatával.

A dolgozat céljai és feladatai: felkutatni és feldolgozni a pszichológia és pedagógia szakirodalom ide vonatkozó tartalmait a matematikai kompetencia fejlesztésével kapcsolatban, valamint, hogy melyek a távoktatás pozitív és negatív hatásai. Megismerni és bemutatni azokat a pedagógiai korszerű módszereket, amelyek a kisiskolások matematikai kompetenciái fejleszthetőek, valamint foglalkozunk az ukrain alsó tagozatos matematika tanítási programjával, hogy milyen készségeket kell elérniük a 3. és 4. osztályos tanulóknak. Továbbá felmérést készíteni egy adott iskola alsó tagozatos osztályában, hogy mennyire fejlett a tanulók matematikai kompetenciája és hogyan fejlesztik, fejlesztették a tanárok az online térben a távoktatás idején.

A kompetenciák fejlesztésével és felmérésével már sokan foglalkoztak például a Magyarországi iskolákban minden éven van kompetenciamérések a tanulók számára, a kárpátaljai magyar tanulók számára azonban nem foglalkoztak még a kompetenciaméréssel. Továbbá már foglalkoztak külföldön a digitális kompetenciafejlesztéssel, de konkrétan a kárpátaljai iskolákban ilyen formában még nem foglalkoztak ezzel a kérdéssel. Ezért is gondoltam, hogy szeretnék ezzel a témával foglalkozni, mivel hogy ez a felmérés sokat fog segíteni a közeljövőben a pedagógusoknak, ha ismét távoktatásra kerülne a sor.

Ebben a kutatásban arra keressük a választ, hogy a távoktatásban hogyan fejlődött a tanulók matematikai kompetenciája, hogy mely feladatoknak a megértése jelentett számukra nehézséget az online órákon keresztül.

A dolgozat megírásához eddig számos szakirodalmat felhasználtam, melyek közül leginkább Bácsi Jánostól a „*Minden tudás alapja a verbális és a matematikai készség*”, Ceglédi Istvántól „*A matematika tanításának pedagógiai – pszichológiai vonatkozásai*”,



Csíkos Csabától a „*Matematikai szöveges feladatok megértésének problémái 10 – 11 éves tanulók körében*”, Herczeg Petrától „*A matematika tanításában alkalmazható néhány korszerű módszerről*”, Pintér Jánostól - Pintér Krekity Valériától a „*Matematikadidaktika*” Komenczi Bertalantól az „*Elektronikus tanulási környezetek*”, Pintér Klárától a „*Matematika tantárgy – pedagógia*” és Lénárd Andrástól „*A digitális oktatás útjain*”, továbbá „*A digitális környezet következményei és lehetőségei kisgyermekkorban*” című szakirodalmakat használtam a munka megírásához.

A dolgozat 5 fejezetből épül fel. Az első fejezetben áttekintjük a matematikai képességek fejlődésének eredetét, valamint a matematika tanításával kapcsolatos pedagógiai és pszichológiai vonatkozásokat. Megvizsgáljuk, hogy hogyan alakul ki a matematikai érzék és tudás a gyerekekben, és milyen módszerekkel segíthetjük ezt a folyamatot a pedagógia és pszichológia eszközeivel.

A második fejezetben a matematika tanításának korszerű módszereit tekintjük át, különös tekintettel az alsó tagozaton alkalmazható módszerekre. Ebben a részben a természetes számfogalom kialakításától kezdve egészen a műveletek kapcsolatának és tulajdonságainak tanításáig áttekintjük a hatékony tanítási technikákat.

A harmadik fejezetben a Matematika Tanítás Programját (NUS) vesszük górcső alá, külön kiemelve a 3-4. osztályban alkalmazható tantervi követelményeket és célokat.

A negyedik fejezetben a távoktatás szerepét és hatásait vizsgáljuk. Megismerjük a távoktatás eredetét és fejlődését, valamint összehasonlítjuk a hagyományos és az online oktatás pozitív és negatív vonatkozásait.

Végül, az ötödik fejezetben bemutatom a végzett kutatás menetébe, értékelését és a kapott eredményeket, amely segítségével megtudjuk, hogy a távoktatásban tanuló gyerekeknek, mennyire fejlődött a matematikai kompetenciáik. Továbbá, hogy a megkérdezett alsó tagozatos tanárok, milyen korszerű módszereket és technikákat alkalmaztak a matematikai kompetencia fejlesztésére a távoktatás keretein belül. Ez a munka arra törekszik, hogy átfogó képet adjon a matematikai képességek fejlődésének törvényszerűségeiről, a hatékony matematika tanítás módszereiről, valamint a távoktatás jelentőségéről és hatásairól a mai világban.

A vizsgálatban kapcsolatban az alábbi hipotézisekre keressük a választ:

**H1:** Azoknak a tanulónak a matematika készsége fejlettebb, akik kevesebb ideig voltak online oktatásban.

**H2:** A tanulóknál a matematikai alpműveletek fejlettségi szintjei függetlenül az oktatás formájától, megfelelő szintet mutatnak.

**H3:** A logikai képességek fejlesztésére negatívan hat-e az online oktatásban töltött idő.

**H4:** Azok a tanulók, akik hosszabb ideig voltak online oktatásban, nehezebben oldják meg a szöveges feladatokat, mint akik rövidebb ideig.

**H5:** Az alsó tagozatos tanárok informatikai kompetenciája és a technikai eszközök alkalmazása az oktatásban erőteljesen javult a távoktatás kényszere következtében.

**H6:** A tanárok az online oktatás nehézségei ellenére nagy erőfeszítést tettek a gyerekek tanulására való motiválásáért.

# I. FEJEZET. A MATEMATIKAI KÉSZSÉG FEJLŐDÉS TÖRVÉNYSZERŰSÉGEI, PEDAGÓGIAI ÉS PSZICHOLÓGIAI VONATKOZÁSAI

A matematika nagyon fontos az emberek életében, mert matematika nélkül nem tudnánk számolni, nem tudnánk, hogy hány nappól áll egy hét, egy hónap, egy év. Nem lennének számítógépek, telefonok, különböző elektronikai eszközök, stb. A mindennapjaink része a matematika.

Az ókor óta foglalkoznak matematikával. Ekkor még az alapvető módszerei voltak a matematika ismereteknek, például a számlálás és azok fogalmai, mert szükség volt ezekre a tudásokra, hogy számon tartsák az emberek az állataikat és a földterületüket, stb. Úgy tartásuk, hogy a számok nagyon régen megjelenhettek, még a történelem előtti időkben, tehát a számolás egyidős lehet az emberi gondolkodással (Simonovits, 2007).

## 1.1. A matematikai fejlődés eredete

Az emberiség történetét végigkísérve egyértelműen látható, hogy a matematika fejlődése elengedhetetlen volt a civilizáció fejlődéséhez. De vajon honnan és hogyan ered ez a tudományterület, amely oly sok területen nyújt segítséget? A matematikai fejlődést évezredek óta az emberiség által alkotott elméletek és módszerek segítik (Pintér, 2010).

Eleinte a mennyiségek feljegyzéseit botokra vagy csontokra faragták fel. A földművelés és az állattenyésztésnek köszönhetően az ősembernek ki kellett fejlesztenie az időszámítást, hogy mennyi idő alatt fejlődik ki a termés és az állatok. Az emberek igyekeztek rendszerezni és megérteni a matematikai fogalmakat és összefüggéseket, és ezen keresztül a világot is. A matematikai fejlődésben fontos szerepet játszottak az ókori civilizációk, mint például a görögök, a rómaiak és az arabok, akik sok alapvető matematikai elvet és módszert fejlesztettek ki. Már ősidők óta számokkal, mennyiségekkel és formákkal foglalkoztak az emberek, bár a matematika, mint tudományág csak később alakult ki (Pintér, 2010).

A társadalom fejlődésével, fejlődött a matematika tudomány is. Az egyik legrégebbi ismert matematikai szöveg az ókori Egyiptomból származik. Az egyiptomi papiruszokon találtak különböző matematikai problémákat és számításokat. A földek felosztását, az adók kivetését és a beszolgáltató termékek mérését a hivatalnokok végezték. Ezért is volt fontos a számolás és mérés ismerete és alkalmazása. Idővel a felmerülő matematika problémák megoldása következtében ismerték a mértani és számtani

sorozatok fogalmát, és ismerték mind a négy alapműveletet. Az ókorban a matematikai ismeretek fejlődése nagyrészt görög matematikusoknak Thalésznek, Pythagorasznak, Euklidesznek vagy Arisztotelésznek köszönhető. A görög matematikusok rengeteget tettek az alapvető matematikai fogalmak és elméletek kidolgozásában, például a Pythagoras-tétel vagy Euklidesz geometriai alapelvei mind a görög matematikusok munkái voltak. A középkorban az arab világ is hozzájárult a matematika fejlődéséhez, a középkori arab matematikusok például fontos fejlesztéseket hoztak a számok, algebra és trigonometria területén. Az első egyetemek megnyitásával kezdett még jobban fejlődni a tudományok, azon belül is a matematika tudomány (Simonovits, 2007).

A matematikai fejlődést segítette a tudományos forradalom is a 16. században, amikor olyan nagy tudósok és matematikusok, mint Galilei, Kepler és Newton elkezdtek matematikai módszereket alkalmazni az értelmezésükhöz és magyarázatukhoz. Az ipari forradalom és a technológiai fejlődés is hatalmas hatással volt a matematikai fejlődésre. A matematikai fogalmak és módszerek alkalmazása például a gépészetben, az informatikában és a mérnöki területeken is segítette a matematika gyors fejlődését (Pintér, 2010).

A reneszánsz és az újkor további lendületet adott a matematika fejlődésének, hiszen számos nagy matematikai felfedezés és fejlesztés történt ebben az időszakban. A 19. és 20. században pedig a matematika gyors fejlődése új területek megnyitását tette lehetővé, például a számítógépes matematika vagy a kriptográfia területén (Simonovits, 2007).

A matematika gyors fejlődése szorosan összefügg azzal a ténnyel, hogy először a gyakorlat, majd az elmélet újabb és újabb feladatokat vetett fel. A gyakorlati vagy elméleti problémák megoldásához nem volt elegendő a megszerzett tudás, új utakat kellett keresni, új ismeretszerzési módszereket kellett létrehozni. Mindezek alapján láthatjuk, hogy a matematikai fejlődés eredete és története igen gazdag és sokszínű. A matematika alapjai az ősi civilizációktól egészen napjainkig vezetnek, és a jövőben is hatással lesznek az emberek életére és a technológia fejlődésére (Pintér, 2010).

## **1.2. A matematikai készség fejlődés pszichológiai, pedagógiai vonatkozásai**

A matematikai készség fejlődése számos pszichológiai és pedagógiai tényezőtől függ. Ezek közé tartozik az egyén kognitív képességei, az érzelmi hátterei, valamint a tanulási stílusai és megoldásai. A kognitív képességei, például a figyelem, a memória, a problémamegoldó képesség vagy a logikai gondolkodás fejlettsége rendkívül fontos szerepet játszik a matematikai készség fejlesztésében. Az egyéni kognitív képességek

változhatnak a tanuló fejlődése során, így fontos figyelembe venni az egyedi szükségleteket és adottságokat a matematika oktatásában (Csapó, 2003).

A matematikai készség fejlődése törvényszerűségek alapján zajlik. Fontos szerepe van a gyakorlásnak és a rendszeres tanulásnak ebben a folyamatban. Az első lépés a számolási képességek kialakulása, mely során a gyermek megtanulja az alapvető matematikai műveleteket (összeadás, kivonás, szorzás, osztás) és a számokkal való munkát. Ezt követi a fogalmi fejlődés, amikor a gyermek megérti az absztrakt matematikai fogalmakat és képes azokat alkalmazni különböző helyzetekben. A matematikai gondolkodás fejlesztése során a gyermek tanulja meg a problémamegoldás és az elvont gondolkodás készségeit. Ez magába foglalja az analitikus és logikai gondolkodást, a következtetés képességét és a kreatív megoldások keresését. Végül a matematikai készség fejlesztésének utolsó szakasza az alkalmazás, amikor a gyermek képes matematikai ismereteit hatékonyan használni a mindennapi életben és más tudományterületeken (Csapó, 2012).

Az érzelmi tényezők is nagy jelentőséggel bírnak a matematikai készség fejlesztésében. Az esetleges matematikai szorongás vagy negatív élmények jelentősen befolyásolhatják az egyén motivációját és teljesítményét a matematika területén. Fontos, hogy a tanár támogató és pozitív légkört teremtsen a tanulás során, hogy segítse a tanulót abban, hogy leküzdje az esetleges akadályokat és fejlessze matematikai készségeit (Ceglédi, 2011).

A tanulási stílusok és megoldások is befolyásolhatják a matematikai készség fejlődését. A tanárnak felkel ismernie a tanuló saját tanulási stílusát, és ehhez kell igazítani az oktatást és a gyakorlást. Például egyes tanulók jobban értik és alkalmazzák a matematikai fogalmakat vizuális módon, míg mások inkább verbális vagy mozgásos módon tanulnak hatékonyabban (Svraka-Ádám, 2018).

Összességében tehát a matematikai készség fejlődése számos pszichológiai és pedagógiai tényezőtől függ, és fontos, hogy ezeket figyelembe vegyük az egyéni szükségletek és adottságok alapján történő matematika oktatás során.

Számos pedagógus próbálta megtalálni az évek során a megfelelő pszichológiai és pedagógiai módszert, mellyel fejleszthető a matematikai készség. A 18. században Comenius pedagógus hatására a mechanikus számítás tanulása helyett a következőket fogalmazta meg: természetesség; a tanulók szellemi erőinek kifejlesztése; a szemléletből való kiindulás; az összetartó dolgok egybekapcsolása és a matematika gyakorlati értékei; az értelme nélküli mechanikus tanulás mellőzése (Pintér, 2010).

A 19. század közepétől már sokan foglalkoztak a matematikatanítással, és fojtatták az addig elért eredményeket. Az egyik közülük Adolf Diesterweg (1790 – 1860) akit a modern elemi iskolai matematikatanítás megalapítójának tekintenek. 1835-ben megjelenő „Útmutató” című írásában bemutatta a matematika tanításával kapcsolatos észrevételeit és gyakorlati tanácsait, melyek hangsúlyozta a természetességet és a gyakorlatias megközelítést a feladatokban és a tananyagban. Szorgalmazta az elmélet és gyakorlat összekapcsolását, valamint a tanulók saját gondolkodásának és tevékenységének fontosságát a tanulás folyamatában. Diesterweg számára a pontos kifejezés és a gondolkodásbeli számolás volt az alap, és nem különíthető el élesen a szóbeli és írásbeli számolás. Emellett javasolta, hogy a geometria, számtan és logika fogalmait előkészítő tantárgyként tanítsák. Szerinte az eredményes számolás magában foglalja a gondolkodásbeli számolást, és hangsúlyozta, hogy a szóbeli és írásbeli számolás nem szabad, hogy élesen elkülönüljön egymástól. Diesterweg elvei ma is érvényesek a matematikaoktatásban, elképzelései és tanácsai nagyban hozzájárultak ahhoz, amelynek célja nem csupán az absztrakt tudomány megértése, hanem az életben is hasznosítható ismeretek nyújtása a tanulóknak (Pintér, 2010).

Ahogy a 19. század végén és a 20. század elején a matematika tanítási módszerei fejlődtek, kialakult egy általános iskolai tanterv, amelyet kisebb-nagyobb változtatásokkal szinte az egész világon alkalmaztak egészen az 1950-es évekig. A tanterv elsősorban a számolás képesség fejlesztésére, a matematikai alapfogalmak megtanítására, valamint a problémamegoldó készség fejlesztésére helyezte a hangsúlyt. A tanulók elsajátíthatták a négy alapműveletet (összeadás, kivonás, szorzás, osztás), valamint az egyszerű százalékszámítást is. Az oktatás fókuszában a gyakorlati példák álltak, amelyek mindennapi élethelyzetekre építettek, és segítették a diákokat abban, hogy megértsék, hogyan alkalmazhatják a matematikai tudásukat a valós életben. Emellett a memorizálásra is nagy hangsúlyt fektettek, például a szorzótáblák kifüggéseire vagy a számok megjegyzésére (Pintér- Kovács, 2021).

Az 1950-es években *Jean Piaget* svájci pszichológus kísérleti módszerekkel tanulmányozta a gyermekek szellemi fejlődését. Kísérleti munkája jelentős hatást gyakorolt az egész matematikatanítási programra, segítve az egyes tantárgyak tananyagválasztását és az oktatás színvonalát. Az általa kifejlesztett módszerek közé tartozott a felépített és az átalakító játék, valamint a konzerváció kísérletei, amelyek segítségével feltérképezte a kisgyermekek gondolkodási folyamatait és fejlődési szakaszait. Az általa kidolgozott szakaszmodell szerint a gyermekek életszakaszokon

keresztül haladnak, és mindegyik szakasz sajátos gondolkodási jellemzőkkel rendelkezik. Piaget kutatásai nagy hatást gyakoroltak a pedagógiai és pszichológiai kutatásokra, és meghatározóak voltak azoknak a módszereknek és elméleteknek a kialakításában, amelyek azóta foglalkoznak a gyermekek értelmi fejlődésének vizsgálatával (Tóth, 2009).

*Piaget az értelmi fejlődést négy szakaszba sorolta. Ezek a következők:*

*Érzékszervi, mozgásos* (születéstől kb. 2 éves korig): Ebben a szakaszban a gyermek a tapasztalatokat az érzékszerveivel és cselekvéseivel sajátítja el. Ebben az időszakban olyan tapasztalati alapokat kell teremteni a matematika terén is, amelyeket a későbbiekben fel tud használni (Pintér, 2013).

*Műveletek előtti szakasz* (kb. 2-7 éves kor között): Ebben a szakaszban a gyermek képes a szimbolikus gondolkodásra és a szimbolikus megjelenítésre, de még nem képes a logikai műveletekre. Fontos ebben az időszakban játékos, képi és konkrét feladatokkal dolgozni a matematika terén (Pintér, 2013).

*Konkrét műveletek szakasza* (kb. 7-11 éves kor között): Ebben a szakaszban a gyermek képes már logikai műveletekre, de csak konkrét, fizikai tárgyakra vonatkozóan. Ebben az időszakban a gyakorlati tapasztalatokra építő matematikai feladatokat kell adni, amelyeket a gyermek saját környezetében is megfigyelhet. Ez a szakasz ideális az alapvető matematikai fogalmak tanítására, mint például az összeadás, kivonás, szorzás és osztás (Pintér, 2013).

*Formális műveletek szakasza* (kb. 11 éves kortól): Ebben a szakaszban a gyermek már képes absztrakt, elvont gondolkodásra és a logikai műveletek alkalmazására. Fontos ebben az időszakban az absztrakt fogalmak megértésére és azok alkalmazására építő matematikai feladatokkal dolgozni. Állandósul a térfogat és a mennyiségek aránya (Pintér, 2013).

Ezen életkori szakaszok figyelembevételével lehet hatékonyan tanítani a matematikát a gyermekeknek, és segíteni az értelmi fejlődésüket ezen a területen is. Arra kell törekedni, hogy az oktatás játékos és élmény alapú legyen, és ezáltal a gyerekek könnyebben megértsék és megszeressék a matematikát (Pintér, 2010).

Piaget kísérletei fontos megállapításokra vezettek, mint például, hogy a gyermekeknek saját tapasztalataik alapján kell építgetni a tudásukat, és hogy a fejlődési szakaszok ugrásszerűen követik egymást. Piaget munkássága óriási hatással volt a fejlődéslélektanra és az oktatásra is (Pintér, 2010).

*Jerome Brunernek* eltérő véleménye volt Piaget által megfogalmazott fejlődési szakaszokról, miszerint ezek a szakaszok életkorhoz kötöttek. Szerinte az egyén fejlődése

és a tanult tartalom határozza meg, hogy milyen ütemben és milyen módon illeszkedik az egyén a fejlődési szakaszokba. Bruner által megfogalmazott reprezentációs elméletet, amely kimondja, hogy az ismeretszerzés három síkon megy végbe, és ezek egymásra épülnek. A három reprezentációs sík a következő (Pintér, 2010):

1. *Materiális sík (enaktív sík)*: Ezen a szinten a tanulók tevékenységek útján tanulnak, például kísérleteket végeznek. Ez a szint a gyakorlati tapasztalatokra épít, és fontos szerepet játszik a tanulás során (Pintér, 2013).

2. *Képi sík (ikonikus sík)*: szinten a tanulók képek, különböző elképzelt szituációk segítségével tanulnak, például diagramokat vagy ábrákat használnak. Ez a szint segít a tanulóknak abban, hogy megértsék és vizualizálják a matematikai fogalmakat és összefüggéseket (Pintér, 2010).

3. *Szimbolikus sík*: Ennél a szintnél a tanulók az absztrakt szimbólumokat, például számokat és képleteket használják. Ez a szint az iskolai matematika központi eleme, és segít a tanulóknak abban, hogy elérjék a magasabb matematikai gondolkodás szintjét (Pintér, 2013).

Bruner szerint a matematika tanításának hatékony módja az, ha mindegyik reprezentációs szintet felhasználjuk és integráljuk a tanítási folyamatba. Ez segíthet a tanulóknak abban, hogy jobban megértsék és alkalmazzák a matematikai fogalmakat, valamint fejlesszék matematikai gondolkodásukat és problémamegoldó képességüket (Pintér, 2013).

Nem csak külföldön foglalkoztak a matematikával kapcsolatban felmerülő pedagógiai és pszichológiai kérdésekkel. Számos magyar pszichológus és pedagógus is foglalkozott, mint például Pólya György, Dienes Zoltán, Ceglédi István, a matematika fontos jelentőségének a vizsgálatával és a különböző módszerek alkalmazásával, melyekkel fejleszthetőek a matematikai ismeretek és érdekesebbé tehetőek a matematika órák.

*Pólya György* (1887 - 1985) magyar matematikus és pedagógus, aki hatalmas hatással volt a matematikai gondolkodásra és tanítására. Ő volt az, aki nagy hangsúlyt fektetett a problémamegoldás és a kreatív gondolkodás fejlesztésére a matematika tanításában. Gyakran hangsúlyozta, hogy a matematikai problémák megoldásánál nemcsak a megoldás lényeges, hanem az utat, amelyen eljutunk oda. Felhívta a figyelmet arra, hogy fontos az analitikus gondolkodás mellett a kreatív és ösztönös megérzés megközelítés is a matematikai problémák megoldásában. Munkássága a matematikai gondolkodásról azt hangsúlyozta, hogy a matematikai problémamegoldás sokkal inkább folyamat, mint



eredmény. Az általa kidolgozott módszerek és elvek arra ösztönözték az embereket, hogy ne csak a matematikai tételeket és definíciókat memorizálják, hanem tanulják meg alkalmazni a kreatív gondolkodást és heurisztikus módszereket a problémák megoldásában (Pintér, 2010).

*Dienes Zoltán Pál* (1916 - 2014) magyar származású matematikus és pszichológus volt, aki jelentős mértékben hozzájárult a matematikatanítás megújításához. A munkássága a 20. század közepén és végén volt kiemelkedő. Főként a strukturált oktatási módszerek területén dolgozott, amelyek célja a matematikai gondolkodás fejlesztése volt a tanulóknak. Elképzelései szerint a gyerekek számára az volt a legfontosabb, hogy ne csak mechanikusan sajátítsák el a matematikai fogalmakat és eljárásokat, hanem valódi értést alakítsanak ki irántuk. Ennek érdekében fejlesztette ki a Dienes-féle matematikai tanulás alapelveit, melyekkel a tanulók manipulatív módon tanulhatják meg a matematikai fogalmakat és azok összefüggéseit (Bálint, 2015).

Dienes-féle matematikatanulás alapelvei között szerepel a *dinamika elve*, amely hangsúlyozza a tanulás folyamatának változatosságát és alkalmazkodóképességét. Ennek értelmében a fogalmak kialakítása során háromtípusú játék fontosságát emeli ki: az előkészítő, a strukturált és a gyakorló játékokét. Az *előkészítő játékok* segítik a konkrét tapasztalatok megszerzését. A *strukturált játékok* logikus és rendszerezett módon építik fel a tudást, míg a *gyakorló játékok* lehetővé teszik a tudás elmélyítését és gyakorlását. Ennek eredményeként a tanulók aktívan és élvezetes módon részt vesznek a tanulási folyamatban, miközben széleskörű és mélyreható matematikai tudást szereznek. Ez az egyesített megközelítés lehetővé teszi a tanulók számára, hogy sikeresen fejlesszék matematikai gondolkodásukat és készségeiket (Bálint, 2015).

Továbbá nagyon fontosnak tartott a *változatosság elvét* a matematikában, mely magába foglalja, hogy a tanulás folyamata sokféle példán és élményen keresztül történjen, hogy a tanulók minél szélesebb körben megérthessék és alkalmazhassák a matematikai fogalmakat. A változatosság elve három fő pontból áll: *perceptív változatosság, többszörös konkretizálás* (Pintér, 2010).

A *perceptív változatosság elve*, hogy különböző érzékszervi tapasztalatokat kell bevonni a tanulásba, például látvány, hang, tapintás stb. A *többszörös konkretizálás elve*, hogy ugyanarról a fogalomról többféle konkrét példát és helyzetet kell bemutatni a tanulóknak. Továbbá hat szakaszt különböztetett meg a fogalmak kialakulásában: a szabad játszás; játékok; közös vonások keresése; ábrázolás; szimbolizálás és a formalizálás (Pintér, 2010).

Ezek az elvek azt foglalják magukba, hogy a gyerekek sokszor jobban megértik és vissza tudnak emlékezni a dolgokról, ha kézzelfogható módon, vizuálisan vagy érzékelhető formában tanulnak. Ezért Dienes az alapelveket és más manipulatív eszközöket alkalmazva újította meg a matematikatanítást. A módszerei nagy hatással voltak a matematikatanításra világszerte, és a Dienes-féle alapelvek és módszerek sok országban és iskolában elterjedtek. Munkásságával hozzájárult ahhoz, hogy a matematikatanítás kreatívabbá, érthetőbbé és élvezetesebbé váljon a tanulók számára (Bálint, 2015).

*Ceglédi István* művében a 6 - 10 éves korosztály gondolkodásának jellemzőit úgy fogalmazott, hogy ebben az életkorban a gyerekek már kezdik kialakítani saját véleményüket és gondolkodásmódjuk kezd egyre önállóbbá válni. Érdeklődnek a világ iránt, sok kérdést tesznek fel és kíváncsiságot mutatnak a különböző témák iránt. Gyakran mérlegelnek a döntéseik előtt, próbálják megérteni a különböző szempontokat és következményeket. Kezdenek érdeklődni a társadalmi és etikai kérdések iránt, és egyre jobban megértik az igazságosság és a tisztesség fogalmát. Szívesen játékosan tanulnak és kreatívan kifejezik magukat a rajzolás, készítés vagy más kreatív tevékenységek révén. Egyszerűbb problémákat is képesek megoldani, és próbálják kitalálni a saját megoldásaikat. Képesek részletesen és logikusan gondolkodni bizonyos kérdésekről és problémákról. Kialakul bennük az önállóság és a felelősségérzet, de még mindig szükségük van felnőttek segítségére és irányítására. Elkezdenek érdeklődni az olvasás, írás és matematika iránt, és egyre jobban fejlesztik ezeket a készségeiket (Ceglédi, 2011).

A 6 - 10 éves tanulóktól általában elvárható, hogy az alapvető matematikai készségeket megtanulják és elsajátítsák. Ide tartozik az összeadás, kivonás, szorzás és osztás alapléteinek megértése és gyakorlása, valamint a számsorok, értékek, mérés, mértékegységek és geometriai fogalmak elsajátítása. Ezek mellett fontos, hogy tanulmányaik során fejlesszék a logikus gondolkodást, a problémamegoldó képességeiket és a matematikai gondolkodást. Fontos, hogy gyakorolják a matematikai munkát, és fejlesszék az önálló gondolkodást, valamint a matematika iránti érdeklődést és motivációt. A 6 - 10 éves korosztály számára a játékos és interaktív matematikai feladatok, játékok, illusztrációk és gyakorlatok segíthetik a tanulókat a matematikai ismeretek fejlesztésében és elmélyítésében. Fontos, hogy a tanulók pozitív élményeket szerezzenek a matematika területén, és megtapasztalják a matematikai tudás hasznosságát a mindennapi életben (Ceglédi, 2011).

A készségek fejlesztése bizonyos pszichológiai összefüggések szerint történnek. Egyes képességek kialakításához akár több hónap, vagy akár több évet is igényel. Az

oktatásnál fontos szempont, hogy milyen hosszú időre van szükség az adott képesség fejlesztéséhez. A fejlesztési folyamatok szempontjából az oktatás egyre inkább figyelembe veszi, hogy egy adott képesség kibontakoztatása mennyi idő alatt történik. Az iskolák több időt fordítanak bizonyos készségek fejlesztésére, mint például az olvasás vagy a számolás (Molnár- Csapó, 2003).

A különböző képességek fejlesztésére a tanítási óra a legideálisabb helyszín, de fontos összekötőkapcsot teremteni az órák között. Ezért a napközi, az otthon tanulás is fontos szerepet kap. A házi feladatok körültekintő megválasztása kulcsfontosságú: csak olyan anyagot kell feladni önálló tanulásra, amiben a tanuló már jártas. Így lesz a házi feladat további gyakorlási lehetőség az órán szerzett ismereteknek (Boros, 2008).

Egy osztályban azonos korú gyerekek között nagy fejlettségbeli különbségek lehetnek. Ez azt jelenti, hogy némelyik gyerek fejlettségi szintje magasabb ez által elsőre megérti a tanórán elhangzott tananyagot, némelyiknek tanulónak viszont alacsonyabb a fejlettségi szintje, így pedig el kell magyarázni kétszer, háromszor, akár többször is a tananyagot, hogy megértse.

Az olvasás és számolás képességei kiemelkedő fontossággal bírnak a gyerekek fejlődésében. Az olvasás az egyik legértékesebb készség. Az olvasás különösen nagy kihívást jelent, és bár általában az iskola első osztályában tanulják meg a gyerekek, egyesek már az óvodában elsajátítják ezt, míg mások nehezen boldogulnak ezzel a készséggel az iskolás éveik alatt is. Egy másik fontos készség, amely szinte az ember (gyermek) természetéből fakad, a számolás képessége. A számolás pedig egy olyan készség, amely szinte intuitív módon fejlődik a gyermekekben. A matematikai fogalmak felfedezése révén pedig további, összetettebb matematikai ismereteket sajátítanak el, és kialakul bennük a problémamegoldó gondolkodás képessége is (Csapó, 2012).

A matematikatanítás célját (is) szolgálta és szolgálja a matematikatanulás folyamatait, a matematikai képességek fejlesztése, a logikai gondolkodás erősítése, valamint az absztrakt gondolkodás és problémamegoldó képesség fejlesztése. Emellett a matematikatanítás segít abban is, hogy a diákok megtanulják az alapvető matematikai fogalmakat, melyeket később más tantárgyakban és a mindennapi életben is hasznosítani tudnak. A matematikatanítás türelemre és kitartásra is tanítja a diákokat, hiszen az igazán mély megértés és tudás kialakítása időt és munkát igényel. Összességében a matematikatanítás olyan alapvető készségeket és tudást ad át a diákoknak, amelyek segítik őket az élet számos területén (Csapó, 2012).

Nyilvánvaló, hogy a számolás és a matematika szorosan összefüggő fogalmak, de mégis különböznek egymástól. Gyakran egymást is segítik és egymást kiegészítik. Különösen az iskolakezdéstől fontos ez a kettősség, mivel ekkor a kisgyermek számára a matematika a számolást, a számok megismerését jelenti. Fontos a matematikai készségek és tudatosság fejlesztése, amely nem csupán a számok megtanulására korlátozódik, hiszen a gyerekek már nagyon fiatal koruktól kezdve ismerik a számokat és használják őket (Csapó, 2003).

## II. FEJEZET. A MATEMATIKATANÍTÁS KORSZERŰ MÓDSZEREI

Az emberiség fejlődés következtében fejlődött a különböző tudományágak is azon belül a matematika tudomány és meg kellett találni azt a módszert mellyel a matematika tanítását egyszerűbbé, a gyerekek számára pedig érthetőbbé tehetik. Ezért is felmerül az a kérdés, hogy milyen korszerű módszereket használtak a matematika tanítására az évek során, amelyeket a mai napig is alkalmaznak azon belül is az alsó tagozatú oktatásban.

Az általános iskola alsó tagozatain folyó matematika tanításának legfontosabb céljai és feladatai közé tartozik az alapvető matematikai elméletek és műveletek, mint az összeadás, kivonás, szorzás és osztás, valamint a számokkal és mennyiségekkel való munka megalapozása és gyakorlása. Emellett hangsúlyt kell fektetni a problémamegoldó készségek fejlesztésére valós helyzetek és mindennapi élethelyzetek alapján, valamint a mintázatok és relációk felismerésére, ami segíti a logikai gondolkodást és az absztrakt fogalmak megértését. A tanítás során fontos a mennyiségek, méretek és alakzatok tanulmányozása, valamint a matematikai gondolkodás, megértés és a kommunikációs készségeinek a fejlesztése. Ezeknek a céloknak az elérését játékos és érthető tanítási módszerekkel kell támogatni, hogy segítsük a tanulók érdeklődését és motivációját a matematika iránt (Pintér, 2010).

Az alábbi legfontosabb alapelvek, melyek alapját képezik a mai matematikatanításnak:

*Valóságon alapuló tanulás, gyakorlati tapasztalat alapján:* Fontos, hogy a diákok megértsék és lássák a matematika hasznát a mindennapi életben is. Így motiváltabbak lesznek a tanulásban és könnyebben értik meg a fogalmakat (Pintér, 2013).

*Személyre szabott tanulás (Differenciálás):* A tanároknak figyelembe kell venniük a diákok egyéni tanulási igényeit, érdeklődési körét és képességeit ahhoz, hogy hatékonyan tudjanak tanítani és a diákok eredményesen tudjanak tanulni (Pintér, 2013).

*Gyakorlati problémamegoldás:* A diákok lehetőséget kell adni arra, hogy alkalmazzák a tanult matematikai módszereket és fogalmakat valós problémák megoldására, így segíti a tudás elmélyítését és a kreatív gondolkodást. A matematikatanításnak kiemelt fontosságot kell tulajdonítania a problémamegoldó készségek fejlesztésének, mivel ez a való életben is nélkülözhetetlen képesség (Pintér, 2013).

*Csoportmunka és együttműködés,* melynek a lényege, hogy a diákok együtt dolgozhatnak kisebb csoportokban vagy párokban matematikai feladatokon, mely segít

az együttműködés fejlesztésében, és lehetőséget ad a tanulóknak arra, hogy egymást segítsék a tanulásban (Pintér, 2013).

*Vizuális segítségek és eszközök használata:* Ilyenkor fontos, hogy a diákokat ne csak a számok és szimbólumok segítségével tanítsák meg új fogalmakhoz, hanem használjanak vizuális eszközöket is, mint például geometriai modellek, ábrák vagy táblázatok, mivel a vizuális segítségek segíthetik a diákokat abban, hogy jobban megértsék az absztrakt fogalmakat (Pintér, 2013).

*Tartalom és módszertan folyamatos fejlesztése:* A matematika tanítása folyamatosan alkalmazkodjon az új kutatási eredményekhez és az aktuális oktatási igényekhez. Ez segít abban, hogy a diákok a legmodernebb és hatékony módon tanulhassák meg a matematikát (Pintér, 2013).

Ezen alapelveknek a figyelembevétele segít abban, hogy a matematika tanítása hatékony és motiváló legyen a diákok számára.

## **2.1. A matematika tanítás hatékony módszerei az alsó tagozaton**

Az iskolai oktatás kezdetén a matematikatanulás - tanításának célja a gyermekek személyiségének és gondolkodásának formálása és gazdagítása. Az életkornak megfelelő játékos tevékenységek, a fokozatos megközelítés és a tapasztalati tanulási módszerek segítségével fejlesztjük a gyermekek matematikai ismereteit. Ezért a kellően változatos, gazdag és konkrét fogalmi tartalmak elsajátításához manuális, tárgyi tevékenységekre van szükség. Lényeges a tapasztalatok által megérlelt fogalmak fejlesztése és az egyes matematikai tartalmak megalapozott ismerete (Pintér, 2010).

Az algoritmusok kiemelkedő fontossággal bírnak a tanításban és tanulásban, hiszen segítenek strukturáltan és logikusan megközelíteni a feladatokat és problémákat. A tanároknak ezért tervszerűen kell kialakítaniuk azokat az eljárásokat, amelyek segítségével a tanulók könnyen és hatékonyan megtanulhatják és alkalmazhatják az adott ismereteket. Az alapvető kérdések feltevése és azokra való válaszadás segíti a tanulókat a logikus gondolkodásban és a problémamegoldásban, mint például (Zakárné Horváth, 2003):

- Gondold sorban végig a feladatot!
- Mit ismersz, mit is keresünk?
- Szerinted, hogyan kellene elkezdni?
- Szerinted, mi a következő lépés?
- Mond el, hogyan jutottál el erre a megoldásra?

- Szerinted helyes a kapott végeredmény, megoldás?

A felsorolt mondatok gyakori elhangzása azt sugallják a tanulóknak, hogy a különböző feladatok megoldásában fontos a logikus és strukturált gondolkodás, valamint a lépések szigorú követése. A tanulók számára fontos megérteni az elemeire bontott eljárásokat a tanulók tudatosan gyakorolják, hogy később rutinszerűen alkalmazhassák őket bonyolultabb feladatok megoldásakor. A gyerekeknek tisztában kell lenniük a lépések egymás utáni sorrendjével, és hogy azoknak szigorú logikai rendet kell követniük. A szövegfeldolgozás menetének elsajátítása az önálló tanulás alapja, ezért az iskolai tanórákon minden tanárnak ugyanazt a menetet kell követnie az új ismeretek átadására (Zakárné Horváth, 2003).

A matematikai feladatok megértéséhez és megoldásához elengedhetetlen a gondolkodás. Az emberi gondolkodás kulcsfontosságú a problémamegoldásban, szabályok megalkotásában és alkalmazásában, valamint következtetések levonásában. A legmagasabb szintű megismerési folyamat a gondolkodás. A behavioristák szerint a gondolkodás viselkedés, míg a Gestalt pszichológusok egy teljes folyamatot látnak a probléma megoldása során. A kognitív pszichológusok hangsúlyozzák, hogy a megismerő tevékenységek határozzák meg a gondolkodást. A gondolkodás lehetővé teszi a beszéd, fogalmak elsajátítását, szabályok megalkotását és a problémamegoldást. A gondolkodás két formája különböztethető meg: a deduktív és az induktív. A deduktív következtetés logikai lépéseket jelent két kiindulási állításból egy következtetés felé, míg az induktív következtetés általános szabályokat von le az egyedi példák alapján. A matematikai feladatokban gyakran alkalmazzák az induktív következtetést a problémamegoldás során (Lestyán, 2013).

Számos gondolkodási művelt létezik. A gondolkodási műveletek olyan kognitív folyamatok, amelyek segítségével az ember képes analizálni, szintetizálni és értelmezni az információkat, valamint problémákat megoldani. Ezek a műveletek magukban foglalják az analízist, szintézist, absztrakciót, összehasonlítást, relációk felismerését, kiegészítést, általánosítást, konkretizálást, analógiát és rendezést. Ezek a folyamatok kulcsfontosságúak a hatékony gondolkodásban és a komplex feladatok megoldásában. (Balogh, 2011).

Továbbá vannak különböző gondolkodási stratégiák, amelyeknek két fő típusát különböztetjük meg: ezek a konvergens és a divergens gondolkodások. A konvergens gondolkodásra jellemző a logikus következtetés, az elvonatkoztatás képessége és a szabályosságok felismerése. Ez a gondolkodásmód összetartó és szűkítő, meghatározott feladatok megoldására alkalmas. A divergens gondolkodás során hangsúlyos szerepet

kapnak a kreativitás, a könnyedség és a folyékonyág. Ebben a módban az a lényeg, hogy minél több ötletet vessünk fel, figyelembe véve az új szempontokat és módszereket, valamint kiemelve az eredetiséget és a problémamegoldást. A feladatok megoldásakor a többirányú gondolkodás jellemző, amely lehetővé teszi, hogy számos lehetőséget megvizsgáljunk, figyelembe vegyünk és mérlegeljünk. Ezáltal a divergens gondolkodás gazdag lehetőségeket kínál a kreatív és hatékony problémamegoldásra. (Lestyán, 2013).

A problémamegoldó képesség fejlődése során kiemelkedő jelentőséggel bír a konkrét szakaszból a formális szakaszba történő átmenet. Ebben az időszakban a gyermek képessé válik a kombinatív gondolkodásra, az összefüggések felismerésére és a lényeges információk kiemelésére. Ez azt jelenti, hogy képes lesz összekapcsolni és kombinálni az információkat, az összefüggéseket észlelni és megérteni, valamint az adott problémához releváns részleteket kiemelni és fontosnak tartani. Ez az átmeneti időszak hatalmas fejlődést hoz a gyermekgondolkodási képességében és problémamegoldó képességében. (Balogh, 2011).

„Különösen a matematikaoktatásban fennáll a veszélye annak, hogy a tanár csak olyan kognitív célokra összpontosít, amelyek könnyen operacionalizálhatók (műveletekké, tevékenységgé alakíthatók) és ellenőrizhetők, és így lehetővé teszik a tanítás hatékonyságának értékelését.” (Ambrus 2004,23).

Felmerül az a kérdés, hogy mit tanítsunk a matematika órákon? – Erre a kérdésre a válasz a nemzetközi alaptantervben találjuk, melyben részletesen le van írva, hogy a különböző témakörök keretein belül, milyen készségeket kell elsajátítaniuk a tanulóknak.

Varga Tamás 1978-ban a matematika tananyagot öt nagy témakörre osztotta fel minden évfolyamon. Jelenleg is ezt a felosztást használják a tantervek és tankönyvek egyaránt, esetleg a témakörök elnevezése különbözhet. Az öt témakör a következő:

- Számтан, algebra
- Halmazok, logika
- Geometria, mérések
- Kombinatorika, valószínűség, statisztika
- Relációk, függvények, sorozatok (Herendiné, 2013).

Az alsó tagozaton történő matematikaoktatásban ebből az öt témakörből leginkább az első hárommal foglalkoznak részletesebben, a többi témakörrel részletesebben a többi évfolyamon tanulnak a tanulók. A tanítási órákon nagyon fontosak a megfelelő matematikai eszközök használata. Fontos az alsó osztályokban a tankönyvek,



munkafüzetek és különböző feladatgyűjtemények használata. Továbbá a tanítási órákhoz a megfelelő eszközök: szemléltetők, ábrák, alakzatok, stb. használata (Herendiné, 2013).

### 2.1.1. A természetes számfogalom kialakítása az alsó tagozaton

A természetes számfogalom kialakítása az alsó tagozaton nagyon fontos feladat, amelynek segítségével a gyerekek megtanulják az alapvető matematikai fogalmakat és számokat. Éppen ezért meg kell próbálni a tanítóknak játékosan, különböző szemléltető eszközök segítségével megtanítani a tanulóknak ezeket a fogalmakat.

Az első osztályban a matematikai tananyagot a természetes számok fogalmával kezdik, mivel az iskola előtti időszakban, már találkoznak számokkal, számnevekkel, ezért olyan példákat kell kezdenünk a számfogalom kialakítását. Az első osztályban általában az 1-től 20-ig terjedő számokkal ismerkednek meg a gyerekek, megtanulják ezeket számsorrendben felolvasni és felírni is. A számokat vizuálisan ismerhetik meg különböző játékos feladatokon keresztül, például számkártyák segítségével.

A második osztályban a számok ismeretét tovább bővítik. A gyerekek megtanulják az 1-től 100-ig terjedő számokat, a tízes számrendszer alapjait és az összeadást, kivonást kisebb számokkal. Szemléltetés képen lehet használni játék pénzeket, színes rudakat vagy akár légókockák segítségével elmagyarázhatjuk a tízes számrendszert, úgy hogy 10 kis legó kocka összeépítve a kapott oszlop 10 –et érjen. Emellett megtanulják az összetett számokat is, például 10 feletti számokat. Továbbá itt vezetik be a tízes számszomszédok fogalmát is. Például: 26 tízes számszomszédjai a 20 és a 30. Ezzel a módszerrel a helyi érték fogalmát és kerekítés fogalmát segítjük megérteni a tanulókkal (Herendiné, 2013).

A harmadik osztályban folytatódik a számok és az alapvető műveletek gyakorlása, már nagyobb számokkal is. A gyerekek megtanulják 1000-ig a számokat, megismerkednek a szorzási és az osztási műveleteket különböző feladatokon, példákon keresztül. Ezért fontos, hogy ilyenkor sok feladatot s gyakorló feladatot adjanak, hogy begyakorolhassák a számítási műveleteket és megerősítsék az alapvető számfogalmakat. A 3. osztályban vezetik be a helyiérték-táblázatos alakját a háromjegyű számoknak, melyben a számokat százasokra, tízesekre, egyesekre bontunk és a számjegyeket a következő képen a helyi érték táblázat megfelelő oszlopaiba írjuk, például:

Száz	Tízes	Egyes
3	6	2

1. sz. táblázat

ahol a 362 számban a 3 alaki értéke a 300-as számjegy, helyi értéke 300 és valódi értéke 300.

Továbbá a százas számszomszédok fogalmával is megismerkednek, például: 253 egyes számszomszédjai a 252 és a 254, tízes számszomszédjai a 250 és a 260, százas számszomszédjai pedig a 200 és 300. (Herendiné, 2013).

A negyedik osztályban a tanulók megismerkednek 10 000-ig a természetes számokkal, megismerhetik a tört számokat és azok műveleteit, a számegyenes használatát, valamint az egyszerű szöveges matematikai feladatok megoldását. Emellett az alapvető geometriai fogalmakat is megismerik, például a kört, a háromszöget, a négyszöget stb. Továbbá az alsó tagozatban tanulhatnak először a római számokról. valamint az ezres számszomszédok fogalmával is, mint például A gyakorlással és az érdekes, játékos feladatokkal a gyerekek könnyebben megtanulják a számolást és az alapvető matematikai fogalmakat (Herendiné, 2013).

### **2.1.2. A természetes számokkal végezhető műveletek bevezetése az alsó tagozaton**

A természetes számokkal végezhető műveletek bevezetése nagy szerepet játszik a matematika tanulásában. A tanulók az alsó osztályban megismerkednek az alapvető matematikai műveletekkel: az összeadással, kivonással, szorzással és az osztással. Ezeknek a műveleteknek a gyakorlásával sajátítják el a számolás alapjait. Az alsó tagozaton az alpműveletek elvégzését két féle eljárás szerint tanítják: ezek az írásbeli és a szóbeli számolás, műveletvégzés. Az írásbeli számoláshoz szükséges, hogy fejben jól menjen a számolás, ezért is fontos inkább a szóbeli számolást először jól megtanítani és begyakorolni. Ezért az alábbi sorrend szerint érdemes a matematikai műveletek tanítása:

- Az első osztályban az összeadási és a kivonási műveletekkel értelmezésével foglalkoznak a gyerekek. Itt tanulják meg a szóbeli összeadást és a kivonást 20-as számkörben.

- A második osztályban szóbeli összeadással és kivonással foglalkoznak 100-as számkörben. Itt már a szorzás és az osztás értelmezésével foglalkoznak, valamint megismerkednek a szorzó- és az osztó (bennfoglaló) táblákkal, a zárójelek használatával és a műveleti tulajdonságokkal.

- A harmadik osztályban szóbeli műveleteket végeznek az ezres számkörben. Elkezdődik az írásbeli összeadás, kivonás tanítása, és az írásbeli szorzás végzése egyjegyű számokkal (szorzóval). Továbbá a műveleti sorrendek és a műveleti tulajdonságokkal kapcsolatos számítások elvégzése és ellenőrzése.

- A negyedik osztályban az írásbeli osztás végzése egyjegyű, majd pedig kétjegyű számokkal (osztóval) és szorzás kétjegyű számokkal (szorzóval). Szóban végeznek műveleteket tízezres és százezres számkörben. Továbbá a műveletek között kapcsolatoknak a megfogalmazása.

Azért is fontos a matematikai műveletek bevezetése ebben az időszakban, mert a gyerekek ebben az időszakban fejlődik a számolási készségeik és megértik az alapvető matematikai fogalmakat (Pintér, 2013).

Az összeadás a legelső művelet, amelyet a gyerekek megtanulnak. Az összeadás során két vagy több számot összeadnak egymással, és az eredményt kapják. Az összeadás gyakorlása során a gyerekek megismerik a különböző összeadási módszereket, és fejlesztik számolási képességeiket. Eleinte gyakran használnak manipulatív eszközöket, mint például az ujjukat vagy színes matematikai pálcikákat a számoláshoz (Bontovics, 2013).

A kivonás az összeadás ellentéte, amely során egy számot kivonnak egy másiktól, és az eredményt kapják. A kivonás gyakorlása segít a gyerekeknek fejleszteni olyan készségeket, mint a logikai gondolkodás és a problémamegoldás. A gyerekek gyakran sokkal nehezebben értik meg a kivonást az összeadáshoz képest, így fontos, hogy az oktatás során sok gyakorlatot kapjanak ebben a témakörben (Herendiné, 2013).

A szorzás a gyors összeadás módszere, amely segítségével könnyebben számolhatunk nagyobb számokkal. A szorzás gyakorlása során a gyerekek megtanulják a szorzótáblát és a szorzás különböző módszereit. Eleinte ismét manipulatív eszközöket használnak, hogy segítsenek megérteni a szorzás fogalmát (Bontovics, 2013).

Az osztásban a gyerekek egy számot osztanak egy másikkal, hogy az eredményt megkapják. Az osztás az utolsó természetes számokkal végzett művelet, amelyet az alsó tagozaton tanítanak meg a gyerekeknek. Az osztás azt jelenti, hogy egy számot több részre osztunk számítás céljából. Az osztás gyakorlása során a gyerekek megtanulják az osztás alapjait és különböző osztási technikákat (Bontovics, 2013).

Az alsó tagozaton a természetes számokkal végzett műveletek során elengedhetetlen, hogy a gyerekek sok gyakorlási lehetőséget kapjanak, és játékos formában ismerkedjenek meg ezekkel a műveletekkel. A gyakorlás során a gyerekek fejleszthetik matematikai készségeiket, logikai gondolkodásukat és problémamegoldó képességüket is. Az alapos és játékos gyakorlás segít abban, hogy a gyerekek magabiztosan tudjanak számolni és megoldani matematikai feladatokat (Bontovics, 2013).

### 2.1.3. A műveletek kapcsolata és a műveletek tulajdonságai a matematikaoktatásban

A műveletek kapcsolat és műveleti tulajdonságok olyan alapvető szabályok és jellemzők, amelyek a matematikai műveletek közötti viszonyokat írják le. Az összeadásra és a kivonásra nézve az alábbi műveleti tulajdonságokat különböztetjük meg (Bontovics, 2013):

*Felcserélhetőség (kommutativitás)* – az összeadásra nézve a tagoknak a sorrendjét fel lehet cserélni, a végeredmény nem fog változni, például:  $4 + 6 = 6 + 4 = 10$ .

A kivonásra nézve viszont nem cserélhessük fel a kisebbítendőt a kivonandóval, mert nem azt a végeredményt fogjuk kapni, például:  $10 - 4 = 6$ , de viszont  $4 - 10 = -6$ .

*Csoportosíthatóság (asszociativitás)*- az összeadásra nézve a tagokat tetszőlegesen csoportosíthatjuk az eredmény nem fog változni, például:  $(4 + 6) + 5 = 4 + (6 + 5) = 15$ .

A kivonásnál nem asszociatív művelet, mivel a kivonásban szereplő tagokat nem lehet szabadon átcsoportosítani, mert megváltozik az eredmény,

$$\text{például: } (12 - 4) - 2 = 6, \text{ viszont } 12 - (4 - 2) = 10.$$

A szorzásra és az osztásra nézve az alábbi műveleti tulajdonságokat különböztetjük meg:

*Felcserélhetőség (kommutativitás)* – a szorzásra nézve a tagok sorrendje felcserélhető, viszont az egyenlő tagok összegeként a szorzandó és a szorzó szerepe eltérő, például:

$$4 \cdot 2 = 2 + 2 + 2 \text{ és } 2 \cdot 4 = 4 + 4.$$

Az osztásra nézve a tagok sorrendje nem felcserélhető, viszont a következő képen visszavezethető a szorzótényezők felcserélhetőségére, például:

$$16 : 2 : 4 = 2, \text{ mert } 2 \cdot 4 \cdot 2 = 16 \text{ és } 16 : 4 : 2 = 2, \text{ mert } 2 \cdot 2 \cdot 4 = 16.$$

*Csoportosítás (asszociativitás)* – A szorzásra nézve a tagok tetszőlegesen csoportosíthatóak, például:  $3 \cdot (4 \cdot 2) = (3 \cdot 4) \cdot 2 = 24$ .

Az osztás viszont nem asszociatív művelet, mivel az osztásban szereplő tagok a szorzástól eltérően nem lehet szabadon csoportosítani, mert a végeredmény különböző lesz, például számítsuk ki a  $60 : 10 : 2$  osztási kétféle zárójellezéssel:

$$(60 : 10) : 2 = 3 \text{ és } 60 : (10 : 2) = 60 : 5 = 12.$$

A felsorolt műveleti tulajdonságokat alkalmazhatjuk egyszerű példák és feladatok megoldására. Ám felmerülhet az a kérdés, hogyha egy feladatban, példában egynél több művelet szerepel, akkor milyen sorrendben végezhető el a számítás? Ha egy adott feladatban egyfajta műveletből legyen az összeadási vagy szorzási műveletből több szerepel, akkor tetszőleges sorrendben végezzük a számításokat.

Kivonásnál vagy osztásnál viszont balról jobbra haladva végezzük el a számításokat, például:  $12 + 4 + 6 + 18 = ?$  számítási feladatnál balról jobbra haladunk és akár az összeadásnál tanult felcserélhetőségi tulajdonságot is alkalmazhatjuk és változtathatunk a műveleti sorrenden:  $12 + 18 + 4 + 6 = 30 + 10 = 40$ .

A  $32 : 2 : 8 = ?$  számítási feladatnál szintén balról jobbra haladva végezhető el a számítás, vagy felhasználjuk a osztásnál tanult tulajdonságai közül a felcserélhetőségi tulajdonságot, például:  $32 : 8 : 2 = 4 : 2 = 2$ .

Ha egy matematikai feladatban többféle alpművelet is szerepel, legyen az összeadás, kivonás, szorzás vagy osztás, akkor először a szorzást és osztást végezzük el balról jobbra haladva, majd ezután az összeadást és kivonást ugyancsak balról jobbra haladva, például:

$$50 - 20 : 2 = 50 - 10 = 40, \quad 30 - 15 : 3 + 2 = 30 - 5 + 2 = 25 + 2 = 27.$$

Zárójeleket is tartalmazhatnak a számítási feladatok. Ebben az esetben először mindig a zárójelben lévő műveleteket végezzük el, majd utána a műveletek sorrendjét figyelembe véve végezzük tovább a számolást, például:

$$4 \cdot (3 + 7) + 8 = 4 \cdot 10 + 8 = 40 + 8 = 48.$$

A felcserélhetőségi és a csoportosítási tulajdonságokon kívül még megkülönböztetünk úgynevezett széttagolhatósági tulajdonságot.

*Széttagolhatóság (Disztributivitás)* - egy olyan tulajdonság, amelyben egy művelet (pl. összeadás vagy szorzás) alkalmazható a különböző tagokra, és a művelettel elvégzett eredmény nem függ attól, hogy milyen sorrendben végezzük el a műveleteket.

A szorzási művelet is széttagolható az összeadásra és a kivonásra nézve egyaránt. Például: ha az egyik szorzat egy összeg vagy akár egy különbség, akkor a szorzást a következő képen végezzük el:  $(9 + 8) \cdot 2 = 9 \cdot 2 + 8 \cdot 2$ , vagy  $(9 - 8) \cdot 2 = 9 \cdot 2 - 8 \cdot 2$ .

A szorzásnál tanult felcserélhetőségi tulajdonság miatt a széttagolhatóság, akkor is igaz, ha nem az első tag az összeg (különbség), hanem a második, például:

$$7 \cdot (8 + 5) = 7 \cdot 8 + 7 \cdot 5, \quad \text{vagy} \quad 7 \cdot (8 - 5) = 7 \cdot 8 - 7 \cdot 5.$$

Az osztási művelet jobbról széttagolható az összeadásra és a kivonásra nézve egyaránt. Mivel az osztás nem felcserélhető művelet, ezért csak az osztandóban lévő tagokat cserélhetjük összegekre vagy különbségekre, vagyis az osztás csak jobbról lehet széttagolni, például:  $(24 + 6) : 6 = 24 : 6 + 6 : 6$ , de  $20 : (5 + 2) \neq 20 : 5 + 20 : 2$

Gyakran a tanulók a széttagolást a fent említett eltérő esetekben is alkalmazzák.

Ilyenkor különböző ellenpéldával ellehet magyarázni a tanulóknak, hogy mi a különbség a két fogalom között és mire kell odafigyelni.

Például, hogy az összeadási művelet nem disztributív a szorzásra nézve:

$$(9 \cdot 8) + 5 \neq (9 + 5) \cdot (8 + 5), \text{ mert } (9 \cdot 8) + 5 = 72 + 5 = 79, \\ \text{viszont } (9 + 5) \cdot (8 + 5) = 14 \cdot 13 = 182$$

Valamint a szorzás és az osztási művelet egymásra nézve nem disztributívak:

$$(15 : 5) \cdot 2 \neq (15 \cdot 2) : (5 \cdot 2), \text{ mert } (15 : 5) \cdot 2 = 3 \cdot 2 = 6, \text{ viszont} \\ (15 \cdot 2) : (5 \cdot 2) = 30 : 10 = 3$$

Ezeknek a kapcsolatoknak és tulajdonságoknak a megértése segíti a tanulókat abban, hogy összetettebb matematikai problémákat is megértsenek és megoldjanak az alsó tagozaton. A tanulók gyakorlati példákon keresztül sajátíthatják el ezeket a fogalmakat és tulajdonságokat, például játékos tevékenységek és problémamegoldó feladatok segítségével (Bontovics, 2013).

#### **2.1.4. A természetes számok egyszerűbb szemléltetései**

A természetes számok egyszerűbb szemléltetése sokféle módon történhet, akár gyümölcsöket számolhatunk, számsorok és számlapok használatával vagy különböző matematikai játékok segítségével. Ezek az egyszerű és gyakorlati példák segíthetik a tanulókat abban, hogy játékos és interaktív módon tanuljanak a természetes számokról, miközben fejlesztik a számolási és probléma megoldási készségeiket az alsó tagozaton. A gyakorlatias és élményszerű megközelítés segíti a tanulókat abban, hogy élvezetesebbé tegyék a matematikatanulást és hatékonyabban sajátítsák el a fogalmakat (Herendiné, 2013).

##### *A paritás megtanítása a gyerekeknek*

A paritás arra vonatkozik, hogy egy szám páros vagy páratlan-e.

- *Páros számok tanításánál*, például kérjük meg a tanulókat, hogy számláljanak meg egy sorban lévő cipőpárokat vagy egy dobozban lévő játékokat. A páros számok jellemzője, hogy két csoportba rendezhetők, és mindkét csoportban ugyanannyi elem van. Például: 2, 4, 6, 8, 10 stb.
- *Páratlan számok tanításánál*, kérjük meg a tanulókat, hogy számláljanak meg például fák vagy állatok csoportjait egy képen. A páratlan számok jellemzője, hogy nem oszthatók két egyenlő csoportra, mindig marad egy "egyedülálló" elem. Például: 1, 3, 5, 7, 9, 11, stb.

- *Páros és páratlan kártyák használata.* Készítsünk egy paklit kártyákból, ahol a páros számok egyféle kártyára, a páratlan számok pedig másféle kártyára vannak írva. A tanulók feladata lehet, hogy kiválasszák a páros vagy páratlan kártyákat, majd sorrendbe rendezzék őket.
- *Matematikai játékok:* Játsszunk olyan játékokat, amelyek során a tanulóknak meg kell határozniuk, hogy a kapott szám páros vagy páratlan. Például készítsünk egy dobókockát, és kérjük meg a gyerekeket, hogy dobjanak vele, majd határozzák meg, hogy a kapott szám páros vagy páratlan (Herendiné, 2013).

#### *Elemi oszthatósági szabályok*

Az elemi oszthatósági szabályok segítségével a természetes számok egyszerűbben érthetőek és szemléltethetőek az alsó tagozaton. Ezek a szabályok olyan alapvető tulajdonságokat határoznak meg, amelyek segítségével könnyen megállapítható, hogy egy szám osztható-e egy másikkal vagy sem. Íme néhány példa és szemléltetés (Herendiné, 2013):

*Oszthatóság 2-vel:* Egy szám akkor és csak akkor osztható 2-vel, ha az utolsó számjegye páros (vagyis 0, 2, 4, 6 vagy 8). Például: 16 osztható 2-vel, mert az utolsó számjegye páros, míg 17 nem, mert az utolsó számjegye páratlan.

*Oszthatóság 3-mal:* Egy szám akkor és csak akkor osztható 3-mal, ha számjegyeinek összege osztható 3-mal. Például: 123 osztható 3-mal, mert  $1 + 2 + 3 = 6$ , ami osztható 3-mal, míg 124 nem osztható 3-mal, mert  $1 + 2 + 4 = 7$ , ami nem osztható 3-mal.

*Oszthatóság 5-tel:* Egy szám akkor és csak akkor osztható 5-tel, ha az utolsó számjegye 0 vagy 5. Például: 125 osztható 5-tel, mert az utolsó számjegye 5, míg 126 nem osztható 5-tel, mert az utolsó számjegye nem 0 vagy 5.

*Oszthatóság 10-zel:* Egy szám akkor és csak akkor osztható 10-zel, ha az utolsó számjegye 0. Például: 130 osztható 10-zel, mert az utolsó számjegye 0, míg 131 nem osztható 10-zel, mert az utolsó számjegye nem 0.

Az alsó tagozatos tanulóknak az oszthatósági szabályok segítenek megérteni és könnyebben használni a természetes számokat (Herendiné, 2013).

### **2.1.5. Halmazok és logika**

Az iskolai matematikai tevékenységek során a halmazok és a logika fontos szerepet játszanak az alsó tagozatokban. A halmazok segítségével a gyerekek képesek csoportosítani és rendezni különböző objektumokat, fogalmakat, valamint megérteni az

alapvető halmazelméleti fogalmakat, mint például az üres halmaz, a részhalmaz, vagy az egyenlőség fogalmát (Köves, 2013).

*Például:* Készítsünk egy egyszerű diagramot vagy táblázatot, amelyben különböző halmazok vannak felsorolva példákkal (pl. állatok, gyümölcsök, növények, színek, tárgyak stb.). Kérdezzük meg a diákoktól, hogy melyik halmazba tartoznak a felsorolt tárgyak, elemek, stb.(Köves, 2013).

A logika segítségével pedig a gyerekek meg tanulnak következtetéseket levonni és érvelni, valamint érteni az összetett matematikai problémákat. A logikai gondolkodás fejlesztése segít a gyerekeknek abban, hogy jobban megértsék a matematikai összefüggéseket és kapcsolatokat, valamint hatékonyabban megoldják a feladatokat. Például: Adjunk olyan feladványokat a tanulóknak, amelyek logikai gondolkodást igényelnek. Például: "Van egy halmaz, amelyben állatok és egy másik, amelyben növények vannak. A macska hová tartozik?" Ez segít a gyerekeknek abban, hogy azonosítsák a dolgokat a megfelelő halmazokba (Köves, 2013).

A halmazok és a logika tanulása segít a gyerekeknek abban, hogy átlássák a matematikai világot, és hatékonyan alkalmazzák a tanult fogalmakat és módszereket a gyakorlati feladatok megoldásában. A logikai ismeretek tanítása a tanulók számára az alsó tagozaton is fontos, hiszen segít fejleszteni a kritikus gondolkodást és logikai gondolkodásmódot. Az állítások vizsgálata során a tanulóknak meg kell tanulniuk az egyszerű logikai műveleteket, mint például a következtetés, az összehasonlítás és az analógiák felismerése. A tanároknak lehetőségük van különböző játékokkal és interaktív tevékenységekkel fejleszteni a tanulók logikai gondolkodását. Például logikai játékokkal, mint például a logikai kirakók, szókincsfejlesztő feladatokkal vagy logikai kérdésekkel (Köves, 2013).

A logikai ismeretek tanítása és az állítások vizsgálata az alsó tagozaton különösen fontosnak tartandó, mivel segíthet a tanulóknak abban, hogy fejlesszék a problémamegoldó képességüket és készségeiket, amelyek alapvető fontosságúak az élet minden területén (Köves, 2013).

#### *Szöveges feladatok tanítása*

A szöveges feladatok nagyszerű módja annak, hogy a gyerekek gyakorolják a matematikai fogalmakat és készségeket a valós életbeli helyzeteken keresztül. Az alsó tagozatban a tanításuk során fontos, hogy egyszerű és érthető módon magyarázzuk a feladatokat, hogy a gyerekek könnyen megérthessék és megoldhassák azokat. Ezek segítik a gyerekeket abban, hogy gyakorolják a matematikai számolási képességeiket és fejlesszék a problémamegoldó



készségeiket. Az alábbiakban néhány tipikus példa szöveges feladatra és annak tanítására vonatkozó javaslatokat találhat (Török, 2016):

- *Egyszerű összeadás és kivonás:* Például "Péternek 5 almája van, Jánosnak pedig 3 almája. Ha összeadjuk, hány almájuk lesz összesen?" Ehhez a feladathoz lehet használni ábrázolást, például az alma szimbólumát, vagy akár valódi almákat is.
- *Sorozatok és mintaillesztés:* Például "A következő számok egy sorozatban vannak: 2, 4, 6, 8, \_\_. Melyik számot kell betenni a sorba?" Ebben a feladatban lehet a gyerekeket arra kérni, hogy vegyenek fel egy tollat és papírt, és írják fel a következő számokat a sorozatban, majd próbálják meg felfedezni a mintát.
- *Kettős problémák:* Például "Két dobozban összesen 12 labda van. Ha az egyik dobozban 5 labda van, akkor hány labda van a másikban?" Ebben a feladatban a gyerekeknek először meg kell oldani az összeadást, majd el kell vonni azt a számot, amit már tudnak.

Ezen kívül a szöveges feladatokat változatos módon is bemutathassuk a gyerekeknek, például képekkel, játékokkal vagy csoportos munkával. Továbbá motiváljuk őket a kérdések megválaszolására és bátorítsuk őket arra, hogy kérdezzenek, ha valami nem világos számukra. A szöveges feladatok segítenek a gyerekeknek abban, hogy átlássák a matematika praktikus alkalmazásait a mindennapi életben, és fejlesszék a logikai gondolkodásukat (Török, 2016).

A szöveges feladatokban fontos a megfelelő szövegértelmezés, hogy a gyerekek felismerjék az alapl műveleteket (összeadás, kivonás, szorzás, osztás) és megértsék, hogy melyik műveletet kell alkalmazni a feladat megoldásához. A feladatok inkább valós életből vett példák legyenek, hogy a gyerekek könnyebben azonosítsák a helyzetet és felhasználják a matematikai ismereteiket a megoldáshoz (Török, 2016).

*Például:* Anna 15 almát és 10 szilvát vett a piacról. Hány gyümölcsöt vett összesen?

Kérjük meg a tanulókat, hogy olvassák el a feladatot figyelmesen, majd beszéljék meg egymással a megoldási ötleteiket. Kérdezzük meg tőlük, hogy hogyan számolnák össze a gyümölcsöket, majd segítsünk nekik megérteni, hogy 15 almát és 10 szilvát össze kell adni ahhoz, hogy megtudjuk az összes gyümölcs mennyiségét (Török, 2016).

A tanítás során segítség lehet, ha először együtt megbeszéljük a feladatot a gyerekekkel, majd segítségként különböző módszereket mutatunk nekik a feladat megoldására (pl. vázlatrajz készítése, modellalkotás, számítógépes programok használata stb.) (Török, 2016).

A megfelelő motiváció és bátorítás is szükséges a gyerekek felé, ezzel tudomásukra adjuk, hogy gondolják át a feladatot, és kommunikáljanak velünk a megoldásukról. Összességében a matematikai szöveges feladatok egy remek módszer lehet a gyerekek matematikai készségeinek fejlesztésére az alsó tagozaton, ha megfelelően magyarázzuk és támogatjuk a gyerekeket a tanulási folyamatban (Török, 2016).

## **2.2. Az alsó tagozaton használható korszerű módszerek**

A matematika létfontosságú szerepet tölt be a mindennapi napjainkban. Számos területen találkozhatunk a matematika jelentőségével, ideértve a technológiát, a gazdaságot, a természettudományokat és a mérnöki szakterületeket. Az informatikai forradalom és a technológiai fejlődés csak még inkább hangsúlyozza a matematika fontosságát.

A matematika kulcsszerepet tölt be az informatika területén, a gazdasági elemzésekben, a természettudományokban, a mérnöki és technológiai területeken, valamint a környezettudományokban és a fenntarthatóság tervezésében. Az oktatásban továbbra is fontos, hogy a diákokat felkészítsük a matematika használatára a mindennapi életben és a szakmai pályájuk során.

A matematika tanítása során nagy figyelmet kell fordítani a gyakorlati alkalmazásokra és a több tudományágat átfogó kapcsolatokra, hogy a diákok hatékonyan tudják alkalmazni a matematikai készségeiket a valós élet helyzetekben és a szakmai környezetben. Ezáltal a matematika továbbra is az egyik legfontosabb eszköz marad a problémamegoldásban és az innovációban, amelyek kulcsfontosságúak a fenntartható és fejlett társadalom létrehozásához (Ceglédi, 2011).

Napjainkban már digitális eszközök nélkül, nem tudunk létezni. A mai gyerekek olyan világba születnek, ahol körülveszi őket a digitális eszközök sokasága. Ezeket a gyerekeket nevezzük az Y és a Z generáció gyermekeinek, akik lehetséges, hogy az iskola falai között, ha nincs valami feladat az órán digitális eszközök segítségével szemléltetve, akkor gyakran unatkoznak. Ezért a mai tanulók figyelmét nagyon nehéz lekötni a tanórákon. Ez különösen igaz a matematika órákon, ahol számos készséget és matematikai kompetenciákat kell közösen alkalmazni (Debrenti, 2021).

Nagyon fontos a korszerű módszerek használata az alsó tagozaton. Piaget úgy fogalmazott, hogy a tanulás az tevékenység. Éppen ezért ha a gyermek számol, ír, olvas, megfigyel, ilyenkor tevékenységet végez. Még akkor is tevékenységet végez, amikor kézzel nem fogható és szemmel nem látható cselekvést végez, például gondolkozik egy

adott feladaton, vagy problémán. Ebben az esetben is aktív cselekedetű munkát, tevékenységet végez a gondolkodásával, hiszen tanulmányozza az adott feladatot és a felmerülő problémákat és ez által fejlődik a problémamegoldó képessége, a kreativitása és számos tevékenységhez szükséges kompetenciái (Pintér, 2010).

Az alsó tagozaton használható számos korszerű módszer létezik a matematika tanítására, amelyek segíthetik a tanulók tanulását és megértését.

*Kreatív tanulási módszerek alkalmazása, játékos tanulás:* A játékok és interaktív feladatok használata segíthet a matematika tanulásban. Például matematikai játékokkal, puzzle-okkal, memória kártyákkal lehet fejleszteni a számolási, geometriai vagy logikai képességeket. Az ilyen módszerek segíthetnek a diákok motiválásában és az érdeklődésük fenntartásában is (Pintér – Kovács, 2021).

*Interaktív tábla és okos tábla használata:* Az interaktív tábla lehetővé teszi a tanárok számára, hogy interaktívabbá és érdekesebbé tegyék az órákat. Segítségével könnyebben lehet bemutatni az anyagokat, interaktív feladatokat lehet készíteni, és az órák során a diákokkal is könnyen kommunikálhatnak (Csapodi, 2020).

*Vizuális segédeszközök:* Az alsó tagozatos tanulók számára fontos, hogy a matematikai fogalmakat és műveleteket vizuálisan is megértsék. Ehhez használhatók színes táblák, matematikai formák, számoló eszközök, például számlálók, számtáblák (Csapodi, 2020).

*Projekt munkák:* A projekt alapú tanulás során a tanulók valós élethelyzetekben alkalmazzák a matematikai ismereteiket. Az ilyen csoportmunkák segíthetnek a diákoknak fejleszteni a problémamegoldó és együttműködési készségeiket. Például lehet egy adott pénzüsszegeből bevásárló listát készíteni és a boltban megvásárolni a szükséges dolgokat, majd összeadni a vásárlási értékeket. Az ilyen feladatok segíthetnek a diákoknak jobban megérteni az tananyagokat és könnyebben alkalmazni azokat a gyakorlatban is egyaránt (Csapodi, 2020).

*Differenciált oktatás:* Az egyedi tanulási igények figyelembe vétele nagyon fontos az alsó tagozatos matematika oktatás során. Például csoportokra bontás, differenciált munkalapok, vagy személyre szabott segítségnyújtás. Az ilyen oktatásnak köszönhetően a tanárok könnyebben tudnak alkalmazkodni a diákok különböző tanulási igényeihez és tempójához. Ez segíthet abban, hogy minden diák követni tudja az órát és sikeres legyen az iskolában (Pintér – Kovács, 2021).

*Online tanulási platformok használata:* Az online tanulási platformok segítségével könnyedén lehet otthoni feladatokat adni, tananyagokat feltölteni, illetve kommunikálni a

diákokkal és a szülőkkel is. Az ilyen platformok segíthetnek a tanároknak az anyagok hatékonyabb átadásában és a diákok tanulási folyamatának követésében is. Például Google Classroom, Messenger, Moodle, stb (Duchon, 2016).

Ezeknek a korszerű módszereknek a kombinálása sokat segíthet abban, hogy a tanulók élvezettel tanulják meg a matematikai fogalmakat és készségeket az alsó tagozaton.

A matematikai készségek fejlesztése mellett, egyaránt fontos a matematikai képességek fejlesztése is, például:

- Az óra eleji ismétlés során a *fogalmak, szakszavak és szabályok felidézése* fontos, hogy szoros kapcsolatban legyen az órai anyaggal. Ennek célja, hogy a tanulók felkészüljenek az új anyag megértésére, és az ismétlés során tudatosítsák, hogy milyen ismeretekkel rendelkeznek már (- Mit ismerek?). Az algoritmus egy meghatározott sorrendű műveletek összessége, amely segít az azonos típusú feladatok megoldásában (Zakárné Horváth, 2003).

- A *memória fejlesztése érdekében* fontos, hogy változatos módszerekkel és gyakorlatokkal dolgozzunk. Ennek részeként a tananyagot érdemes különböző formákban, például játékos feladatokkal vagy képekkel, tanítani. A szabályok, törvényszerűségek és szakkifejezések strukturált bemutatása segíti az információk rögzítését a hosszú távú memóriában. Emellett a kreatív eszközök, mint például a versek, segítenek az információk emlékezetessé tételében. Az ilyen sokszínű megközelítés célja, hogy a tanulók könnyen előhívják és felhasználják az információkat a feladat- és problémamegoldás során (Zakárné Horváth, 2003).

A tanári kérdések és feladatok meghatározó szerepet játszanak a gondolkodás fejlesztésében a tanórán. A tanár feladata, hogy olyan kérdéseket tegyen fel, amelyek ösztönzik a diákokat a problémamegoldásra és gondolkodásra. Ezek a kérdések lehetnek problémafelvetők, elgondolkodtatóak, konkrétak és előremutatóak. Ugyanígy fontos, hogy a feladatok is hasonlóan ösztönzőek legyenek. A tanárnak figyelnie kell a tanulók válaszára és reakcióira, mivel ezekből megismerheti, hogyan sikerült nekik a feladatmegoldás. Az ellenőrző kérdések segítenek abban, hogy a tanár értékelje a tanulók teljesítményét, és megtudja, mely területeken van szükség további segítségre vagy fejlesztésre. Az értékelésnek is előremutatónak kell lennie, vagyis fel kell ismernie és megbecsülnie a tanulók erőfeszítéseit és fejlődésüket, valamint segítenie kell nekik a további fejlődés útján (Zakárné Horváth, 2003).

A matematikai módszerek valamint a matematikai készségeket fejlesztő gyakorlatok és feladatok rendszeres használata és gyakorlása segíthet a fejlődésben. Minél több időt és energiát fordít valaki matematikai feladatok megoldására, annál gyorsabban és hatékonyabban fejlődik a matematikai készsége. A rendszeres visszajelzés és visszacsatolás is fontos szerepet játszik a fejlődésben. Ha valaki kap visszajelzést arról, hogy hogyan oldotta meg a feladatot, és hol vétett hibát, akkor könnyebben tudja korrigálni a hibáit és fejlődni. Továbbá az elméleti ismeretek és a gyakorlati alkalmazás egyensúlya is fontos a matematikai készség fejlesztésében. Fontos, hogy ne csak elméleti ismereteket szerezzon valaki, hanem gyakorolja is azokat a különböző feladatok megoldása során (Csapó, 2003).

Az önállóság és az egyéni tempó is befolyásolja a matematikai készség fejlődését. Mindenki más tempóban és módon fejlesztheti a matematikai készségeit, ezért fontos, hogy mindenki megtalálja a számára legmegfelelőbb módszert és tempót a fejlődéshez. Erősen befolyásolható a környezeti tényezők által a matematikai készségek fejlesztése, például az iskolai tanítás, a szülők hozzáállása a matematikához, a társadalmi elvárások stb. A pozitív környezeti hatások támogatják a fejlődést, míg a negatív hatások gátolhatják azt. A motiváció és az érzelmi állapot is fontos szerepet játszik a matematikai készségek fejlődésében. Ha valaki pozitívan érez az iránt, hogy tanuljon matematikát, nagyobb valószínűséggel fogja fejleszteni képességeit ezen a területen. A matematikai készségek fejlődése szorosan összefügg a kognitív képességek fejlődésével, mint például a figyelem, a memória, a tanulási stratégiák stb. Ahhoz, hogy valaki sikeres legyen a matematikában, fontos, hogy ezek a képességek is megfelelően fejlődjenek (Ceglédi, 2011).

Összességében tehát a matematikai készségek fejlődése nem csupán matematikai, hanem pszichológiai vonatkozásokat is magában foglal. A törvényszerűségek és összefüggések alaposabb megértése segíthet abban, hogy hogyan támogathatjuk a gyermekek matematikai fejlődését hatékonyabban (Ceglédi, 2011).

### III. FEJEZET. A MATEMATIKA TANÍTÁS PROGRAMJA (NUS)

Minden tantárgy tanításához, kell hogy legyen egy tanítási program, melyben leírják, hogy az adott tantárgy keretein belül a tanulóknak mit kell elsajátítani a tantárgy kapcsán. Ezeket a tanítási programokat az oktatási minisztérium (Oktatási és Tudományos Minisztériuma) honlapján teszik közzé, hogy minden tanár tisztában legyen azzal, hogy azon az éven mi az elvárás a tantárgyak tanításával kapcsolatban (Ukrajna Oktatási és Tudományos Minisztériuma, 2016).

Az Ukrajnai Oktatási és Tudományos Minisztérium 2016-ban kezdte kidolgozni az Új Ukrán Iskola (NUS) elnevezésű koncepciót. Ennek a kezdeményezésnek az a célja, hogy olyan oktatási intézményt hozzon létre, ahol a diákok élvezettel tanulnak, és nem csupán a tananyagot sajátítják el, hanem az élethez is szükséges készségeket fejlesztik. Az iskola arra törekszik, hogy a diákok kifejleszthessék saját véleményüket és felelős állampolgárokká váljanak. A legjelentősebb változások az oktatás megközelítésében és tartalmában tapasztalhatók meg, mivel a NUS fő célja az, hogy olyan embereket neveljen, akik felelős döntéseket tudnak hozni és elkötelezettek az emberi jogok iránt. A kompetencia alapú tanulás kiemelt szerepet kap az iskolában, emellett fontosnak tartják a tantermek és taneszközök modernizálását, valamint az új értékelési rendszer kidolgozását és alkalmazását (Ukrajna Oktatási és Tudományos Minisztériuma, 2016).

A 2017. szeptemberében elfogadott „Oktatási Törvény” és a „2018. februárjában bevezetett új alapfokú oktatási szabvány” (Ukrajna Oktatási és Tudományos Minisztériuma, 2016:2) célja egy olyan iskola létrehozása volt, ahol a gyerekek aktív tevékenységeken keresztül tanulnak, és a hangsúly a kompetenciák fejlesztésén van, nem pedig a tények memorizálásán. Az új oktatási programot 2017-2018-as tanévben 100 iskolában tesztelték, és a 2018-2019-es tanévtől minden első osztály ennek megfelelően tanul (Ukrajna Oktatási és Tudományos Minisztériuma, 2016).

A reform célja egy olyan iskola létrehozása, amelyben "kellemes lesz tanulni", és amely "felelős, aktív és vállalkozó szellemű polgárokat is oktat". „A teljes általános középfokú oktatás célja annak az embernek a változatos fejlődése, nevelése és szocializációja, aki Ukrajna állampolgárává válik, aki képes a társadalomban élni és a természettel civilizáltan kölcsönhatásba lépni, vágya az önfejlesztésre és az egész életen át tartó tanulásra, készen áll a tudatos életválasztásra és az önmegvalósításra. tevékenységek és polgári tevékenység. Az állami szabványban szereplő 11 kulcskompetenciák a következők (Ukrajna Oktatási és Tudományos Minisztériuma, 2016):

1. Az államnyelv szabad használata
2. Anyanyelv és idegen nyelvi kompetencia
3. Matematikai kompetencia
4. Természettudományos- és technikai kompetencia
5. Innovációs kompetencia
6. Környezetvédelmi kompetencia
7. Digitális kompetencia
8. Az egész életen át tartó tanulás kompetenciája
9. Társadalmi és szociális kompetencia
10. Kulturális kompetencia
11. Vállalkozói készség és pénzügyi kompetencia

A felsorolt kulcskompetencia közül, a matematikai kompetenciával ismerkedhetünk meg részletesebben.

A *matematikai kompetencia* - olyan készség és képesség, amely lehetővé teszi valakinek a matematikai gondolkodás és feladatmegoldás hatékony alkalmazását különböző helyzetekben. Ez magában foglalja a matematikai fogalmak és módszerek széles körű ismeretét, valamint a problémamegoldó készségek fejlesztését. A matematikai kompetencia fontos az iskolai teljesítmény, a szakmai siker és az életképesség szempontjából is (Ukrajna Oktatási és Tudományos Minisztériuma, 2016).

A matematikai kompetenciák az életkompetenciák egyik legfontosabb összetevője, amelyet az általános és a teljes általános középfokú oktatás állami szabványa határoz meg. A matematikai kompetenciák képezik az alapját a kulcskompetenciák kialakulásának. S. Rakov szerint a "matematikai kompetencia" kifejezés azt jelenti, hogy az egyén képes látni és alkalmazni a matematikát a való életben, megérteni a matematikai modellezés tartalmát és módszereit, felépíteni egy matematikai modellt, matematikai módszerekkel tanulmányozni, értelmezni az eredményeket, értékelni a számítási hibát (Fábián, 2008).

A matematikai kompetenciának 3 alkotóelemét ismerjük:

1. A matematikai tantárgy megfelelő ismerete
2. Matematika-specifikus készségek, képességek.
3. Motívumok, szokások

Az alábbi táblázatban a matematikai kompetencia legfontosabb képességei és készségei vannak összefoglalva (Fábián, 2004):

Készségek	Gondolkodási képességek	Kommunikációs képességek	Tudásszerző képességek	Tanulási képességek
<ul style="list-style-type: none"> <li>• számlálás</li> <li>• számolás</li> <li>• mennyiségi következtetés</li> <li>• becslés</li> <li>• mérés</li> <li>• mértékegységváltás</li> <li>• szöveges feladat megoldás</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rendszerezés</li> <li>• kombinativitás</li> <li>• deduktív következtetés</li> <li>• induktív következtetés</li> <li>• valószínűségi következtetés</li> <li>• érvelés</li> <li>• bizonyítás</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reláció szókincs</li> <li>• szövegértés</li> <li>• szövegértelmezés</li> <li>• térlátás, térbeli viszonyok</li> <li>• ábrázolás</li> <li>• prezentáció</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• probléma érzékenység (kérdések)</li> <li>• probléma reprezentáció</li> <li>• eredetiség, kreativitás</li> <li>• probléma-megoldás</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• figyelem</li> <li>• rész-egész észlelés</li> <li>• emlékezet</li> <li>• feladattartás</li> <li>• feladat megoldási sebesség</li> </ul>

2. sz. táblázat

- *Számlálás:* Alapvető számolási készség, amely magában foglalja a számok sorrendben történő felsorolását és megszámlálását.
- *Számolás:* A számokkal való műveletek végrehajtása, például összeadás, kivonás, szorzás és osztás.
- *Mennyiségi következtetés:* A mennyiségek közötti összehasonlítás és következtetés képessége.
- *Becslés:* A pontos érték hiányában történő becslés képessége.
- *Mérés:* Mennyiségek és távolságok pontos meghatározása mérőeszközök segítségével.
- *Mértékegységváltás:* Különböző mértékegységek közötti konverzió képessége.
- *Szöveges feladat megoldás:* Szöveges matematikai feladatok értelmezése és megoldása.

*Gondolkodási képességek:*

- *Rendszerezés:* Információk rendezése és szervezése logikus módon.
- *Kombinativitás:* Különböző elemek kombinációinak vizsgálata.
- *Deduktív következtetés:* Általánosítások levonása konkrét példák alapján.
- *Induktív következtetés:* Általánosítások készítése az egyes példák alapján.
- *Valószínűségi következtetés:* Valószínűségek felismerése és értelmezése.



- *Érvelés és bizonyítás:* Matematikai érvek felépítése és értelmezése.

*Kommunikációs képességek:*

- *Relációs szókincs:* Különböző matematikai fogalmak és összefüggések megértése.
- *Szövegértelmezés és szövegértés:* Szöveges információk megértése és értelmezése.
- *Térlátás és ábrázolás:* Térbeli viszonyok és geometriai alakzatok értelmezése és ábrázolása.
- *Prezentáció:* Matematikai információk hatékony kommunikációja másokkal.

*Tudásszerző képességek:*

- *Problémaérzékenység:* Problémák azonosítása és felismerése.
- *Problémareprezentáció:* Problémák strukturált ábrázolása és megértése.
- *Eredetiség és kreativitás:* Kreatív megközelítések alkalmazása a problémamegoldás során.
- *Problémamegoldás:* Problémák hatékony megoldása különböző stratégiák alkalmazásával.

*Tanulási képességek:*

- *Figyelem:* A matematikai feladatokra és információkra való koncentráció.
- *Rész-egész észlelés:* A problémák részeinek és egészének azonosítása és megértése.
- *Emlékezet:* Matematikai fogalmak és módszerek memorizálása és visszahívása.
- *Feladattartás és megoldási sebesség:* Az elkötelezettség fenntartása a feladatok megoldása során és az időben történő feladatmegoldás képessége.

A tanórák tervezésekor az integrált matematikaoktatás elveivel összhangban határozzuk meg a kompetenciafejlesztés feladatait, figyelembe véve az egyes tanórarészek célját. A vonatkozó tevékenységeknél célszerű a kooperatív munkamódszert alkalmazni (Pintér 2013).

### **3.1. A matematika tanítás programja a magyar nyelvű iskolák 3-4. osztály számára**

Az elemi iskolai oktatás megvalósítása értelmében, az Új Ukrán Iskola (NUS) koncepciójának megfelelően két programból választhatnak az alsó tagozatos tanulókat tanító iskolák. Az egyik Oktatási program, a kidolgozó munkacsoport vezetője O.J. Szavcsenkó neve alatt bejegyzésre, míg a másik pedig a R. B. Siján nevét viseli. A kárpátaljai iskolák az O.J. Szavcsenkó-féle program szerint tanulnak. Ez az oktatási alapprogram Ukrajna Oktatási Minisztériuma által lett jóváhagyva 2022.08.12., melynek iktatási száma: No 743-22.

Ennek a programnak megfelelően, a **3. osztály** végére a tanulóknak az alábbi matematika kompetenciákkal kell rendelkezniük:

Ismeretek területei:	Várható tanulási eredmények
Számok, számolási műveletek, mennyiségek	
Sorszámozás 1000 számkörben	<ul style="list-style-type: none"> <li>- számsor reprodukciója 100 számkörben;</li> <li>- olvassa és leírja a számokat különböző módon;</li> <li>- meghatározza egy háromjegyű számjegyösszetételét;</li> <li>- meghatározza a százások, tízesek és egységek helyét a számösszetételben;</li> <li>- meg tudja jeleníteni a számokat összegeként;</li> <li>- különböző módon tudja összehasonlítani a számokat;</li> <li>- összead, kivon, szoroz és oszt számjegyekkel kifejezve;</li> </ul>
Összeadás kivonás 1000 számkörben	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rendelkezik a kerek számok szóbeli összeadásának és kivonásának készségével és ismeri a kerekítés szabályait;</li> <li>- számol szóban a számára kényelmes módon;</li> <li>- tud írásban összeadni és kivonni az 1000 számkörön belül;</li> <li>- meg tudja becsülni az összeadás és kivonás eredményét;</li> <li>- ellenőrzi a számítások helyességét</li> </ul>
<p>Számok szorzása és osztása.</p> <p>A szorzó- és osztó táblázat ismerete.</p> <p>A szorzás és osztás speciális eseteinek szabályai</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- érti a szorzás és osztás számtani műveleteinek a lényegét;</li> <li>- alkalmazza a szorzás műveletében alkalmazott csoportosítási (permutációs) törvényt a számítások elvégzése során;</li> <li>- ismeri a szorzás és az osztás közötti összefüggést; a szorzás és az osztás szabályait;</li> <li>- ismert a szorzás és osztás szabályait 1-el és 0-val az azonos számok önmagával való osztás, és a 10-való</li> </ul>

	<p>szorzás műveletének szabályait;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rendelkezik szorzó- és osztótábla alkalmazásának készségével.</li> </ul>
<p>Szorzás és osztás szorzótábla nélkül</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rendelkezik a szorzás és az osztás készségével az ezres számkörben szorzótábla használata nélkül;</li> <li>- elvégzi az osztást maradékkal;</li> <li>- megérti, hogy a maradéknak kisebbnek kell lennie, mint az osztó;</li> <li>- ellenőrzi a maradékkal való osztás helyességét;</li> <li>- tudja alkalmazni a racionális számítások módszereit;</li> <li>- megjósolja a szorzás és osztás eredményét;</li> <li>- ellenőrzi a számítások helyességét;</li> </ul>
<p>A többszörös arányainak összehasonlítása.</p> <p>A szám többszörössel való növekedése vagy csökkentése.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- érti a számok többszörös összehasonlításának lényegét;</li> <li>- ki tudja számítani a számok többszörös összehasonlításának eredményét;</li> <li>- meg tudja, találja azt a számot, amely többször nagyobb/kevesebb, mint a megadott szám</li> </ul>
<p>Az ismeretlen kiszámítása osztás vagy szorzás segítségével</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- az ismeretlen keresésének a folyamatában számtani műveleteket végez a szabályoknak megfelelően;</li> <li>- megérti, hogy egy rész a többi részekkel együtt egy egészet alkot;</li> </ul>
<p>A törtek. Az 1 törtjei. A tört viszonya az 1-hez.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- érti a tört számlálójának és nevezőjének a fogalmait;</li> <li>- tudja olvasni és le tudja írni a törteket meg tudja nevezni az összetevőit;</li> <li>- össze tudja hasonlítani számláló értékét az 1-hez viszonyítva;</li> </ul>
<p>A függvény. A szám meghatározása a részek értékével.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tudja alkalmazni az egy szám helyzetének meghatározásának szabályait egy másik szám helyzetének ismeretében.</li> </ul>
<p>Mennyiségek: hossz, tömeg,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ismeri a hosszúság mértékegységeit (centiméter,</li> </ul>

<p>kapacitás, idő. Műveletek mennyiségekkel.</p>	<p>deciméter, méter); a tömeg (kilogramm, centi), a térfogat (liter); az idő (nap, hét, óra, perc, másodperc), időintervallumok.(hónap, év) és a köztük lévő kapcsolatokat;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- használja a mennyiségek közötti összefüggések ismeretét a feladatok megoldásában és gyakorlati helyzetekben;</li> <li>- mér és összehasonlít mennyiségeket: hossz, tömeg, térfogat, idő;</li> <li>- kiválasztja a megfelelő mértékegységet egy mennyiség méréséhez;</li> <li>- megfelelő eszközöket, műszereket használ a mennyiségek méréséhez;</li> <li>- át tudja váltani a két egységben kifejezett mennyiségeket és meg is nevezi azokat;</li> <li>- számtani műveleteket végez megnevezett számokkal a mennyiségek kifejezésére;</li> </ul>
<p>Halmazok, csoportok, értékek. Összefüggő értékek, amelyek jellemzik a helyzetet adás-vétel; munka. Az értékek függősége.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elméleti és gyakorlati helyzetekben meghatározza a következő csoportok egymással összefüggését, elvégzi a mennyiségek csoportosítását;</li> <li>- megérti, hogy egy adás-vételi helyzetet három egymással összefüggő mennyiség segítségével lehet kifejezni: ár, mennyiség, érték;</li> <li>- megérti, hogy a munkát három egymással összefüggő mennyiségek alapján fejezhető ki: munka termelékenysége, a munkára fordított idő és az összteljesítmény;</li> <li>- szabályokat alkalmaz a gyakorlati problémák megoldására, meg tudja találni a hiányzó mennyiséget két ismert másik mennyiség alapján;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- felhasználja a mennyiségek közötti kapcsolatra vonatkozó ismereteket az elméletben és gyakorlatban;</li> <li>- meg tudja becsülni a várható eredményt;</li> <li>- össze tudja hasonlítani a kapott eredményt a megbecsült értékkel.</li> </ul>
<p>A kerületszámítás.</p> <p>Egy sokszög kerülete.</p> <p>Egy téglalap kerülete (négyzet).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- megérti a sokszög kerületének fogalmát;</li> <li>- használja a kerület kiszámításának képletét.</li> <li>- ki tudja számolni egy téglalap (négyzet) kerületét elméletben és a gyakorlati. helyzetekben.</li> </ul>
<p>Fogalmak, egyenlőségek, egyenlőtlenségek, egyenletek</p>	
<p>Matematikai kifejezések:</p> <p>Számjegyek.</p> <p>Számeqyenletek és egyenlőtlenségek.</p> <p>A cselekvések sorrendjére vonatkozó szabályok sorszámként való kifejezése.</p> <p>Egyenletek. Egy egyenlet megoldása.</p> <p>Egyenlőtlenségek egy változóval.</p> <p>Egyenlőtlenségek megoldása egy változóval.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- matematikai kifejezéseket olvasása és írása szöveges formában és matematikai szimbólumok segítségével;</li> <li>tudja megállapítani a számok közötti egyenlőségi és egyenlőtlenségi kapcsolatokat és számszerű kifejezések között;</li> <li>- tudja megkülönbözteti az igaz és hamis számeqyenleteket és egyenlőtlenségeket.</li> <li>- egy felsorolás (numerikus) kifejezése és egy betűs kifejezés értékét meg tudja találni a megadott betű adott értékével;</li> <li>- alkalmazza a műveletek sorrendjére vonatkozó szabályokat a zárójel nélküli és zárójeles kifejezések értékének kiszámításakor;</li> <li>- megérti az "egyenlet", "egyenlet megoldása" fogalmak lényegét;</li> <li>- egyenleteket old meg az ismeretlen tényező megtalálási szabályok alapján.</li> <li>- számtani művelet végez ismeretlen összetevőjének kiszámításánál;</li> <li>- különbséget tesz a numerikus egyenlőtlenségek és a változót tartalmazó egyenlőtlenségek között;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- megtalálja az egy változóval rendelkező egyenlőtlenségek megoldásait é elvégzi a megfelelő számításokat.</li> </ul>
Mértani alakzatok	
<p>Geometriai formák síkban és térben.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tud tájékozódni síkban és a térben, egy meghatározott irányba egy bizonyos útvonalon tud haladni; megtervezi a mozgás útvonalát;</li> <li>- valós tárgyakat hoz összefüggésbe geometriai modellekkel, alakzatokkal;</li> <li>- meg tudja nevezni a mértani alakzatok elemeit;</li> <li>- tudja modellezni a geometriai alakzatokat;</li> <li>- téglalapot/négyzetet épít];</li> <li>- különbséget tesz kör és karika között, beazonosítja a kör elemeit. és a karika elemeit (középpont, sugár, átmérő); - tud kört rajzolni körző segítségével-</li> </ul>
Matematikai feladatok és kutatás	
<p>Egyszerű és összetett szöveges feladatok.</p> <p>Probléma alapú feladatok.</p> <p>Mértani tartalmú feladatok.</p> <p>Kompetencia alapú feladatok.</p> <p>Betűrendes feladatok.</p> <p>Feladatok betűjellel kifejezett értékek adataival.</p> <p>Feladatok, amely kutatás útján oldhatók meg.</p> <p>Egy esemény időtartamának meghatározása.</p> <p>Kezdeti és befejező időpontok meghatározása.</p> <p>Inverz feladatok.</p> <p>A feladat és a probléma megoldásának folyamata.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- megoldja az egyszerű és összetett szövegű problémafelvető, a geometriai tartalmú és a kompetencia alapú a feladatokat.</li> <li>- megoldja a negyedik elem megtalálásával kapcsolatos feladatokat kooperatív munkavégzésben;</li> <li>- feladatokat állít össze betűvel kifejezett értékek meghatározására;</li> <li>- egyszerű feladatokat old meg egy esemény időtartamának meghatározására;</li> <li>- megérti a folyamat lényegét, és inverz feladatokat old meg adott problémában;</li> <li>- különböző módokon tudja modellezni a probléma lényegét;</li> <li>- kiválasztja a kérdés megválaszolásához szükséges és elégséges számmal kifejezhető adatait a kérdés megválaszolásához;</li> <li>- megtervezi és levezeti a probléma megoldását;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elkészíti a feladat matematikai modelljét;</li> <li>- ellenőrzi a probléma helyességét: elkészíti és megoldja az inverz problémát, más módon oldja meg a problémát;</li> <li>- saját maga is tud feladatokat kitalálni;</li> </ul>
Matematikai elméleti kutatás	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elemi matematikai kutatásokat végez a függvények és a tanár segítségével;</li> <li>- tudja alkalmazni a kutatásban azokat az ismereteit, amelyekkel már rendelkezik</li> <li>- interdiszciplináris oktatási projekteken tud matematikai jellegű munkát végezni, amelyet a mindennapi életben is fel tud használni.</li> </ul>
Adatok feldolgozása	
Kiválasztás és szervezés az adatok egy adott jellemzői alapján.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- egyszerű táblázatok olvasása, adatok olvasása grafikonokról, diagramokról;</li> <li>- kiválasztja a megoldáshoz szükséges és elégséges adatokat a problémahelyzet megoldásához;</li> <li>- adatokat visz be táblázatokba;</li> <li>- felhasználja az adatokat a gyakorlati feladatok megoldásához.</li> </ul>
<p>Egyéb témák:</p> <p>A nem táblázatos szorzás és osztás racionális módszerei.</p> <p>A 2 és 5 való osztás jellemzői.</p> <p>A 10-zel való oszthatóság jellemzői.</p> <p>Olyan egyenletek megoldása, amelyekben a jobb oldalt vagy az egyik összetevőt számmal fejezhető ki.</p> <p>Olyan egyenletek megoldása, amelyekben az egyik összetevő számmal van megjelölve.</p> <p>Egyenlőtlenségek megoldása egy változóval.</p> <p>Összetett feladatok, amelyek egy szám több egységgel való növelését vagy csökkentését foglalják magukba,</p> <p>Összetett problémák betűjelzéses adatokkal.</p> <p>Összetett szövegű feladat megoldása algebrai módszerrel.</p> <p>Nem szabványos feladatok. "Mágikus alakzatok".</p> <p>Vonaldiagramok kiegészítése.</p>	

3. sz. táblázat

O. J. Szavcsenkó vezetésével kidolgozott alsó tagozatosok oktatási programja alapján a **4. osztály** végére a tanulóknak az alábbi matematika kompetenciákkal kell rendelkezniük:

Ismeretek területei:	Várható tanulási eredmények
Számok, számolási műveletek, mennyiségek	
<p>Sorba számolás egy millióig</p> <p>Összeadás kivonás a milliós számkörön</p> <p>Osztási szorzási műveletek milliós számkörben</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ismeri és el is tudja mondani a számsort egy millióig;</li> <li>- számokat tudja, el tudja olvasni és le tudja írni különböző módokon;</li> <li>- össze tudja hasonlítani a számokat különböző módokon;</li> <li>- meg tudja határozni a többjegyű szám helyértékét;</li> <li>- meg tudja határozni egy adott számjegy összesített egységszámát;</li> <li>- fel tudja tüntetni a számokat helyértékes kifejezések összegeként;</li> <li>- összeadást és kivonást, szorzást és osztást végez a megfelelő rendben;</li> <li>- rendelkezik az írásbeli számok összeadásának és kivonásának készségével az egymilliószámkörben;</li> <li>- meg tudja becsülni az összeadás és a kivonás eredményét;</li> <li>- ellenőrzi a számítások helyességét;</li> <li>- írásban tud szorozni és osztani, ismeri a többjegyű szám osztásának a gyakorlatát egyjegyű számmal;</li> <li>- tud írásban szorozni és osztani kétjegyű számmal;</li> <li>- érti, hogyan kell háromjegyű számmal szorozni és osztani;</li> <li>- végrehajtja az írásbeli osztást maradékkal;</li> <li>- megtervezi és a lépéseknek lépések megfelelően végzi el az osztás műveletét az írásban;</li> <li>- átlója a számsor, hányadosát a számjegyeinek számához viszonyítva, hogy megfelelő eredmény</li> </ul>



	<p>kapjon;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ellenőrzi a számítások helyességét;</li> </ul>
<p>A "törtek" fogalma.</p> <p>A törtek összehasonlítása.</p> <p>Egy szám tört részének megtalálása.</p> <p>Egy szám megtalálása törtjének nagysága alapján.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- érti a törtszám kialakításának módját;</li> <li>- megérti a törtszám nevezőjének és számlálójának lényegét;</li> <li>- olvas és ír törtszámokat;</li> <li>- megkülönbözteti az egyenlő törteket;</li> <li>- azonos nevezőjű törtszámok összehasonlítása</li> <li>- alkalmazza a törtszám kiszámításának és a törtszám méretének számításának szabályait gyakorlati feladatok megoldásakor.</li> </ul>
<p>Mennyiségek: hossz, tömeg, kapacitás, idő.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ismeri a hosszúság mértékegységeit (milliméter, centiméter, deciméter, méter, kilométer); tömeg (gramm, kilogramm, mázsa, tonna), térfogat (liter); idő (nap, hét, óra, perc, másodperc), időintervallumok (hónap, év, évszázad) és a köztük lévő kapcsolatokat;</li> <li>- használja a mennyiségek közötti összefüggések ismeretét elméleti és gyakorlati helyzetekben;</li> <li>- mér és összehasonlít mennyiségeket: hossz, tömeg, kapacitás, idő;</li> <li>- kiválasztja a megfelelő mértékegységet egy mennyiség méréséhez;</li> <li>- eszközöket használ a mennyiségek méréséhez, műszereket, eszközöket és egyéb eszközöket mennyiségek mérésére;</li> </ul>
<p>Műveletek mennyiségekkel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- két egységben kifejezett értékeket alakít át megfelelő egységekben kifejezve;</li> <li>- számtani műveleteket végez megnevezett számokkal;</li> </ul>
<p>Összefüggő mennyiségek csoportosítása.</p> <p>Összefüggő mennyiségek, amelyek a test mozgását jellemzik.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elméletben és gyakorlati helyzetekben meghatározza és csoportosítja az egymással összefüggő mennyiségeket;</li> <li>- a gyakorlatban tudja alkalmazni a mennyiségek</li> </ul>

<p>Mennyiségek közötti függőség.</p>	<p>közötti összefüggéseket;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- érti, hogy a testek mozgását egy háromszoros egymással összefüggő mennyiség határozza meg: az út, a sebesség és az idő;</li> <li>- megérti, hogy egy mozgó test sebessége, a test által megtett utat jelenti egy meghatározott időn belül.</li> <li>- ismeri a sebesség mértékegységeinek nevét és szimbólumait;</li> <li>- használja a megfelelő kifejezéseket, és a képleteket a sebesség, a megtett távolság és az idő kiszámítására a gyakorlati feladatok megoldása során</li> <li>- megbecsli a várt eredményt;</li> <li>- összehasonlítja a kapott eredményt az előre megbecsülttel;</li> </ul>
<p>Mértani mennyiségek a sokszög kerülete, területe,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- meghatározza egy sokszög kerületét a gyakorlatban;</li> <li>- megkeresi egy négyzet oldalának hosszát egy ismert érték alapján és a kerület ismeretében;</li> <li>- érti a terület fogalmát, mint a sík alakzatok tulajdonságát;</li> <li>- ismeri a terület mértékegységeit;</li> <li>- meghatározza egy alakzatok területét palettakés segítségével;</li> </ul> <p>tudja alkalmazni elméletben és gyakorlati helyzetekben a téglalap (négyzet) területének kiszámítására szolgáló képletet;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- meghatározza a téglalap egyik oldalának hosszát az ismert terület és a megadott másik oldal alapján;</li> </ul>
<p>Kifejezések, egyenlőségek, egyenlőtlenségek</p>	
<p>Matematikai kifejezések: Betűértékek. Számegyenletek és egyenlőtlenségek.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- matematikai kijelentéseket ír le szöveges formában megfelelő matematikai szimbólumok használatával;</li> <li>- egyenlőségi és egyenlőtlenségi összefüggéseket állít fel számok és számszerű kifejezések között;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- megtalálja egy számkifejezés és egy betűjeles kifejezés értékét az adott betűértékkel;</li> <li>- alkalmazza a műveletek sorrendjére vonatkozó szabályokat a számítások során zárójel nélküli és zárójeles formában</li> </ul>
<p>Egyenletek</p> <p>Egyenlőtlenségek egy ismeretlennel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- egyváltozós egyenleteket old meg a szabályok alapján</li> <li>egy számtani művelet ismeretlen összetevőjének megtalálása folyamatában;</li> <li>- ellenőrzi, hogy a változó kapott számértéke megfelel-e az egyenlet megoldására;</li> <li>- megérti, hogy az egyenlőtlenségben egy változóval, több megoldás is lehet, vagy akár nem lehet megoldása;</li> <li>- megtalálja a változóval rendelkező egyenlőtlenség egyes megoldásait megfelelő módon;</li> </ul>
Mértani alakzatok	
<p>Mértani alakzatok, síkidomok.</p> <p>Szög. A szögek fajtái: derékszög, hegyesszög, tompaszögek.</p> <p>Téglalap. Négyzet, Háromszög. Kör.</p> <p>Térbeni mértani alakzatok: kúp, henger, piramis, gömb, téglalap paralelepipedon (kocka).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tud síkban és a térben tájékozódni, halad egy meghatározott úton, megtervezi az útját a haladás útvonalát;</li> <li>- leírja vagy vázlatosan ábrázolja a helyét, irányát és mozgását, a tárgyak mozgását;</li> <li>- felismeri és osztályozza a mértani alakzatokat a lényegi jellemzők szerint;</li> <li>- osztályozza a szögeket (derékszög, hegyes, tompa);</li> <li>- derékszögeket rajzol négyzet segítségével;</li> <li>- megnevezi a téglalap (négyzet) lényeges jellemzőit;</li> <li>- használja a téglalap ellentétes oldalainak tulajdonságát, a gyakorlati példák és feladatok megoldása során;</li> <li>- megalkot egy téglalapot (négyzetet);</li> <li>- megalkot egy kört, egy adott sugarú, átmérőjű kört;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- megnevezi a geometriai alakzatok elemeit a térben;</li> <li>- tud geometriai alakzatokat modellezni.</li> </ul>
Matematikai feladatok és kutatás	
<p>Egyszerű és összetett szöveges feladatok.</p> <p>Típusfeladatok.</p> <p>Mértani tartalmú feladatok.</p> <p>Kompetencia alapú feladatok.</p> <p>Betűrendes feladatok.</p> <p>Feladatok betűjellel kifejezett értékek adataival.</p> <p>Feladatok és kísérlet egy esemény kezdeti és befejező időtartamának meghatározására.</p> <p>Inverz feladatok.</p> <p>A feladatok megoldásának folyamata.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- megoldja az egyszerű és összetett szövegű feladatokat (beleértve azokat is, amelyekben törtek vannak), geometriai tartalmú feladatokat, kompetencia orientált feladatok;</li> <li>- megoldja a negyedik összetevő megtalálásával kapcsolatos feladatokat különböző módokon, a kettős összetevő egységesítésével és egyszerűsítéssel, az ismeretlen különbségével, két test összehasonlításában;</li> <li>- egyszerű feladatokat old meg egy esemény időtartamának, időpontjának kiszámítására, az esemény kezdetét, az esemény végét meghatározva;</li> <li>- inverz feladatokat állít össze és old meg;</li> <li>- létrehozza a probléma segédmodelljét különböző módokon;</li> <li>- kiválasztja a válaszadáshoz szükséges és elégséges numerikus adatokat;</li> <li>- megtervezi egy probléma megoldását;</li> <li>- elkészíti a probléma matematikai modelljét;</li> <li>- ellenőrzi a probléma megoldásának helyességét;</li> <li>- szöveges feladatokat állít össze önállóan;</li> </ul>
Matematikai elméleti kutatás	<ul style="list-style-type: none"> <li>- matematikai függőségek elemi vizsgálatát végez el a tanár segítségével;</li> <li>- egyszerű oktatási célú vizsgálatokat tervez;</li> <li>- felhasználja a matematikai tevékenység során szerzett tapasztalatait interdiszciplináris kutatási feladatok elvégzésében, interdiszciplináris jellegű, oktatási projekteknél mindennapi élet problémás helyzeteinek megoldására.</li> </ul>

Adatok feldolgozása	
Adatok kiválasztása és feldolgozása meghatározott tulajdonságok szerint.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- egyszerű táblázatokat és vonalas ábrákat tud olvasni;</li> <li>- vonaldiagramokat készít;</li> <li>- összehasonlítja és összefoglalja a táblázatokban és diagramokban szereplő adatokat;</li> <li>- kiválasztja a problémahelyzet megoldásához szükséges mennyiségű adatokat a feladat megoldásához;</li> <li>- adatokat használ fel gyakorlati feladatok megoldásához.</li> </ul>
<p>További témák:</p> <p>Racionális számítási módszerek.</p> <p>Szóbeli szorzás és osztás 5-tel, 50-zel, 500-zal.</p> <p>Szóbeli szorzás és osztás 25-tel, 250-zel, 2500-zal.</p> <p>Szorás 11-gyel, 101, 1001.</p> <p>Szorás 9-cel, 99-cel, 999-cel.</p> <p>Írásbeli szorzás háromjegyű számmal. Írásbeli osztás háromjegyű számmal.</p> <p>Olyan egyenletek, amelyekben a művelet egyik összetevője egy olyan kifejezés, amelyben van egy változó.</p> <p>Szöveges összetett feladat az algebrai módszer segítségével.</p> <p>Egyenlőtlenségek megoldása egy változóval.</p> <p>Összetett nevesített számok összeadása és kivonása, időegységben kifejezve.</p> <p>Megnevezett számok szorzása és osztása egységekben kifejezve, hosszúság és tömeg mértékegységében megadott számokkal.</p> <p>A gyorsaság függvénye a megtett távolság változóival egy egységidő alatt/ az idő változói állandó távolsággal.</p> <p>Egyenes irányú mozgással kapcsolatos feladatok.</p> <p>A folyón felfelé és lefelé haladó testek mozgásával kapcsolatos feladatok.</p> <p>A háromszögek típusai szögek nagysága szerint. Háromszögek típusai</p> <p>Háromszögek típusai oldalak szerint.</p> <p>Nem szabványos feladatok, logikai jellegű feladatok.</p> <p>Tortadiagramok</p>	

4. sz. táblázat

A matematikatanítás célja a gyermek személyiségének, világnézeti irányultságának sokoldalú fejlesztése matematikai tevékenységeken keresztül, az élethez és a továbbtanuláshoz szükséges matematikai és egyéb kulcskompetenciák kialakítása.

A kitűzött cél elérése a következő feladatokat foglalja magában:

- a tanulók megértésének formálása a matematika szerepéről a környező világ jelenségeinek, törvényszerűségeinek megismerésében;
- a gyerekek tapasztalatának formálása a matematikai ismeretek és cselekvési módszerek használatában az oktatási és gyakorlati problémák megoldásában;
- a tanulók matematikai beszédének fejlesztése, amely szükséges a matematikai tények, összefüggések, törvényszerűségek leírásához;
- a tanulók logikus gondolkodásra való képességének kialakítása, az adatok helyességének és elegendőségének értékelése oktatási és gyakorlati problémák megoldásához.

A matematikai elemi oktatás céljának és feladatainak megvalósítása a következő tartalmi irányvonalak mentén történik: „Számok, műveletek számokkal. Mennyiségek”, „Geometriai ábrák”, „Kifejezések, egyenletek, egyenlőtlenségek”, „Adatok feldolgozás”, „Matematikai feladatok és kísérletek végzése”.

A „*Számok, műveletek számokkal. Mennyiségek*” témakör az integrálszámok milliós határokon belüli számozásának kérdéseivel foglalkozik az 1-4. osztályban; az összeadás és kivonás, szorzás és osztás számolási készségeinek kialakítása; a közönséges törtek gyakorlati megismerése; értékek mérése; értékek működése.

A „*Kifejezések, egyenlőségek, egyenlőtlenségek*” témakör célja, hogy a tanulók elképzeléseit formálja a matematikai kifejezésekről - numerikus és változó; egyenlőségek és egyenletek; numerikus egyenlőtlenségek és egyenlőtlenségek változóval; egy aritmetikai művelet eredményének az egyik összetevőjének változásától való függéséről. Ez a tartalom sor előkészítés az algebrai anyagok tanulmányozására.

A „*Geometriai formák*” témakör a tanulók térbeli elképzeléseinek fejlesztését célozza; a geometriai alakzatok lényeges tulajdonságaik szerinti megkülönböztetésének képességének kialakítása; gyakorlati ismeretek formálása geometriai alakzatok kézzel és egyszerű rajzeszközök segítségével történő építéséhez, rajzoláshoz, modellezéséhez, megszerkesztéséhez.

Az „*Adatok feldolgozása*” témakör magában foglalja a hallgatók gyakorlati szintű megismertetését az adatok egy adott jellemző szerint történő kiválasztásának és rendszerezésének legegyszerűbb módjaival.

A *"Matematikai feladatok és kísérletek végzése"* témakör arra irányul, hogy a hallgatókban képessé váljon felismerni azokat a gyakorlati problémákat, amelyeket matematikai módszerekkel oldanak meg, a cselekmény anyaga, a geometriai és gyakorlati problémák alapján, valamint a legegyszerűbbek végrehajtása során. oktatási kutatás.

Az egyes osztályok programja tartalmazza a kurzus továbbképzéséhez szükséges további témák hozzávetőleges listáját. A további témák nem kötelezőek. A tanár a felkínált témakörök közül egyénileg vagy önállóan választhat témakört, figyelembe véve a tanulók módszertani célszerűségét és kognitív igényeit. A további témák tanulmányozásának eredményeit nem értékeljük.

A matematikai tevékenység tapasztalatait más tantárgyak (oktatási területek) tanulmányozása során használják fel matematikai módszerek vagy más eszközök segítségével a valóság megismerésére a diákok. Különböző projektek, mini-kutatások megszervezéséhez, lebonyolításához ajánlott kéthetente egy órát tartani.

Az Új Ukrán Iskola oktatási programja szerint, vannak olyan részei, amelyeknek a megvalósítása nehezebben oldható meg az online oktatás keretein belül. Például, hogy a tanulók nehezen vagy nem megfelelően tudják elsajátítani a szöveges feladatok megoldásainak a menetét.

Az interaktív tanulási módszerek, mint például a csoportos munka vagy a tanári vezetésű megbeszélések, nehezen alkalmazható az online térbe. Gyakran használnak csoportos vagy páros feladatokat, amelyek segítik a diákok együttműködését és kommunikációját. Az online oktatás során az ilyen együttműködési lehetőségek megvalósítása kihívást jelenthet. Ezek az interakciók gyakran nagyban függenek a személyes jelenléttől és az együttműködést elősegítő közvetlen kapcsolattól. Az online oktatás korlátozhatja a diákok közötti személyes kapcsolatok kialakítását és az osztályközösség erősítését, ami hatással lehet az érzelmi és szociális fejlődésre.

Az online oktatás során nem minden diák rendelkezik egyenlő hozzáféréssel és nem megfelelő technikai eszközökkel vagy stabil internetkapcsolattal, ami problémákat eredményezhet az "Új Ukrán Iskola" program megvalósításában. Az alsó tagozatos diákok gyakran igénylik a tanár személyes segítségét és azonnali visszajelzést a matematikai feladatok megoldásában. Az online oktatás során ezek a lehetőségek korlátozottabbak lehetnek, ami nehezítheti a tanulók számára a tananyag megértését és a fejlődését.

## **IV. FEJEZET. A TÁVOKTATÁS POZITÍV ÉS NEGATÍV HOZADÉKAI KUTATÁSOK ALAPJÁN**

Az elmúlt évszázadban a társadalmi változások, különösen az információs társadalom kialakulása, növelte az emberek képzési és tanulási igényeit. Az 1990-es évektől kezdve egyre többen váltak érdeklődővé a továbbképzés és a folyamatos tanulás iránt. A telematika fejlődése lehetővé tette a távoktatás kibővülését és az e-learning megjelenését, ami interaktív és rugalmas tanulási környezeteket teremtett. Bár az e-learning új lehetőségeket hozott, alapelvei és céljai gyakran a távoktatás korábbi évtizedeiből származnak. Ezek közé tartozik az interakció és rugalmas tanulási környezetek létrehozását, amelyek lehetővé teszik a tanulók számára, hogy saját tempójukban és időbeosztásukban tanuljanak. Az online tanfolyamok, virtuális osztálytermek és interaktív tananyagok terjedése olyan lehetőségeket kínál, amelyek révén a tanulás sokkal hozzáférhetőbbé és hatékonyabbá vált. Ez általánossá tette és még hatékonyabbá tette a tanulást, miközben továbbra is hangsúlyozza a tanulók egyedi szükségleteinek figyelembevételét és az oktató-tanuló interakció fontosságát (Komenczi, 2008).

Az elmúlt néhány évben megismerkedhettünk részletesebben a távoktatással. 2019-ben egy új járvány (Covid-19) kezdett terjedni a Kínai Vuhan városból. Egyre többen betegedtek meg a járvány következtében, ezért a Nemzetközi Egészségügyi Világszervezet (WHO) világjárvánnyá nyilvánította a koronavírus járványt, 2020. március 11-én (WHO, 2020).

A vírus terjedésének a megakadályozására különböző intézkedéseket vetettek be: nem lehetett különböző rendezvényeket tartani, megszűntek a munkahelyek, bezárták az iskolákat és áttért mindenki az online oktatásra. A tanároknak, a tanulóknak és a szülőknek közösen kellett megbirkózniuk a távoktatással.

### **4.1. A távoktatás eredete és fejlődése**

A távoktatás története hosszú múltra tekint vissza, és számos fontos mérföldkövel rendelkezik az oktatás fejlődésében. A távoktatás egyik korai formája a levelező tanfolyamok voltak, amelyek már az 1840-es években megjelentek. Ezek a tanfolyamok lehetővé tették a tanulók számára, hogy tanulmányaikat levelek útján végezzék, és elküldjék feladataikat és tesztjeiket a tanároknak (T. Kiss, 2020).



A rádió és a televízió megjelenése lehetővé tette az oktatási tartalmak szélesebb körű terjesztését. Különböző országokban a televíziós oktatási programok segítettek az oktatáshoz való hozzáférésben azoknak a diákoknak, akik távol éltek az iskoláktól vagy nem tudtak részt venni a hagyományos tanítási formákban (T. Kiss, 2020).

Az internet elterjedése az 1990-es években forradalmasította az oktatást és a tanulást. Az e-learning, vagyis az elektronikus tanulás lehetővé tette az oktatási tartalmak és kurzusok online hozzáférhetőségét és interaktív elérését. Ez lehetővé tette a tanulók számára, hogy rugalmasan és kényelmesen tanuljanak, bárhol és bármikor (T. Kiss, 2020).

A COVID-19 világjárvány jelentős hatással volt az oktatásra szerte a világon. A bezárások és a társadalmi távolságtartás intézkedései miatt sok iskola és egyetem átállt a távoktatásra, hogy biztonságos és zavartalan tanulási lehetőségeket biztosítson a diákoknak. Ez további lendületet adott az online oktatási platformok és eszközök fejlődésének és elterjedésének. A távoktatás folyamatos fejlődése és elterjedése kulcsfontosságú szerepet tölt be az oktatási világban, és számos lehetőséget kínál a tanulók számára a rugalmas és hatékony tanulásra. A technológia fejlődésével és az oktatási igények változásával egyre több lehetőség nyílik az oktatás és tanulás új formáinak felfedezésére és alkalmazására (T. Kiss, 2020).

#### **4.2. A távoktatás és az e – learning szerepe a modern oktatásban**

A távoktatás és az e - learning olyan fogalmak, amelyek az oktatás és tanulás folyamatát új technológiák segítségével teszik lehetővé távolról, azaz távoli helyekről vagy az interneten keresztül. Ezek a fogalmak gyakran használatosak, különösen az utóbbi években a digitális technológiák elterjedésével (Ignác, 2010).

A *távoktatás* olyan oktatási módszer, amelyben a tanulók és oktatók fizikailag távol vannak egymástól. A távoktatás hagyományosan levelező tanfolyamok vagy távoktatási programok formájában valósulhat meg, ahol a tananyagot írott vagy nyomtatott formában küldik el a tanulóknak, és a tanulók elküldik a feladatokat és tesztek a tanároknak. A modern technológia fejlődésével a távoktatásban egyre inkább elterjednek az online felület, videó megbeszélési alkalmazások és interaktív tanulási környezetek (Ignác, 2010).

Az *e-learning* (elektronikus tanulás) olyan oktatási forma, amelyben a tanulási tartalom és az oktatási folyamatok elektronikus eszközökön és interneten keresztül történnek. Sokféle formában megvalósulhat, például online kurzusok, interaktív oktatóprogramok, tananyagok és feladatok, valamint online tanulási közösségek révén.

Az e-learning rugalmasabb, mivel a tanulók bármikor és bárhol hozzáférhetnek a tananyagokhoz és részt vehetnek az oktatási tevékenységekben (Komenczi, 2008).

Mind a távoktatás, mind az e-learning lehetőséget ad arra, hogy a tanulók széles körű oktatási lehetőségekhez jussanak, és alkalmazkodjanak az egyéni tanulási igényeikhez és időbeosztásukhoz. Ezért mindkét fogalom fontos szerepet játszik az oktatásban, különösen a modern digitális korban (Ignácz, 2010).

Az elektronikus tanulási környezetek használata az alsó tagozaton is egyre elterjedtebbé válik a modern technológiák fejlődésével. Az oktatás digitalizálása lehetőséget ad arra, hogy a diákok interaktív módon tanulhassanak és fejlesszék digitális kompetenciáikat (Pšenáková, 2023).

Az elektronikus tanulási környezetek sokféle formában jelenhetnek meg az alsó tagozaton, például online tanulói felületeken, tanulói applikációkban vagy interaktív táblák használatával. Ezeken a platformokon keresztül a diákok könnyen hozzáférhetnek az tananyaghoz, interaktív feladatokat oldhatnak meg és együtt dolgozhatnak tanáraikkal vagy társaikkal (Ignácz, 2010).

Az elektronikus tanulási környezetek segítik a diákokat abban, hogy hatékonyabb módon tanuljanak, mivel sok esetben személyre szabott tanulói útvonalakat kínálnak, valamint lehetőséget adnak az önálló tanulásra és a módszerek kipróbálására. Emellett motiváló hatással is lehetnek a diákokra, mivel sok esetben játékos elemekkel vannak ellátva, amelyek segítenek a tanulás folyamatát érdekesebbé tenni (Komenczi, 2008).

Fontos azonban, hogy az elektronikus tanulási környezetek kiegyensúlyozott használatára törekedjünk az alsó tagozaton, és ne hagyjuk figyelmen kívül a hagyományos oktatási módszereket és eszközöket sem. Az elektronikus eszközöknek csak kiegészítő szerepük lehet az oktatásban, és fontos, hogy a diákoknak továbbra is lehetőségük legyen a személyes kapcsolattartásra tanáraikkal és társaikkal (Pšenáková, 2023).

Az alsó tagozatban nem annyira szerencsések az online oktatás, mert a gyerekeknek a szociális képességük nem tudnak megfelelően fejlődni, amelyekre a személyiség fejlődés során szükségük van.

### **4.3. A hagyományos oktatás és az online oktatás összehasonlítása**

A hagyományos oktatásnak és a távoktatásnak kiemelt szerepe van az oktatási rendszerben, és mindkettőnek megvan a saját előnye és szerepe. A távoktatás egy új oktatási módszert nyit meg a tanulási folyamatban, és a tanulóknak meg kell tanulniuk alkalmazkodni az új

eszközökhöz és környezetéhez. Míg a hagyományos oktatás passzívabb, befogadó szerepet biztosít a diákoknak, addig a távoktatásban az aktív, önálló tanulás és a partneri szerepek kapnak hangsúlyt (Ignách, 2010).

A távoktatásban a diákoknak növekedniük kell a motivációjukban és meg kell tanulniuk az új kommunikációs stratégiákat. Ezért is fontos, hogy a diákok képesek legyenek hatékonyan kommunikálni számítógépen keresztül, és felhasználni az internetet információforrásként. Ez segíti a csoportos együttműködési módszerek kialakítását és az adatkommunikáció céljára való felhasználást. Így a távoktatás nem csupán egy alternatív megoldás, hanem egy új lehetőség, amely jelentős változásokat hoz a tanulási és az oktatás módszertanában (Ignách, 2010).

Az alábbi táblázatban összefoglalom, hogy milyen jellemzői vannak a hagyományos - és a távoktatásnak.

<b>Jellemzők</b>	<b>Hagyományos oktatás</b>	<b>Távoktatás</b>
<b>Idő és rugalmasság</b>	Szabályozott időpontokban történik	Rugalmas, a diákok saját időbeosztásukhoz igazíthatják
<b>Oktatási helyszín</b>	Iskola	Bárhol elvégezhető, internetkapcsolat szükséges
<b>Interakció és közösség</b>	Személyes interakciók könnyen megvalósíthatók	Virtuális interakciók, csoportmunka lehetősége
<b>Technológiai követelmények</b>	Nem szükségesek speciális technológiai eszközök	Szükség van internetkapcsolatra és számítógépre vagy okos telefonra
<b>Személyre szabott tanulás</b>	Minden diák ugyanazt a tananyagot kapja	Személyre szabottabb tanulási lehetőségek, egyedi tempóban tanulhatnak
<b>Visszajelzés és értékelés</b>	Azonnali vagy későbbi visszajelzések, értékelések	Azonnali vagy későbbi visszajelzések, értékelések, online eszközök segítségével

5. sz. táblázat

Ez a táblázat segít áttekinteni a két oktatási módszer jellemzőit és különbségeit (Ignách, 2010).

A hagyományos és a távoktatásnak számos jellemzője van, amelyek különböző előnyökkel és korlátokkal járnak.

*A hagyományos oktatás jellemzői:*

*Személyes interakció* során a tanulók és tanárok közvetlenül találkoznak az osztályteremben, ami lehetővé teszi az személyes kommunikációt és azonnali visszajelzést.

*Osztályteremben való tanulás:* A tanulók egy meghatározott helyen és időben részt vesznek az oktatási tevékenységekben, mint például az órák és a csoportmunka.

*Rendszeres időbeosztás:* Az órák általában előre meghatározott időpontokban és helyszíneken zajlanak, ami egy strukturált tanulási környezetet biztosít.

*Személyes támogatás:* A tanulók könnyen hozzáférhetnek személyre szabott segítséghez és támogatáshoz a tanároktól és társaiktól.

*Strukturált tanulási környezet:* A hagyományos oktatás jól meghatározott struktúrával rendelkezik, ami segít a diákoknak a rutin és a következetesség kialakításában (Ignách, 2010).

*Távoktatás jellemzői:*

*Rugalmas időbeosztás:* A távoktatás lehetővé teszi a tanulók számára, hogy saját időbeosztásuk szerint tanuljanak, ami kényelmesebb lehet a foglalkoztatott vagy rugalmasabb időbeosztású tanulók számára.

*Online vagy offline hozzáférés:* A tanulók otthonról vagy bárhol, ahol internetkapcsolat áll rendelkezésre, hozzáférhetnek az oktatási anyagokhoz és tananyagokhoz.

*Technológiai alapú tanulás:* A távoktatásban számos online platformot és eszközt használnak, mint például a video konferenciákra (Zoom, Meet, Messenger) és interaktív oktatási szoftverek, például a WordWall, Okos Doboz, stb.

*Személyre szabott tanulás:* A távoktatásban a tanulóknak nagyobb önirányításuk van a tanulási folyamatban, ami segítheti az önálló tanulási készségek fejlődését (Ignách, 2010).

*A hagyományos és a távoktatás különbségei:*

*Interakció és személyesség:* A hagyományos oktatásban a tanulók és tanárok közvetlenül találkoznak, míg a távoktatásban ez a kapcsolat gyakran virtuális formában zajlik.

*Helyszín és idő:* A hagyományos oktatásnak meghatározott helye és ideje van, míg a távoktatás rugalmasabb időbeosztást és helyszínt tesz lehetővé.

*Technológiai függés:* A távoktatás erősen támaszkodik a technológiára, míg a hagyományos oktatásban a technológia csak kiegészítő eszközként szolgál.

*Csoportmunka és közösségi interakció:* A hagyományos oktatásban könnyebb lehet a csoportmunka és a közösségi interakció, míg a távoktatásban ezeket az együttműködési lehetőségeket nehezebb megvalósítani (Ignách, 2010).

Mindkét oktatási módszernek vannak előnyei és korlátai, és a megfelelő választás attól függ, hogy a tanulók és a tanárok melyik környezetben érzik a legkényelmesebben magukat és melyik oktatási módszerben tudnak a legjobban fejlődni.

#### **4.4. A távoktatás pozitív hatásai**

A távoktatásnak számos pozitív hatásai lehetnek, például:

*Rugalmas időbeosztás:* A távoktatás lehetőséget ad arra, hogy a diákok saját tempójukban, saját időbeosztásuk szerint tanuljanak. Ez lehetőséget ad arra, hogy a diákok alaposan megértsék a matematikai tananyagot és gyakorolják a feladatmegoldást (Komenczi, 2020).

*Személyre szabott tanulás:* A távoktatásban könnyebb személyre szabni az oktatást és az anyagokat. Az online eszközök segítségével a diákokat könnyen követhetjük és segíthetjük az egyéni szükségleteiket (Frank, 2005).

*Differenciált tanulás:* A távoktatás segít a differenciált tanulásban, azaz lehetőséget ad arra, hogy a tanárok illetve a diákok az egyéni készségeiknek és szintjüknek megfelelően tanuljanak és fejlődjenek (Frank, 2005).

*Interaktív tanulás:* Az online oktatási eszközök segítségével interaktív módon lehet tanítani és tanulni a matematikát. Az interaktív feladatok, játékok és szimulációk segíthetik a diákokat abban, hogy jobban megértsék a tananyagot és élvezetesebbé tegyék a tanulást (Komenczi, 2020).

*Online segédanyagok:* A távoktatás során sokféle online erőforrás (videók, interaktív feladatok, tananyagok stb.) elérhetővé válik a diákok számára, ami segíti a tanulást és az információk gyorsabb és könnyebb feldolgozását (Komenczi, 2020).

*Kommunikáció:* Az online tanórákon könnyebb a diákokkal való kommunikáció, hiszen az online platformok segítségével könnyen tudnak kommunikálni a tanárokkal és a társaikkal. Ez segíthet abban, hogy a diákok kérdéseiket feltehessék, segítséget kérjenek és megértsék a tananyagot (Forgó, 2008).

*Költséghatékony:* A távoktatás általában kevesebb költséggel jár, mivel nincs szükség az utazásra, tankönyvekre vagy más tanuláshoz szükséges eszközökre (Frank, 2005).

Ezek a pozitívumok jól mutatják, hogy a távoktatás számos előnnyel járhat mind a diákok, mind az oktatási intézmények számára.

#### 4.5. A távoktatás negatív hatásai

Számos hátránya is lehetséges a távoktatásnak, úgy a tanuló, mint pedig a tanár részéről egyaránt. A megfelelő informatikai eszközök hiánya miatt a tanuló nem tud részt venni az online tanórákon és ez által nem tudja megfelelően elsajátítani a tananyagot. Ezáltal a tanár nem tudja értékelni és leellenőrizni a tanuló munkáját és tudását. Az alábbiakban láthatjuk, hogy milyen negatív hatásai lehetnek a távoktatásnak (Ignách, 2010):

*Csökkenett személyes kapcsolat a tanár és a diákok között:* A távoktatás során kevesebb lehetőség van a tanárok személyes segítségnyújtására és támogatására, ami különösen a matematika, mint nehezebb tantárgy esetében hiányozhat. A tanári diák kapcsolatok és az egyéni mentorálás hiánya negatívan befolyásolhatja a diákok fejlődését és tanulmányi eredményeit (Ignách, 2010).

*Nehézségek a gyakorlati feladatok megoldásában:* A matematika sok gyakorlati feladatot és problémamegoldást igényel, amelyeket a távoktatás során nehezebb lehet megoldani a tanár segítségével nélkül. A tanárok nehezebben tudják figyelemmel kísérni az egyes diákok fejlődését és segítséget nyújtani személyes tanácsokkal és plussz gyakorlatokkal (Beregszászi, 2014).

*Motivációs hiány:* A távoktatás rugalmassága és az otthoni környezet könnyen vezethet a motiváció csökkenéséhez a diákok körében, ami negatívan befolyásolhatja a matematika iránti érdeklődést és teljesítményt. A távoktatásban résztvevő diákoknak nehezebb lehet motiváltak maradni, mivel nem kapnak egyből visszajelzést, dicséretet a feladat megoldása után (Ignách, 2010).

*Kommunikációs nehézségek:* A távoktatás során a diákoknak kevesebb lehetőségük van közvetlenül kommunikálni a tanárral és egymással, ami negatívan befolyásolhatja a információátadást és a tanulási folyamatot. Továbbá a diákoknak hiányozhat a közvetlen beszélgetések és játékok társaikkal és a tanárokkal, ami a tanulási folyamatot és a motivációt is negatívan befolyásolhatja (Ignách, 2010).

*Technikai problémák:* A távoktatás során gyakran előfordulhatnak technikai problémák, vagy nincs megfelelő eszközök, amelyekkel csatlakozhatnak az online órákhoz, továbbá a nem megfelelő internetkapcsolatok, miatt nehezebben vagy egyáltalán nem tudnak hozzáférni a tananyaghoz és részt venni az online órákon (Beregszászi, 2014).

A távoktatás pozitív és negatív hozadékai között tehát sokszor egyensúlyt kell találni ahhoz, hogy hatékony legyen az oktatási folyamat.

## V. FEJEZET. A MATEMATIKAI KOMPETENCIÁK FEJLŐDÉSÉNEK VIZSGÁLATA A 3 - 4 OSZTÁLYOS ALSÓTAGOZATOSOK KÖRÉBEN, AKIK A TANULÁS KÜLÖNBÖZŐ FÁZISAIBAN VOLTAK TÁVOKTATÁSBAN KÁRPÁTALJÁN

A diplomadolgozat célja, a témával kapcsolatos szakirodalmi források feldolgozása és felmérni a környező falvak 3 - 4. osztályos alsó tagozatos tanulóin keresztül megvizsgálni hogyan fejlődött a matematikai kompetenciáik a távoktatás ideje alatt. A kérdés megvilágítására két módszert alkalmaztam, egyrészt Balassa Lászlóné és munkatársai által összeállított matematikai munkafüzetekből vett feladatlapok kitöltésén keresztül vizsgáltam a tanulók matematikai képességének szintjét, annak függvényében, hogy egy vagy két évet töltöttek online oktatásban. Másrészt kérdőívet állítottam össze alsós tagozatos tanárok részére a távoktatásban nyert tapasztalatokról a matematika tanítás vonatkozásában.

A vizsgálatokat négy iskolában végeztem el, a Kaszonyi Arany János Líceumban, a Jánosi Líceumban, a Somi Gimnáziumban és a Zápszonyi Gimnáziumban, 48 negyedik osztályossal és 36 harmadik osztályos tanulóval, Összesen 84 tanulóval. A vizsgálat előtt ellátogattam az említett intézményekbe, hogy megbeszéljem az igazgatókkal és a 3 - 4. osztályokat tanító pedagógusokkal a kutatási munkám megvalósításához végzett kutatást. A vizsgálatok elvégzéséhez a Balassa Lászlóné és munkatársai által összeállított matematikai munkafüzetekből vettem a feladatlapokat (Balassa, 2020, 2021).

Kutatásom során keresem a válaszokat és a bizonyítékokat arra, hogy:

*1. Azoknak a tanulóknak a matematika készsége fejlettebb, akik kevesebb ideig voltak online oktatásban:* Ez az állítás azt sugallja, hogy az online oktatás kevésbé hatékony a matematikai készségek fejlesztésében, mint a hagyományos oktatási módszerek. Ennek oka lehet, hogy az online térben nehezebb lehet a személyes interakció és a gyakorlati gyakorlatok biztosítása, amelyek fontosak a matematika megértésében és elsajátításában. Azok a tanulók, akik kevesebb időt töltenek online, valószínűleg több lehetőséget kapnak a közvetlen tanári segítségre és az interaktív tanulási környezetre, ami elősegítheti a jobb matematikai teljesítményt.

*2. A tanulóknál a matematikai alpműveletek fejlettségi szintjei függetlenül az oktatás formájától, megfelelő szintet mutatnak:* Ez az állítás azt foglalja magába, hogy az oktatás formája nem befolyásolja a tanulók matematikai alpműveletekkel kapcsolatos fejlettségi szintjét. Ez azt jelenti, hogy tanulók a hagyományos és az online oktatásban

egyenként megfelelő szinten teljesítenek a matematikai alpműveletek terén, amennyiben az oktatás hatékony és megfelelően strukturált.

3. *A logikai képességek fejlesztésére negatívan hat-e az online oktatásban töltött idő:* Ez az állítás arra összpontosít, hogy az online oktatásnak lehetnek negatív hatásai a tanulók logikai képességeire. A logikai gondolkodás fejlesztése gyakran igényel interaktív csoportmunkát, valós probléma megoldási helyzeteket és közvetlen tanári irányítást, amelyek esetlegesen hiányozhatnak az online környezetben. Ezért azok a tanulók, akik hosszabb ideig részt vesznek az online oktatásban, esetleg kevésbé fejleszthetik logikai képességeiket, mint azok, akik részt vesznek a hagyományos oktatásban.

4. *Azok a tanulók, akik hosszabb ideig voltak online oktatásban, nehezebben oldják meg a szöveges feladatokat, mint akik rövidebb ideig:* Az online oktatásnak lehetnek specifikus nehézségei a szöveges feladatok megértésében és megoldásában. A szöveges feladatok gyakran igényelnek magasabb szintű gondolkodást és értelmezést, amelyek nehezebben valósíthatók meg az online térben. Ezért azok a tanulók, akik hosszabb ideig online oktatásban vesznek részt, esetleg nehezebben oldják meg ezeket a feladatokat, mint azok, akik részt vesznek a hagyományos oktatásban.

5. *Az alsó tagozatos tanárok informatikai kompetenciája és a technikai eszközök alkalmazása az oktatásban erőteljesen javult a távoktatás kényszere következtében:* Ez az állítás azt mutatja, hogy a távoktatásra való áttérés miatt az alsó tagozatos tanárok erősítették informatikai készségeiket és jobban alkalmazták a technikai eszközöket az oktatásban. Ez lehetővé tette számukra, hogy hatékonyabban és rugalmasabban tanítsanak az online térben, ami hozzájárulhatott a tanulók jobb oktatási eredményeihez.

6. *A tanárok az online oktatás nehézségei ellenére nagy erőfeszítést tettek a gyerekek tanulására való motiválásáért:* Ez az állítás arra utal, hogy a tanárok elkötelezettek voltak a tanulók motiválásában és a tanulási környezet kedvezőbbé tételében az online oktatás során. Annak ellenére, hogy az online oktatás sok kihívással járt, a tanárok kreatív és innovatív módszereket alkalmaztak a tanulók motiválására és az érdeklődésük fenntartására, ezáltal segítve a tanulás sikerességét és hatékonyságát.

## **5.1. A vizsgálat menete**

Az igazgatóktól írásos engedélyt kértem a vizsgálat elvégzéséhez (melléklet 1, 2, 3, 4). A vizsgálatok elvégzéséhez a Balassa Lászlóné és munkatársai által összeállított matematikai munkafüzeteket használtam, amely 3. és 4. osztályos matematikai



ismereteinek és kompetenciáinak mérését teszi lehetővé (Balassa, 2020, 2021) az adott időszakban elsajátított tanulási folyamat eredményeképpen. A munkafüzetekből választott feladatsorokat elvittem a Somi Gimnáziumba, a Zápszonyi Gimnáziumba, a Jánosi Líceumba és a Kaszonyi Arany János Líceum 3. és 4. osztályaiba, ahol az adott napon jelenlévő tanulók ki is töltötték azokat. A 3. osztályosok az 5. számú mellékletnek megfelelő feladatlapot töltötték ki, a 4-esek pedig a 6. számú mellékletben található feladatlapot. Ezt követően a feladatlapok ellenőrzése és a kapott eredmények rendszerezése következett.

Ezzel párhuzamban készítettem egy online kérdőívet alsó tagozatos tanárok számára, amelynek kérdései arra irányultak, hogy beszámolhassanak a távoktatásban megélt tapasztalataikról a tanulók matematikai készségfejlesztése kapcsán. A kérdőív 17 kérdésből állt. (melléklet 7).

A kérdőíveket online formában elküldtem 50 alsó tagozatos pedagógusnak, azoknak a pedagógusoknak, akik alsó tagozatos tanulókat tanítanak és más alsó tagozatos pedagógusoknak is.

## **5.2. Az eredmények feldolgozása és elemzése**

### ***A 3. és 4. osztályos tanulók matematikai kompetencia fejlettségének elemzése***

A 3. osztályosok számára javasolt feladat lap 8 feladatból állt, amelyek a következő matematikai kompetenciákat vizsgálta az alábbiak szerint:

- 1. feladat:* A számjegyek helyes ismerete és megjelenítése (Számfogalom).
- 2. feladat:* A számok felírása növekedő sorrendben és ábrázolása a számegyenesen (Számok nagyságviszonyai, számok helye a számegyenesen)
- 3. feladat:* A számok helyi értékeinek a meghatározása (Számszomszédok megállapítása)
- 4. feladat:* A megfelelő logikai szabály meghatározása
- 5. feladat:* Az alapműveletek ismerete (írásbeli műveletek értelmezése és megoldása)
- 6. feladat:* A szöveges feladat értelmezése és megoldása 1
- 7. feladat:* A szöveges feladat értelmezése és megoldása 2
- 8. feladat:* A mértékegységek helyes ismerete

A feladatlap teljesítése eredményeképpen maximum 68 pontot lehetett elérni. Ennek következtében a matematikai készség fejlesztés szintjei az alábbiak szerint kerültek megállapításra:

Összpont értékek megoszlása a 3. osztályos feladatlaphoz		
alacsony	közepes	magas
1 - 23	24 - 46	47 - 68

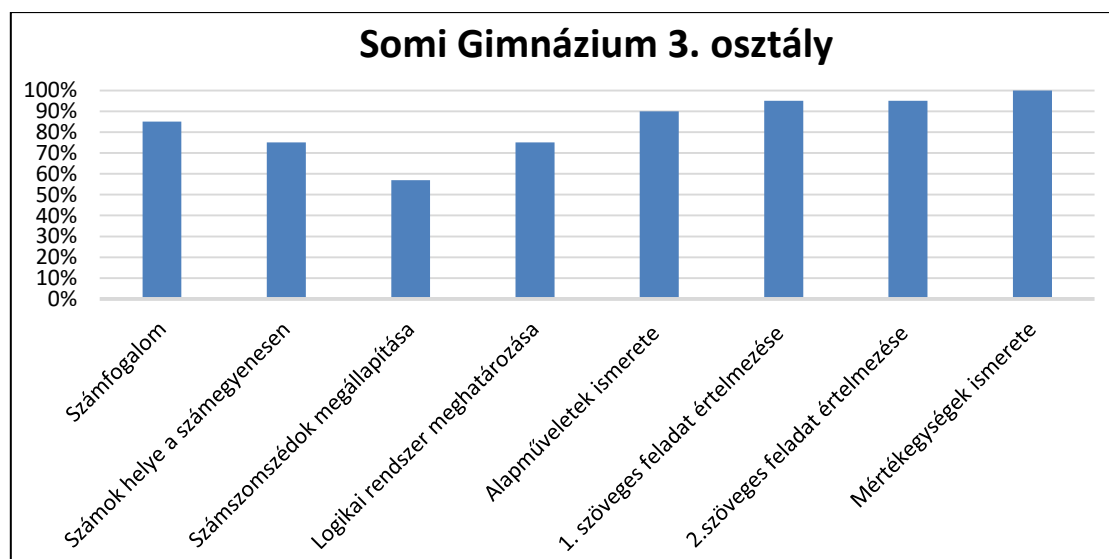
6. sz. táblázat

A tanulók által kitöltött matematikai feladatlap eredményeit táblázatokba foglaltam iskolák és az osztályban tanulók meghatározásában:

Somi Gimnázium 3. osztály										
№	max. pont/ feladat	1. f	2. f	3. f	4. f	5. f	6. f	7. f	8. f	Összpont- szám 68
		8p	8p	12p	12p	16p	4p	4p	4p	
1	K.M.	4	4	5	5	12	3	3	4	40
2	N.Cs.	8	7	6	10	14	4	4	4	57
3	P.F.	8	7	8	12	15	4	4	4	62
4	V.H.	7	8	7	9	15	4	4	4	58
5	V.L.	7	4	8	9	16	4	4	4	56
	Átlag	6,8	6	6,8	9	14,4	3,8	3,8	4	54,6 pont 80%

7. sz. táblázat

A Somi Gimnázium 3. osztályában született értékek alapján elmondható, hogy az adott kompetenciákra vonatkozólag a legerőteljesebben fejlettebb a mértékegységek ismerete és a legkevésbé kialakult a számszomszédok megállapításának a kompetenciája. A többi mért kompetencia vonatkozásában az értékek mutatói megközelítik a maximumot, ami az alábbi diagramban jól látható. Összességében elmondható, hogy a Somi Gimnázium tanulói, akik mindössze egy évet töltöttek távoktatásban, a matematikai kompetenciák elsajátításának a szintje 80 %-nak bizonyult.



1. sz. diagram

A Zápszonyi Gimnáziumban gyűjtött felmérési anyag a 3. osztály vonatkozásában az alábbi táblázatban lett összefoglalva:

Zápszonyi Gimnázium 3. osztály										
№	max. pont/ feladat	1. f	2. f	3. f	4. f	5. f	6. f	7. f	8. f	Összpont- szám 68
		8 p	8 p	12 p	12 p	16 p	4 p	4 p	4 p	
1	Cs.M.	8	8	8	6	14	0	0	4	48
2	D.K.	6	8	10	6	16	4	4	4	58
3	G.S.	7	8	10	12	16	4	4	4	65
4	G.Sz.	8	2	1	0	7	0	0	3	21
5	O.K.	8	8	10	12	16	4	4	4	66
6	Sz.Zs.	7	8	6	4	13	3	4	4	49
7	T.E.	8	8	8	0	12	0	0	3	39
	<i>Átlag</i>	<i>7,43</i>	<i>7,14</i>	<i>7,57</i>	<i>5,71</i>	<i>13,43</i>	<i>2,14</i>	<i>2,29</i>	<i>3,71</i>	<b>49,4pont 73%</b>

8. sz. táblázat

A Zápszonyi Gimnázium 3. osztályában született értékek alapján elmondható, hogy az adott kompetenciákra vonatkozólag a legerőteljesebben fejlettebb a mértékegységek ismerete és a számfogalmak ismerete, a legkevésbé kialakult a logikai szabály megállapításának és a szöveges feladatok értelmezésének a kompetenciája. A többi mért kompetencia vonatkozásában az értékek mutatói az alábbi diagramban jól láthatóak. A Somi Gimnáziumhoz viszonyítva látható, hogy a Zápszonyi Gimnáziumban 7 %-al kevesebb, mert csak 73 % a kompetenciák elsajátításának a szintje.



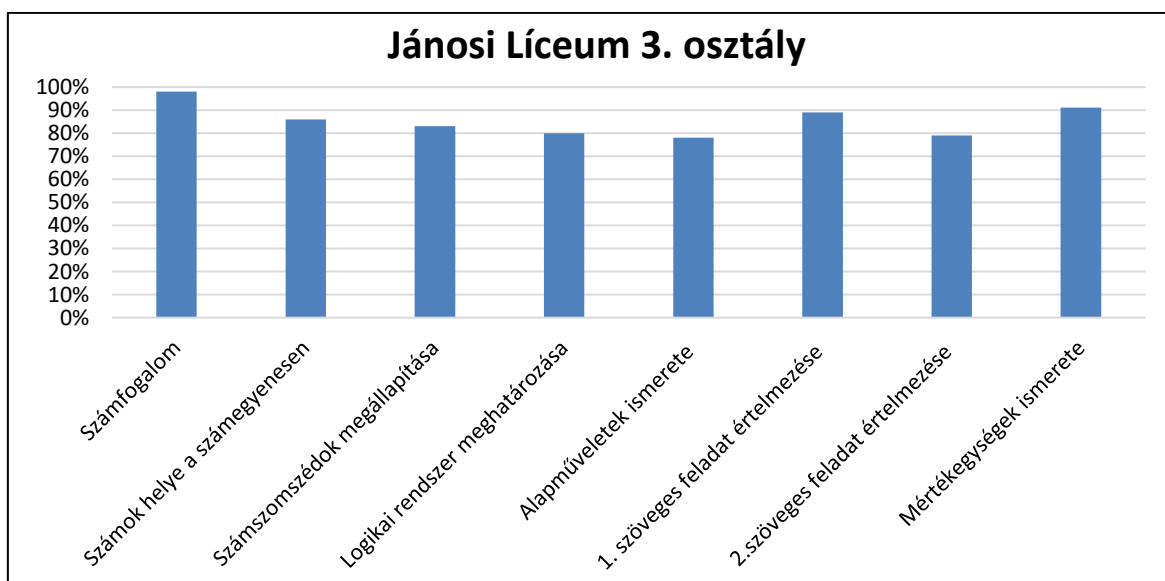
2. sz. diagram

A Jánosi Líceumban gyűjtött felmérési anyag a 3. osztály vonatkozásában az alábbi táblázatban lett összefoglalva

Jánosi Líceum 3. osztály										
№	max. pont/ feladat	1. f	2. f	3. f	4. f	5. f	6. f	7. f	8. f	Összpont- szám 68
		8p	8p	12p	12p	16p	4p	4p	4p	
1	A.D.	8	6	12	11	16	4	4	4	65
2	B.V.	8	8	10	9	12	3	2	3	55
3	D.G.	8	8	10	12	13	4	4	4	63
4	G.E.	8	6	10	4	4	4	4	4	44
5	K.Á.	7	5	10	3	8	4	3	4	44
6	N.Z.	8	7	10	9	14	4	3	3	58
7	P.D.	8	8	12	12	16	4	4	3	67
8	P.M.	7	8	12	12	16	4	4	4	67
9	Sz.A.	8	8	12	12	15	4	4	3	66
10	T.D.	8	4	4	12	8	0	0	4	40
11	V.Z.	8	8	8	10	15	4	3	4	60
	<i>Átlag</i>	<i>7,82</i>	<i>6,91</i>	<i>10,00</i>	<i>9,64</i>	<i>12,45</i>	<i>3,55</i>	<i>3,18</i>	<i>3,64</i>	<b>57,1 pont 84%</b>

9. sz. táblázat

A Jánosi Líceum 3. osztályában született értékek alapján elmondható, hogy az adott kompetenciákra vonatkozólag mindegyik megközelíti a maximális értékeket, de a legkiemelkedőbben fejlett a számfogalom kompetenciája. Összességében tehát elmondható, hogy a Jánosi Gimnázium tanulói, akik csak egy évet töltöttek távoktatásban, a matematikai kompetenciák elsajátításának a szintjei 84 %-nak bizonyult, amely magas érték. Az elért értékek mutatói az alábbi diagramban jól láthatóak.



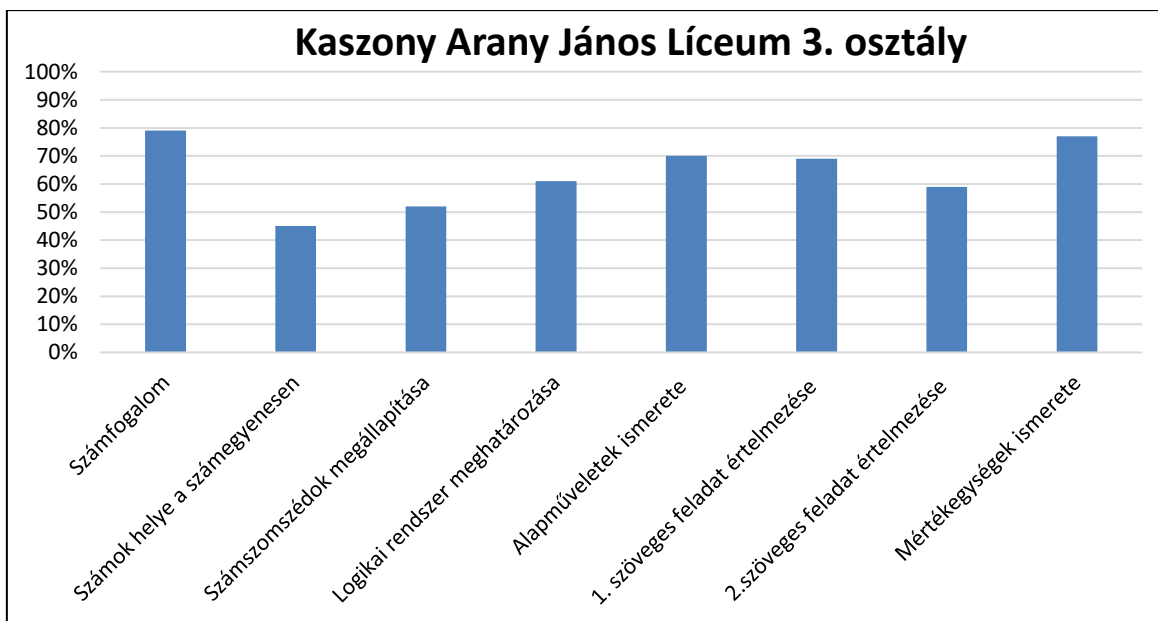
3. sz. diagram

A Kaszonyi Arany János Líceumban gyűjtött felmérési anyagok a 3. osztály vonatkozásában az alábbi táblázatban lett összefoglalva:

Kaszony Arany János Líceum 3. osztály										
№	max. pont/ feladat	1. f	2. f	3. f	4. f	5. f	6. f	7. f	8. f	Összpont- szám 68
		8p	8p	12p	12p	16p	4p	4p	4p	
1	B.P.	4	5	6	0	4	1	0	3	23
2	B.E.	8	3	12	12	14	4	4	4	61
3	Cs.R.	8	4	8	12	15	4	4	4	59
4	F.K.	4	4	5	4	6	0	0	2	25
5	G.A.	7	3	7	10	13	3	3	4	50
6	K.E.	8	3	8	12	14	4	4	4	57
7	M.A.	7	3	12	12	16	4	4	4	62
8	M.K.	5	2	0	0	8	2	2	3	22
9	M.M.	6	3	0	4	8	3	1	2	27
10	S.B.	8	4	12	12	16	4	4	3	63
11	S.Bá.	8	4	10	12	16	4	4	3	61
12	T.A.	4	4	2	2	7	1	0	2	22
13	T.J.	5	5	0	4	9	2	1	2	28
	<i>Átlag</i>	<i>6,31</i>	<i>3,62</i>	<i>6,31</i>	<i>7,38</i>	<i>11,23</i>	<i>2,77</i>	<i>2,38</i>	<i>3,08</i>	<b>43,08 pont 63 %</b>

10. sz. táblázat

A Kaszonyi Arany János Líceum 3. osztályában született értékek alapján elmondható, hogy az adott kompetenciákra vonatkozólag a legerőteljesebben fejlettebb a számfogalmak ismerete és a mértékegységek ismerete. A számok helyének a meghatározása a számegyenesen a legkevésbé kialakult kompetencia a kapott értékek alapján. A többi mért kompetencia vonatkozásában az értékek mutatói 50% - fölötti értékeket mutatnak, ami az alábbi diagramban jól látható. A matematika kompetenciák fejlettségi szintje a Kaszonyi Arany János Líceum 3. osztályában az adott periódus végére 63 %-os, amely alacsony értéket mutat a többi vizsgált osztállyal szemben. Ez az érték bizonyára annak tudható be, hogy az osztály majdnem fele alacsony vagy közepes értéket ért el.



4. sz. diagram

A 4. osztályosok számára javasolt feladat lap 9 feladatból állt, amelyek a következő matematikai kompetenciákat vizsgálta az alábbiak szerint:

1. feladat: A számjegyek helyes ismerete és megjelenítése (Számfogalom).
2. feladat: A számok felírása növekedő sorrendben (Számok nagyságviszonyai)
3. feladat: Számok ábrázolása a számegyenesen (Számok helye a számegyenesen)
4. feladat: A számok helyi értékeinek a meghatározása (Számszomszédok megállapítása)
5. feladat: A megfelelő logikai szabály meghatározása
6. feladat: Az alapműveletek ismerete (írásbeli műveletek értelmezése és megoldása)
7. feladat: A számok becslése.
8. feladat: A szöveges feladat értelmezése és megoldása
9. feladat: A mértékegységek helyes ismerete

A feladatlap teljesítése eredményeképpen maximum 96 pontot lehetett elérni. Ennek következtében a matematikai készség fejlesztés szintjei az alábbiak szerint kerültek megállapításra:

<b>Összpont értékek megoszlása a 4. osztályos feladatlaphoz</b>		
<b>alacsony</b>	<b>közepes</b>	<b>magas</b>
<b>1 - 32</b>	<b>33-64</b>	<b>65 - 96</b>

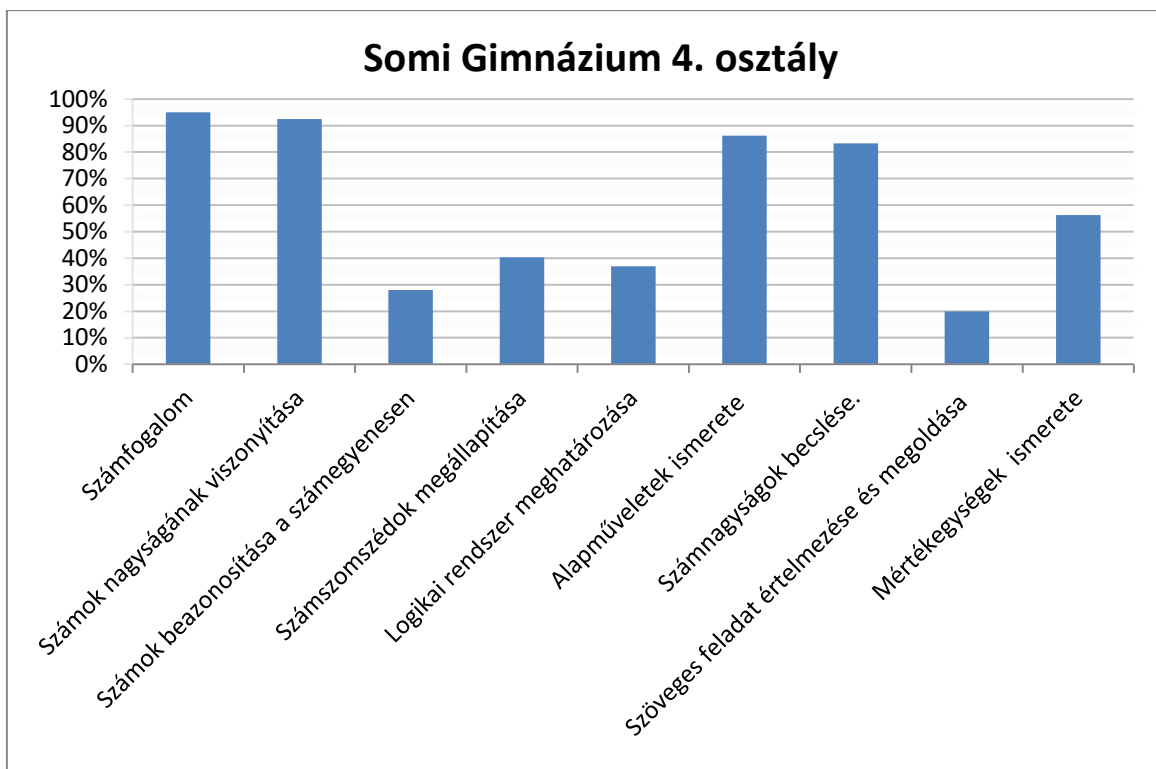
11. sz. táblázat

A tanulók által kitöltött matematikai feladatlap eredményeit táblázatokba foglaltam iskolák és az osztályban tanulók meghatározásában

Somi Gimnázium 4. osztály											
№	max. pont/ feladat	1. f	2. f	3. f	4. f	5. f	6. f	7. f	8. f	9. f	Összpont- szám 96
		8p	4p	5p	24p	12p	16p	18p	4p	8p	
1	B.E.	7	4	0	2	0	13	14	0	3	43
2	D.Á.	8	4	2	24	12	16	18	0	5	89
3	D.R.	8	4	0	0	0	16	18	4	5	55
4	F.A.	8	3	0	0	0	12	12	0	5	40
5	K.N.	8	4	0	4	0	14	16	0	4	50
6	K.Sz.	8	4	0	22	6	14	18	4	5	81
7	M.M.	7	4	0	8	0	14	15	0	4	52
8	M.Zs.	7	4	2	7	8	12	14	0	5	59
9	S.F.	8	3	5	8	6	12	15	0	4	61
10	V.K.	7	3	5	22	12	15	10	0	3	77
	<i>Átlag</i>	7,6	3,7	1,4	9,7	4,4	13,8	15	0,8	4,3	<b>60,7 pont 63%</b>

12. sz. táblázat

A Somi Gimnázium 4. osztályában született értékek alapján elmondható, hogy az adott kompetenciákra vonatkozólag a legerőteljesebben fejlettebb a számok nagyságának a viszonyítása és a számfogalmak ismeretének a kompetenciája. A többi mért kompetencia vonatkozásában még kiemelkedőek a műveletek ismeret és a számnagyságok becslése, ami az alábbi diagramban jól látható. A legalacsonyabb értékeket a szöveges feladatok értelmezésénél és megoldásánál, továbbá a számok számegyenesen történő beazonosításánál figyelhető meg. A Somi Gimnázium 4. osztályában a matematika kompetenciák fejlettségi szintje 63 %-ot ért el összesen, ami elég jó eredmény. Viszont ha külön – külön vizsgáljuk meg a kapott eredményeket láthassuk, hogy a 4. osztályos tanulók bizonyos kompetencia területeket megfelelően el tudták sajátítani a távoktatás keretein belül, ám vannak olyan kompetencia területek is, amelyeket kevésbé vagy egyáltalán nem sikerült elsajátítaniuk. Összességében elmondható, hogy a Somi Gimnázium tanulói, akik hosszabb időt töltöttek távoktatásban, a matematikai kompetenciák elsajátításának a szintje 63 %-nak bizonyult.



5. sz. diagram

A Zápszonyi Gimnázium 4. osztályában elvégzett kutatás alapján kapott eredményeket az alábbi táblázat foglalja magába

<b>Zápszonyi Gimnázium 4. osztály</b>											
№	max. pont/ feladat	1. f	2. f	3. f	4. f	5. f	6. f	7. f	8. f	9. f	Összont- szám 96
		8p	4p	5p	24p	12p	16p	18p	4p	8p	
1	B.B.	5	4	3	6	7	15	8	0	5	53
2	B.M.	8	4	4	8	2	13	10	0	3	52
3	F.M.	8	4	4	6	1	13	14	0	0	50
4	G.E.	6	4	3	0	1	8	3	0	3	28
5	I.B.	8	4	4	18	12	16	18	4	5	89
6	O.Zs.	8	3	3	10	12	16	18	0	0	70
7	Sz.K.	8	3	3	21	10	12	18	0	5	80
8	T.A.	7	3	4	22	12	15	18	4	0	85
9	T.D.	7	4	5	10	12	16	14	0	0	68
10	T.L.	8	2	3	20	9	7	10	0	5	64
	<i>Átlag</i>	7,3	3,5	3,6	12,1	7,8	13,1	13,1	0,8	2,6	<b>63,9 pont 67%</b>

13. sz. táblázat

A Zápszonyi Gimnázium 4. osztályában született értékek alapján elmondható, hogy az adott kompetenciákra való tekintetében a legkiemelkedőbb a számok nagyságának a viszonyítása és a számfogalmak ismeretének a kompetenciája. A többi mért kompetencia vonatkozásán még kiemelkedőek az alapművelet ismeret, a számnagyságok



becslése, és a számok elhelyezésének a számegyenesen, ami az alábbi diagramban jól látható. A legalacsonyabb értékeket a szöveges feladatok értelmezésénél és megoldásánál, továbbá a mértékegységek helyes ismereténél figyelhető meg. Látható, hogy a matematika kompetenciák fejlettségi szintje összesen 67 %-ot ért el, amely elég jó eredmény.

Viszont, ha külön – külön vizsgáljuk meg a kapott eredményeket itt láthatóvá válik, hogy a 4. osztályos tanulók bizonyos kompetencia területeket megfelelően el tudták sajátítani a távoktatás keretein belül, ám vannak olyan kompetencia területek is, amelyeket kevésbé vagy egyáltalán nem sikerült elsajátítaniuk. Ilyenek például a szöveges feladatok értelmezése vagy a mértékegységek megfelelő ismereteket csak részben vagy egyáltalán nem tudták elsajátítani.



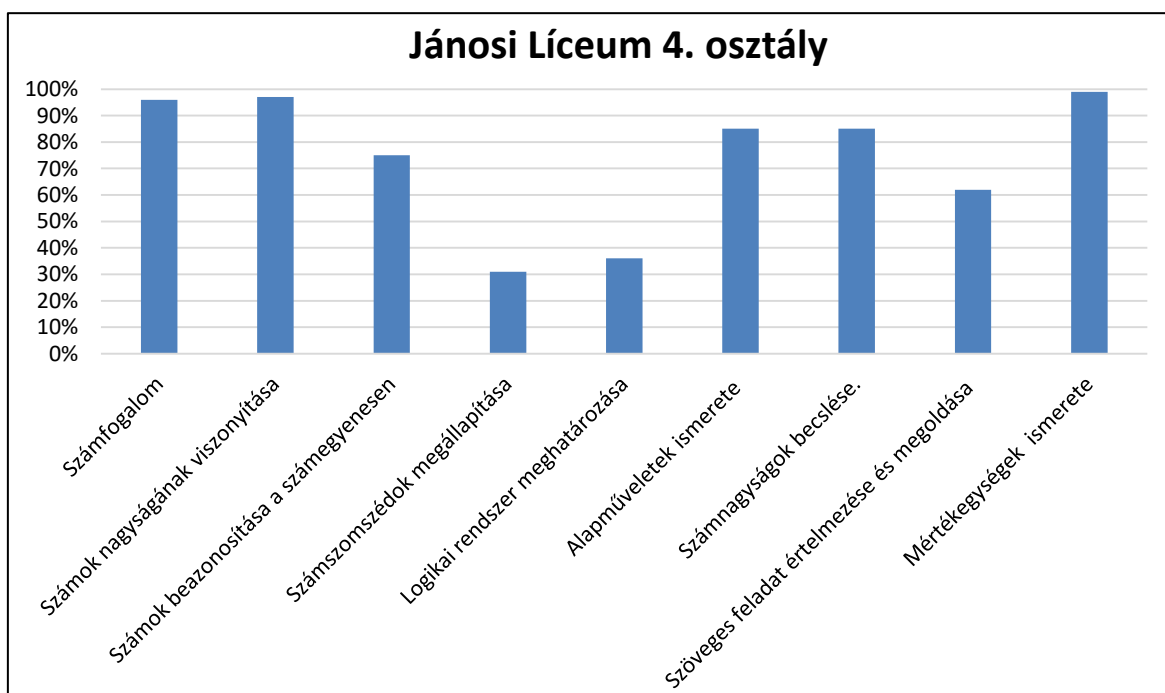
6. sz. diagram

A Jánosi Líceum 4. osztályában elvégzett kutatás alapján a kapott eredményeket táblázatba foglaltam, melyben látható, hogy a matematika kompetenciák fejlettségi szintje kicsivel kevesebbet értek el, mint a Zápszonyi Gimnáziumnál, pontosan 66 %-ot összesen, ami szintén jó eredmény. Látható, hogy a vizsgált kompetenciák közül vannak olyanok, amelyekben az értékek mutatói megközelítik a maximumot. Ilyenek például a számfogalom helyes ismeret, a számok nagyságának az ismerete és a mértékegységek helyes ismeretének a kompetenciája.

Jánosi Líceum 4. osztály											
№	max. pont/ feladat	1. f	2. f	3. f	4. f	5. f	6. f	7. f	8. f	9. f	Összpont- szám 96
		8p	4p	5p	24p	12p	16p	18p	4p	8p	
1	B.D.	7	4	5	0	0	7	4	4	5	36
2	B.Dé	7	4	5	4	0	15	18	4	4	61
3	B.J.	8	4	5	4	12	15	16	4	5	73
4	Cs.Cs.	8	4	5	4	0	14	16	0	5	56
5	D.A.	8	3	5	22	12	15	18	4	5	92
6	D.V.	8	4	1	4	0	14	17	0	5	53
7	F.Á.	7	3	4	24	9	15	18	4	5	89
8	J.J.	8	4	1	4	0	14	18	0	5	54
9	J.K.	8	4	5	6	12	16	18	4	5	78
10	K.A.	8	4	5	0	1	12	16	4	5	55
11	M.T.	8	4	1	4	0	12	14	0	5	48
12	O.B.	8	4	5	24	11	16	18	0	5	91
13	P.J.	7	4	0	2	0	13	12	4	5	47
14	P.M.	7	4	5	4	0	12	10	0	5	47
15	S.J.	8	4	3	6	0	14	16	4	5	60
16	Sz.P.	8	4	5	6	12	14	16	4	5	74
	<i>Átlag</i>	<i>7,69</i>	<i>3,88</i>	<i>3,75</i>	<i>7,38</i>	<i>4,31</i>	<i>13,63</i>	<i>15,31</i>	<i>2,50</i>	<i>4,94</i>	<b>63,4 pont 66%</b>

14. sz. táblázat

A többi mért kompetencia tekintetében még kiemelkedőek a műveletek ismeret és a számnagyságok becslése, ami az alábbi diagramban jól látható. Továbbá láthat, hogy a számszomszédok megállapítási és a logikai szabály meghatározását nem tudták megfelelően elsajátítani a tanulóknak.



7. sz. diagram

A Kaszonyi Arany János Líceum 4. osztályában elvégzett kutatás alapján kapott eredményeket az alábbi táblázat foglalja magába

Kaszonyi Arany János Líceum 4. osztály											
№	max. pont/ feladat	1. f	2. f	3. f	4. f	5. f	6. f	7. f	8. f	9. f	Összpont- szám 96
		8p	4p	5p	24p	12p	16p	18p	4p	8p	
1	B.R.	8	2	5	10	12	12	16	0	5	70
2	B.Z.	8	4	5	10	12	14	16	0	5	74
3	Bu.R.	8	2	5	10	12	12	16	0	5	70
4	F.A.	8	4	4	10	12	15	18	0	5	76
5	G.Sz.	8	4	0	4	12	16	16	4	5	69
6	H.J.	8	4	0	0	12	11	15	0	5	55
7	K.Cs.	6	4	5	0	12	14	14	4	5	64
8	K.T.	8	4	0	10	12	16	18	4	5	77
9	N.Sz.	8	4	0	4	12	6	12	0	5	51
10	Ny.P.	7	4	0	10	12	16	18	0	5	72
11	Sz.B.	8	4	3	8	12	14	18	0	5	72
12	T.A.	8	4	5	10	12	13	14	0	5	71
	<i>Átlag</i>	<i>7,75</i>	<i>3,67</i>	<i>2,67</i>	<i>7,17</i>	<i>12,00</i>	<i>13,25</i>	<i>15,92</i>	<i>1,00</i>	<i>5,00</i>	<b>68,4 pont 71%</b>

15. sz. táblázat

A Kaszonyi Arany János Líceum 4. osztályában született értékek alapján elmondható, hogy az adott kompetenciákra vonatkozólag a logikai rendszer megállapítása a legfejlettebb, mivel a tanulók maximális pontértéket értek el. Továbbá még kiemelkedő eredmények születtek a számfogalom értelmezésénél és a számok nagyságviszonyainak a meghatározásánál. Az elvégzett kutatás alapján a kapott eredményeket táblázatba foglaltam, melyben látható, hogy a matematika kompetenciák fejlettségi szintje a Kaszonyi Líceum 4. osztályos tanulóinak a legjobb, pontosan 71 %, amely magas eredmény.

Továbbá még látható, hogy a vizsgált kompetenciák közül még az alapművelet ismeretek és a számnagyságok becslési értékek mutatói is megközelítik a maximumot. Ám vannak olyan szintek is, amelyeknél nagyon alacsony a matematikai kompetencia fejlettségi szintje. Például a számszomszédok helyi értékük szerinti megállapításánál nem tudták megfelelően értelmezni az adott feladatot és ez a szövegértelmezési probléma szintén meglátszott a szöveges feladat megoldásainál is. A Kaszonyi Arany János Líceum 4. osztály kompetencia fejlettségi szintjeit alábbi diagram tartalmazza.



8. sz. diagram

A 3. 4. osztályos tanulók matematikai készség fejlettségi szintjeinek összehasonlító elemzése. Az alábbi hipotézisek

**H1:** Azoknak a tanulóknak a matematika készsége fejlettebb, akik kevesebb ideig voltak online oktatásban.

**H2:** A tanulóknál a matematikai alapműveletek fejlettségi szintjei függetlenül az oktatás formájától, megfelelő szintet mutatnak.

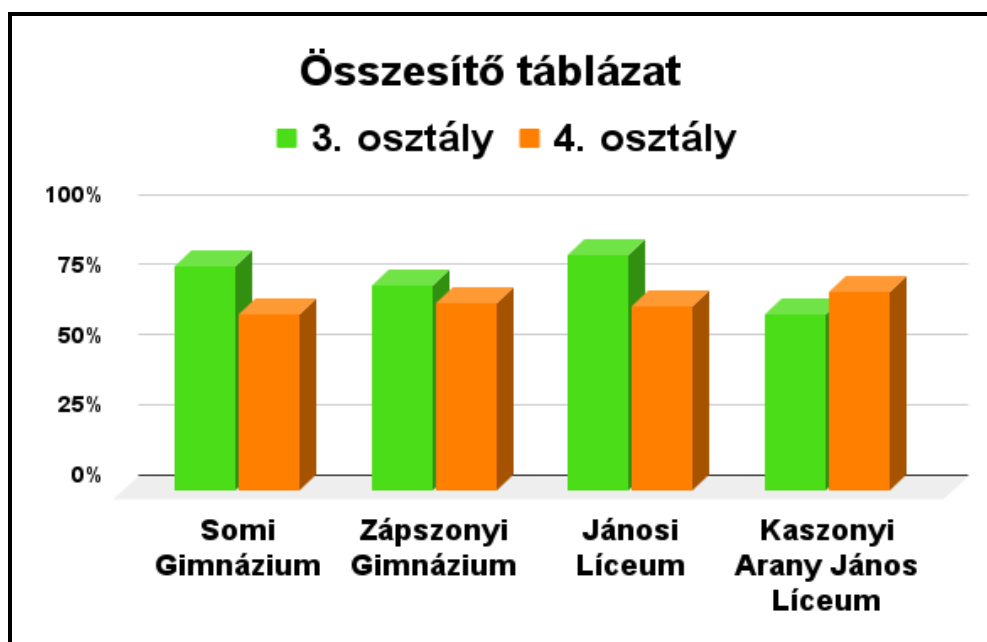
**H3:** A logikai képességek fejlesztésére negatívan hat-e az online oktatásban töltött idő.

**H4:** Azok a tanulók, akik hosszabb ideig voltak online oktatásban, nehezebben oldják meg a szöveges feladatokat, mint akik rövidebb ideig.

A hipotézisek bizonyításának érdekében a felmérésben kapott eredményeket, amelyek a tanulók általános matematikai kompetencia fejlettségét jelenti az alábbi összesítő táblázatba foglaltuk miszerint összehasonlításba helyeztük az egyes iskolákon belül mért eredményeket a harmadik és a egyedik osztályos tanulókra vonatkozólag. Ez a táblázat jól szemlélteti a százalékarányban kifejezett különbségeket a fejlettségi szintek között azoknál a tanulóknál, akik egy illetve két évet töltöttek távoktatásban:

Általános matematikai kompetenciák fejlettsége a mérések alapján		
Összesítő táblázat		
Iskola	3. osztály	4. osztály
Somi Gimnázium	80%	63%
Zápszonyi Gimnázium	73%	67%
Jánosi Líceum	84%	66%
Kaszonyi Arany János Líceum	63%	71%

16. sz. táblázat

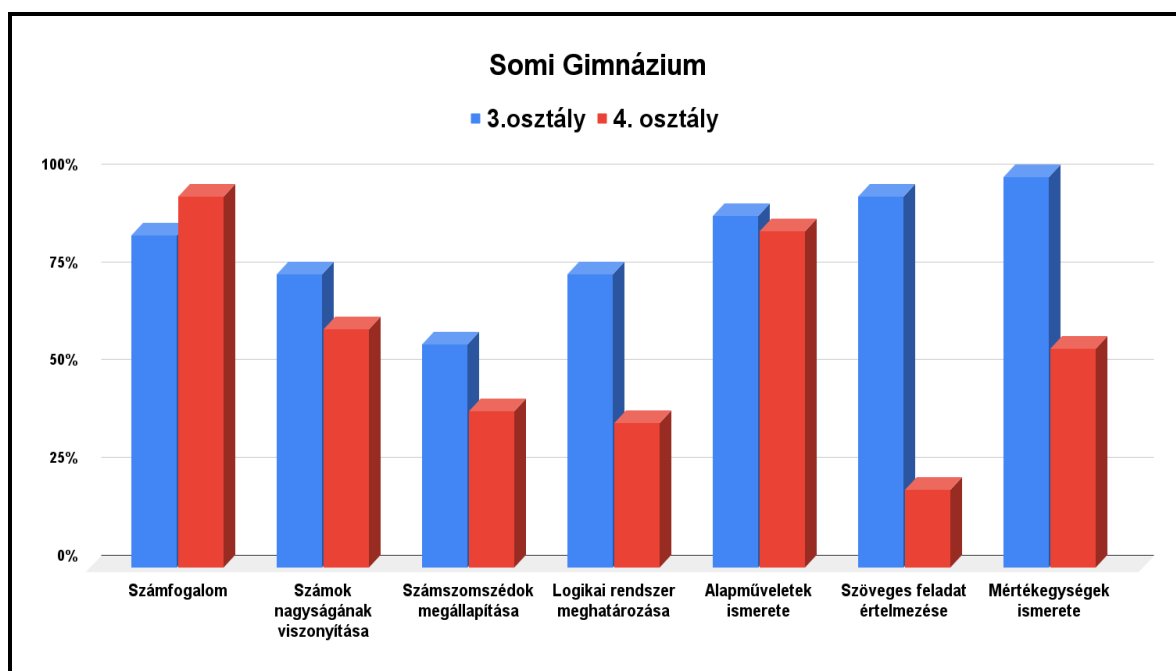


9. sz. diagram

*Az első hipotézis beigazolódt. Az mért eredmények összehasonlításában, a Somi Gimnázium, a Zápszonyi Gimnázium és a Jánosi Líceumnál, melynek értelmében azok a tanulók, akik kevesebb ideig voltak online oktatásban az általános matematikai kompetencia fejlettségük magasabb szintet mutat.*

<b>Somi Gimnázium</b>		
<b>Kompetencia területek</b>	<b>3. osztály</b>	<b>4. osztály</b>
Számfogalom	85%	95%
Számok nagyságának viszonyítása	75%	61%
Számszomszédok megállapítása	57%	40%
Logikai rendszer meghatározása	75%	37%
Alapműveletek ismerete	90%	86%
Szöveges feladat értelmezése	95%	20%
Mértékegységek ismerete	100%	56%

17. sz. táblázat

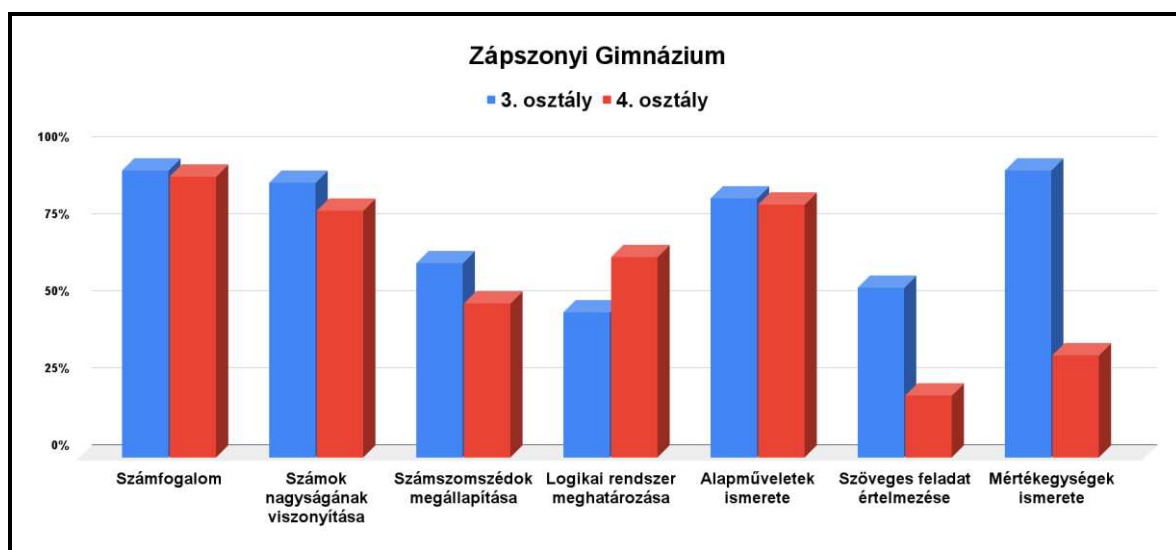


10. sz. diagram

A Somi Gimnázium esetében szemmel látható különbségek vannak a logikai rendszer meghatározása tekintetében, a szöveges feladatok értelmezése területén a 3. osztályosok kompetencia fejlettségi szintje magasabb, mint a 4. osztályosoké.

<b>Zápszonyi Gimnázium</b>		
<b>Kompetencia területek</b>	<b>3. osztály</b>	<b>4. osztály</b>
Számfogalom	93%	91%
Számok nagyságának viszonyítása	89%	80%
Számszomszédok megállapítása	63%	50%
Logikai rendszer meghatározása	47%	65%
Alapműveletek ismerete	84%	82%
Szöveges feladat értelmezése	55%	20%
Mértékegységek ismerete	93%	33%

18. sz. táblázat



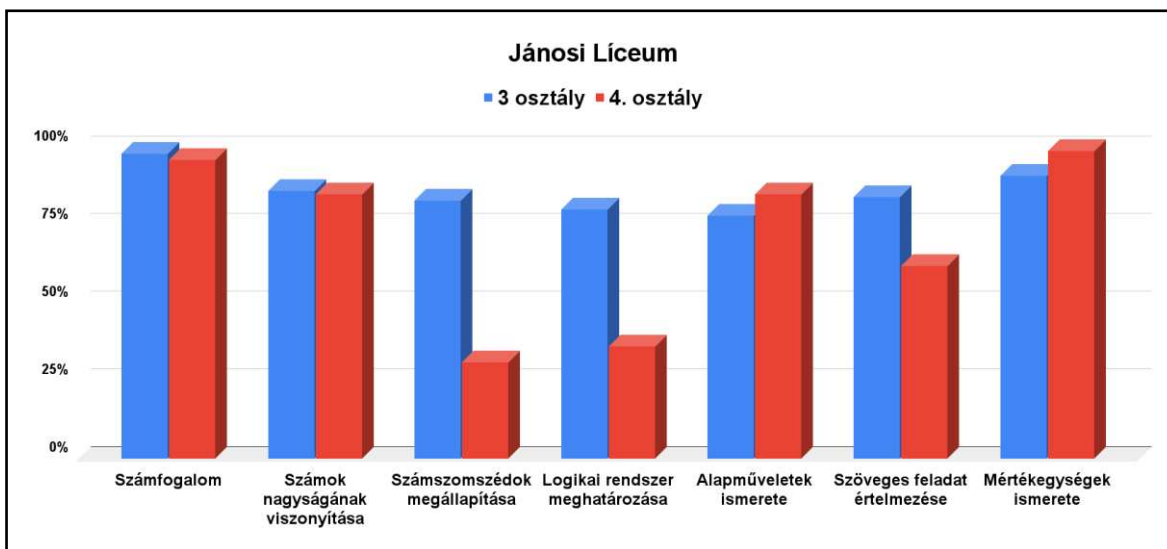
11. sz. diagram

A Zápszonyi Gimnázium esetében hasonló eredmények születtek, legszembetűnőbb hiányossága az online oktatásnak a szöveges feladatok megoldása területén mutatkozik.

*Jánosi Líceum*

<b>Jánosi Líceum</b>		
<b>Kompetencia területek</b>	<b>3. osztály</b>	<b>4. osztály</b>
Számfogalom	98%	96%
Számok nagyságának viszonyítása	86%	85%
Számszomszédok megállapítása	83%	31%
Logikai rendszer meghatározása	80%	36%
Alapműveletek ismerete	78%	85%
Szöveges feladat értelmezése	84%	62%
Mértékegységek ismerete	91%	99%

19. sz. táblázat



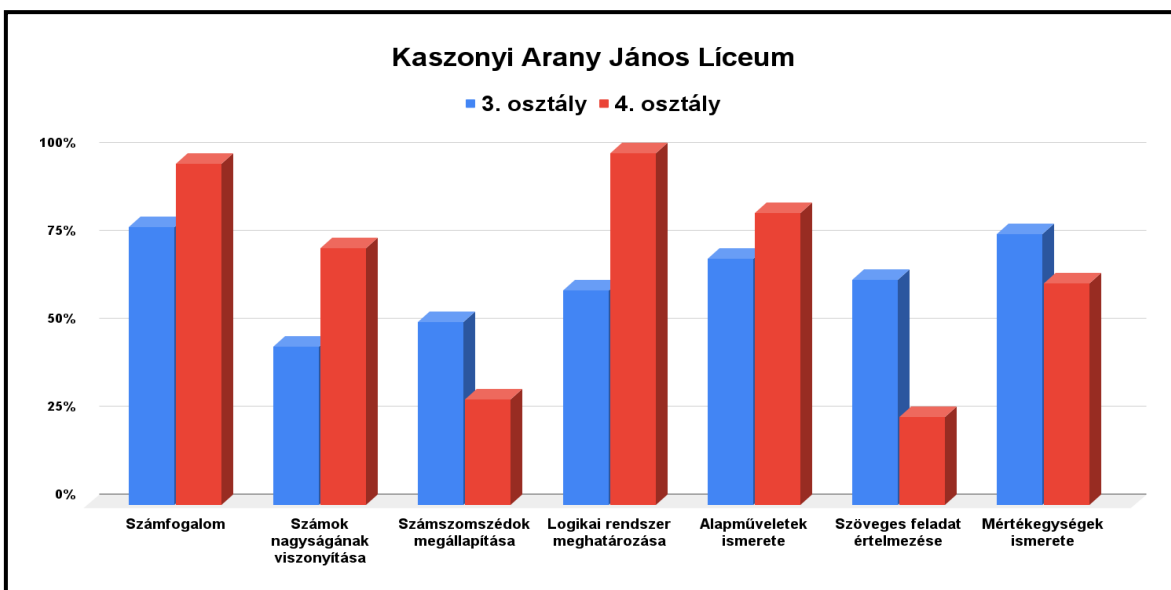
12. sz. diagram

A Jánosi Líceum eredményeinek elemzése során a logikai rendszer meghatározásának valamint a szöveges feladatok értelmezésének tekintetében az eredmények alacsonyabb szintet mutatnak a 4. osztályos tanulóknál, de az alapműveletek ismerete területén a 4. osztályosoknál jobb eredmények lett kimutatva, mint a 3. osztályosoknál.

<b>Kaszonyi Arany János Líceum</b>		
<b>Kompetencia területek</b>	<b>3. osztály</b>	<b>4. osztály</b>
Számfogalom	79%	97%
Számok nagyságának viszonyítása	45%	73%
Számszomszédok megállapítása	52%	30%
Logikai rendszer meghatározása	61%	100%
Alapműveletek ismerete	70%	83%
Szöveges feladat értelmezése	64%	25%
Mértékegységek ismerete	77%	63%

20. sz. táblázat





13. sz. diagram

A Kaszonyi Arany János Líceum kapott mérési eredmények alapján a 4. osztályos tanulóknál, mind a logikai rendszer meghatározása, mind pedig az alapműveletek ismeret fejlettségi kompetenciájában magasabb mutatók születtek, mint a 3. osztályos tanulóknál, viszont ebben az iskolában is a szöveges feladatok értelmezésének a kompetenciája a 3. osztályosokhoz viszonyítva meg lehetősé alacsony.

***A második hipotézis beigazolódt.*** Az összehasonlító elemzés során egyértelmű bizonyítást nyert, hogy függetlenül az oktatási formától az alapműveletek ismeretének kompetenciája megfelelő szinten fejlett, azaz 70% fölötti értékeket mutat. Ezt jól szemléltetik a 10.-11.-12.-13.-sz. diagrammok.

***A harmadik hipotézis egyértelmű bizonyítást nem nyert,*** mivel a Zápszonyi Gimnázium és a Kaszonyi Arany János Líceum 4. osztályos tanulóinak a logikai rendszer meghatározásának kompetenciájában magasabb értékek születtek, mint a 3. osztályos tanulóknál. Viszont a Somi Gimnázium és a Jánosi Líceum 3. osztályos tanulóinak a logikai rendszer meghatározásának a kompetencia értéke a magasabb. Ezt jól szemléltetik a 10.-11.-12.-13.-sz. diagrammok.

***A negyedik hipotézis beigazolódt,*** miszerint, azok a tanulók, akik hosszabb ideig voltak online oktatásban, nehezebben oldják meg a szöveges feladatokat, mint azok, akik rövidebb ideig, erre egyértelmű bizonyíték a táblázatok és a diagramok mutatóiban láthatunk. (17.-18.-19.-20.-sz. táblázatok és a 10.-11.-12.-13.-sz. diagrammok)

*A matematika tanítás online és nem online nehézségeinek  
vizsgálata alsós tanítók körében*

***A kérdőív elemzésének a bemutatása:***

A vizsgálatban 21 Kárpátalja különféle iskoláiban dolgozó alsós tagozatos pedagógustól kaptam válaszokat a kérdésekre, akik különböző iskolákban tanítanak többek között matematikára alsó tagozatos tanulókat. A kérdőív kérdései az online oktatás nehézségeire, a különböző módszerek alkalmazásaira, a kapcsolattartásra, a kommunikáció és távoktatásban való tanítással kapcsolatosak, melynek eredményeit az alábbiakban bemutatom. A kérdésekre adott válaszok az alábbiak szerint alakultak:

*1. A válaszadók életkor szerinti megoszlása:*

<b>N = 21</b>	21-30	31-40	41-50	51-60	60 év felett
<i>Válaszadók száma</i>	1	5	6	7	2

21. sz. táblázat

A legtöbb válaszadó az 51 - 60 korosztályból voltak.

*2. A válaszadók lakhely szerinti megoszlása:*

<b>N = 21</b>	<b>Falu</b>	<b>Város</b>
<i>Válaszadók száma</i>	19	2

22. sz. táblázat

*3. A válaszadók tanintézmény szerinti megoszlása*

<b>N = 21</b>	<b>Tanintézmények</b>	<b>Válaszadók száma</b>
	Somi Gimnázium	3
	Zápszonyi Gimnázium	2
	Jánosi Líceum	3
	Kaszonyi Arany János Líceum	2
	Bátyúi Líceum	1
	Beregszászi Kossuth Lajos Líceum	3
	Nagydobronyi Líceum	3
	Nagybaktai Elemi Iskola	1
	Hetyeni Elemi Iskola	3

23. sz. táblázat

4. A válaszadók aszerinti megoszlása, hogy mely osztályt tanítják

<b>N= 21</b>	1. osztály	2. osztály	3. osztály	4. osztály
<i>Válaszadók száma</i>	3	3	6	9

24. sz. táblázat

5. A válaszadók aszerinti megoszlása, hogy milyen elektronikus felületeken keresztül tartotta a kapcsolatot a tanulókkal:

<b>N= 21</b>	Facebook	Google Meet	Google Classroom (tanterem)	Messenger
<i>Válaszadók száma</i>	7	12	9	12

25. sz. táblázat

6. A válaszadók aszerinti megoszlása, hogy milyen interaktív programokat használt a matematika tanításában:

<b>N= 21</b>	Learning Apps	Okos Doboz	WordWall	Youtube	Egyéb (Padlet, Lino, sutori)
<i>Válaszadók száma</i>	5	9	14	18	2

26. sz. táblázat

7. A válaszadók aszerinti megoszlása, hogy saját tapasztalatai alapján könnyebb volt-e számon kérni a tananyagot a diákoktól a távoktatásban:

<b>N = 21</b>	Nem	Változó, függött a tananyagtól
<i>Válaszadók száma</i>	20	1

27. sz. táblázat

8. Arra kérdésre, hogy a távoktatás milyen pozitív hozadékkal gyarapította a személyes pedagógiai ismereteit, tudását? A válaszadóktól ilyen válaszok érkeztek:

- Megtanultam és megtanítottam használni különböző online felületeket.
- Fejlesztette jártasságomat a digitális felületeken.
- Rögtön adott a különböző interaktív anyagok felhasználása. Kényelmes az otthoni környezet.
- Informatikai ismeretek.
- Igen, ha szánunk rá egy kis időt.
- Informatikai ismeretek, informatikai eszközök használata, online interaktív programok használata.
- Sokkal szélesebb ismeretekkel rendelkezem a digitális térben, mint korábban, az online oktatás előtt. Igyekszem azóta ötvözni a jelenléti oktatásban is.

- Többet tanultam a laptop használatához.
- Online felületek használatával.
- Bővült az informatikai tudásom.
- Bővült a számítástechnikai ismeretem.
- Jobban megismertem használni a Google által kapott programokat.
- Jártasság az internetes felületeken.
- Fejlesztette számítógépes ismereteimet.
- Sokat újat tanultam az online oktatási módszerekről.
- Bővült az informatikai ismereteim, meg tanultam videót keresni a tananyagnak megfelelő videókat.
- Technikai alkalmazások.
- Az interaktív programok alkalmazása az oktatás során.
- Meg tanultam jobban kezelni a számítógépet, és az internetes játékok alkalmazását például: egy - egy új anyag begyakorlásánál.
- A gyerekek számítógépen meg tanultak dolgozni.
- Jobban tudom használni a számítógépet, mint az előtt Igen.

*Következtetés:* A válaszok értelmében úgy nyilatkoztak, hogy bővültek a számítástechnikai ismereteik, továbbá számos online interaktív programokat és játékokat használtak a tananyag átadására és begyakorlására.

***Az ötödik hipotézis beigazolódott,*** az alsó tagozatos tanárok válaszi alapján nyert bizonyosságot, miszerint a távoktatás kényszerében javult az informatikai kompetenciájuk és a technikai eszközök alkalmazásban való jártasságuk.

9. A válaszadók aszerinti megoszlása, hogy voltak- e nehézségei a kommunikáció fenntartásában az óra folyamán a gyerekekkel az online oktatásban:

<b>N = 21</b>	<b>Igen</b>	<b>Nem</b>	<b>Néha</b>	<b>Nem volt megfelelő eszközük a gyerekeknek</b>	<b>Rossz internet kapcsolat</b>
<i>Válaszadók száma</i>	12	6	3	2	5

28. sz. táblázat

10. A válaszadók aszerinti megoszlása, hogy milyen eszközökről tartották az online órákat:

<b>n = 21</b>	<b>Laptop</b>	<b>Okostelefon</b>	<b>Számítógép</b>
<i>Válaszadók száma</i>	17	12	8

29. sz. táblázat

*11. Arra kérdésre, hogy a távoktatásban mi okozott gondot? A válaszadóktól ilyen válaszok érkeztek:*

- Sok gyerekkel nem tudtam tartani a kapcsolatot
- Nem kaptam azonnali visszajelzést arról, hogy mennyire értették meg a tananyagot
- Sok esetben az internet lassúsága vagy a légi riadó.
- Az internet gyenge minősége, az eszközhiány, a személyes kapcsolatok hiánya
- Nem mindig volt internet kapcsolat
- A gyerekek figyelemfelkeltés ellenőrzés, számonkérés
- Túl sok időt vett igénybe az órák előkészítése, pl. 3 óra volt számomra minimum egy Youtube-os óra felvétele.
- Sokszor nem jelentkeztek be időben a gyerekek
- A tanulók létszáma. Kevesen jelentkeztek be az órákra.
- Leginkább az okozott gondot, hogy nem minden gyerek tudott néha becsatlakozni az órához.
- Nem volt olyan, amit ne tudtam volna megoldani
- Hogy nem tudtam testközelből segíteni a gyerekeket
- Házi ellenőrzése.
- Nem volt minden tanulónak eszköze
- A tanulók figyelmének és fegyelmének a fenntartása.
- A nem megfelelő internet kapcsolat dolgozatok, felmérők megírása. Házi feladatok, javítása, eszköz hiány.
- Az internetkapcsolat saját
- Eleinte minden. Én is folyamatosan tanultam, képeztem magamat.
- Az ellenőrzés, számonkérés.
- Internet kapcsolat
- A kapcsolódás, az eszközök hiánya a tanulóknál, ahol több gyerek is volt a családban.

*Következtetés:* A válaszok alapján a leginkább az okozott gondot a távoktatásban, hogy nem volt megfelelő internetkapcsolat, a megfelelő eszközök használata és hiánya, a gyerekek figyelemfelkeltése, az ellenőrzés és a számonkérés az órákon.

*12. Arra kérdésre, hogy mivel lehetne a legjobban segíteni a tanárok munkáját az online oktatás idején? A válaszadóktól ilyen válaszok érkeztek:*

- Okos eszközökkel és állandó internet kapcsolattal

- Digitális eszközökkel
- Megfelelő eszközök és hálózat segítségével.
- Eszközök biztosításával.
- Az internetet hozzáféréssel és az elektromos eszközökkel mivel nem minden gyereknek van okos telefon vagy laptop
- Digitális eszközökkel, jobb internet kapcsolattal
- Egy közös adatbázis mindenképpen nagy segítség lenne, ahol kárpátaljai pedagógusok a tantervnek megfelelően tudnának keresni anyagokat, tartalmakat.
- Segédanyagok továbbadásával
- Erre nem tudok válaszolni.
- Esetleg akiknek nincs megfelelő készüléke a távoktatásra, akkor azoknak kellene megoldást keresni erre a problémára.
- Ismeretterjesztő, oktató videókkal, amelyek egy-egy online felület használatát mutatják be
- Képzésekkel
- Számítógép támogatással
- Ha a tanulókat ellátnák okos eszközökkel
- Oktatási anyagokkal, ami érdekesebbé teszi a tanulók munkáját.
- Megfelelő eszközökkel és jobb internet kapcsolat
- Saját eszközökkel
- A szükséges eszköz (laptop) biztosításával
- Megfelelő eszközökkel.
- Eszközök beszerzése az iskola által
- Megfelelő eszközökkel.

Következtetés: A válaszok alapján a leginkább azzal lehetne segíteni a tanárok munkáját a távoktatás idején, hogy megfelelő internet kapcsolatot és technikai eszközöket biztosítsanak a tanároknak, és továbbá egy közös adatbázis nagy segítség lenne, amelyben kárpátaljai pedagógusok a tantervnek megfelelően tudnának keresni tananyagokat, tartalmakat.

*13. Arra kérdésre, a tanulásra való motiválás mennyire ütközött akadályba az online oktatás során? A válaszadóktól ilyen válaszok érkeztek:*

- Nem ütközött, aki előtte is passzív volt az akkor is az maradt
- Nehéz motiválni, mert megszűnik a személyes kapcsolat

- Eléggé akadályba ütközött. Az alsó tagozatos tanulók nem tudnak egyedül becsatlakozni. A szülők a délelőtti órákban pedig dolgoznak.
- A gyerekek motiválatlanok voltak, hiányzott nekik az osztálytermi közeg.
- Szerintem elég jól tudtunk az órán a feladatokat megoldani, ha néha nehézségekbe ütköztünk is
- Felelősség vállalás a szülők részéről, nem vették komolyan a tanulást a telefon hiánya miatt
- Nem volt élő, személyes kapcsolat, a motiválás nagyon nehéz távoktatásban.
- Nem vették olyan komolyan a tanulást
- Szerintem sokkal motiválatlanabbak voltak, mint offline oktatáskor.
- Sok gyerek a távoktatás során lazábbra vette a tanulást.
- A közvetlen kapcsolat hiánya volt a legnagyobb akadály
- Sok hátrányos helyzetben élő gyerek nem tudott csatlakozni telefon hiány miatt
- Semennyire
- Jobban szeretem a személyes kontaktust
- Én azt tapasztaltam, hogy kevésbé motiváltak, mint a jelenléti oktatásban.
- A gyerekeknek hiányzott a közös találkozás az osztályteremben
- Szabad akarat
- Véleményem szerint a tanárok részéről nem ütközött akadályokba.
- Nem csatlakoztak be minden nap az órákra, így nehezebb volt velük a kommunikáció.
- A szülők nem figyeltek oda a gyerekekre. Lustaság volt tapasztalható az otthonokban.
- Felelősség vállalás a szülők részéről
- Korán kelés nehézsége volt a családoknak"
- Szerintem motiváltak voltak.

Következtetés: A válaszok alapján nehéz motiválni a gyerekeket a távoktatás ideje alatt, mert nincs meg az a légkör, mint a jelenléti oktatásban. Továbbá a szülői felügyelet nélkül az alsó tagozatos tanulók nem tudtak megfelelően becsatlakozni az órákra, ezáltal nem foglalkoztak nagyon a tanulással.

14. A válaszadók tapasztalata szerinti megoszlásban arra kérdésre, hogy a tanulók matematikai készségei jobban fejlődtek-e a távoktatásban, mit a jelenléti oktatásban?

<b>N = 21</b>	Igen	Nem	Talán
<i>Válaszadók száma</i>	2	17	2

30. sz. táblázat

15. A válaszadók tapasztalata szerinti megoszlásban arra kérdésre, hogy matematikatanítás eredményesebb-e távoktatásban, mit a jelenléti oktatásban?

<b>N = 21</b>	ugyanolyan	rosszabb
<i>Válaszadók száma</i>	6	15

31. sz. táblázat

16. A válaszadók aszerinti megoszlása, hogy milyen szemléltető eszközöket használt távoktatásban a matematikaoktatásban?

- Próbáltam különböző online felületeken megtalálható matematikai játékokkal.
- Különböző matematikai játékok segítségével
- Különböző interaktív feladatokat tartalmazó oldalak felhasználásával.
- Matematikai játékokkal, személyes magyarázattal, számonkéréssel.
- Kréta tábla laptop vagy okos telefon, hogy mindig napra készen tudjunk dolgozni
- Kép megosztással és tábla kréta segítségével
- Játékos feladatokat küldtem számukra, hogy számolási készségük fejlődjön.
- Segédanyagokkal
- Sokat használtam a Jamboardot, wordwallt.
- Különböző érdekes videók segítettek ebben.
- Többnyire igen
- Sokféle videó segítségével
- Szóbeli számolós játékok, logikai feladatok, frontális számonkérés
- Videókkal
- Nem volt egyszerű, de érdekes feladatokkal, játékokkal próbáltam fejleszteni őket.
- Tábla, kréta. A tananyaggal kapcsolatos videók, különböző segédanyagok
- Wordwall
- Az óra témájának megfelelően alkalmaztam az interaktív matematikai játékokat.
- Különböző online játékokkal
- Szóbeli számolás, emlékezetből. Online feladatok, melyeket a tanulók ki tudnak tölteni



- Különböző játékos feladatok segítségével, páros munkát kaptak, a láncszámolást is mindig kedvelték.

N = 21	Különböző interaktív programok és feladatok alkalmazásával	Videókkal	Kréta tábla használatával	Szóbeli számolással
<i>Válaszadók száma</i>	14	4	3	2

32. sz. táblázat

***A hatodik hipotézis beigazolódt,*** miszerint a tanárok az online oktatás nehézségei ellenére nagy erőfeszítést tettek a gyerekek tanulására való motiválásáért, különböző interaktív programok, feladatok alkalmazásával és különböző videók segítségével.

## Összefoglalás

Ebben a dolgozatban bemutattam a matematikai készség fejlődésének törvényszerűségeit. Az első fejezetében a matematika fejlődés eredetéről, hogy az őskortól hogyan fejlődött a matematikai készség napjainkig. Továbbá, hogy a matematikai képességfejlődésnek milyen pedagógiai és pszichológiai vonatkozásai vannak.

A második fejezetben a matematikatanítás korszerű módszereivel ismerkedhetünk meg az alsó tagozaton. Részletesen elemezve a természetes számokkal való műveletek bevezetését, azok kapcsolatát és tulajdonságait, valamint a halmazok és logika szerepét az oktatásban.

A harmadik fejezetben a matematika tanítás programjával ismerkedhetünk meg részletesebben a magyar tannyelvű iskolák 3-4. osztályos tanulói számára. Részletesen megismerkedhetünk a Szavcsenkó - féle tanítási programmal, azon belül is a matematika tanítás programjával, amelyben össze van foglalva, hogy a 3. és 4. osztályos tanulóknak, milyen matematikai kompetencia területeket kell elsajátítaniuk az év végére.

A negyedik fejezet a távoktatás pozitív és negatív hatásait vizsgálja kutatások alapján, kitérve az e-learning szerepére a modern oktatásban, valamint összehasonlítva a hagyományos és az online oktatás előnyeit és hátrányait.

Az elméleti kutatás során 50 szakirodalmi forrást dolgoztam fel. Legjelentősebbek: Ceglédi István: *A matematika tanításának pedagógiai – pszichológiai vonatkozásai*; Herczeg Petra: *A matematika tanításában alkalmazható néhány korszerű módszerről*; Pintér János - Pintér Krekity Valéria: *Matematikadidaktika*; Komenczi Bertalan: *Elektronikus tanulási környezetek*, Pintér Klára: *Matematika tantárgy – pedagógia*.

Az ötödik fejezetben a matematikai kompetencia fejlődését vizsgáltam a távoktatás keretein belül, konkrétan a 3-4 osztályos alsó tagozatosok körében, akik rövidebb és hosszabb ideig voltak távoktatásban. A vizsgálatot 4 iskolában a Somi Gimnázium, a Zápszonyi Gimnázium, a Jánosi Líceum és a Kaszonyi Arany János Líceum alsó tagozatának 3. és 4. osztályos tanulóival végeztem el. A kapott eredményeket rendszereztem, kiértékeltem, összesítettem, továbbá táblázatok és diagramok segítségével szemléltettem. A tanulókkal végzett vizsgálatokkal párhuzamosan online kérdőív formájában felmérést készítettem az alsó tagozaton tanító tanárokat körében, hogy a távoktatás ideje alatt, milyen módszereket alkalmaztak a matematika órák keretein belül. A beérkező válaszokat kiértékeltem és táblázatok és diagramok segítségével szemléltettem.

A vizsgálatok alapján a megfogalmazott hipotézisek eredményei a következők: az első hipotézis nagymértékben *beigazolódott*, melynek értelmében azok a tanulók, akik kevesebb ideig voltak online oktatásban az általános matematikai kompetencia fejlettségük magasabb szintet mutat. A második hipotézis *beigazolódott*, hogy függetlenül az oktatási formától az alpműveletek ismeretének kompetenciája megfelelő 70% fölötti értékeket mutat.

A harmadik hipotézis *egyértelmű bizonyítást nem nyert*, mivel a Zápszonyi Gimnázium és a Kaszonyi Arany János Líceum 4. osztályos tanulóinak a logikai rendszer meghatározásának kompetenciájában magasabb értékek születtek, mint a 3. osztályos tanulóknál. Viszont a Somi Gimnázium és a Jánosi Líceum 3. osztályos tanulóinak a logikai rendszer meghatározásának a kompetencia értéke a magasabb. A negyedik hipotézis *beigazolódott*, mivel azok a tanulók, akik hosszabb ideig voltak online oktatásban, nehezebben oldják meg a szöveges feladatokat, mint akik rövidebb ideig.

Az ötödik hipotézis *beigazolódott*, mivel a távoktatás következtében az alsó tagozatos tanárok informatikai kompetenciája és a technikai eszközök alkalmazása az oktatásban erőteljesen javult. A hatodik hipotézis *beigazolódott*, miszerint a tanárok az online oktatás nehézségei ellenére nagy erőfeszítést tettek a gyerekek tanulására való motiválásáért.

## Резюме

У цій роботі я представив закономірності розвитку математичних навичок. У першому розділі розглянуто походження розвитку математики, від давнини до сьогодення. Крім того, розглянуто педагогічні та психологічні аспекти розвитку математичних здібностей.

У другому розділі вивчається сучасні методи навчання математики в початковій школі. Детально розглянуті вступ до операцій з натуральними числами, їх взаємозв'язок та властивості, а також роль множин та логіки в навчанні.

У третьому розділі детально розглядається навчальна програма з математики для учнів 3-4 класів угорською мовою. Окремо розглядається навчальна програма за методикою Савченко, в якій обгрунтовано, які математичні компетентності учнів 3-4 класів мають опанувати до кінця навчального року.

У четвертому розділі досліджує позитивні та негативні наслідки дистанційного навчання на основі досліджень, звертаючи увагу на роль електронного навчання в сучасній освіті та порівнюючи переваги та недоліки традиційного та онлайн навчання.

У п'ятому розділі досліджується розвиток математичної компетентності в умовах дистанційного навчання, зокрема серед учнів 3-4 класів, які навчалися дистанційно протягом різних періодів. Дослідження було проведено в 4 школах: Шомівська гімназія, Запсонська гімназія, Яношівський ліцей та Косоньський ліцей імені Арань Яноша. Отримані результати були систематизовані, проаналізовані, узагальнені, а також візуалізовані за допомогою таблиць та діаграм. Паралельно з дослідженням серед учнів було проведено опитування вчителів початкових класів у формі онлайн-опитування, щоб дізнатися, які методи вони використовували на уроках математики під час періоду дистанційного навчання. Отримані відповіді були проаналізовані та візуалізовані за допомогою таблиць та діаграм.

На підставі проведених досліджень результати сформульованих гіпотез наступні: перша гіпотеза великою мірою підтвердилася, що учні, які менше часу провели у дистанційному навчанні, мають вищий рівень розвитку загальних математичних компетентностей. Друга гіпотеза також підтвердилася: незалежно від форми навчання, компетентність у володінні основними арифметичними операціями досягає відповідного рівня більш як 70%. Третя гіпотеза не отримала однозначного підтвердження: в Запсонській гімназії та Косоньський ліцей імені Арань Яноша

виявлено вищий рівень компетентності в логічній системі в 4 класі порівняно з 3 класом. Однак у Шомівської гімназії та Яношівської ліцеї рівень компетентності в логічній системі у 3 класі вищий. Четверта гіпотеза підтвердилася: учні, які провели більше часу у дистанційному навчанні, важче вирішують текстові задачі, ніж ті, хто провів менше часу. П'ята гіпотеза також підтвердилася: у зв'язку з дистанційним навчанням інформаційна компетентність вчителів початкових класів і використання технічних засобів в навчанні значно покращилися. Шоста гіпотеза також підтвердилася: незважаючи на труднощі онлайн навчання, вчителі виявили значні зусилля для мотивації учнів до навчання.

## Felhasznált irodalom

Ambrus András (2004): Bevezetés a matematika didaktikába. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.

Bácsi János (2015): Minden tudás alapja a verbális és a matematikai készség.

Balassa Lászlóné, Csekné Szabó Katalin, Szilas Ádámné (2021): Matematika felmérőfüzet a 3. évfolyam számára. Oktatási Hivatal, Budapest.

Balassa Lászlóné, Tomcsányi-Szabó Katalin, Szilas Ádámné (2020): Matematika felmérőfüzet az általános iskola 4. osztályosok számára. Oktatási Hivatal, Budapest.

Bálint Ágnes (2015): A játéktól a struktúrákig – Dienes Zoltán sejtései nyomában  
URL:[https://www.researchgate.net/publication/309668794\\_A\\_jatektol\\_a\\_strukturakig\\_-\\_Dienes\\_Zoltan\\_sejtesei\\_nyomaban](https://www.researchgate.net/publication/309668794_A_jatektol_a_strukturakig_-_Dienes_Zoltan_sejtesei_nyomaban)

Balogh László (2011): A tanulási stratégiák fejlesztésének pszichológiai alapjai, Didaktika kiadó, Debrecen

Bekéné Zelencz Katalin (2021): Innovatív tanítási módszerek In: Örökség és megújulás. Sárospataki Pedagógiai Füzetek (28). Eszterházy Károly Egyetem Líceum Kiadó, Eger, pp. 119-134. ISBN 978-963-496-184-0

Benedek András (2007): Tanulás és tudás a digitális korban. Magyar Tudomány, 167. 9. sz. 1159-1162.

Boros - Farkas Bernadett (2008): A fejlesztő játékok és alkalmazása a fejlesztő munka során. Kiadja: A Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet, 1085 Budapest.  
URL:[https://www.nive.hu/Downloads/Szakkepzesi\\_dokumentumok/Bemeneti\\_kompetenciak\\_meresi\\_ertekelesi\\_eszkozrendszerenek\\_kialakitasa/3\\_1283\\_022\\_110131.pdf](https://www.nive.hu/Downloads/Szakkepzesi_dokumentumok/Bemeneti_kompetenciak_meresi_ertekelesi_eszkozrendszerenek_kialakitasa/3_1283_022_110131.pdf)

Ceglédi István (2011): *A matematika tanításának pedagógiai – pszichológiai vonatkozásai*, Budapest. In: Digitális Tankönyvtár.  
URL:[https://dtk.tankonyvtar.hu/bitstream/handle/123456789/8131/0038\\_matematika\\_Ceglédi1.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://dtk.tankonyvtar.hu/bitstream/handle/123456789/8131/0038_matematika_Ceglédi1.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Csapó Benő (2003): A képességek fejlődése és iskolai fejlesztése, Akadémiai kiadó, Budapest

Csapó Mónika (2012): Az alapkészségek fejlődése az iskola kezdő szakaszában. *Iskolakultúra*, 22(1), 14–35. Elérés forrás  
<https://www.iskolakultura.hu/index.php/iskolakultura/article/view/21225>

Csapodi Csaba, Hegyi Györgyné, Kosztolányi József, Kulman Katalin, Móricz Márk, Pintér Klára, Vancsó Ödön, Ádám Péter (Szerkesztő) (2020): Útmutató a matematika tantárgy tanításához , 89 p. Tantervi és módszertani útmutató füzetek,

Csíkos Csaba (2003): *Matematikai szöveges feladatok megértésének problémái 10–11 éves tanulók körében*. Magyar Pedagógia, (103. évf.) 1. sz. 35–55.

Debrenti Edith – Major Enikő – Vértessy Balázs (2021): Matematikatanítás napjainkban, Gyermek- kultúra- pedagógia (pp.334-347) PTE KPVK és Dienes Zoltán Gyermekművelődési és Pedagógiai Továbbképző Kutatóközpont, Szekszárd.

Dr. Török Tamás (2016): Tanító kézikönyv Matematika, 1–4. évfolyam, Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet, Budapest

Duchon Jenő (2016): Tanítás és tanulás elektronikus környezetben, Typotop Kft, Budapest.

Fábián Mária, Lajos Józsefné, Olasz Tamásné, dr. Vidákovich Tibor (2008): Matematikai kompetenciaterület, Szakmai koncepció, Education Kht.

Falus Katalin, Vajnai Viktória (2012): Kulcskompetenciák komplex fejlesztése, Oktatáskutató és fejlesztő intézet, Budapest.  
URL:<https://ofi.oh.gov.hu/sites/default/files/attachments/kulcskompetencia.pdf>

Forgó Sándor (2008): Az új média és az elektronikus tanulás. Új Pedagógiai Szemle, LVIII. 8–9.sz. 91-97.

Frank Róza (2005): A távtanulás, mint a kompetenciák fejlesztésének eszköze (doktori disszertáció). – Budapest: ELTE, 2005. – 227, [16] p., 20 fol.

Herczeg Petra (2013): *A matematika tanításában alkalmazható néhány korszerű módszerről*. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest.

Herendiné Kónya Eszter (szerk.), Bontovics Ignách, Török Tamás, Köves Gabriella, (2013): A matematika tanítása alsó tagozaton. Budapest: Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó.

Ignác József (2010): Távoktatás, e-learning, Debreceni Egyetem Informatika Kar, Debrecen.

Komenczi Bertalan - Lengyelne Molnár Tünde (2020): Tanulási környezet a digitális pedagógiai kultúra világában URL: [Tanulási környezet a digitális pedagógiai kultúra világában](#) In: Racsko, Réka (szerk.) [A kultúraváltás hatása az oktatásra : tanulmányok a digitális átállás iskolára gyakorolt hatásáról](#) Eger, Magyarország: EKE Líceum Kiadó (2020) 184 p. pp. 10-82. , 73 p.

Komenczi Bertalan (2008): *Elektronikus tanulási környezetek*. Gondolat Kiadó, Budapest.

Krauszné Princz Mária (2005): E-learning. *Debreceni műszaki közl.* 4. évf. 1. sz. 93-113, 2005.

Lénárd András (2015): *A digitális kor gyermekei*. Gyermeknevelés. 3(1) 74-83.

Lénárd András (2019b): *A digitális környezet következményei és lehetőségei kisgyermekkorban*. *Iskolakultúra*, 29 (4-5), 99–114.

Lénárd András (szerk.) (2019a): *A digitális oktatás útjain*. Módszertani kézikönyv, Wizper Kft, Budapest.

Lénárd Ferenc (1979): Képességek fejlesztése a tanítási órán.

Lestyán E., Szabóné Balogh Á. (2013): Képességfejlesztés az alsó tagozaton. [URL:http://www.jgypk.hu/mentorhalo/tananyag/kepessegfejlesztas\\_az\\_also\\_tagozaton/index.html](http://www.jgypk.hu/mentorhalo/tananyag/kepessegfejlesztas_az_also_tagozaton/index.html) Módszertani közlemények (55. évf.) 4. sz. 11–16. o.

Molnár Gyöngyvér - Csapó Benő (2003): A képességek fejlődésének logisztikus modellje. *Iskolakultúra*, 13(2), 57–69. Elérés forrás <https://www.iskolakultura.hu/index.php/iskolakultura/article/view/19797>

Pintér János – Pintér Krekity Valéra (2010): *Matematika Didaktika*, Forum Könyvkiadó, Újvidéki Egyetem, Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar, Szabadka.

Pintér Klára (2013): *Matematika Tantárgy- pedagógia, „Mentor(h)áló 2.0 Program”*

Pintér Krekic Valéria, Kovács Elvira (2021): *A matematikatanítás fejlesztésének lehetőségei az alsó tagozaton*. Újvidéki Egyetem, Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar, Szabadka.

Pšenáková Ildikó, Szabó Tibor (2023): *Elektronikus tananyag és tananyagelemek használata az általános iskola alsó tagozatán*, In: Szlávi, Péter; Zsakó, László (szerk.) *Infodidact 2022* Budapest, Magyarország: Webdidaktika Alapítvány (2023) 299 p. pp. 179-188. , 10 p.

Serfőző Mónika - Golyán Szilvia - F. Lassú Zsuzsa - Svrača Bernadett - Aggné Pirka Veronika (2020): *Digitalizáció és online tanulás a pedagógusképzésben – hallgatói visszajelzések a távolléti oktatásról*. *Civil Szemle*, (17. évf.) Klsz. 105–116.

Simonovits András (2007): *Matematikatörténeti vázlat*, BME, Matematikai Intézet

Svrača Tamásné – Ádám Szilvia (2018): *A matematikai tanulás eredményességét befolyásoló tényezők*, *Gyermeknevelés Tudományos Folyóirat* 6 (1):3-11

Szavcsenkó féle oktatási program 3-4. osztályra <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-1-4->



[klas/2022/08/15/Typova.osvitnya.prohrama.1-4/Typova.osvitnya.prohrama.3-4.Savchenko.pdf](#) (letöltés ideje: 2023.02.12.)

Szűcs András, Zarka Dénes (2006): A távoktatás módszertani fejlesztése, Nemzeti Felnőttképzési Intézet, Budapest.

Szűcs Zoltán (2020): *A digitális pedagógia egységes elméleti kerete és alkalmazása a tanítás és tanulás folyamatában*. Eszterházy Károly Egyetem, Eger.

T. Kiss Tamás (2020): A távoktatás történetéről, KULTÚRA ÉS KÖZÖSSÉG : 4 pp. 5-14. ,10 p. *TÁMOP-4.1.2.B.2-13/1-2013-0008 projekt*

Tóth László (2008): A tanórán kívüli (iskolai és iskolán kívüli) fejlesztés: gazdagítás, gyorsítás, individualizáció. In: Balogh László és Koncz István (szerk.): Kiterjesztett tehetséggondozás. Valóság-térkép 7. A Professzorok az Európai Magyarországért Egyesület kiadványa, Budapest. 79–95.

Tóth László (2008): Tanulási stílusok. *Tehetség*, 16 (3), 3.

Tóth László (2009): Értelmi fejlődés. *Tehetség*, 17 (5), 3–5.

Tóth-Mózer Sz.–Misley H. (2019): Digitális eszközök integrálása az oktatásba. Jó gyakorlatokkal, tantárgyi példákkal, modern eszközlístával. Budapest: Európai Szociális Alap. Készült az EFOP-3.1.2-16-2016-00001 A köznevelés módszertani megújítása a végzettség nélküli iskolaelhagyás csökkentése céljából.

Vass Vilmos (2007): Kompetenciafejlesztés a 21. században (értékteremtés és megújulás) Selye János Egyetem Tanárképző Kara Komárom

Zakárné Horváth I., (2003), *KÉSZSÉGEK, KÉPESSÉGEK, KOMPETENCIÁK FEJLESZTÉSE*, MODINFO Kft kiadó

Бібік Н. (2010): Компетентність і компетенції у результатах початкової освіти, Початкова школа. № 9 – С. 1-4.

Міністерство Освіти і Науки України Нова Українська Школа. Концептуальна Засада Реформування Середньої Школи (2016) ( Ukrajna Oktatási és Tudományos Minisztériuma. Új Ukrán Iskola. A középiskolai reform fogalmi elve. Kiadva: 2016) <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (letöltés: 2023.03.20.)

## MELLÉKLETEK

### 1. számú melléklet

A Somi Gimnázium  
igazgatójának, Demeter Róbertnek  
a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai  
Magyar Főiskola, MATanítói szakos,  
II. évfolyamos hallgatótól Nagy Józseftől

### Kérvény

Tisztelettel kérem engedélyét, hogy **„A kisiskolás matematikai kompetenciafejlődésének vizsgálata a távoktatás folyamatában”** című diplomamunkámhoz tartozó vizsgálatokat elvégezhessem a 3- 4. osztályos tanulókkal.

A vizsgálatot egy matematikai kompetencia felmérő teszt segítségével szeretném elvégezni.

A felmérőtesztet mellékletben csatolom.

2023. 11. 30.

.....<sup>(aláírás)</sup> Nagy József

*Engedélyezem.*



## 2. számú melléklet

Не заперечую!  
Директор Залашаньської  
Залашаньської  
Залашаньської



A Zápszonyi Gimnázium  
igazgatójának Turóci Menyhértnek,  
a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai  
Magyar Főiskola, MA Tanítói szakos,  
II. évfolyamos hallgatótól Nagy Józseftől

### Kérvény

Tisztelettel kérem engedélyét, hogy **„A kisiskolás matematikai kompetenciafejlődésének vizsgálata a távoktatás folyamatában”** című diplomamunkámhoz tartozó vizsgálatokat elvégezhessem a 3 - 4. osztályos tanulókkal.

A vizsgálatot egy matematikai kompetencia felmérő teszt segítségével szeretném elvégezni.

A felmérő tesztet mellékletben csatolom.

2023. 12. 05.

.....*Nagy*..... Nagy József

(aláírás)

### 3. számú melléklet



A Jánosi Líceum  
igazgatójának, Izsák Évának  
a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai  
Magyar Főiskola, MA Tanítói szakos,  
II. évfolyamos hallgatótól Nagy Józseftől

#### Kérvény

Tisztelettel kérem engedélyét, hogy **„A kisiskolás matematikai kompetenciafejlődésének vizsgálata a távoktatás folyamatában”** című diplomamunkámhoz tartozó vizsgálatokat elvégezhessem a 3 - 4. osztályos tanulókkal.

A vizsgálatot egy matematikai kompetencia felmérő teszt segítségével szeretném elvégezni.

Az említett felmérő tesztet mellékletben csatolom.

2024. 03. 11.

.....*Nagy*..... Nagy József

(aláírás)

#### 4. számú melléklet

A Kaszonyi Líceum  
igazgatójának, Jánosi Angélának  
a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai  
Magyar Főiskola, MA Tanítói szakos,  
II. évfolyamos hallgatótól Nagy Józseftől

#### Kérvény

Tisztelettel kérem engedélyét, hogy „**A kisiskolás matematikai kompetenciafejlődésének vizsgálata a távoktatás folyamatában**” című diplomamunkámhoz tartozó vizsgálatokat elvégezhessem a 3 - 4. osztályos tanulókkal.

A vizsgálatot egy matematikai kompetencia felmérő teszt segítségével szeretném elvégezni.

Az említett felmérő tesztet mellékletben csatolom.

2023. 12. 06.

.....*Nagy*..... Nagy József

(aláírás)



2023. 12. 13.

## 5. számú melléklet

Iskola: .....

Név: .....

3. osztály

Dátum: .....

1. Melyik számra gondoltam? Írd le számjegyekkel!

a) huszonnyolc  
negyvenegy  
hatvankilenc  
ötvenhét


b) 6 t 3 e  
8 t 1 e  
27 e  
10 t

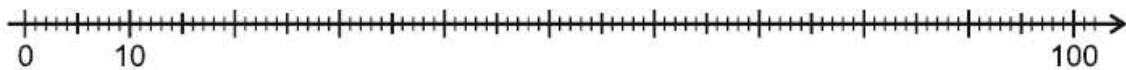


2. Írd le növekvő sorrendben a számokat!

a) Karikázd be a páratlan számokat!

46 92 58 27 93 65 80

b) Jelöld a páros számok helyét a számegyenesen!



3. Írd le a számok egyes és tízes számszomszédjait!

Kisebb		Nagyobb		
tízes	egyes	Szám	egyes	tízes
		34		
		99		
		61		



4. Mi a szabály? Folytasd a számsorozatokat!

3 12 21       
 98 85 72



## 6.számú melléklet

Iskola: .....

Név: .....

Dátum: .....

4. osztály

1. Melyik számra gondoltam? Írd le számjegyekkel!

8

a)

négyszáznyolc   
 kétszáznegyvenegy   
 ötszázhatvan   
 hétszázötvenhét

b)

6 sz 2 t 3 e   
 8 sz 1 e   
 27 t   
 10 sz

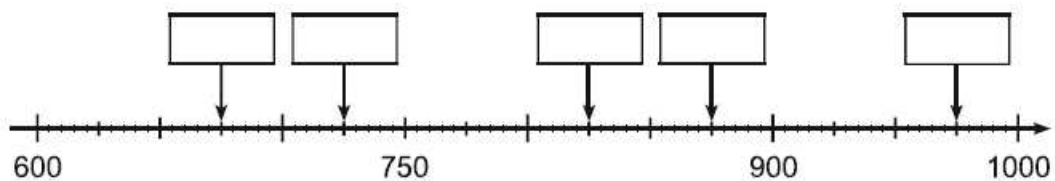
2. Írd le növekvő sorrendben a számokat! Karikázd be a páratlan számokat!

4

301 492 580 727 373 814 766

3. Mely számok helyét jelöltük a számegyenesen? Írd a nyilak fölé!

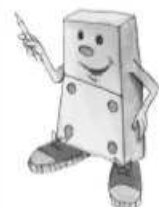
5



4. Írd le a számok egyes és tízes szomszédait! Karikázd be, melyik tízesre, százásra kerekítjük!

24

kisebb szomszédok				nagyobb szomszédok		
száz	tíz	egy		egy	tíz	száz
			709			
			991			
			615			



5. Jelöld a szabályt! Folytasd a számsorozatokat!

12

35 120 205       
 980 850 720





## 7. számú melléklet

### Alsós tanárok online oktatásának felmérése (online kérdőív)

1. Neme?

- Férfi
- Nő

2. Születési év?

- Saját válasz:

3. Lakóhelye?

- Falu
- Város

4. Melyik iskolában dolgozik?

- Saját válasz:

5. Melyik alsó tagozatos osztályban dolgozik?

- 1. osztály
- 2. osztály
- 3. osztály
- 4. osztály

6. Ha már dolgozott online oktatásban, milyen közösségi felületeken tartotta az órákat a tanulóknak?

- Facebook
- Messenger
- Google Tanterem (Classroom)
- Google Meet
- Egyéb:

7. Az online oktatásban, milyen interaktív programokat használt?

- Wordwall
- Learning Apps
- Youtube
- Okos Doboz
- Egyéb:

8. Saját tapasztalatai alapján könnyebb volt számon kérni a tananyagot a diákoktól a távoktatásban?

- Igen

- Nem
- Talán
- Egyéb:

9. *A távoktatás milyen pozitív hozadékkal gyarapította a személyes pedagógiai ismereteit, tudását?*

- Saját válasz:

10. *Voltak-e nehézségei a kommunikáció fenntartásában az óra folyamán a gyerekekkel?*

- Saját válasz:

11. *Ön milyen eszközökről tartotta az online órákat?*

- Okos telefon
- Számítógép
- Laptop
- Tablet

12. *Önnek mi okozott gondot a távoktatásban?*

- Saját válasz:

13. *Ön szerint mivel lehetne a legjobban segíteni a tanárok munkáját az online oktatás idején?*

- Saját válasz:

14. *Véleménye szerint a gyerekek a tanulásra való motiválása mennyire ütközött akadályba az online oktatás során?*

- Saját válasz:

15. *Ön szerint a tanulók matematikai készsége jobban fejlődött az online oktatásban?*

- Igen
- Nem
- Talán
- Egyéb:

16. *Véleménye szerint az online formában való matematikai oktatás eredményessége a másikkal szemben?*

- Jobb
- Rosszabb
- Ugyanolyan

17. *Ön hogyan tudta megoldani a matematika készség fejlesztését a távoktatásban?*

- Saját válasz:

## Táblázatok listája

1. sz. táblázat. A háromjegyű számok helyi értékei .....	25
2. sz. táblázat. A kompetenciaalapú matematikai tanítás legfontosabb értékei.....	40
3. sz. táblázat. A matematikatanítás programkövetelményei a 3. osztály számára .....	42
4. sz. táblázat. A matematikatanítás programkövetelményei a 4. osztály számára .....	48
5. sz. táblázat. Hagyományos- és távoktatás jellemzői.....	59
6. sz. táblázat. A kapott eredmények szintmeghatározása a 3. osztályos feladatlaphoz ....	66
7. sz. táblázat. Somi Gimnázium 3. osztály felmérési adatai .....	66
8. sz. táblázat. Zápszonyi Gimnázium 3. osztály felmérési adatai .....	67
9. sz. táblázat. Jánosi Líceum 3. osztály felmérési adatai .....	68
10. sz. táblázat. Kaszonyi Arany János Líceum 3. osztály felmérési adatai .....	69
11. sz. táblázat. A kapott eredmények szintmeghatározása a 4. osztályos feladatlaphoz ...	70
12. sz. táblázat. Somi Gimnázium 4. osztály felmérési adatai .....	71
13. sz. táblázat. Zápszonyi Gimnázium 4. osztály felmérési adatai .....	72
14. sz. táblázat. Jánosi Líceum 4. osztály felmérési adatai .....	74
15. sz. táblázat. Kaszonyi Arany János Líceum 4. osztály felmérési adatai .....	75
16. sz. táblázat. Az általános matematikai kompetenciák fejlettségi szintjeinek összehasonlítása a távoktatásban töltött idő függvényében.....	77
17. sz. táblázat. Kompetencia területek fejlettségi szintjeinek összehasonlítása a távoktatásban töltött idő függvényében (Somi Gimnázium).....	78
18. sz. táblázat. Kompetencia területek fejlettségi szintjeinek összehasonlítása a távoktatásban töltött idő függvényében (Zápszonyi Gimnázium).....	79
19. sz. táblázat. Kompetencia területek fejlettségi szintjeinek összehasonlítása a távoktatásban töltött idő függvényében (Jánosi Líceum).....	79
20. sz. táblázat. Kompetencia területek fejlettségi szintjeinek összehasonlítása a távoktatásban töltött idő függvényében (Kaszonyi Líceum).....	80
21. sz. táblázat. A válaszadók életkor szerinti megoszlása .....	82
22. sz. táblázat. A válaszadók lakhely szerinti megoszlása.....	82

23. sz. táblázat. A válaszadók tanintézmény szerinti megoszlása .....	82
24. sz. táblázat. A válaszadók aszerinti megosztása, hogy melyik osztályt tanítják .....	83
25. sz. táblázat. A válaszadók aszerinti megosztása, hogy mely elektronikus felületeken tartott kapcsolatot a tanulókkal a távoktatás során .....	83
26. sz. táblázat. A válaszadók aszerinti megosztása, hogy milyen interaktív programokat használt a matematikatanításban a távoktatás során .....	83
27. sz. táblázat. A válaszadók véleménymegoszlása a tanulók beszámoltatásának eredményességéről.....	83
28. sz. táblázat. A válaszadók véleménymegoszlása a kommunikáció fenntartásának nehézségeiről a távoktatásban .....	84
29. sz. táblázat. Eszközök, amelyekről tartották az online órákat .....	84
30. sz. táblázat. A válaszadók véleménymegoszlása a matematikai készségek fejlődésének hatékonysága tekintetében (távoktatásban vagy jelenlétiben).....	88
31. sz. táblázat. Matematikatanítás eredményessége távoktatásban.....	88
32. sz. táblázat. Szemléltető eszközök használata távoktatásban .....	89

## Diagramok listája

1. sz. diagram. A Somi Gimnázium 3. osztály felmérésének kompetencia szintjei.....	66
2. sz. diagram. Zápszonyi Gimnázium 3. osztály felmérésének kompetencia szintjei.....	67
3. sz. diagram. Jánosi Líceum 3. osztály felmérésének kompetencia szintjei.....	68
4. sz. diagram. Kaszonyi Líceum 3. osztály felmérésének kompetencia szintjei.....	70
5. sz. diagram. Somi Gimnázium 4. osztály felmérésének kompetencia szintjei.....	72
6. sz. diagram. Zápszonyi Gimnázium 4. osztály felmérésének kompetencia szintjei.....	73
7. sz. diagram. Jánosi Líceum 4. osztály felmérésének kompetencia szintjei.....	74
8. sz. diagram. Kaszonyi Líceum 4. osztály felmérésének kompetencia szintjei.....	76
9. sz. diagram. Az általános matematikai kompetenciák fejlettségi szintjeinek összehasonlítása a távoktatásban töltött idő függvényében.....	77
10. sz. diagram. Kompetencia területek fejlettségi szintjeinek összehasonlítása a távoktatásban töltött idő függvényében (Somi Gimnázium).....	78
11. sz. diagram. Kompetencia területek fejlettségi szintjeinek összehasonlítása a távoktatásban töltött idő függvényében (Zápszonyi Gimnázium).....	79
12. sz. diagram. Kompetencia területek fejlettségi szintjeinek összehasonlítása a távoktatásban töltött idő függvényében (Jánosi Líceum).....	80
13. sz. diagram. Kompetencia területek fejlettségi szintjeinek összehasonlítása a távoktatásban töltött idő függvényében (Kaszonyi Líceum).....	81

# Звіт про перевірку схожості тексту Oxsico

Назва документа:

**Nagy József.pdf**

Ким подано:

**Greba Ildikó**

Дата перевірки:

**2024-06-02 13:43:31**

Дата звіту:

**2024-06-02 13:56:04**

Ким перевірено:

**I + U + DB + P + DOI**

Кількість сторінок:

**94**

Кількість слів:

**23676**

<b>Схожість 3%</b>	Збіг: <b>25 джерела</b>	Вилучено: <b>0 джерела</b>
Інтернет: <b>19 джерела</b>	DOI: <b>0 джерела</b>	База даних: <b>0 джерела</b>
<b>Перефразовування 0%</b>	Кількість: <b>19 джерела</b>	Перефразовано: <b>155 слова</b>
<b>Цитування 18%</b>	Цитування: <b>243</b>	Всього використано слів: <b>5837</b>
<b>Включення 0%</b>	Кількість: <b>12 включення</b>	Всього використано слів: <b>226</b>
<b>Питання 0%</b>	Замінені символи: <b>0</b>	Інший сценарій: <b>0 слова</b>