

Inkluzív nevelés

# Ajánlások vak és aliglátó gyermekek, tanulók kompetencia alapú fejlesztéséhez

## Matematika

Szerkesztette

Brumbauer Magdolna

Kusnyerik Emese

Ruff Ágota

**SULI NOVA**  
Közoktatás-fejlesztési és Pedagógus-továbbképzési Kht.



Magyarország célba ér



suliNova Közoktatás-fejlesztési és Pedagógus-továbbképzési Kht.  
Budapest, 2006

Készült a Nemzeti Fejlesztési Terv Humánerőforrás-fejlesztési Operatív Program 2.1. intézkedés Hátrányos helyzetű tanulók esélyegyenlőségének biztosítása az oktatási rendszerben központi programjának „B” komponense (Sajátos nevelési igényű gyerekek együttnevelése) keretében.

Szakmai vezető  
KAPCSÁNÉ NÉMETHI JÚLIA

Projektvezető  
LOCSMÁNDI ALAJOS

Lektorálta  
DÉRCZINÉ SOMOGYI VERONIKA  
TÁLAS JÓZSEFNÉ

Azonosító: 6/211/B/4/mat/10

© Brumbauer Magdolna szerkesztő, 2006  
© Kusnyerik Emese szerkesztő, 2006  
© Ruff Ágota szerkesztő, 2006  
© sulinova Közoktatás-fejlesztési és Pedagógus-továbbképzési Kht., 2006

Borítóterv: Dió Stúdió  
Borítófotó: Pintér Márta

A fotók a Mozsásjavító Általános Iskola és Diákotthon, Módszertani Intézmény centenáriumának alkalmából készültek.

A kiadvány ingyenes, kizárólag zárt körben, oktatási céllal használható, kereskedelmi forgalomba nem hozható. A felhasználás a jövedelemszerzés vagy jövedelemfokozás célját nem szolgálhatja.

Kiadja a sulinova Közoktatás-fejlesztési és Pedagógus-továbbképzési Kht.

Szakmai igazgató: Pála Károly

Fejlesztési igazgatóhelyettes: Puskás Aurél

Felelős kiadó: a sulinova Kht. ügyvezető igazgatója

1134 Budapest, Váci út 37.

Telefon: (06-1) 886-3900

Fax: (06-1) 886-3910

E-mail: [sulinova@sulinova.hu](mailto:sulinova@sulinova.hu)

Internet: [www.sulinova.hu](http://www.sulinova.hu)

# Tartalom

|   |    |
|---|----|
| Előszó  | 5  |
| 1. A súlyos fokú látássérülés legfontosabb jellemzői  | 7  |
| 1.1 A látássérülés meghatározása  | 7  |
| 1.2 A látássérültek figyelme  | 8  |
| 1.3 A látássérültek emlékezete  | 8  |
| 1.4 A látássérültek gondolkodása és beszéde   | 8  |
| 1.5 A látássérültek szociális funkciói  | 8  |
| 2. A súlyos mértékben látássérültek matematikatanításának általános jellemzői   | 8  |
| 3. Az eszközökkel kapcsolatos ajánlások   | 9  |
| 4. Az értékeléssel kapcsolatos ajánlások  | 10 |
| 5. A tanulásszervezéssel kapcsolatos ajánlások  | 11 |
| 6. A témakörökről általában   | 12 |
| 6.1 Gondolkodási módszerek  | 12 |
| 6.2 Algebra   | 12 |
| 6.3 Függvények, sorozatok   | 13 |
| 6.4 Geometria   | 14 |
| 6.5 Valószínűség, statisztika   | 14 |
| 7. A képességfejlesztéssel kapcsolatos ajánlások  | 14 |
| 7.1 A tapintási készség fejlesztése   | 14 |
| 7.2 A hallási figyelem fejlesztése  | 15 |
| 7.3 Az emlékezet fejlesztése  | 15 |
| 8. Az alkalmazott módszerekkel kapcsolatos ajánlások  | 15 |
| 8.1 A minden érzékszervvel való tanulást biztosító környezet  | 15 |
| 8.2 A fogalmak tartalmának figyelemmel kísérése   | 15 |
| 8.3 A nyelvi kifejezőképesség fejlesztése   | 15 |
| 8.4 Megfelelő módszerek alkalmazása   | 16 |
| 8.5 Egyéni szükségletekhez adaptált eszközök  | 16 |
| 8.6 Elegendő idő biztosítása  | 16 |
| 8.7 A szimbolikus nyelv elsajátítása mint strukturált folyamat  | 16 |
| 9. A pedagógustól elvárt magatartásformák   | 17 |
| 10. A tanulócsoporthoz nem sérült tagjaitól elvárható magatartásformák (a látássérült tanuló és a gyermekközösség kapcsolata) | 17 |
| 11. Speciális ajánlások évfolyamonként  | 18 |
| 11.1. Az 1. évfolyam témakörei  | 18 |
| 11.2 A 2. évfolyam témakörei  | 24 |
| 11.3. A 3. évfolyam témakörei   | 30 |
| 11.4. A 4. évfolyam témakörei   | 36 |
| 11.5. A továbbhaladás érdekében elérendő szintek a 4. évfolyam végére   | 38 |
| 11.6. Az 5. évfolyam témakörei  | 39 |
| 11.7. A 7. évfolyam témakörei   | 44 |
| 11.8. Tananyagelosztás az 5–8. évfolyamon   | 48 |
| 11.9. Taneszköztanulmányok  | 50 |
| 11.10. A továbbhaladás optimális feltételei   | 51 |

|   |    |
|---|----|
| 11.11. Tananyagtartalmak a középiskola 9. évfolyamán  | 51 |
| 11.12. Tananyagtartalmak a középiskola 10. évfolyamán | 54 |
| 11.13. Tananyagtartalmak a középiskola 11. évfolyamán | 55 |
| 11.14. Tananyagtartalmak a középiskola 12. évfolyamán | 55 |
| 12. Egyéb javaslatok                                  | 55 |
| 13. Felhasznált irodalom                              | 56 |

## Előszó

Lehetséges, hogy Ön most éppen egy igen súlyos pedagógiai döntés előtt áll.

Vállalja-e tanítványai között egy súlyosan látássérült gyermek, fiatal oktatását? Talán nincs is választása, mert a feladatot Önre bízta, esetleg előzetes megkérdezése nélkül. Most nyilván tele van bizonytalansággal, aggodalommal, vajon képes lesz-e megfelelni ennek az igazán nehéz feladatnak. Látássérültek oktatásáról bizonyára nem tanítottak semmit a főiskolán vagy egyetemen. Átlagos, úgynevezett „normális gyerekek” tanítására képezték. A „másfajta” gyermekekről csak keveset hallhatott, és ez nem az Ön hibája. Átlagos tanulók persze a valóságban nincsenek is.

Bizonyos értelemben mindannyian sajátos nevelési igényűek, csak erről nem veszünk tudomást. Különbözőképpen tehetségesek, együttműködők vagy beilleszkedési zavarral küzdők, szorongók vagy nyíltak. Vajon a napi oktatási rutinon túl tudunk-e vagy megtanultunk-e figyelni a különbözőségeire? Birtokunkban lévő oktatási technikáink, nevelési eszközeink alkalmazkodnak-e a gyermekek egyéni igényeihez? A pedagógus lehetséges válaszai erre éppoly eltérőek, mint mi mindannyian: empátikusak vagy közömbösek, kreatívak vagy rigidek.

A másság problémája most azonban a szokottnál is súlyosabb. A vakság vagy aliglátás alapvetően megváltoztatja egy gyermek egész személyiségfejlődését. A külvilágról alkotott benyomásokat, a megszerzhető információkat, a fogalmak belső tartalmát, a helyváltoztatás, az önállóság szabadságfokát. Sok mindent tudatosan kell megtanítani számukra, amit a többi gyermek spontán sajátít el környezetének utánzása révén. Néha a legegyszerűbb mindennapi tevékenységek is szinte megoldhatatlannak bizonyulnak a látás folyamatos ellenőrzése nélkül. Önállóan tisztálkodni, kulturáltan étkezni vagy megtalálni a saját padot az osztály állandóan változó tárgyi környezetében. Nehézséget okozhat eljutni a tornaterembe vagy a szünet zajában megtalálni egy konkrét személyt. Ezek mind felvetik a kérdést: vajon lehetséges-e egyáltalán együtt nevelni, fejleszteni többségi iskolában látó és vak gyermekeket? Van-e ennek ma Magyarországon reális esélye, főként jó-e ez valakinek?

Az integráció kontra szegregáció vitája a pedagógusok minden rétegét megérinti. Megosztja a tanítókat, tanárokat éppúgy, mint a gyógypedagógusokat. Mi úgy gondoljuk, erre a kérdésre egy jó válasz létezik: szegregáció és integráció. A sérült gyerekek és fiatalok sajátos nevelési igényeit csak ez a két oktatási forma együtt tudja jól szolgálni.

A gyermekek, a család, a helyi pedagógiai feltételek együttes értékelése adhat alapot a jó döntéshez, az esetleges változtatáshoz.

Ma Magyarországon a súlyosan látássérült általános iskolások 2/3-a speciális intézményekben tanul. 1/3-uk országsszerte látókkal együtt nevelkedik, természetesen változó sikerrel. A gimnazisták mindegyike hagyományosan többségi iskolákban tanul. Az integrált oktatást a Vakok Iskolájának Módszertani Intézménye (1146 Budapest, Ajtósi Dürer sor 39.) segíti országosan. A pedagógiai szakszolgálat utazótanárai személyes segítséget nyújtanak, speciális tankönyveket, taneszközöket juttatnak el a befogadó iskolákba. Továbbképzésekkel, módszertani kiadványokkal támogatják a többségi pedagógusok munkáját. (Vak gyermek az óvodában, Vak gyermek az iskolában)

A sulinova Kht. támogatásával megjelenés alatt állnak azok az új kiadványok, amelyek közvetlen segítséget nyújthatnak az integráló pedagógusoknak:

- Módszertani útmutató súlyos fokban látássérült gyermekek inkluzív neveléséhez, oktatásához (Lőrinczné Kovács Terézia, Ruff Ágota, Székelyné Kárpáti Ildikó)
- Súlyos fokban látássérült gyermekek inkluzív nevelésével, oktatásával kapcsolatos dokumentumok (Báthori Adél, Lőrinczné Kovács Terézia, Székelyné Kárpáti Ildikó, Somorjai Ágnes)

- Súlyos fokban látássérült gyermekek inkluzív neveléséhez, oktatásához szükséges eszközjegyzék (Báthori Adél, Ruff Ágota, Somorjai Ágnes, Székelyné Kárpáti Ildikó).

Amit most Ön a kezében tart, a legújabb terméke egy készülő sorozatnak, amely az általános pedagógiát megújító törekvések, programcsomagok látássérültekre adaptált változata. Ezek az ajánlások jelentős segítséget nyújthatnak, ha Ön matematikát, idegen nyelvet, környezetismeretet vagy éppen magyart tanít. De segítséget jelenthet minden többségi pedagógusnak, aki többet szeretne tudni a látássérülés fogalmáról, a vak gyermekek pszichológiai jellemzőiről, képességeiről, tanulásszervezési kérdésekről. Számptalan speciális ismerettel bővítheti tudását, aki a látássérült gyermekek szociális-képesség-fejlesztése, énejlődési és beilleszkedési problémáik iránt érdeklődik. Bepillantást nyerhet a tájékozódástanítás, látásnevelés sajátos témaköreibe.

Végül ajánlom Önnek, hogy bátran nézzék át a különböző kompetenciaterületről készült (életpálya-építés, idegen nyelv, matematika, szociális képességek, szövegértés) ajánlásokat, mert ezek mindegyike tartalmaz olyan jól hasznosítható információkat, melyek segíthetik az Ön munkáját!

Dércziné Somogyi Veronika

# 1. A súlyos fokú látássérülés legfontosabb jellemzői

A látás rendkívüli jelentőséggel bír az ember életében. A környezetünkből érkező információk kb. 80%-át a szemünkön keresztül érzékeljük. Ha ez a receptor – a szemünk – károsodik, az információ felvétele korlátozottá válik, vagy meg is szűnik. Ennek következtében minőségi és mennyiségi változáson mennek keresztül a külvilágról gyűjtött tapasztalatok, megváltozik a környezettel való kapcsolat-tartás, a mozgás, a térbeli tájékozódás és a gondolkodás.

A látási fogyatékoság a szem, a látóideg vagy az agykérgi látóközpont sérülése következtében kialakult állapot, amely megváltoztatja a tanuló megismerő tevékenységét, alkalmazkodóképességét, személyiségét.

Az ép emberi szem látásélessége 1, azaz 100%.

## 1.1 A látássérülés meghatározása

A gyógypedagógiában a látássérülés meghatározása a látásmaradvány szemészeti adatai alapján történik, amelybe beépülnek a gyógypedagógia sajátos szempontjai is, így egyszerre szemészeti és gyógypedagógiai megközelítésű. A látássérülés fokát a látásélesség (vízus) fejezi ki, amelyet viszony-számmal jelölünk. Ennek megfelelően látássérültnek tartjuk azokat, akiknek látásélessége két szemén együtt, korrigáltan (szemüveggel vagy bármilyen látásjavító eszközzel) a teljes látáshoz (1,0) viszonyítottan 0–0,33 közötti. Ezen belül megkülönböztetünk vak-ságot, aliglátást és gyengénlátást.

*Súlyos fokban látássérültek* azok, akik az írás-olvasás látó elsajátítására, huzamosabb ideig tartó gyakorlására megfelelő segédeszköz alkalmazásával sem képesek.

Ide tartoznak:

- A vakok (fényt nem érzékelnek, nincs látásteljesítmény)
- Az aliglátók (látásteljesítményük 1 és 9% közötti) csoportjai:
  - Fényérzékenyek (Nincs mérhető vízus, vagyis látásélesség, ám a tájékozódásban, közlekedésben fel tudják használni látásukat.)
  - Nagytárgylátók (Látásteljesítményük 4% alatti, különleges optikai segédeszközökkel képesek a síkírás olvasására, de többségük általában a pontírást, -olvasást sajátítja el. Látásukat a mindennapi életben jól felhasználhatják.)
  - Ujjolvasók (látásteljesítményük 1–4% közötti, amely elegendő a síkírás optikai és/vagy elektronikus eszközökkel történő olvasásához, de az oktatásban más érzékszerveikre is kell támaszkodni.)
- Azok, akiknek a szemüveggel korrigált látásélessége a jobban látó szemén több 1%-nál, de látóterük mindkét oldalon körkörösén 20 foknál szűkebb, szembetegségük súlyos fokú.

Gyengénlátók azok, akiknek vízusa 0,1–0,3; a látás marad a vezető érzékelési csatorna, oktatásukban a látás maximális kihasználására kell törekedni.

A vakok a tapintó-halló életmódot tanulják, míg a gyengénlátók a látó-halló életmódot. Az aliglátás esetében mindig alapos vizsgálat kell, hogy megelőzze annak eldöntését, hogy a fejlesztés a vakok vagy a gyengénlátók között történjen-e. Szükséges annak megállapítása, hogy a látásmaradvány elégséges-e a vizuális ismeretszerzéshez. Amennyiben igen, akkor a gyengénlátók között oktatható. Az ilyen aliglátókat alacsony vízusú gyengénlátóknak is nevezzük.

A látássérüléshez gyakran társulhat egyéb fogyatékoság is (pl. értelmi-, hallás-, mozgásfogyatékos-ság, részképesség-kiesések, autizmus).

## 1.2 A látássérültek figyelme

Szándékos hallási figyelmük differenciáltabb és szélesebb kiterjedésű, mint a látóké, hiszen arra kényeszerülnek, hogy tudatos figyelemmel irányuljanak a különböző ingerekre (hallás, szaglás, tapintás stb.).

## 1.3 A látássérültek emlékezete

A vakok közvetlen szóemlékezetének terjedelme jobb, mint a hasonló korú látóké, valamint az emlékezeti reakcióidők is rövidebbek, ami az emlékezet fokozott gyakorlásának az eredménye.

## 1.4 A látássérültek gondolkodása és beszéde

A gondolkodás fejlődését a konkrét érzékletes tapasztalatok körének bővülése, gondolati feldolgozása, új szavak, kifejezések megtanulása, valamint a fogalmak kialakítása teszi lehetővé. A vizuális ingerek kiesése a többi érzékszerv útján megragadható információkat teszi hangsúlyozottá (hallás, szaglás, ízlelés, tapintás). A valóság bizonyos tárgyai, jelenségei azonban csak látás útján ragadhatók meg, így ezek a fogalmak a vakoknál érzékletes tartalom nélkülivé válnak.

A látássérült érzékleti tapasztalatszerzése akaratlagos (oda kell menni a tárgyhoz, meg kell tapogatni), de ez a nehezített körülmények következményeként gyakran teljesen vagy részlegesen hiányos, így előtérbe kerül a valóság közvetett, beszéd útján történő megismerése. A veleszületett látássérüléssel élők is tudják, hogy az „ég kék”, pedig ez tapasztalati úton számukra megismerhetetlen, érzékleti tartalom nélküli. Ezt a jelenséget hívjuk verbalizmusnak. A beszéd fokozott jelentősége kihat a nyelvi fejlődésre, és az érzékleti tapasztalatok csekély voltának ellenére elvont gondolkodásuk a látókéhoz hasonló ütemű fejlődésmenetet mutat.

## 1.5 A látássérültek szociális funkciói

A látássérülés következményeként az észlelési és cselekvési lehetőségek akadályozottak, ez a környezettől való fokozott függőséget okoz, ami kihat a személyiség fejlődésre. A vakok szociális nehézségeit családjuk általában jól tolerálja, ami gyakran az önállóság kialakulását, illetve fejlődését gátolja. A tágabb környezet tűrőképessége rendszerint alacsonyabb fokú, mint a családé, így akár sorozatos konfliktushelyzetbe is kerülhet a látássérült személy.

## 2. A súlyos mértékben látássérültek matematikatanításának általános jellemzői

- A számemlékezet fejlesztése, illetve a fejben történő műveletvégzés elsődlegessége, a fejszámolás tempójának fokozatos erősítése
- A logikus gondolkodást fejlesztő és a kombinatorikai feladatok minden témakörön belüli nagyobb arányú szerepeltetése
- Módszertani szempontból a folyamatos tevékenykedtetés kiemelt szerepet kap – finommotorika fejlesztése. A minden érzékszervvel való tanulást biztosító környezet megteremtése (akusztikus és taktilis élmények egymással való összekötése)
- A fogalmak tartalmának figyelemmel kísérése (a hiányzó tapasztalatok pótlása szükséges, illetve tapasztalatnyújtás biztosítása modellek használatával). A nyelvi kifejezőképesség fejlesztése
- Megfelelő módszerek alkalmazása. Az egyéni szükségletekhez adaptált eszközök biztosítása.

- A négy alpművelet írásban történő végzése helyett az „abakusz” nevű speciális számolóeszköz használata. A speciális matematikai eszközök ismerete, helyes használata – különös tekintettel az abakuszra
- A Braille matematikai jelek írása, olvasása. A számok, műveletek és képletek rendezett, áttekinthető, a tanuló által visszaellenőrizhető – erős nyomatékú – írás kialakítása. A pontírású matematikai feladatgyűjtemények, munkafüzetek, feladatlapok önálló, helyes használata
- A geometriatanítás a praktikus ismeretek bővítését szolgálja, kevesebb a szerkesztés, helyette több a mértani modellezés.
- A súlyos mértékben látássérült gyermekek matematikaoktatásában új eszközként lép be a „beszélő zsebszámológép” (a 7. évfolyamtól), illetve a számítógép, különféle hangos programokkal (a 8. évfolyamtól). A számítógép használata – az adatok monitoron való nyomon követésével – megkönnyíti a tanár munkáját az ellenőrzés tekintetében. A vak tanulók számára viszont csak a 2005–2006-os tanévben kerül bevezetésre az egységesített matematikai számítógépes jelrendszer. Mivel e program gyakorlati felhasználása a kezdeteknél tart, a gyermekek készségszinten még nem alkalmazzák. Ezért bizonyos témakörök (pl. algebra) feladatainak jegyzetelése a hagyományos pontírással átláthatóbb, ezáltal gyorsabb és pontosabb megoldást eredményez.
- A nevelés-oktatás szervezeti keretének megválasztását, az alkalmazott speciális módszert, és eszközrendszert, minden esetben a gyermek állapotából fakadó egyéni szükségletek határozzák meg.

### 3. Az eszközökkel kapcsolatos ajánlások

A súlyos mértékben látássérült gyermek nevelése-oktatása rendszeres szemléltetéshez, érzékelési tapasztalatok gyűjtéséhez kötött. A gyermek természeti- és társadalmi környezetében található tárgyak, eszközök, termékek, növények, állatok – a maguk valóságos formájában – nem jutnak (és nem is juthatnak) el teljes mértékben és számban a vak gyermek által érzékelhető, megtapasztalható világba.

Törekednünk kell azonban – és ez a látássérült gyermeket nevelő-oktató pedagógus egyik legfontosabb feladata –, hogy a tananyag elsajátítását olyan differenciált tárgyi feltételek mellett biztosítsuk, amelyek a gyermek információinak, tudásának bővítését, kiszélesítését legjobban szolgálják.

Ezek az eszközök:

- *megegyezhetnek* a többségi iskola által egyébként is használt taneszközökkel (pl. Minimat-készlet, mágnes tábla, mágnesfigurák, hanghordozók stb.);
- *adaptált* változatok, vagyis az alapeszköz speciális – vakok számára támpontot, illetve megértést szolgáló – jelekkel való ellátása (pl. adaptált vonalzó ~ dobókockák, ~ logikai készlet, színesrúd-doboz, hangos számítógép-programok stb.);
- *speciális* eszközök, amelyek az adott tantárgy egyes témaköreit értelmezhetővé, tapasztalhatóvá, megoldhatóvá, olvashatóvá teszik a vak gyermek számára (pl. abakusz, pontírógép, törtdoboz, domború térképek, Braille-sor, pontírású tankönyvek stb.).

Lényeges, hogy a befogadó iskola szaktanárai a tantárgyak keretébe tartozó adaptált és speciális eszközöket ismerjék, alkalmazzák, a tanuló munkáját ellenőrizni tudják. Az órai munka tervezését – nagyon sok esetben – a differenciálás határozza meg. Ez nemcsak a konkrét eszközhasználatot jelenti, hanem az erre fordított idő- és feladatmennyiséget is. Egy speciális eszköz bevezetése – a kezdeti szakaszban – nagyon időigényes. A látássérült gyermek képességeitől függően ez az idő arányosan

csökkeni fog, de optimális helyzetben sem éri el – az esetek többségében – a látó gyermek tempóját. Ebből következően a tananyag megértését szolgáló feladatok számát – tervszerűen – csökkenteni kell anélkül, hogy látó társaival szemben hátrányba kerülne.

A matematika tantárgyra vonatkozó eszközigényt részletesen jeleztük évfolyamonként és témakörönként. Több információ az „Eszközkatalógus” című kiadványban található az alkalmazható eszközökről. Amennyiben egyedi javaslatok vagy megoldási módok merülnek fel a befogadó iskola pedagógusai részéről – az eszközhasználatra vonatkozóan –, azt a Módszertani Központ utazótanáraival – még az eszköz bevezetése előtt – konzultálják meg!

## 4. Az értékeléssel kapcsolatos ajánlások

A teljesítmény, a magatartás, a szorgalom értékelése mindennapi velejárója az iskolai munkának. A megállapított félévi és év végi érdemjegyek (vagy értékelések) a legfontosabbak, hiszen a diák jövőjéről hozhatnak döntést.

A súlyos fokban látássérült tanulók számonkérése, teljesítményük mérése, értékelése differenciáltan viszonyuljon képességeikhez, fejlődésük üteméhez és lehetőségeikhez!

A súlyos fokban látássérült tanulók mérésénél, értékelésénél érvényesüljön a méltányosság. Tehát a közel azonos eredmények elérése, a követelmények teljesítése érdekében igazodni kell eltérő tanulási módjukhoz. Természetesen mindig a helyi tantervi követelmények, a helyi gyakorlat értelemszerű korrekciója alapján, az előzőek figyelembevételével történik az értékelés szempontjainak és módjának meghatározása.

A pedagógus – a pedagógiai programmal összhangban – egyedi értékelési, mérési módszereket alkalmazhat. Fontos, hogy a vak vagy aliglátó tanuló is tudja, hogy melyek a beszámoltatás, a számonkérés formái és követelményei. Ismerje a tanulás, a magatartás, a szorgalom értékelésének szempontjait, módjait, alkalmait, és legyen tisztában azzal, hogy mit várnak el tőle, és milyen követelményeket kell teljesítenie.

Az 1–6. évfolyamokon a félévi és év végi osztályozás helyett más, sajátos értékelési, minősítési módokat, jelöléseket is előírhat a pedagógiai program a súlyos látássérült gyermekek esetében. Élni lehet a szöveges, a százalékból kifejezett stb. minősítéssel is.

Ha a követelmények teljesítésére a helyi tanterv egy évnél hosszabb időt jelöl meg, a félévi minősítést a megnövelt idő felénél, az év végét pedig a teljes tanítási idő végénél kell megállapítani.

### *Értékelés, minősítés felmentés, mentesítés esetén*

Amennyiben a súlyos látássérült tanuló eredményes előrehaladása érdekében felmentéssel vagy mentesítéssel él, a következők érvényesek:

- Ha a vak gyermek számára a szakértői vélemény alapján egyéni továbbhaladást engedélyeztek, illetve ha mentesítették az értékelés, minősítés alól, akkor meg kell határozni számára, hogy milyen követelményeket kell teljesítenie, és mikorra kell utolérnie társait.
- Amennyiben a vak tanulót kérelmére mentesítették egyes tantárgyak, tananyagrészek tanulása vagy minősítése, értékelése alól, akkor nem kell értékelnünk őt. (Ugyanez kiterjedhet az alapműveltségi és az érettségi vizsgára is a helyi vizsgaszabályzatban meghatározott módon.)
- Ha a súlyos látássérült tanulót kérelmére mentesítették a készsége tárgyak tanulása alól, akkor tudásáról nem kell számot adnia.

- Ha a vak tanulót kérelmére felmentették valamely tárgyból a kötelező tanórai részvétel alól, osztályozóvizsgát kell tennie a kérdéses tantárgyból.
- Ha a szülő kérésére, a szakértői vélemény alapján a gyermek magántanuló, akkor felmentést kap a tanórák látogatása alól. Tudásáról osztályozóvizsgán kell számot adnia abban az iskolában, amely befogadta. Magatartását, szorgalmát nem kell értékelni.
- A magántanuló vak gyermek is felmenthető egyes tantárgyak, tananyagrészek tanulása alól, továbbá mentesülhet a készségi tárgyak tanulása alól is, illetve mentesülhet egyes tantárgyak értékelése, minősítése alól is a jogszabályban előírt módon.

A súlyos mértékben látássérült tanuló esetében az értékelés speciális eszköze a pontírású feladatlap – a 2. évfolyamtól kezdve. Témakörönként, valamint félévi és év végi felmérések során alkalmazhatóak.

A befogadó iskola elfogadhatja intézményünk, a Vakok Óvodája, Általános Iskolája, Speciális Szakiskolája, Egységes Gyógypedagógiai Módszertani Intézménye, Diákotthona és Gyermekotthona által használt Braille- és látó formátumban készült feladatlapokat is.

Az 5. évfolyamtól előfordulhat, a középiskolában pedig gyakori a számítógépes feladatmegoldás. Ez megkönnyíti a tanár munkáját, viszont ennek feltétele, hogy a befogadó iskola pedagógusa megfelelő formátumban biztosítani tudja a felmérőket a tanuló számára.

Fontos, hogy a speciális eszközök szakszerű alkalmazását is mérjük. A pontírógép az 1. évfolyam kezdetétől, az abakusz a 2. évfolyam végétől rendszeres feladatmegoldó eszköze a vak tanulónak. Egy adott témakörön belül végzett manipuláció során, illetve a témakör lezárásakor kerül értékelésre a matematikatanítás egyéb, speciális eszközeivel való helyes tevékenység, hiszen ez – adott esetben – a továbbhaladás feltétele is lehet.

## 5. A tanulás szervezéssel kapcsolatos ajánlások

A vak tanulók integrált nevelésének-oktatásának során a tanulás szervezési formákat tekintve a legelőnyösebbnek azok tekinthetők, amelyek alkalmazásakor a tanuló oly módon jut ismeretekhez, hogy közben nemcsak passzív befogadója, hanem aktív részese is lehet a folyamatnak. Ő is hozzátehet valamit, megmutatkozhatnak értékei, korábbi ismeretei, s ezáltal a tanulási helyzetben nem csak vagy nem elsősorban korlátai és akadályozottsága a hangsúlyos. Ugyanakkor közelebb kerülhet látó társaihoz, kölcsönösen megismerkedhetnek egymással, egymás előnyös vagy kevésbé előnyös tulajdonságaival, képességeivel. Mindannyian megtapasztalják a segítségkérés és -adás formáit, módját, az egymásra várni tudást, az egymásra utaltság s az elfogadás érzését.

E kívánalmak leginkább a páros, kis- és nagycsoportos, illetve a kooperatív tanulás szervezési formák alkalmazásakor valósulnak meg. Természetesen a frontális osztálymunka szükségessége is vitathatatlan, ebben az esetben viszont a vak gyermek szempontjából három dolog feltétlenül említésre méltó:

- Egyrészt: A táblai vagy egyéb „látható” szemléltetés minden esetben, szóban is elhangozzék.
- Másrészt: A tanári magyarázat tempójában és fogalmaiban is igazodjék a vak diák szükségleteihez, meglévő ismereteihez!
- Harmadrészt: Mindez gyakori ellenőrzéssel, szükség esetén hibajavítással társuljon, a tanuló lemaradása és az esetleges félreértések megelőzése érdekében.

Ugyanakkor bizonyos témakörök esetén (pl. halmazok, mérések, geometria, függvények stb.) a pedagógus egyéni megsegítő munkája – a speciális szemléltetés, a verbalizmus kiküszöbölése, és a megértés szempontjából – elengedhetetlen.

## 6. A témakörökről általában

### 6.1 Gondolkodási módszerek

A matematikai gondolkodás döntő tényezője az a képesség, hogy felismerjük a szabályszerűségeket és meglássuk a kapcsolatokat. A matematika nem elszigetelt képességekből és ismeretdarabkákból áll, hanem a fogalmak és eljárások egymással kölcsönösen összekapcsolt váza. Célja az, hogy a tanuló a matematika lényegét jelentő belső szerkezetet lássa, ne megtanulandó, elszigetelt szabályokat és tényeket.

Az eszköztípusú megértés a szabályok (algoritmusok) megtanulását és a bizonyos körülmények között történő alkalmazás képességét jelenti.

A valódi matematikai problémamegoldás több mint az a képesség, hogy valaki emlékszik-e bizonyos ismert feladatok szokványos megoldásaira. A matematika valódi értelme abban áll, hogy mennyire alkalmazható a való élet problémáira. A probléma megoldását elősegíti, ha megosztjuk a tanulókkal saját mindennapi problémáinkat (barkácsolás, recept, vendégség szervezése, csomagolás stb.). Segít, ha a matematikai feladatot valószerű vagy képzeletbeli történetbe ágyazzuk. Ha megfelelő mintákat adunk, a tanulók maguk is képesek történetbe ágyazott feladatokat kitalálni.

#### 6.1.1 Halmazok

A matematikai Braille-jelrendszer tartalmazza a halmazok témakörében használatos jeleket. Tanítványaink alsó tagozaton megismerkedtek a halmazkarikával, elegendő időt fordítottak a manipulációval történő tapasztalatszerzésre, így a felső tagozatos halmazfeladatoknál ők már csak logikai úton közelítenek a feladatokhoz, nem szükséges a „látós” szemléltetés. A halmaz fogalmát és a velük végzett műveleteket más képzetek alapján alkalmazzák tanítványaink, de minden feladat megoldására képesek, három-négy halmaz metszetét is átlátják, következtetni tudnak.

### 6.2 Algebra

A vak gyermek integrációban történő algebratanításának nehézségét elsősorban a táblára írás folyamatos és helyesen jegyzetelhető diktálása jelenti. Nagyon fontos tehát, hogy minden hangozzék el, ami a táblára felkerül.

#### 6.2.1 Számok írása

Tanulóink az 1. osztályban a Braille-abc betűinek tanulásával párhuzamosan a számjegyek írását is elsajátítják.

Az abakuszon való számkiírásnál egyértelmű, hogy hány jegyű a szám.

Speciális a Braille-írásban a törtszámok írása. Többféle leírási mód létezik, s mindegyiknek megvan a maga szerepe:

- A számláló a számjel mögött áll, a nevezőt a számláló mögött „csúsztatva” írjuk.
- A számlálót egy szóköz után követi a törtvonal jele, majd ezután szóköz nélkül újabb számjellel a nevező következik.
- Többtagú számláló vagy nevező esetében újabb jeleket kell tanítványainknak alkalmazniuk: a „tört nyitás” és a „tört zárás” jelet

Abban az esetben, ha ez elmarad, egy adott műveletsorban megállapíthatatlan, hogy hol kezdődik a tört, és ez számolási hibához vezethet.

### 6.2.2 Alapműveletek és tulajdonságaik

A gyors és pontos fejszámolás fontosságát hangsúlyoznunk kell a vak gyermek esetében.

Az abakuszon való számolás menetéről a „Számolás abakusszal” című (dr. Csocsán Lászlóné) kiadványban találunk részletes útmutatót. (Fontos megjegyezni, hogy abakuszon tizedes törteket nem szorzunk, hanem az egészszé bővített számokkal dolgozunk, majd a szorzatot alakítjuk újra tizedes törtté.)

A zárójel használatánál lényeges tulajdonsága a Braille-írásnak, hogy utólagosan a feladatba nem beilleszthető, tehát fontos a vak tanuló számára a „zárójel” diktálása

### 6.2.3 Törzsszám, prímszám

A Braille-formátum a prímtényezőre bontásnál nem különbözik a látó oszlopos lebontástól.

### 6.2.4 A hatványozás fogalma, azonosságai

A témakör a Braille-jelrendszer alkalmazásával különösebb probléma nélkül feldolgozható.

### 6.2.5 Gyökvonás

Nem létezik Braille-függvénytáblázat. A témakör feldolgozásához a nagyobb teljesítményű beszélő zsebszámológépek, illetve számítógépes programok segítségét vesszük igénybe. A Braille-írásban zárójelet is kell alkalmazni, ha a gyök alatt többtagú kifejezés szerepel. Értelmezési, számolási hibát okozhat, ha a diktálásnál erre nem ügyelünk.

### 6.2.6 Algebrai kifejezések

A pontírás formai jellemzőiből következően e témakör összetett feladatainak lejegyzése nagymértékben hely- és időigényes, ezért a vak tanuló – viszonyítva a látó társaihoz – arányaiban harmad-, negyedannyi feladat megoldására képes adott idő alatt.

A Braille matematikai írásmód olvasása nehézkes, írása bonyolultabb, mint a látóé; pl. az összetettebb, törtet is tartalmazó feladatokat a tört-nyit és tört-zár jel segítségével írjuk, a feladat egyértelműsége érdekében.

Hasonló megfontolásból az ismeretlen jelölésére ajánljuk az  $x$ ,  $y$ ,  $v$ ,  $r$  betűket, mert ezek közvetlenül a szám mellé írva nem olvashatók vele össze számként. (Ld. Braille-abc)

A fentiekből következően a vak tanulók lassabban oldanak meg feladatokat algebrai kifejezésekkel, ezt a tényt kérjük figyelembe venni mind a feladatmegoldás, mind a számonkérés során.

### 6.2.7 Egyenletek, egyenlőtlenségek

Egyenleteket és egyenlőtlenségeket grafikus úton abban az esetben oldunk meg, ha a megoldás egész szám, mivel a koordinátatáblán diszkrét módon lehet ábrázolni a függvényeket.

## 6.3 Függvények, sorozatok

A speciális koordinátatábla értő ismerete és a rajta való biztos tájékozódás az alapja a függvények ábrázolásának.

Másodfokú és egyéb „görbe vonalú” függvényeket is ki lehet rakni a koordinátatáblán, de ezeket – azért, hogy a tanulók pontosabban megérthessék – célszerű gumilapra (Braille-formátumban) megrajzolni a tanárnak.

A táblázattal megadott függvényeket célszerű függőleges oszlopokban írni. Ez ugyan lappazarló tevékenység, de nagy a haszna, mert így a táblázat megalkotásának hosszadalmas folyamata lényegesen lerövidíthető.

## 6.4 Geometria

A súlyos mértékben látássérült tanuló számára elengedhetetlenül fontos a szemléltetés valamilyeni témakör esetében. A szemléltetőeszköz kiválasztásában a tananyag lesz a döntő. Az ábra legyen tenyérynyi nagyságú, emelje ki a lényegét, kevés segédvonalat tartalmazzon.

A kötelező szerkesztés tanítványaink számára csak a szakaszfelező merőleges és a szögfelező, tehát ez a témakör redukáltan jelenik meg a vak gyermek oktatásában.

A geometria tanításánál egyénileg kell foglalkoznunk a gyermekkel, a táblaképet nem tudja az órán követni,

A 4–5. évfolyamon, a rajztanítás keretén belül tanítjuk – geometriai alapozásként – a mértani eszközök használatát, s a fent említett szerkesztéseket. Magasabb osztályfokon – matematikaórákon – a szerkesztéseket modellezés váltja fel.

Javasoljuk a középiskolában a szerkesztési feladatok és geometriai bizonyítások számonkérése alól a vak tanulók felmentését.

Magyarázó ábra készítése tapintható formátumban a tanár feladata: gumilap, fólia és pontozó (vagy kifogyott golyóstoll) segítségével, de az ábra megértése és a rajta való eligazodás is nehézkes és hosszú időt igénylő feladat.

A keresztmetszet nehezen érthető a vak tanulók számára (a két dimenzió és a három dimenzió másképp érzékelhető), így pl. a Pitagorasz- és Thalész-tétellel megoldható feladatoknál sokat kell szemléltetni. Meg kell győződni arról, tudja-e, hol található derékszög a feladatban.

## 6.5 Valószínűség, statisztika

Mivel az óraszám csekély, ez a témakör pedig nem érettségi tananyag, ezért a vak tanulóknak csak elméletben kell ismerniük a statisztikai problémák és feladatok megoldását, a szemléltetésre nincs mód.

# 7. A képességfejlesztéssel kapcsolatos ajánlások

A vak gyermekek matematikaoktatása során a képességfejlesztés fókuszában a manipuláció, a hallási figyelem és az emlékezet fejlesztése áll. Kiemelten fejlesztendő területek: a számemlékezet, a fejben történő műveletvégzés, a logikai, valamint a kombinatorikai feladatok és a speciális eszközhasználat elsajátítása. Mindezek mellett hangsúlyos az adekvát verbális kifejezőmód fejlesztése is, mindig ügyelve a fogalmak mögötti tapasztalatok meglétére, a helyes tartalmak kialakítására is.

## 7.1 A tapintási készség fejlesztése

A vak gyermeket sokszor motiválni kell, hogy ujjait, kezeit sokféle módon, többféle szituációban használja. Érdeklődését arra kell irányítani, hogy tudatosítsa azt, amit a keze alatt érez. Tanulja meg, hogy hogyan „tartsa össze” az egészet és annak részeit annyira, amennyire a tapintás körülményei ezt

megengedik. Hatékonyabb a két kéz használata – elsősorban alacsonyabb évfolyamokon –, valamint ha a gyermek maga irányítja a tapintásos tevékenységét, a tanár pedig irányít és segít, ha kell.

## 7.2 A hallási figyelem fejlesztése

A súlyos mértékben látássérült gyermek nevelésének-oktatásának korai szakaszában javasoljuk, hogy a finommanipuláció mellett kiemelt szerepet kapjon az akusztikus ingerek gyakori alkalmazása (ritmikus hanghatások, természetes, illetve saját maguk által keltett zörejek) is. A hangok és zörejek motivációs hatásán túl a matematika bizonyos témaköreihez (számlálás, számfogalom kialakítása, sorozatok) nyújtanak konkrét tapasztalati élményeket, amelyek segítségével az ismeretek könnyebben elsajátíthatók.

## 7.3 Az emlékezet fejlesztése

A nevelés-oktatás egész folyamatát áthatja a tanulók közvetlen és megtartó emlékezetének folyamatos fejlesztése. Célunk az, hogy a fokozatosan csökkenő eszközhasználat során a gyermek (saját képességeihez mérten) minél előbb jusson el az absztrakció szintjére.

# 8. Az alkalmazott módszerekkel kapcsolatos ajánlások

A súlyos mértékben látássérültek matematikaoktatását meghatározó módszertani alapelvek a következők:

## 8.1 A minden érzékszervvel való tanulást biztosító környezet

A környező világról tapintással megszerezhető információk száma meglehetősen korlátozott. A megismerésbe ezért valamennyi ép érzékszervet be kell kapcsolni. Jó támponttal szolgál a számosságra vonatkozóan a tárgyak hangadó tulajdonsága, illata vagy a halmaz tömege stb. Akusztikus és taktilis élmények egymással való összekötése a funkcionális számfogalom kialakulásának egyik leghatékonyabb módja a vak gyermek esetében.

## 8.2 A fogalmak tartalmának figyelemmel kísérése

Az iskolai matematikatanulás során a gyermek megtanulja mindennapos tapasztalatait a matematika szimbolikus nyelvére lefordítani. Ez akkor működik jól, ha elegendő tapasztalattal rendelkezik, ami – a vak gyermek esetében – kevés esetben van így. Ilyenkor a hiányzó tapasztalatok pótlásáról kell gondoskodnunk, hogy a szituációk során a tanuló számértelmezésének szintjéről valós képet kapjunk. Erre építve – rendszeres szemléltetéssel, összefüggések felismertetésével, viszonyok megállapításával, sok gyakorlással – eljutunk a helyes tartalommal bíró fogalmakig.

## 8.3 A nyelvi kifejezőképesség fejlesztése

A matematikai fogalmak, a precíz absztrakciók és pontos tartalommal való megtöltésük a matematikatanítás egyik központi feladata. A matematikai fogalmak, készségek nem elszigetelt kompetenciák. Részei annak a fogalom- és képességhálónak, amelyet a gyermek személyekkel és tárgyakkal való aktivitása során környezetében kialakít. A matematikai fogalmaknak a tanulás szempontjából akkor van jelentősége, ha a gyermek az egyik szituációban tanultakat egy másik hétköznapi jelenetre, cselekvésre át tudja vinni.

Hagyjuk, inspiráljuk, motiváljuk a vak gyermeket arra, hogy cselekedeteit, megfigyeléseit beszéddel is kísérsje! Elemezze a dolgok, jelenségek közötti hasonlóságokat, különbségeket!

## 8.4 Megfelelő módszerek alkalmazása

A matematikai tananyag különböző altémákat tartalmaz. A tanárnak olyan a módszereket kell kiválasztania, amelyek ezek megtanulását az adott gyermek számára leginkább segítik. Nem minden fogalom alakul ki azonos módon látó és vak gyermeknél, hiszen a látássérült számára gyakran nem áll rendelkezésére annyi adat az általánosítási folyamathoz, mint a látó társának.

A látó tanulóknál általában használt induktív módszerrel ellentétben a vak gyermek számára a deduktív módszer sok esetben célravezetőbb. Ez azt jelenti, hogy például a gyermek a matematika-tanítás során megismerkedik a méretében a tapintási térnek megfelelő mértani testtel, annak tulajdonságaival. A következőkben ez lesz az alapja azoknak a mentális képeknek, amelyek a környezetében lévő testek alakjáról alkot. (Megtanulja pl., hogy a ház alakja lehet téglatest vagy kocka stb.) Kis lépések módszerével kialakíthatók azok a mentális képek, amelyek segítségével a környező világ a vak gyermek számára érthetővé válik.

## 8.5 Egyéni szükségletekhez adaptált eszközök

A jó taneszköznek alkalmazkodnia kell a gyermek észlelési feltételeihez, és szemléltetnie kell a matematikai tartalmat. A jó modell segíti a tanulást, és lehetőséget ad a gyermeknek, hogy a valósággal való kapcsolatot aktív módon megélje, és ezáltal támogatja az absztrakció kialakulását. Addig van rá szükség, amíg ugyanazt a funkciót egy szimbólum már betöltheti. Tudjuk, hogy a modell nem minden tanulónak egyaránt motiváló és hatékony. A vak gyermeknek a jó modellel kellemes a manipuláció, de ugyanakkor jól strukturált, az egésztől és a részekről jó áttekintést nyújt.

## 8.6 Elegendő idő biztosítása

A súlyos mértékben látássérült gyermek nevelése-oktatása vakos feltételek között végbemenő, tárgyakkal való rendszeres manipulációt kívánó folyamat. A készségek kialakulásához és biztos alkalmazásához hosszú begyakorlási idő szükséges. A matematikában való biztonságos jártasság az önbizalomban, a magabiztosságban nyilvánul meg, amely egyre nagyobb önállóságot eredményezhet. Az önállósághoz vezető aktív tanulás alapja pedig, ha a matematikai tartalomra minél több idő jut.

## 8.7 A szimbolikus nyelv elsajátítása mint strukturált folyamat

Nem passzív, hanem egy adott szituáció aktív résztvevőjének kell lennie a vak gyermeknek ahhoz, hogy a matematikai tartalom érthetővé váljék számára. A kezdeti egyszerű megállapítások később a formális és szimbolikus írott nyelvvel kapcsolódnak össze. Az írott szimbólumok használata hosszú begyakorlási időt vesz igénybe, míg végül automatizmussá nem válik. Lépésekre bontva:

- A matematikai tartalom megértése
- Az informális matematikai nyelv használata
- A formális matematikai nyelv megtanulása
- A szimbolikus nyelv elsajátítása
- A szimbólumok, kifejezések használatának begyakorlása

## 9. A pedagógustól elvárható magatartásformák

A pedagógiai fejlesztés szempontjából elsődlegesen a látásélesség és a látási funkciók ismerete fontos, de a pedagógusnak tájékozottnak kell lennie a látássérülés kórokáról, a látási fogyatékoság kialakulásának időpontjáról is, ismernie kell a szemészeti állapot, prognózis javuló vagy romló tendenciáját, a pedagógiai látásvizsgálat eredményét, a gyermek intelligenciáját, személyiségvonásait.

Ahhoz, hogy a pedagógus a gyermek tanulását megfelelően irányítani, ellenőrizni tudja, ismernie kell a tanuló speciális szükségleteit (pl. a Braille-írást, annak olvasását, a matematikai jelrendszert, az abakusz használatát, a tanuláshoz szükséges egyéb eszközrendszert), a gyermek tanulási szokásait.

A vak gyermek ismeretelsajátításában a verbális kommunikációnak elsődleges szerepe van. A pedagógusnak törekednie kell arra, hogy a jellegzetesen bő szókincs mögött tényleges tartalom legyen. A fogalmi általánosításokat, az árnyaltabb kommunikációt sokoldalú megközelítéssel, érzékeltetéssel lehet kialakítani a gyermeknél.

A metakommunikáció elsajátítását (fejtartás, testtartás, a beszélő felé fordulás, távolságtartás, gesztus, mimika stb.) következetes nevelői ráhatással, különböző helyzetekben, sok gyakorlattal érhetjük el.

A balesetek elkerülését megfelelő tájékozódási és közlekedési ismeret birtokában lehet és kell kiépíteni a gyermeknél. Fontos az aktuális helyszín pontos ismerete, illetve az azonnali információ nyújtása a megszokott dolgok változtatásáról.

Figyelje a pedagógus a gyermek általános testi higiéniájének állapotát, de – szükség esetén – a szem higiéniájének a betartására is figyelmeztesse a tanulót! (Rendszeres orvosi ellenőrzés szükséges!)

A pedagógus részéről a jobb mozgásállapot kialakításához, a finommotorika rendszeres fejlesztéséhez, a járási, testtartási hibák, túlmozgások megszüntetéséhez nagy türelemre, állandó és következetes korrigálásra van szükség.

Az önállóság iránti igény fokozását, az önálló életvitelhez szükséges ismereteket, szokásokat folyamatosan kell kiépíteni a gyermekben.

Fontos pedagógusi feladat – a vakos feladatmegoldásokhoz és életvezetéshez szükséges – rendszert, a rend megtartásának kialakítása is.

Rendszeres motiválással, előremutató, határozott értékeléssel fokozzuk a gyermek önbizalmát, az önmagáról kialakított kép legyen reális!

A látássérült gyermekkel való jó kapcsolat kialakítását segíti, ha a pedagógus rendelkezik az alábbiakkal:

- Empatikus hozzáállás
- Speciális pedagógiai felkészültség
- Innovatív készség
- Többletmunka vállalása
- Gyermek- és szakmaszeretet

## 10. A tanulócsoport nem sérült tagjaitól elvárható magatartásformák (a látássérült tanuló és a gyermekközösség kapcsolata)

Az osztályközösség hozzáállása megkönnyítheti, de hátráltathatja is a látássérült gyermek beilleszkedését. Az érintett korcsoport tagjai minél fiatalabbak, annál természetesebben fogadják el a máságot, a tőlük valamiben különböző gyermeket. A pedagógusoknak idejében és kellő információt adva kell a tanulókat tájékoztatni az adott fogyatékoság mibenlétéről.

Szemléletesen, esetleg dramatizált helyzetekben, játékosan feldolgozva lehet megértetni a súlyos fokban látássérült állapotát, a segítségnyújtás lehetőségeit, illetve ezek helyes mértékét, módját.

A speciális eszközök általában felkeltik az osztálytársak érdeklődését. Az ezekkel való megismerkedés, a csoportos feladatmegoldások (bevonva a vak tanulót), a közös szabadidős programok tovább erősíthetik az érzelmi kapcsolatokat, az elfogadást, miközben az osztálytársak személyisége gazdagodik. Megismerik a látássérült társuk fogyatékoságából adódó hátrányait, de észreveszik a képességeiből fakadó eredményeit és értékeit is. Rövid idő múlva pedig – optimális esetben – természetessé válik majd a sajátos nevelési igényű gyermekekkel való együttélés.

## 11. Speciális ajánlások évfolyamonként

Az alábbiakban évfolyamonként, azon belül témakörönként jelezzük azokat az eltéréseket (a Programterv egyéb részeit változatlanul hagyva), amelyek a súlyos fokban látássérültek matematikaoktatásában jelennek meg 1–12. évfolyamig, legyenek azok eszközben, tananyagban vagy akár követelményekben megnyilvánuló különbségek.

### 11.1 Az 1. évfolyam témakörei

#### 11.1.1 Tulajdonságok, relációk, állítások

A súlyos mértékben látássérült gyermek életében hangsúlyozott szerepet kap ez a témakör, hiszen az őt körülvevő élő és élettelen környezet tulajdonságai alapján kap elsősorban képet a világról. Személyeket és tárgyakat jellegzetes tulajdonságaik alapján különböztet és nevez meg. Tájékozódni kisebb – általában ismert – és nagyobb térben magabiztosan csak úgy tud, ha ismeri a térbeli viszonyok fogalmait, jelentésüket, és azokat következetesen, jól használja szókincsében, illetve a gyakorlatban is. Kiemelt szerepet kap e speciális területen a gyermek közvetlen és megtartó emlékezetének fejlesztése.

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

A témakörrel kapcsolatban ismert tevékenység közül valamennyi alkalmazható. Természetesen kivételt képeznek a színekkel összefüggő (pl. színezés, színek alapján való meghatározás vagy csoportosítás), valamint a táblán végezhető feladatok.

#### *Ajánlott tevékenységek*

- A szín mint tulajdonság helyett lehet a tárgyakat hangjuk alapján csoportosítani, sorrendbe állítani, kiválasztani.
- A táblán végezhető feladatok egy részét kiválthatják a tanulók mágnes tábláján kirakható feladatsorok. Ebben az esetben a változatos mágnesformákkal (alma-, körte-, szilva-, tulipán-, paprika-, retekforma stb. – tapintás alapján kiválóan felismerik) lehet dolgozni.

*Ismeretek, tananyagtartalmak*

- A nyelvi kifejezőkészség fejlesztése – tevékenységgel megalapozva – kiemelt feladat.
- A tanuló asztalán a rend kialakítása, illetve fenntartása, az eszközök helyzeti viszonyainak pontos átlátása ebben a szakaszban állandó tanári felügyelettel valósítható meg.
- A formafelismerés folyamata több tanári segítséget és időráfordítást igényel.
- A kiadott utasítások legyenek nagyon pontosak és egyértelműek, az eszközhasználatra és az elvégzendő feladatra vonatkozóan is!

*Speciális eszközök*

- Braille-dominó
- Braille-dobókocka
- Tapintható halmazkarikák (pl. gumikarika, amely tapad az asztal lapjához)

*Az értékelés módja*

A manipulációs tevékenységek mennyiségének és a kivitelezés minőségének – adott időn belül – pozitív változást kell mutatniuk. Cél a feladatokra való minél önállóbb előkészület elérése, a tanulói asztalon a rend iránti igény kialakítása.

Gyakori motivációval, igény szerinti rendszeres megsegítéssel egyre nagyobb önállóság érhető el a gyermeknél. Az aliglátó vagy vak tanulónak a visszajelzés nagyon fontos, tehát legyen folyamatos az ellenőrzés és az értékelés!

*Az esélyegyenlőség kezelése*

A tanuló értelmi képességétől és motorikus ügyességétől függően választhatjuk a nagyobb tapintási felülettel rendelkező Braille-dominó, ~-dobókocka változatot, a nagyobb formátumú tárgyakat, termékeket, mágneses figurákat, illetve a tárgyak mennyiségét csökkenthetjük.

Az önállóság fokozatos kialakítása is differenciált fejlesztést igényel.

*Követelmények*

- Az eszközhasználatban az önállóság iránti igény fokozatos fejlődése
- A formafelismerés, a finommotorikus ügyesség fejlődése

## 11.1.2 A számfogalom előkészítése

*Képességfejlesztési fókuszok*

- Manipulatív tevékenységekhez kötött terület. A tárgyak – a fokozatosság elve alapján – a kezdeti szakaszban nagyobb formátumúak, majd egyre kisebbek lesznek, illetve az elemek száma is fokozatosan növekszik.
- A mennyiségek összehasonlítására használt fogalmak alapozása és megerősítése elsősorban tárgyakkal történik, de a vak gyermek végezzen tanuló társaival való összehasonlításokat is (testkép ismerete, önismeret).

*Ajánlott tevékenységek*

- A matematikai fogalmak értelmezése minden épen maradt érzékszerv bevonásával történik
- Az „összemérés” fogalmának értelmezése, technikáinak bemutatása
- A domborított relációs jelek formai és jelentésbeli értelmezése
- Kiválóan alkalmas a témakör a párban való tevékenység megszervezésére (pl. összehasonlító mérések)

*Ismeretek, tananyagtartalmak*

A lértakkal megegyezőek, speciális eszközöket alkalmazva.

### *Speciális eszközök*

- Tapintható relációs jelek
- Tapintható halmazkarikák
- Braille-dominó
- Braille-dobókocka
- Adaptált logikai lapok

### *Az értékelés módja*

- Tanári megsegítés mellett megfigyelés, szóbeli megerősítés

### *Az esélyegyenlőség kezelése*

(Ld. az előző témakörnél)

### *Követelmények*

- A taneszközök felismerése
- A domborított relációs jelek helyes értelmezése, alkalmazása
- A tanulói asztalon a rend önálló kialakítása és megtartása

## 11.1.3 Halmazok számossága, mennyiségek mérőszáma

### *Képességfejlesztési fókuszok*

A képességfejlesztés során – a rajzos tevékenységek kivételével – nincs nagy eltérés.

Nagyobb időráfordítást igényel a „Számlálás” és a „Mennyiségi összehasonlítás” című rész.

### *Ajánlott tevékenységek*

- Kerüljön előtérbe minél több olyan tárgy, amely a gyermek mindennapi életével kapcsolatba hozható, illetve olyan feladat, amelynek megoldása során a hallási figyelme is fejlődik.
- Kiemelt eszköz a színesrúd-doboz. (Helyes használatához az utazótanár pontos útmutatása szerint kell eljárni.)
- A Braille-számok pontos írása és leolvasása helyesen rögzüljön a tanulónál! Írása: a számjel mellé, szóköz nélkül kerül az abc adott betűje; leolvasása: pl. „számjel cé”, vagyis 3. (Nem azt mondjuk, hogy „számjel három”!)
- Pontírású számkártyák olvasása, párosítása halmazokkal.
- A relációs jelek pontszámának, leírásuk formai követelményeinek megtanítása.

### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

- Relációs jelek egyértelmű használata tevékenység során és írásban is
- Összemérések gyakorlása
- Számkártyák hozzákapcsolása halmazokhoz

### *Speciális eszközök*

- Színesrúd-doboz
- Tapintható relációs jelek
- Pontírású számkártyák
- Braille-dominó
- Braille-dobókocka
- Pontírógép

### *Az értékelés módja*

- Gyakori bemutatás
- Egyéni és páros tevékenységek szervezése
- A lépések magyarázata, visszakérdezése (a feladat értésének verbális ellenőrzése)
- Rendszeres ellenőrzés

*Az esélyegyenlőség kezelése*

- Egyéni megsegítés
- Több idő biztosítása adott feladatokra
- A színesrúd-dobozban való helyes tájékozódás, válogatás, rendrakás, az „összemérés” technikájának kialakítása hosszú folyamat, és jelentősen függ a gyermek értelmi képességétől és finom-motorikus ügyességétől.

*Követelmények*

- A tapintható relációs jelek adekvát használata manipuláció során, pontos írásbeli lejegyzésük
- A precíz eszközhasználat kialakulása

**11.1.4 Ismerkedés a számokkal közelebbről***Képességfejlesztési fókuszok*

- Kapjon hangsúlyt a „Számlálás, számolás” és a „Szövegesfeladat-megoldás”!
- Bővítsük a gyermek tapasztalatait, ismereteit és szókincsét a környezetében előforduló, számokkal összefüggésbe hozható fogalmakkal!

*Ajánlott tevékenységek*

- A vak gyermek által már tapasztalt élmények alapján végezzük a leltározást!
- Pontírású számkártyák alkalmazása a gyorsolvasási gyakorlathoz
- Fontos az adaptált számegyenesen való – egyre biztosabb és gyorsabb – tájékozódás, a számok keresése a támpontok segítségével is, és leolvasásuk
- A műveleti jelek (+, –) pontírású alakját, leírásának szabályait pontosan kell rögzíteni.
- Pontírású játékpénz alkalmazása
- A sorszám fogalmának értelmezése, pontírással történő leírásának megtanítása

*Ismeretek, tananyagtartalmak*

- Számok helye az adaptált számegyenesen

*Speciális eszközök*

- Braille-számegyenes
- Pontírógép
- Pontírású számkártyák
- Hanganyag (pl. zörejsorok)

*Az értékelés módja*

Rendszeres ellenőrzés, értékelés

*Az esélyegyenlőség kezelése*

- Rendszeres motiváció
- Egyéni megsegítés
- A szóbeli kifejezőkészség fejlesztése

*Követelmények*

- Számok bontott alakjához megfelelő halmazok alkotása
- A színes rudakkal önálló manipulálás
- A Braille-számok pontos írása, olvasása

**11.1.5 Az összeadás és kivonás értelmezései***Képességfejlesztési fókuszok*

Nincs eltérés.

### *Ajánlott tevékenységek*

- Halmazok közötti összehasonlítások szóban, illetve relációs jelek alkalmazásával
- Szóbeli kifejezőképesség-fejlesztés
- Műveletek leírása a pontírás szabályainak megfelelően
- Nyitott mondatok igazzá tétele manipulációval
- Események, történések lejátszása hanghordozóról, ezek elmesélése, ezekről műveletek írása
- Kiemelt feladat a műveletek pontírógéppel történő, jó nyomatékú leírása, leolvasása, értelmezése, illetve (leírás előtt vagy után) megjelenítése különböző tárgyakkal, valamint szövegalkotás a számfeladatról

### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

Az egységnyivel nagyobb, illetve kisebb mennyiség értelmezése, az eltérés megállapítása szóban

### *Speciális eszközök*

- Pontírógép
- Számkártyán műveletek
- Számegyenes
- Tapintható relációs jelek

### *Az értékelés módja*

Az önálló munka arányváltozásának tükrében

### *Az esélyegyenlőség kezelése*

- Egyéni megsegítés
- A speciális eszközök biztosítása
- Megfelelő idő álljon a tanuló rendelkezésére az adott feladathoz

### *Követelmények*

- A tanult Braille-számok írása, olvasása
- Ebben a számkörben megbízható fejszámolás
- Önállóság az eszközhasználatban

## 11.1.6 Számok 10-től 20-ig

### *Képességfejlesztési fókuszok*

- Ezen az osztályfokon pontírással táblázatkészítést még nem végzünk. Ennek a pontos kivitelezése rutinos géphasználathoz és az összefüggések megfelelő értelmezéséhez kötött.
- Adaptált számegyenes használata
- Pontírássú számkártyák kapcsolása – képek helyett – kirakott halmazokhoz
- Szókincsbővítés
- Szóbeli kifejezőképesség fejlesztése történetalkotás során

### *Ajánlott tevékenységek*

- Pontírássú játékpénz használata
- Szöveghez és különböző tárgyak csoportjához nyitott mondatok alkotása

### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

- A Braille-számok írása, olvasása
- Számegyenes használata

### *Speciális eszközök*

- Számegyenes
- Színesrúd-doboz

- Pontírógép
- Érzékelőjáték-sorozat
- Pontírású számkártyák
- Hanganyag

#### *Az értékelés módja*

- Állandó megerősítés
- Az írásbeli munka értékelése

#### *Az esélyegyenlőség kezelése*

- Egyéni megsegítés
- A speciális eszközök biztosítása
- Az aliglátó vagy vak tanuló bevonása páros vagy kiscsoportos munkaformába

#### *Követelmények*

- A Braille-számok írása, olvasása, az önálló pontos műveletírás
- Önellenőrzés
- Egyszerű szöveges feladatok értelmezése, megoldása, alkotása

### 11.1.7 Geometriai tapasztalatszerzés

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

- A gyermek a közvetlen környezetében ismerje fel a tanult geometriai tulajdonságokat különböző tárgyakkal kapcsolatosan.
- A finommotorika fejlesztése, az „azonos”, az „eltérő” fogalmak helyes alkalmazása, a minta utáni hibátlan másolás (kirakás), a gyermek fantáziáján alapuló, önálló alkotás létrehozása is a célunk.
- A szemléltetés elengedhetetlen.
- Rajzolás még nem lép be ezen az osztályfokon.

#### *Ajánlott tevékenységek*

- A közös tevékenységben aktívan részt tud vállalni a vak tanuló (kivéve a színekkel vagy rajzolásal összefüggő munkákat).
- Önálló munkában a gyermek kreativitását hagyjuk kibontakozni! Legyen idő és mód a gyermeki fantázia által elképzelt alkotások létrehozására!
- Mágneses figurák alkalmazása is javasolt.
- Festékkel dolgozhat a vak tanuló, hiszen érzékeli az illatát, a papír nedvességét – ezáltal a formát be tudja határolni.
- Nincs rajzolás, a „tükrös testek”, „tükrökép” fogalmat értelmezzük, de nem tananyag.

#### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

Rajzolás, tükrözés nincs.

#### *Speciális eszközök*

- Színesrúd-doboz
- Adaptált logikai lapok

#### *Az értékelés módja*

Egyéni megerősítés

#### *Az esélyegyenlőség kezelése*

- Egyéni megsegítés
- Az aliglátó vagy vak tanuló bevonása csoportmunkába
- Megfelelő idő biztosítása

### *Követelmények*

- Formafelismerés (használt tárgyak, eszközök)
- A közösségi munkában való aktív részvétel

### 11.1.8 Számok tulajdonságai, számkapcsolatok

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

Eltérés nincs.

#### *Ajánlott tevékenységek*

Speciális eszközök használatával a leírtak elvégezhetőek.

#### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

A számok tulajdonságainak rögzítése – tevékenységgel összekapcsolva

#### *Speciális eszközök*

- Számegyenes
- Pontírású számkártyák
- Színesrúd-doboz
- Tapintható relációs jelek

#### *Az értékelés módja*

A tevékenység nyomon követése során

#### *Az esélyegyenlőség kezelése*

Egyéni megsegítés

### *Követelmények*

(Megegyezik a leírtakkal.)

### 11.1.9 Számolási eljárások

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

Nincs eltérés.

#### *Ajánlott tevékenységek*

- Fejszámolás gyakorlása
- Szöveges feladatok megoldása tárgyak segítségével

#### *Speciális eszközök*

- Számegyenes
- Braille-dominó
- Braille-dobókocka
- Pontírású számkártyák
- Pontírógép

### *Követelmények*

A matematikai feladatok pontos, önálló írása, olvasása

## **11.2 A 2. évfolyam témakörei**

### 11.2.1 Ismétlés – új mozzanatokkal

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

- A mennyiségi összehasonlítások során a tanuló több megállapítást fogalmazzon saját tapasztalat után!

- A manipulációs tevékenység van ugyan, de a szöveges feladatok esetében kevésbé hangsúlyos.
- Sorozatok kiegészítése vagy taneszközökkel vagy írásban történik.

#### *Ajánlott tevékenységek*

- Számok leolvasása számkártyákról, bontott alakról szövegalkotás
- Szöveges feladatok párosítása számkártyákkal, tárgyfelismeréssel
- Gépjátékok értelmezése szóban
- Számfeladatról kirakás tevékenységgel
- Ismerkedés az abakusszal: helyes elhelyezése, felépítése, rendszere

#### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

- A szorzás előkészítése, értelmezése tevékenység során történő megállapításokkal, illetve számkártyák segítségével
- Az abakuszon egyjegyű számok kijelölése, leolvasása (jobbról az első rúdon)

#### *Speciális eszközök*

- Pontírógép
- Pontírású számkártyák
- Színesrúd-doboz
- Számegyenes
- Abakusz
- Pontírású feladatgyűjtemény és munkafüzet

#### *Az értékelés módja*

- Ellenőrzés a tevékenység során
- Szóbeli értékelés
- Pontírású feladatlap megoldása (tanári irányítással)

#### *Az esélyegyenlőség kezelése*

- Egyéni megsegítés biztosítása
- Kevesebb feladat az aliglátó vagy vak tanuló számára (a fokozott eszközhasználat miatt)
- Több idő biztosítása az adott feladatra
- Pontírású feladatlapok alkalmazása

#### *Követelmények*

- Az adott témakörhöz használatos speciális mérőeszközök rendeltetésszerű, önálló használata
- Az abakuszon egyjegyű számok kiírása, leolvasása

## 11.2.2 Számok a százaskörben

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

- A speciális mérőeszközök bemutatása, a jelzések értelmezése, használatuk gyakorlása
- Rendszerezés, kombinatorikai feladatok elsősorban tevékenységgel, illetve játékos formában (pl. számkártyák, dobókocka)
- Számokhoz tárgyak rendelése, rendezése
- Pontírású játékpénz használata
- Ismerkedés a valódi pénz tulajdonságaival: anyag, méret, forma, tapintható támpontok
- Nincs: táblázatírás

#### *Ajánlott tevékenység*

- Valódi pénzméret felismerése jellegzetes tulajdonságaik alapján, az érték megnevezése, csoportosítás, számlálás

- A mérés gyakorlati kivitelezésének szemléltetése után, az adaptált és a speciális hosszúságmérő eszközök önálló használatának gyakorlása
- Formafelismerés és becslés összekapcsolása – a mindennapi életben folyadék tárolására szolgáló tárgyak szemléltetése, űrtartalmának becslése (különböző üvegek, poharak, papírdobozok – mérete, anyaga, formája, tartalma)
- Római számok pontírású alakja – eltérés az arab számok írásformájától
- Az abakuszon az egyesek, tízesek helyi értékének értelmezése

#### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

- A méréssel kapcsolatos ismeretek elsajátításához a speciális eszközök használatára, több szemléltetésre és gyakorlati alkalmazásra van szüksége a vak tanulónak
- Kétjegyű számok kiírása, leolvasása az abakuszon

#### *Speciális eszközök*

- Számegyenes
- Adaptált méterrúd, ~ mérőszalag, ~ colostok
- Deciméterpálca
- Pontírású számkártyák – arab és római számmal
- Pontírású feladatgyűjtemény, munkafüzet
- Pontírógép
- Abakusz

#### *Az értékelés módja*

- Ellenőrzés a tevékenység során
- Pontírású feladatlapok

#### *Az esélyegyenlőség kezelése*

- Egyéni megsegítés
- A speciális mérőeszközök biztosítása, azok szakszerű használata a tanár részéről is
- Megfelelő idő biztosítása az adott feladatra
- Pontírású feladatlapok

#### *Követelmények*

- Római számok írása 1–20-ig, kerek tízesek írása római számmal 100-ig
- Abakuszon a kétjegyű számok kiírása, leolvasása

### 11.2.3 Összeadás, kivonás a százaskörben

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

- A „reális” és „lehetetlen” fogalmak értelmezése konkrét feladatokban gyakran okoz nehézséget a látássérült tanulónak (a valóság hiányos vagy téves ismerete miatt). A megadott adat tehát legyen számára ismert dologhoz kapcsolható, vagy megfelelő módon szemléltethető.
- Rajzzal kapcsolatos és képekhez köthető feladatok helyett manipulációval megoldható munkát végez a vak gyermek.
- Az összeadás és kivonás számolási eljárása az abakuszon

#### *Ajánlott tevékenységek*

- A dramatizálás kiváló motivációs lehetőség szöveges feladatok megoldása során.
- Az aliglátó vagy vak tanuló oktatásában a fejszámolás kiemelt fontosságú, ezért zsebszámológépet nem használ ezen az osztályfokon. (Ellenőrzésre választható a párban való munkaforma.)
- A sorozatok alkotása, ellenőrzése írásban, illetve fejben történő számolással történik.

- Műveletvégzés abakuszon: egyjegyű számok összeadása, kivonása; kerek tízesek összeadása, kivonása az egyjegyűekkel való analógia alapján; kerek tízesek és egyjegyűek összeadása; teljes kétjegyűből egyesek és tízesek elvétele; teljes kétjegyűek összeadása, kivonása
- Az összeg és különbség leolvasása az abakuszon, pontírógéppel a művelet és az eredmény rögzítése
- A pontírású feladatgyűjtemény, munkafüzet használata kapjon egyre nagyobb szerepet az órai munkában!

#### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

- Kapjon hangsúlyt a tanórákon a számfeladatról való történetalkotás, illetve ennek fordítottja!
- Műveletvégzés abakuszon (+, –) száz-as számkörben

#### *Speciális eszközök*

- Pontírógép
- Pontírású feladatgyűjtemény, munkafüzet
- Színesrúd-doboz (igény szerint)
- Abakusz

#### *Az értékelés módja*

Pontírású feladatlap

#### *Az esélyegyenlőség kezelése*

- Egyéni megsegítés
- Amennyiben szükséges, lehetőséget adni a manipulációra
- Megfelelő idő biztosítása a feladatokra

#### *Követelmény*

- A szöveges feladatok értelmezéséhez nem vagy egyre kevésbé vegye igénybe az aliglátó vagy vak tanuló a tárgyi szemléltetést!
- Önálló műveletvégzés (összeadás, kivonás) abakuszon
- Önellenőrzés (abakusz és írásbeli munkák)

### 11.2.4 A szorzó- és bennfoglaló táblák felépítése, a részekre osztás előkészítése

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

- A szorzó- és bennfoglaló táblák felépítését kezdetben tárgyi tevékenységgel érzékeltetjük, megkönnyítve értelmezésüket.
- Halmaz-rész-halmaz viszony felismeréséhez tapintható halmazkarikák alkalmazása

#### *Ajánlott tevékenységek*

- A Braille matematikai jelrendszerből a szorzás, bennfoglalás, részekre osztás pontszámának megtanítása, helyes alkalmazásuk értelmezése
- A gyakorláshoz számkártyák, feladatgyűjtemény, munkafüzet alkalmazása

#### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

- A műveletek értelmezését eszközként segíti a mágnes tábla a mágneses figurákkal, a Minimat-készlet a különböző figurákkal, illetve egyéb tárgyak halmaza.
- A műveletek Braille-írású jelölésének, pontos leolvasásának gyakorlása

#### *Speciális eszközök*

- Pontírógép
- Pontírású feladatgyűjtemény, munkafüzet
- Pontírású számkártyák (műveletek)

*Az értékelés módja*

- Szóbeli értékelés
- Írásbeli értékelés: a munkafüzet feladatainak önálló megoldása; pontírású feladatlapok

*Az esélyegyenlőség kezelése*

- Megfelelő idő biztosítása adott feladatmennyiséghez
- Pontírású feladatlapok

*Követelmények*

(Megegyeznek a leírtakkal.)

## 11.2.5 Több művelet együtt

*Képességfejlesztési fókuszok*

Eltérés nincs.

*Ajánlott tevékenységek*

- A maradékos osztás értelmezése tárgyi tevékenységgel
- A Braille-írásban a nyitott mondatokban alkalmazott jelek megismerése
- A maradékos osztás írásának formai követelményei
- Egyszerűbb gépes játékok megoldása szóban
- A zárójel szerepének értelmezése
- A matematikában használt zárójel pontszáma, írásának formai követelményei
- Közvetlen és megtartó emlékezetet fejlesztő feladatok kiemelése
- Számkártyákkal a szorzótábla gyakorlása
- Versenyfeladatokkal motiváció

*Ismeretek, tananyagtartalmak*

- Zárójeles feladatok önálló, hibátlan írása, megoldása, ellenőrzése
- Kis kétjegyűek szorzása, osztása egyjegyű számmal fejben

*Speciális eszközök*

- Pontírógép
- Pontírású feladatgyűjtemény, munkafüzet
- Pontírású számkártyák (műveletek)
- Abakusz

*Az értékelés módja*

Diagnosztikus mérés (pontírású feladatlap)

*Az esélyegyenlőség kezelése*

- Egyéni felzárkóztatás biztosítása
- A feladatokra több idő biztosítása
- Arányaiban kevesebb feladat megoldása
- Pontírású feladatlap biztosítása

*Követelmények*

- A tanult műveletek pontos, a tartalmi és formai követelményeknek megfelelő, erős nyomatékú írása pontírógéppel
- A műveletek önálló, hibátlan olvasása a feladatgyűjteményből

### 11.2.6 Sokszorozás, osztzkodás

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

- Az ellenőrzés fejszámolással történik, nincs számológép.
- Nincs fadiagram, útdiagram, táblázat.
- A kombinatorikai feladatok kiemelt szerepet kapnak.

#### *Ajánlott tevékenység*

- Sorozat- és számképzéshez a számjegyek speciális eszközzel való megadása, illetve kiválasztása (pl. Braille-dobókocka)
- Egységtörtek előállítás – a színezés kivételével – változatos érzékeltetéssel történhet.

#### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

Számok tényezőkre bontása szóban és írásban is

#### *Speciális eszközök*

- Pontírógép
- Pontírású feladatgyűjtemény, munkafüzet
- Braille-dobókocka
- Braille-dominó

#### *Az értékelés módja*

- Szöveges értékelés
- Pontírású feladatlap

#### *Az esélyegyenlőség kezelése*

- Egyéni megsegítés
- Az aliglátó vagy vak tanuló bevonása páros vagy kiscsoportos munkaformába

#### *Követelmények*

A közönséges törtek írása, felismerése nem követelmény ezen az osztályfokon.

### 11.2.7 Geometriai alkotások térben, síkban

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

Megegyeznek a leírtakkal.

#### *Ajánlott tevékenységek*

- A mágnes tábla a mágneses figurákkal alkalmazható a stabil sorminták készítésére.
- A síkidomkészlet és a lyukasztábla használata (a lyukasztábla nagyobb, illetve kisebb tapintási felületű gombákkal – a tanuló finommotorikus ügyességétől függően)
- Adott terület kirakása különböző tapintási felületű anyagból
- Tapintható alaprajz használata

#### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

- Nincs alaprajzkészítés ezen az osztályfokon.
- A síkidomok nyírását a tanuló kézügyességétől tegyük függővé!
- Tükrös alakzatok kirakása nem követelmény.

#### *Speciális eszközök*

Különböző tapintású anyagok

#### *Az értékelés módja*

Szöveges értékelés

#### *Az esélyegyenlőség kezelése*

- Egyéni megsegítés
- A tanuló csoportmunkába való bevonása
- Megfelelő idő biztosítása a feladatok megoldásához

#### *Követelmények*

- Sablonok, vonalzó használata nem követelmény.
- A vak gyermek tapintás alapján ismerje fel a síkidomok alapformáit, a kockát és a téglateetet!

### 11.2.8 Tükrözések

Nem tananyag.

### 11.2.9 Tájékozódás

- A témakörön belüli képességfejlesztési fókuszok nagy része nem követelmény a 2. osztályos aliglátó vagy vak tanuló számára.
- A különböző útvonalak bejárása, tudatosítása a mozgástréningek feladatkörébe tartozik.
- A téri irányokat a látássérült gyermekek ebben a korban már tudatosan és általában jól alkalmazzák tájékozódásuk és a közlekedésük során.
- Más műveltségterületen is megjelennek ezek a fogalmak, illetve alkalmazásuk.

### 11.2.10 Valószínűségi játék

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

Nincs táblázat- és diagramkészítés.

#### *Ajánlott tevékenységek*

- Adaptált játékok felhasználása
- Az adatok lejegyzését szóbeli értelmezés, értékelés követi.

#### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

Az aliglátó vagy vak gyermek legyen aktív tagja a tapasztalatgyűjtésnek!

#### *Speciális eszközök*

Pl. adaptált kártyák, ~ dobókockák

#### *Az értékelés módja*

Szóbeli értékelés.

#### *Az esélyegyenlőség kezelése*

- A játékok megfelelő kiválasztása annak érdekében, hogy az aliglátó vagy vak tanuló is egyenrangú partnere legyen látó társainak.

#### *Követelmény*

A táblázat és diagram készítése nem követelmény.

## **11.3 A 3. évfolyam témakörei**

### 11.3.1 Rendezés, rendszerezés, kombinatorika

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

- Táblázatok készítése tanári irányítással
- Szóbeli kifejezőkészség finomodása
- Az absztrakciós képesség fejlődése
- Rendezés egy önállóan megalkotott „rend” szerint is

*Ajánlott tevékenységek*

- Tapintható halmazkarikák alkalmazása
- A tanuló képességétől függően az elemek száma fokozatosan nőhet.
- Kombinációs készség fejlesztése tevékenységgel és fogalmi úton is
- Osztálytársak által elrendezett halmazokról megállapítások alkotása
- Nincs: fadiagram

*Ismeretek, tananyagtartalmak*

- Speciális eszközök rendeltetésszerű használata
- Nincs: Venn-diagram, fadiagram

*Speciális eszközök*

- Braille-dobókocka, ~-dominó
- Pontírógép
- Pontírású számkártyák
- Tapintható halmazkarikák
- Pontírású feladatgyűjtemény, munkafüzet

*Az értékelés módja*

- A tevékenység során folyamatos szóbeli értékelés
- Pontírású felmérő

*Az esélyegyenlőség kezelése*

- A speciális eszközök biztosítása
- Motiváció
- Megfelelő idő biztosítása a feladatok elvégzéséhez
- Egyéni megsegítés

*Követelmények*

- Táblázatok készítése írásban tanári irányítással (formai szabályok a Braille-írás miatt)
- Mások által kialakított rendszer értelmezése
- Nyitott mondatok formailag hibátlan leírása
- Nyelvi kifejezőkészség fejlesztése

### 11.3.2 Az ezres számkör számai

*Képességfejlesztési fókuszok*

- Darabszám megállapítása tapintással – ebben a számkörben – már nehézkes, nem jellemző
- Az absztrakciós folyamatok előtérbe lépnek.

*Ajánlott tevékenységek*

- A manipulációra alapuló feladatok száma csökken, illetve egységekkel történik.
- Ismerkedés a papírpénzekkel – méret, tapintás, támpontok
- A háromjegyű számok pontírású alakjának értelmezése
- A „kerékítés” pontszámának megtanulása, írásának gyakorlása
- Abakuszon a háromjegyű számok kiírása, leolvasása
- Ismerkedés a Braille-órával: megfelelő elhelyezése, részei, használata
- Szemléltetés: Braille-karóra, ~-zsebóra, ~-ébresztőóra, beszélő órák
- Római számok írása (D, M)

*Ismeretek, tananyagtartalmak*

- Speciális órák ismerete
- Háromjegyű Braille-számok írása, olvasása, kiírása abakuszon
- Kitekintés a négyjegyű Braille-számok írására

*Speciális eszközök*

- Abakusz
- Pontírógép
- Pontírású számkártyák
- Braille-órák
- Deciméterpálca
- Pontírású feladatgyűjtemény, munkafüzet

*Az értékelés módja*

- Mérési gyakorlatoknál a tevékenység során szóbeli értékelés, megerősítés
- Pontírású feladatlap

*Az esélyegyenlőség kezelése*

- A speciális eszközök biztosítása
- Egyéni megsegítés
- Párban vagy kis csoportban tevékenykedjen az aliglátó vagy vak tanuló!
- Megfelelő idő biztosítása a feladatok elvégzésére

*Követelmények*

- A speciális mérőeszközök helyes használata
- A háromjegyű számok abakuszon és pontírógépen történő helyes írása és olvasása
- A „kerekítés” pontszámának ismerete
- A pontírású feladatgyűjtemények önálló használata

### 11.3.3 Műveletek ezres számkörben

*Képességfejlesztési fókuszok*

- A becslés hangsúlyos szerepe
- Az egyjegyűvel való szorzás és osztás eljárásának megismerése az abakusszal való számolás során
- A fejszámolás hangsúlyozása

*Ajánlott tevékenységek*

- Fejszámolási eljárások gyakorlása százas és ezres számkörben (analógia)
- Pontírású számkártyákkal műveletvégzés
- A disztributivitás szemléltetése – szükség szerint – tevékenységgel
- Az írásbeli műveletek elvégzése abakuszon
- Az egyjegyűvel való szorzás, osztás az abakuszon szabályainak megtanulása
- Láncszámolás az abakuszon
- Az ellenőrző műveletek rendszeres gyakorlása
- Zárójeles feladatok írásának gyakorlása pontírógéppel
- A „nulla” jelölésének és leolvasásának gyakorlása az abakuszon, műveletvégzés során

*Ismeretek, tananyagtartalmak*

- Írásbeli összeadás, kivonás ezres számkörben
- Szorzás egyjegyű szorzóval és osztás egyjegyű osztóval abakuszon
- Megfelelő fejszámolási jártasság százas számkörben és az analóg esetekben, ezres számkörben

*Speciális eszközök*

- Pontírógép
- Abakusz
- Pontírású feladatgyűjtemény, munkafüzet

*Az értékelés módja*

- Rendszeres szóbeli értékelés
- Pontírású feladatlapok
- Az abakuszon való műveletvégzés értékelése

*Az esélyegyenlőség kezelése*

- Megfelelő idő biztosítása a feladatok elvégzésére
- A feladatok mennyiségének redukálása
- Egyéni megsegítés

*Követelmények*

- Zárójeles feladatok pontos írása, helyes megoldása
- Önálló műveletvégzés abakuszon ezres számkörben (összeadás, kivonás, egyjegyű számmal szorzás, osztás)
- A pontírású feladatgyűjtemények önálló használata

**11.3.4 Szöveges feladatok***Képességfejlesztési fókuszok*

- Szövegértés tevékenység nélkül
- Nincs: diagram

*Ajánlott tevékenységek*

- Fordított szövegezésű feladatok fokozott gyakorlása
- Az adatok kigyűjtésének gyakorlása – formai megoldások (pl. ésszerű rövidítések)
- Írásbeli kifejezőkészség fejlesztése – a kérdésekre adekvát felelet írása

*Ismeretek, tananyagtartalmak*

Nincs eltérés.

*Speciális eszközök*

- Pontírógép
- Pontírású feladatgyűjtemény, munkafüzet

*Az értékelés módja*

Pontírású feladatlapok

*Az esélyegyenlőség kezelése*

- Több idő biztosítása az adott feladatra
- Differenciált feladatok

*Követelmények*

Szövegértelmezés, adatgyűjtés kevés tanári segítséggel

**11.3.5 Törtszám, negatív szám***Képességfejlesztési fókuszok*

- Tárgyak, gyümölcsök stb. részekre osztása tevékenységgel
- A törtdoboz – mint speciális eszköz – ismerete
- A „pozitív, negatív” fogalmak értelmezése a mindennapi élet szempontjából

#### *Ajánlott tevékenységek*

- Változatos tevékenységgel törtek előállítás, értelmezésük
- A törtdoboz használata: helyes elhelyezése, kinyitása, részei, tartalma
- Gyakorlás a törtdoboz segítségével: törtek kirakása, másolása, leolvasása, összehasonlítása
- A Braille-hőmérő használata: helyes elhelyezése, részei, a kijelölés és leolvasás módja
- Negatív számok helye az adaptált számegyenesen
- Negatív számok írása pontírással, leolvasásuk
- Nincs: színezés

#### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

Nincs eltérés.

#### *Speciális eszközök*

- Törtdoboz
- Braille-hőmérő
- Adaptált számegyenes
- Pontírógép

#### *Az esélyegyenlőség kezelése*

- A speciális eszközök biztosítása
- Egyéni megsegítés
- Elegendő idő az eszközök használatára

#### *Követelmények*

A törtdoboz és a Braille-hőmérő használata tanári segítséggel

### 11.3.6 Relációk, függvények, sorozatok

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

Nincs eltérés.

#### *Ajánlott tevékenységek*

- Nyitott mondatok értelmezésének, írásának gyakorlása
- Tevékenységgel és írásban kifejezett kapcsolatok megértése, leolvasása
- Tárgy- és számsorozatok készítésének gyakorlása
- Hiányos táblázatok értelmezése, kiegészítése – az írólapon való tájékozódás fejlesztése
- A tanult relációs jelek használata tevékenység alkalmával, és írásban
- Gépjátékok értelmezése szóban – tanári irányítással

#### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

Nincs eltérés.

#### *Speciális eszközök*

- Domborított relációs jelek
- Pontírógép
- Pontírási feladatgyűjtemény, munkafüzet

#### *Az értékelés módja*

Pontírási feladatlap

#### *Az esélyegyenlőség kezelése*

- Egyéni megsegítés
- A speciális eszközök és megfelelő idő biztosítása

*Követelmények*

- Nyitott mondatok írása a Braille-írás szabályainak megfelelően
- Táblázatok írásában önállóságra törekvés
- Pontírású feladatgyűjtemények önálló használata

**11.3.7 Geometria***Képességfejlesztési fókuszok*

- Ismerkedés a „nagyítás, kicsinyítés” fogalmával elemi szinten
- Speciális mérőeszközök és mérési technikák alkalmazása
- Ismerkedés néhány adaptált játékkal (pl. sakk, malom)
- Útvonalak követése nagyobb térben a mozgástréner kompetenciájához tartozik.
- Nincs: tükrözés, eltolás, elforgatás

*Ajánlott tevékenységek*

- Ismerkedés a rajztábla, a fólia és a pontozó anyagával, méretével, alkalmazásával
- Rajzolás a speciális rajztáblán, szabadon, pontozóval, az adaptált vonalzó segítségével
- A tanuló közvetlen és tágabb környezetéből tárgyak összehasonlítása a tanult testekkel és síkidomokkal
- A „nagyítás, kicsinyítés” értelmezése a lyukas- és a rajztábla segítségével
- Tájékozódást (kis térben) segítő játékok, tevékenységek kiemelt szerepe az adaptált társasjátékok segítségével
- Kerületmérési gyakorlatok az adaptált mérőeszközökkel
- A speciális körző használata ezen az évfolyamon még nem lép be.

*Ismeretek, tananyagtartalmak*

- Az egyszerű alakzatok előállítására függ a tanuló értelmi képességétől és finommotorikus ügyességétől.
- A pontos mérés nem követelmény – alkalmazzák a kerekítést, illetve a „körülbelül” szót!

*Speciális eszközök*

- Adaptált sakk, ~ malom
- Rajztábla, fólia, pontozó
- Adaptált mérőeszközök
- Pontírógép

*Az értékelés módja*

- Egyéni megsegítés mellett egyéni elbírálás
- A manipulációs tevékenységek szóbeli értékelése

*Az esélyegyenlőség kezelése*

- A speciális eszközök és a tevékenységre szánt többletidő biztosítása
- Egyéni megsegítés

*Követelmények*

- Jártasság a speciális játékok használatában
- Az adaptált mérőeszközök helyes használatával megközelítően pontos önálló mérések
- A kerekítés helyes alkalmazása, írása

### 11.3.8 Statisztika, valószínűség

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

- Tapasztalatok gyűjtése a különböző eséllyel bekövetkező eseményekről játékok során, esélylatoztatás
- Nincs: grafikon és diagramkészítés

#### *Ajánlott tevékenységek*

- Az adatok sorozatba, táblázatba rendezése
- A gyakorisággal, valószínűséggel kapcsolatos gondolatok megfogalmazása – szóbeli kifejezőkészség fejlesztése
- Speciális és adaptált eszközök, játékok alkalmazása
- Nincs: grafikon

#### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

Gyakorlottságot érjenek el az adatok rendezésében, leírásában.

#### *Speciális eszközök*

- Adaptált kártya
- Braille-dobókocka
- Pontírógép
- Pontírású feladatgyűjtemény, munkafüzet

#### *Az esélyegyenlőség kezelése*

A speciális eszközök és a megfelelő idő biztosítása

#### *Követelmények*

- Önálló adatgyűjtés
- Egyre nagyobb önállóság az adatok táblázatba való rendezésében

## **11.4. A 4. évfolyam témakörei**

### 11.4.1 Rendezés, rendszerezés, kombinatorika

- A gondolkodási folyamatok továbbfejlesztése a tárgyi tevékenységtől egyre inkább elvonatkoztatva
- Lásd a 3. osztály azonos témakörénél

### 11.4.2 A tízezres számkör számai

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

- A számok nagyságával kapcsolatos ismeretek bővítése absztrakciós folyamatok segítségével
- Lásd 3. osztály

#### *Ajánlott tevékenységek*

- A négyjegyű számok pontírású alakjának értelmezése
- Abakuszon négyjegyű számok kiírása, leolvasása
- Római számokkal négyjegyű évszámok írása, olvasása

#### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

- Négyjegyű Braille-számok írása, olvasása
- Négyjegyű számok kijelölése abakuszon
- Kitekintés az ötjegyű Braille-számok írására

### 11.4.3 Műveletek tízezres számkörben

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

- A fejszámolás hangsúlyozása
- Kétjegyű számmal való szorzás és osztás eljárásának megismerése az abakusszal való műveletvégzés során

#### *Ajánlott tevékenységek*

- Fejszámolási eljárások gyakorlása ezres és tízezres számkörben
- Az abakuszon kétjegyű számmal való szorzás és osztás szabályainak megtanulása

#### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

- Írásbeli összeadás, kivonás tízezres számkörben abakuszon
- Szorzás kétjegyű szorzóval és osztás kétjegyű osztóval abakuszon
- Megfelelő fejszámolási jártasság ezres számkörben és az analóg esetekben tízezres számkörben

### 11.4.4 Szöveges feladatok

#### *Követelmények*

- Önálló szövegértelmezés és adatgyűjtés
- A műveletek önálló ellenőrzése

### 11.4.5 Törtszám, negatív szám

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

- A törtjelölés bevezetése pontírással
- Előjeles számok a Braille-írásban

#### *Ajánlott tevékenységek*

- Közönséges törtek megjelenítése Braille-írással
- A „csúsztatott pontszám” értelmezése
- A törtdoboz önálló használata

#### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

- Speciális eszközök – törtdoboz, Braille-hőmérő – ismerete, önálló használata
- Az „adósság” fogalmának helyes értelmezése

#### *Speciális eszközök*

- Törtdoboz
- Braille-hőmérő
- Adaptált számegyenes
- Pontírógép
- Pontírási számkártyák
- Pontírási feladatgyűjtemény, munkafüzet

#### *Az esélyegyenlőség kezelése*

- Egyéni megsegítés
- Speciális eszközök biztosítása
- Differenciált feladatok

#### *Követelmények*

- A törtdoboz és a Braille-hőmérő önálló, szakszerű használata
- A közönséges törtszámok és a negatív számok helyes írása pontírással

### 11.4.6 Relációk, függvények, sorozatok

#### Ajánlott tevékenységek

- Táblázatok írása, kiegészítések önálló munkával
- Gépjátékok értelmezése szóban – lehetőleg önálló szabályfelismeréssel

#### Követelmények

Önállóság a táblázatok írásában

### 11.4.7 Geometria

#### Képességfejlesztési fókuszok

- Jó gyakorlottság elérése az önálló gyakorlati mérésekben
- A domború térképek jelzéseinek értelmezése
- Útvonalak, térképek készítése nem tananyag.
- A térfogat mértékegységeinek ismerete és a szögmérés nem tananyag.

#### Ajánlott tevékenységek

- A domború térképeken való tájékozódás, távolságok lemérése, kiszámításának gyakorlása
- A területmérés értelmezéséhez a tapintható területegység ismerete
- Az adaptált körző használatának gyakorlása
- Síkidomok tükörképének értelmezése, illetve rajzolása
- Útvonalak tudatosítása, bejárása (nagyobb térben) továbbra is a mozgástrénekek kompetenciája
- A testhálók ismerete nem tananyag.

#### Speciális eszközök

- Adaptált körző
- Rajztábla, fólia, pontozó
- Tapintható területegység
- Domború térképek

#### Követelmények

- A speciális eszközök rendeltetésszerű – lehetőleg önálló – használata
- Önálló mérések domború térképen

### 11.4.8 Statisztika, valószínűség

Lásd: 3. osztály

## 11.5. A továbbhaladás érdekében elérendő szintek a 4. évfolyam végére

### 11.5.1 Gondolkodási, megismerési módszerek

- Tud helyes megfigyeléseket tenni és igazságokat megállapítani érzékleti tapasztalatok alátámasztásával, kikerülve a verbalizmus veszélyét.
- Képes értelmezni a Braille-formátumú nyitott mondatokat, és azokat megoldani.
- Tud táblázatokat Braille-formátumban írni, olvasni, kiegészíteni.
- Nincs: Fadiagram

### 11.5.2 Számтан, algebra

- Tud megközelítően pontosan mérni.
- Helyesen írja és olvassa a Braille-számokat.
- Készség szintű a fejszámolása – nem csak analóg esetekben.
- Helyesen tudja elvégezni a tanult műveleteket abakuszon, önálló ellenőrzéssel.

- Rendeltetésszerűen használja speciális taneszközeit a törtekkel és a negatív számokkal kapcsolatosan.
- Nincs: Egyszerűsített rajz és diagram a szöveges feladatok ábrázolására

### 11.5.3 Relációk, függvények, sorozatok

*Nincs:* Nyiljelölés, gépjátékok szabályának önálló felismerése

### 11.5.4 Geometria

- Rajzoláshoz helyesen alkalmazza a rajztáblát, fóliát, pontozót, speciális körzőt és az adaptált vonalzókat.
- Helyesen értelmezi a domború térkép jelzéseit.
- Az adaptált hosszúságmérő eszközöket önállóan használja, megközelítően pontosan méri velük.
- Jól és önállóan tájékozódik a tanteremben, az iskola épületében és udvarán, valamint otthonában.
- A tájékozódás bejárt útvonalakon mozgástréneri kompetencia.
- Nincs: Tükrözés, négyzetháló, másolópapír, szögmérés

### 11.5.5 Statisztika, valószínűség

- Tud adatokat rendezni táblázatba a Braille-írás formai szabályainak betartásával.
- Nincs: Grafikon

## 11.6. Az 5. évfolyam témakörei

### 11.6.1 Számok és műveletek, természetes számok

*Képességfejlesztési fókuszok*

Braille-számok írása, olvasása, műveletvégzés fejben és abakuszon

*Ajánlott tevékenységek*

- Játékok pontírásos számjegykártyákkal, betű- és számkártyákkal, tapintható számkorongokkal, Braille-dobókockával
- Nincs: Tökéletes pénztárgép

*Ismeretek, tananyagtartalmak*

- Nagy természetes számok írása, olvasása Braille-ben, kirakása abakuszon
- Nincs: Helyiérték- és mértékegység-táblázatok, helyette abakusz
- Hosszúság mérése deciméterpálcával, vonalzóval, adaptált mérőszalaggal, méterrúddal
- Időmérés, óramodell és tapintható karóra segítségével (a modellek között nincs tökéletes pénztárgép)
- Alapműveletek a természetes számok körében: lejegyzés pontírásban, írásbeli műveletvégzés helyett abakuszon történő műveletvégzés
- Tájékozódás a tapintható számegyenesen, illetve számegyenesek előállításával pontírógéppel

*Módszertani eszköztár*

- Abakusz
- Pontírógép
- Deciméterpálca
- Braille-óramodell
- Adaptált vonalzó
- Braille-dobókocka

- Adaptált mérőszalag
- Tapintható karóra
- Adaptált számegyenes

#### *Az értékelés módja*

Mérések Braille-feladatlapok segítségével

#### *Követelmények*

A tanult számkörben Braille-számok írása-olvasása, tapintható számegyenesen való megmutatása

### 11.6.2 Alakzatok

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

Nincs: Különböző beosztású skálákról való leolvasások

#### *Ajánlott tevékenységek*

- Testek építése gyurmából, papír testhálóból segítséggel
- Síkidomok előállítása szívószálakból, hurkapálcákból
- Nincs: Testek építése szívószálakból, kartonpapírból. Síkbeli alakzatok előállítása síkrészek színes fóliából készült modelljének metszeteként. Szögek előállítása négyzetrácson, síksávok és szögtartományok fóliamodelljének közös részeként. Kísérletek a Lénárt-féle gömbön.

#### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

- Párhuzamos és metsző egyenesek rajzolása segítséggel, illetve már megrajzolt egyenesek helyzetének megfigyelése, kitapintása, a speciális rajzeszköz készlet alkalmazása
- Szögek mérése kézbe adható síkidomokon a speciális szögmérővel
- Nincs: Nevezetes szögek előállítása szerkesztéssel, rajzok értelmezése, alkotása, egyéni rajzkészítés

#### *Módszertani eszköztár*

- Sík- és térmértani modellező készlet, fóliák
- Speciális rajzeszköz készlet: gumilap, fólia, pontozó, speciális körző
- Tapintható ábragyűjtemény
- Kézbe adható síkidomok készlete, leválasztható testhálójú mértani testek gyűjteménye
- Speciális tapintható jelekkel és mutatóval ellátott szögmérő
- Deciméterpálca, adaptált vonalzó, adaptált mérőszalag
- Nincs: Táblai szerkesztési eszközök, Lénárt-féle gömb

#### *Követelmények*

- Tudjanak merőlegest és párhuzamost, téglalapot, négyzetet előállítani speciális vonalzóval vagy hajtogatással, illetve azokat felismerni tapintás útján.
- Tudjanak szakaszt és szöget mérni megközelítő pontossággal.

### 11.6.3 Mérések, terület, felszín

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

Eltérés nincs.

#### *Ajánlott tevékenységek*

- Nincs: Testhálók színezése
- Téglatest építése különféle hálókából, segítséggel

*Ismeretek, tananyagtartalmak*

- Nincs: Hálók színezése, rajzok értelmezése, alkotása, egyéni rajzkészítések
- Domború ábrák értelmezése, alkotása segítségével

*Módszertani eszköztár*

- Egységnégyzetekkel borított, tapintható síkidomgyűjtemény területszámításhoz
- Adaptált körző és vonalzó
- Gumilap, fólia, pontozó

*Követelmények*

Tudják a sokszögek területét speciális körző és vonalzó segítségével, megközelítő pontossággal mérni – tanári segítséggel.

**11.6.4 Egész számok***Képességfejlesztési fókuszok*

Nincs eltérés.

*Ajánlott tevékenységek*

- Negatív szám fogalmát megalapozó játékok, Braille-hőmérőmodell, pontírású adósság- és készpénzcédulákkal stb.
- Játékok Braille-számjegykártyákkal, Braille betű- és számkártyákkal

*Ismeretek, tananyagtartalmak*

- Negatív számok ábrázolása Braille-, illetve „üres” számegyenesen
- Nincs: Rajzok értelmezése és alkotása

*Módszertani eszköztár*

- Egyéni Braille-készpénz- és adósságcedulák
- Braille-hőmérőmodell
- Domború térkép
- Braille- és „üres” számegyenes
- Abakusz
- Pontírógép
- Nincs: Számológép

*Az értékelés módja*

Nincs: A műveletek rajzzal való megjeleníteni tudásának mérése

**11.6.5 Derékszögű koordináta-rendszer***Képességfejlesztési fókuszok*

Nincs eltérés.

*Ajánlott tevékenységek*

- Mozgásos játékok (pl. futás párban kézfogással)
- Egyéb koordinátákat használó játékok (pl. tapintható sakk-készlet)
- Tájékozódás domború térképen, domború földgömbön
- Nincs: Számpárokkal adott képek megrajzolása

*Ismeretek, tananyagtartalmak*

- Számpárokkal megadott pontok ábrázolása szögekkel a speciális, lyukas koordinátatáblán, pontok koordinátáinak leolvasása

- A speciális koordinátatáblán alakzatok készítése pontok kijelölésével, illetve a pontokat jelölő szögek gumival való körbekerítésével
- Nincs: Egyéni rajzkészítés

*Módszertani eszköztár*

- Adaptált sakk-készlet
- Domború térképek, domború földgömb
- Speciális koordinátatábla gumigyűrűkkel, szögekkel
- Pontírógép

*Az esélyegyenlőség kezelése*

Interaktív számítógépes játékok (beszélő) hangos programmal

*Követelmények*

Nincs eltérés.

### 11.6.6 Törtek

*Képességfejlesztési fókuszok*

Nincs eltérés.

*Ajánlott tevékenységek*

- Törtek megjelenítése különféle modellekkel: törtdoboz
- Törtlépések gyakorlására: „üres” számegyenes-modell, amelyen tetszőleges lépték választható
- Törtek előállítása különféle alakban, Braille–szám- és műveletkártyák segítségével
- Nincs: Társasjáték 1/6-os lépésekkel

*Ismeretek, tananyagtartalmak*

- A törtek írásbeli jelölésének specialitásai (számjel – számláló - nevező csúsztatva, vagy: számjel - számláló - törtvonal helyett részekre osztás jel – nevező)
- A hagyományos törtjelölésektől való Braille-írásbeli eltérések használatának segítése, tudatosítása
- Nincs: Egyéni rajzkészítés

*Módszertani eszköztár*

- Törtdoboz
- „Üres” számegyenes
- Pontírógép
- Abakusz

*Az értékelés módja*

Nincs: A műveletek rajzzal való megjeleníteni tudásának diagnosztikus mérése

*Követelmények*

Nincs eltérés.

### 11.6.7 Ponthalmazok

*Képességfejlesztési fókuszok*

Nincs eltérés.

*Ajánlott tevékenységek*

- Több feltételnek megfelelő ponthalmazok előállítása tartományok metszeteként, halmazkari-  
kák vagy kartonból, illetve más tapintású papírból kivágott tartományok metszeteként

- Mintázatok készítése tapintható körökből, egyenesekből, illetve azok modelljeiből
- Egyenlő szárú és egyenlő oldalú háromszögek előállítását hajtogatással, amelyhez segítség szükséges
- Tapintható egységekkel ellátott egyélű és derékszögű vonalzó használata
- Nincs: Háromszögek szerkesztése

#### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

- Téglalap és négyzet rajzolása speciális fóliára szabadkézzel, segítséggel
- Nincs: Háromszög szerkesztése

#### *Módszertani eszköztár*

- Halmazkarikák
- Adaptált vonalzó
- Fólia, gumilap, pontozó
- Pontírógép
- Speciális körző

#### *Követelmények*

Nincs eltérés.

### 11.6.8 Tizedes törtek

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

Nincs eltérés.

#### *Ajánlott tevékenységek*

- Játékok Braille-számkártyákkal, Braille-betű- és számkártyákkal, Braille-számkorongokkal
- Nincs: Tökéletes pénztárgép

#### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

Nincs eltérés.

#### *Módszertani eszköztár*

- Braille-jelekkel ellátott számjegykártyák, betű- és számkártyák, számkorongok
- „Üres” számegyenesmodell
- Braille-számegyenes
- Braille-játékpénzek
- Törtdoboz
- Abakusz
- Pontírógép
- Nincs: Mértékegység-táblázatok

#### *Követelmények*

- A tizedes törtek ábrázolására is az abakuszt használja, helyiérték-táblázat helyett.
- Az előírt műveleteket legfeljebb három tizedes jegyet tartalmazó számok körében tudja végezni.
- Tudjon megközelítő pontossággal mérni.

### 11.6.9 Mérések, geometriai számítások

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

Nincs eltérés.

*Ajánlott tevékenységek*

Nincs eltérés.

*Ismeretek, tananyagtartalmak*

Nincs eltérés.

*Módszertani eszköztár*

- Tapintható jelekkel ellátott mérőeszközök
- Pontírógép
- Abakusz
- Nincs: Képsíkmodell

*Követelmények*

Legyenek képesek térfogat- és űrtartalomméréseket segítséggel elvégezni.

## **11.7 A 7. évfolyam témakörei**

### **11.7.1 Hatványozás, számokról és műveletekről tanultak összefoglalása**

*Képességfejlesztési fókuszok*

Nincs eltérés.

*Ajánlott tevékenységek*

- Játékok Braille-írással készült számjegykártyákkal, betű- és számkártyákkal, számkorongokkal és számkeresztrejtvényekkel
- Nincs: Játékok hatványtáblázatokkal

*Ismeretek, tananyagtartalmak*

Nincs eltérés.

*Módszertani eszköztár*

- Braille írással készült számkártyák
- Betű- és számkártyák, számkorongok, illetve a látó társakhoz képest a Braille-írás jellegéből adódóan egyszerűsített számkeresztrejtvények
- Pontírógép
- Abakusz

*Követelmények*

Tudjanak alpműveleteket végezni a számokkal fejben és abakuszon.

### **11.7.2 Geometriai transzformációk, középpontos tükrözés**

*Képességfejlesztési fókuszok*

Nincs: Önkényesen választott vagy valós problémán alapuló szerkesztési problémák megoldása, a szerkesztés helyességének ellenőrzése

*Ajánlott tevékenységek*

Nincs: Hiányos ábrák kiegészítése, transzformációk végzése másolópapír segítségével, szimmetrikus ábrák gyűjtései

*Ismeretek, tananyagtartalmak*

Nincs: A középpontos tükrökép előállítása szerkesztéssel, körzővel, vonalzóval, másolópapír segítségével, paralelogramma szerkesztése, párhuzamos egyenesek szerkesztése

*Módszertani eszköztár*

- Gumilap, fólia, pontozó

- Tapintható ábragyűjtemény
- Koordinátatábla szögekkel, gumigyűrűkkel
- Kézbe vehető papír, műanyag vagy fa síkidomok gyűjteménye

#### *Követelmények*

- Nincs: Pontok középpontos tükröképének megszerkesztése, adott ponton át egy egyeneshez párhuzamos és merőleges szerkesztése
- Ehelyett: Domború ábrákon tudja követni és értelmezni a fenti szerkesztések menetét.
- Tudjon középpontosan szimmetrikus, tapintható ábrákon egymásnak megfelelő részleteket keresni.
- Tudja alkalmazni a középpontos tükrözés szabályát a speciális koordinátatáblán való kirakással, középpontosan szimmetrikus alakzatokat tudjon kirakni szögek és gumigyűrű segítségével.

### 11.7.3 Arány, arányosság

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

Arányossági következtetést kívánó számolási feladatok megoldása fejben, abakuszon vagy beszélő zsebszámológéppel

#### *Ajánlott tevékenységek*

- Mérések arányosan nagyított vagy kicsinyített tapintható ábrák, alaprajzok, domború térképek alapján, terepasztalon
- Nincs: Grafikonok készítése, azok értelmezése

#### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

Nincs eltérés.

#### *Módszertani eszköztár*

- Speciális koordinátatábla szögekkel, gumigyűrűkkel
- Beszélő zsebszámológép (lehetőleg fülhallgatóval)
- Abakusz
- Pontírógép
- Terepasztal, tereptárgyak
- Tapintható ábrák, alaprajzok
- Domború térképek
- Tapintható jelekkel ellátott mérőeszközök

#### *Az esélyegyenlőség kezelése*

A mérések, valamint a táblázatok készítése fokozott pedagógusi odafigyelést és egyéni segítségnyújtást igényel.

#### *Követelmények*

Tudja az egyenes arányosság grafikonját egyedül, fordított arányosság grafikonját a korábban kapott tanári segítséggel a speciális koordinátatáblán megjeleníteni, illetve azokat domború ábrákon felismerni és következtetések levonásához felhasználni.

### 11.7.4 Hozzárendelések, sorozatok

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

Hallható formában hozzáférhető statisztikák vizsgálata

### Ajánlott tevékenységek

Nincs: Grafikonkészítés elképzelt vagy valóságosan eljátszott mozgásokról és más egyéb folyamatokról

### Ismeretek, tananyagtartalmak

- Tapintható formában elkészített grafikonok leolvasása
- Nincs: Grafikonkészítés mérési eredmények és mozgás alapján

### Módszertani eszköztár

- Tapintható formában előállított grafikonok
- Speciális koordinátatábla, szögek, gumigyűrűk
- Pontírógép
- Statisztikai adatok hanghordozón

### Az esélyegyenlőség kezelése

- A társak fokozott bevonása a segítségadásba
- A grafikonok elemzésének nyomon követése, és szükség esetén segítségnyújtás, hibajavítás

### Követelmények

Nincs eltérés.

## 11.7.5 Sokszögek, kör

### Képességfejlesztési fókuszok

Nincs: Több megoldás keresése szerkesztési feladatok megoldása során

### Ajánlott tevékenységek

- Nincs: Játékok a megismert sokszögeket tartalmazó kártyakészletekkel
- Helyette: játékok a megismert sokszögek kézbe adható modelljeivel
- Háromszögek nevezetes vonalainak és pontjainak felismertetése tapintható ábrákon
- Nincs: Szerkesztések körzővel, vonalzóval

### Ismeretek, tananyagtartalmak

- Háromszögek, négyszögek, sokszögek szögeinek összege, bizonyítás nélkül
- Nincs: Sokszögek szerkesztése

### Módszertani eszköztár

- Kézbe adható síkidomok, sokszögek
- Tapintható ábrák
- Pontírógép
- Speciális fólia, gumilap, pontozó

### Az esélyegyenlőség kezelése

A tapintható ábrákon való eligazodás segítése és ellenőrzése, gyakori ismétlés a megerősítés céljából

### Követelmények

Nincs: A háromszögekkel kapcsolatos alapszerkesztések elvégzése

## 11.7.6 Területszámítás

### Képességfejlesztési fókuszok

Terület- és kerületszámítási feladatok fejben és beszélő zsebszámológép használatával

### Ajánlott tevékenységek

- Beszélő zsebszámológép és abakusz használata
- Kör alakú tárgyak területének megmérése lefedéssel

- Nincs: Területek átdarabolása vágással, rajzban pontrácson
- Nincs: Leszámolás milliméterpapíron

*Ismeretek, tananyagtartalmak*

Következtetés a kör területére a kör átdarabolásával – törtdoboz segítségével

*Módszertani eszköztár*

- Beszélő zsebszámológép
- Abakusz
- Törtdoboz
- Pontírógép
- Kézbe adható, papírból készült síkidomok átdaraboláshoz
- Adaptált vonalzó
- Speciális fólia, gumilap, pontozó

*Az esélyegyenlőség kezelése*

A mérések, átdarabolások, magasságvonalak keresése során egyéni segítségnyújtás és gyakori ismételtetés szükséges.

*Követelmények*

Nincs eltérés.

### 11.7.7 Számelmélet

*Képességfejlesztési fókuszok*

Nincs eltérés.

*Ajánlott tevékenységek*

Nincs eltérés.

*Ismeretek, tananyagtartalmak*

Nincs eltérés.

*Módszertani eszköztár*

- Pontírógép
- Abakusz
- Beszélő zsebszámológép

*Követelmények*

Nincs eltérés.

### 11.7.8 Algebra

*Képességfejlesztési fókuszok*

Nincs eltérés.

*Ajánlott tevékenységek*

- Játék Braille-betű- és számkártyákkal
- Nincs: Számegyenes színezések, szöveges feladatokhoz illusztrációk készítése

*Ismeretek, tananyagtartalmak*

A megoldások helyének megkeresése a Braille- vagy „üres” számegeben.

*Módszertani eszköztár*

- Pontírógép
- Abakusz

- Braille-betű- és számkártyák
- Braille- és „üres” számegyenesmodell
- Mérleg

#### *Az esélyegyenlőség kezelése*

A vak tanuló számára kiadott példák mennyiségének és összetettségének megválasztása a Braille-írás jellege, terjedelme miatt – minden témakörnél –, de leginkább a fejezet feladatai esetében nagy körültekintést igényel a pedagógus részéről. Látó társaihoz képest az aliglátó vagy vak gyermek egyszerűbb és kevesebb feladatot tud megoldani adott idő alatt!

## **11.8. Tananyagelosztás az 5–8. évfolyamon**

### 11.8.1 Ötödik évfolyam

#### *Természetes számok*

A számok számegyenesen való ábrázolása helyett: helyük keresése a Braille- vagy „üres” számegyenesmodellen

#### *Alakzatok*

Nincs eltérés.

#### *Az egész számok*

Nincs eltérés.

#### *Helymeghatározás, derékszögű koordinátarendszer*

Nincs eltérés.

#### *Ponthalmazok*

Nincs: Háromszögek szerkesztése

#### *Törtek*

Nincs: Adatok grafikus ábrázolása, adatok leolvasása grafikonról

#### *Tizedes törtek*

Tizedes törtek helyének keresése számegyenesen (ábrázolásuk helyett)

### 11.8.2 Hatodik évfolyam

#### *Kombinatorikai feladatok*

Kiemelten fejlesztendő terület!

#### *Műveletek egész számokkal*

Nincs eltérés.

#### *Tengelyes tükrözés*

Nincs: Tükörkép szerkesztése.

Csak: Szakaszflező merőleges, illetve szögfelező szerkesztése szükséges a vak gyermek számára.

#### *Számelmélet*

Nincs eltérés.

#### *Műveletek törtekkel*

Nincs eltérés.

#### *Háromszögek, négyszögek*

Nincs: Háromszögek szerkesztése

*Egyenletek, egyenlőtlenségek*

Nincs eltérés.

*Arány, százalék*

Nincs: Grafikonok készítése, elemzése

**11.8.3 Hetedik évfolyam***Törd a fejed!*

Kiemelten fejlesztendő terület!

*Számok és műveletek*

Nincs eltérés.

*Középpontos tükrözés*

Nincs: Mozgások a síkon másolópapír segítségével

Helyette: Mozgások a síkon: a speciális koordinátatáblán

Nincs: Szerkesztések

*Az arány fogalma, arányos következtetések*

Nincs eltérés.

*Számelmélet*

Nincs eltérés.

*Sokszögek és a kör*

Nincs: Háromszögek szerkesztése

*Algebra*

Nincs eltérés.

*Hasábok, hengerek*

Nincs eltérés.

**11.8.4 Nyolcadik évfolyam***Kombinatorika, logika*

Kiemelten fejlesztendő terület!

*Algebra*

Nincs eltérés.

*A négyzetgyök fogalma, Pitagorasz-tétel*

Nincs: Közelítő értékek leolvasása megadott grafikonokról

Számok négyzetgyökének meghatározása beszélő zsebszámológéppel vagy számítógépes hangos programok segítségével

*Sík- és térgeometria*

Nincs: szerkesztések

*A gúla jellemzése, hálójá*

Nincs eltérés.

*Geometriai transzformációk*

Nincs eltérés.

*Függvények, sorozatok*

Nincs eltérés, de egyenleteket, egyenlőtlenségeket grafikus úton a vak tanuló csak abban az esetben tud megoldani, ha a megoldás egész szám.

*Valószínűségszámítás, statisztika*

Nincs: Adathalmazok grafikonon történő elemzése

## 11.9 Taneszközjavaslatok

### 11.9.1 Rendszeresen használható eszközök

- Beszélő zsebszámológép
- Hangos számológép számoló- és adattároló programokkal
- Új alapismereti kislexikon vakok és gyengénlátók számára – digitális tankönyv (cd-n olvasható)
- Pontírógép
- Abakusz
- Nincs: Írásvetítő, projektor

### 11.9.2 Témánként ajánlott eszközök

*Algebra*

- Braille-, illetve „üres” számegegyenes
- Braille-számkártyák, készpénz- és adósságcédulák
- Braille-hőmérőmodell
- Braille-óramodell
- Tapintható számlapú karóra
- Nincs: Helyiérték-táblázat, prímszámok táblázata, táblai számegegyenes

*Függvények*

- Domború földgömb
- Tapintható sakktábla
- Speciális koordinátatábla szögekkel, gumigyűrűkkel
- Függvények grafikonjainak tapintható ábragyűjteménye
- Nincs: Vasúti menetrend, grafikonok fénymásolatai fólián, milliméterpapír

*Geometria*

- Speciális rajzeszközkészlet: fólia, gumilap, pontozó, speciális körző
- Tapintható egységekkel ellátott mérőeszközök: vonalzó, deciméterpálca, mérőszalag, szögmérő mutatóval, mérőedények
- Kézbe adható síkidomok gyűjteménye
- Tapintható geometriai ábragyűjtemény
- Tépőzárral összeállítható, posztóból készült testhálók gyűjteménye
- Egységnégyzetekkel borított, tapintható síkidomgyűjtemény területszámításhoz
- Nincs: Olló, ragasztó, milliméterpapír, másolópapír, táblai körzők, vonalzők

*Valószínűség, statisztika*

- Braille-dobókocka
- Braille-számkártyák
- Nincs: Számozott golyók, statisztikai zsebkönyv (esetleg hangos formában), fóliák, grafikonok, táblázatok, Galton-deszka

## 11.10 A továbbhaladás optimális feltételei

### *Gondolkodási módszerek*

Nincs eltérés.

### *Számтан, algebra*

Nincs eltérés.

### *Összefüggések, tapasztalati függvények, sorozatok*

Nincs: táblázatok, grafikonok készítése

### *Geometria*

- Háromszög és négyszög alapú egyenes hasábok hálójának felismerése
- A hasáb, henger, kúp térfogatának és felszínének kiszámítása abakusz vagy beszélő zsebszámológép segítségével a megadott képletből
- Nincs: Háromszög, négyszög szerkesztése; háromszög és négyszög alapú egyenes hasábok hálójának felvázolása

### *Valószínűség, statisztika*

Nincs: Grafikonok készítése és olvasása.

## 11.11 Tananyagtartalmak a középiskola 9. évfolyamán

### 11.11.1 Gondolkodási módszerek

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

Nincs eltérés

#### *Ajánlott tevékenységek*

Fontos: adott térformák, síkbeli alakzatok csoportosítása egyéni manipulációval. Játék Braille-számkártyákkal, Braille-dobókockával

#### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

Halmazok szemléltetése Venn-diagrammal, gumilap, fólia és pontozó vagy kifogyott golyóstoll segítségével

### 11.11.2 Műveletek halmazokkal

- Nincs eltérés
- Ponthalmazok ábrázolása a koordinátatáblán (az alakzatot műanyag szögekkel kijelölve és gumigyűrű segítségével körbekerítve), vagy gumilapon ábrázolva

#### *Követelmények*

Nincs eltérés.

#### *Speciális eszközök*

- Gumilap, fólia, pontozó vagy kifogyott golyóstoll, körző
- Koordinátatábla, szög, gumigyűrű
- Domború ábrák

### 11.11.3 Algebra

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

Fontos: A szövegértés tudatos fejlesztése, hétköznapi szöveg „lefordítása” a matematika nyelvére

*Ajánlott tevékenységek*

- Számolási feladatok fejben és abakuszon
- Nem javasolt: Gyűjtőmunka és kutatási projekt, mivel a Braille-irodalom csekély mennyiségű a látó irodalomhoz képest

*Ismeretek, tananyagtartalmak*

Nincs eltérés.

*Speciális eszközök*

- Abakusz
- Beszélő számológép

*Követelmények*

Nincs eltérés.

*Az esélyegyenlőség kezelése*

- A Braille matematikai írásmód olvasása nehézkes, írása bonyolultabb, mint a látóé; pl. az összetettebb, törtet is tartalmazó feladatokat a tört-nyit és tört-zár jel segítségével írjuk, a feladat egyértelműsége érdekében.
- Hasonló megfontolásból az ismeretlen jelölésére kizárólag az x, y, v, r betűket használjuk, mert ezek közvetlenül a szám mellé írva nem olvashatók vele össze.
- A fentiekből következően a vak tanulók lassabban oldanak meg feladatokat algebrai kifejezésekkel, ezt a tényt kérjük figyelembe venni mind a feladatmegoldás, mind a számonkérés során.

### 11.11.4 Geometria

*Képességfejlesztési fókuszok*

- Nincs: A valóság tárgyainak geometriai modellezéséhez szükséges képességek fejlesztése
- Nincs: A térlátás fejlesztése

*Ajánlott tevékenységek*

- Tárgyak, testek, tapintható síkidomok csoportosítása megadott vagy egyéni szempontok szerint
- Egyéni munka: A sík kitöltése különböző formákkal
- A síkon vagy gömbön letapogatható módon rögzített tárgyakról (szívószál, kötél) érzékelt tulajdonságok megfigyelése: hasonlóságok, különbözőségek
- Nincs: Kutatómunka
- Nincs: Geometriai motívumok a képzőművészetben

*Ismeretek, tananyagtartalmak*

- Pitagorasz-tétel és a Thalész-tétel bizonyítása nem tananyag a vak tanulók számára.
- Nincs: Háromszögekre és négyszögekre vonatkozó szerkesztési feladatok
- Nincs: Szimmetriák vizsgálata a térben, a valóságban, a természetben
- Vektorok jellemzése, alkalmazása tapintható tárgyak segítségével

*Követelmények*

Szimmetriák felismerése csak papírból készült geometriai modelleken, mivel ez összehajtható, ezáltal objektív módon ellenőrizhető.

*Speciális eszközök*

- Szívószál, hurkapálca
- Egy pontban összeszögelt két darab fapálca

- Tapintható, kézbe fogható síkidomok (papírból, műanyagból vagy fából); amelyen jelölve vannak a nevezetes vonalak, illetve szögek
- Gumilap, fólia, pontozó vagy kifogyott golyóstoll, körző, vonalzó
- Vákuumtechnikával készült műanyag geometriai ábragyűjtemény
- Tépőzáras hálózattal fedett testek
- Koordinátatábla, műanyag szögek

#### *Módszertani orientáció*

A geometria tanítása során a pedagógusnak egyénileg kell foglalkozni az aliglátó vagy vak tanulóval!

#### *Az esélyegyenlőség kezelése*

- Javasoljuk a középiskolában a szerkesztési feladatok geometriai bizonyítások alól az aliglátó vagy a vak tanulók felmentését.
- A magyarázó ábra készítése Braille-formátumban a tanár feladata: gumilap, fólia és pontozó vagy kifogyott golyóstoll segítségével, de az ábra megértése és a rajta való eligazodás is nehézkes, és hosszú időt igénylő feladat.
- Általánosságban a magyarázó és bizonyítást tartalmazó ábrákra az alábbi (gyakorlati tapasztalaton alapuló) ajánlást tesszük: 1. Lehetőleg tenyéryni legyen. 2. Kevés segédvonalat tartalmazzon.
- A keresztmetszet nehezen érthető a vak tanulók számára (a két dimenzió és a három dimenzió másképp érzékelhető), így a Pitagorasz- és Thalész-tétellel megoldható feladatoknál sokat kell szemléltetni. Meg kell győződni arról, tudja-e, hol található derékszög a feladatban.

### 11.11.5 Függvények

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

- Nincs: Statisztikai adatokat szemléltető grafikonok vizsgálata
- Nincs: Többféle grafikon együttes megfigyelése, a képi megjelenés és a valós folyamat kapcsolata
- Nincs: Kétváltozós összefüggések ábrázolása

#### *Ajánlott tevékenységek*

- Tájékozódás domború térképen, domború földgömbön
- Torpedójáték koordinátatáblán
- Grafikonok készítése koordinátatáblán
- A tanár által Braille-formátumban (gumilap, fólia, pontozó) megrajzolt grafikon értő elemzése

#### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

- Tájékozódás a koordinátatáblán: pontok, tartományok keresése
- A valóság változó jelenségeinek megfigyelése, az adatok lejegyzése és ábrázolása a koordinátatáblán

#### *Követelmények*

- Koordinátatáblán adott grafikon értő olvasása
- Alapfüggvények grafikonjának ismerete, ábrázolása a koordinátatáblán
- Nincs: A valóság folyamatainak grafikus megjelenítése

#### *Speciális eszközök*

- Koordinátatábla, műanyag szög, gumigyűrű
- Gumilap, fólia, pontozó vagy kifogyott golyóstoll, speciális körző
- Vákuumtechnikával készült műanyag függvény-, ábragyűjtemény

### *Speciális módszerek*

- Másodfokú és egyéb „görbe vonalú” függvényeket is ki lehet rakni a koordinátatáblán, de ezeket – azért, hogy a tanulók pontosabban megérthessék – célszerű gumilapra (Braille-formátumban) megrajzolni a tanárnak.
- A táblázattal megadott függvényeket célszerű függőleges oszlopokban írni. Ez ugyan lappazarló tevékenység, de nagy a haszna, mert így a táblázat megalkotásának hosszadalmas folyamata lényegesen lerövidíthető.

### 11.11.6 Valószínűség, statisztika

#### *Képességfejlesztési fókuszok*

Nincs: Gráfok és diagramok alkalmazása a szemléltetésre

#### *Ajánlott tevékenységek*

A vak tanulók az adatgyűjtésben és a megfigyelésekben aktív szerepet tudnak vállalni, de az adatok feldolgozását és felmérések készítését nem várhatjuk el tőlük Braille-formátumban.

#### *Ismeretek, tananyagtartalmak*

Nincs: Statisztikai grafikonok, illetve oszlop-, kör-, sáv-, és vonaldiagram

#### *Követelmények*

A statisztikai adatok fajtáit elméletben kell tudni, de a grafikonok és diagramok táblázatszerű, illetve „látós” ábrázolásuk miatt rendkívül nehezen vihetők át Braille-formátumba, ezért nem is kell tudniuk grafikonokról és táblázatokról adatokat leolvasni, illetve adatokat szemléltetni.

#### *Módszertani orientáció*

Mivel az óraszám csekély, ez a témakör pedig nem érettségi tananyag, ezért a vak tanulónak csak elméletben kell ismerniük a statisztikai problémák és feladatok megoldását, a szemléltetésre nincs mód.

## 11.12 Tananyagtartalmak a középiskola 10. évfolyamán

#### *Gondolkodási módszerek*

Nincs: Gráfok, mivel szinte lehetetlen szemléltetni.  
Egyebekben változatlan.

#### *Algebra*

Nincs: Egyszerű trigonometrikus egyenletek grafikus megoldása, mivel a koordinátatáblán csak diszkrét módon lehet ábrázolni a függvényeket.  
Egyebekben változatlan.

#### *Függvények*

Nincs eltérés.

#### *Geometria*

- A geometriai tételeket tudni és érteni kell, de sem a bizonyításuk, sem pedig szerkesztési feladatok nem tananyag az aliglátók vagy vak tanulók számára.
- Vektor felbontása síkban: sok külön ábrát és magyarázatot igénylő témakör.

#### *Valószínűség, statisztika*

Nincs eltérés.

### 11.13. Tananyagtartalmak a középiskola 11. évfolyamán

#### *Gondolkodási módszerek*

Nincs: Gráfelméleti alapfogalmak: fokszám, út, gráfvonala, kör, Euler-vonal, fa, erdő

#### *Algebra*

Nincs eltérés.

#### *Függvények, sorozatok*

Nincs eltérés.

#### *Geometria*

- Nincs: Gyakorlati problémák modellezése síkban
- A Braille-szögmérő körülményes használata miatt a szögek meghatározása esetén csak becslési pontosság várható el, távolságok meghatározása esetén pedig centiméteres nagyságrend.

#### *Valószínűség, statisztika*

Nincs: Gyakoriságtáblázatok vizsgálata

### 11.14. Tananyagtartalmak a középiskola 12. évfolyamán

#### *Gondolkodási módszerek*

Nincs eltérés.

#### *Függvények, sorozatok*

- A „Geometriai feladatok megoldása sorozatok segítségével” témakörben az összefüggések felismerése (tapintási nehézségek miatt) nem tananyag a vak tanulók számára; a felismert összefüggések segítségével a feladat megoldása viszont igen.
- A teljes indukcióval megoldható feladatok közül a geometriai jellegű bizonyítások nem tananyag a vak tanulók számára.

#### *Geometria*

- Nincs: Síkidom merőleges vetületének területe
- Nincs: Térelemek távolsága, hajlásszöge
- Nincs: Síkmetszetre vonatkozó feladatok

#### *Valószínűség, statisztika*

- Nincs: Adatsokaságok összehasonlítása statisztikai mutatók segítségével
- Nincs: Elkészített statisztikák hibáinak lehetősége, azok értelmezése
- Nincs: Binomiális eloszlás, hipergeometrikus eloszlás, normál eloszlás vizsgálata

## 12. Egyéb javaslatok

A súlyos mértékben látássérült tanulók matematikaoktatását az alábbi kiegészítő anyagok alkalmazásával végezhetjük eredményesen:

- Braille matematikai jelek gyűjteménye
- Dr. Csocsán Lászlóné: Számolás abakusszal
- Eszközatalógus

E mellékleteket a befogadó iskolák matematikatanárai számára a Vakok Óvodája, Általános Iskolája, Speciális Szakiskolája, Egységes Gyógypedagógiai Módszertani Intézménye, Diákotthona és Gyermekotthona biztosítja.

Amennyiben – használatuk során – értelmezési probléma adódik, az utazótanár segítségét kell kérni.

### **13. Felhasznált irodalom**

Csocsán, Emmy – Klingenberg, Oliv – Koskinen, Kajsa-Lena – Sjöstedt, Solveig: *Mathe mit anderen Augen „angesehen“*. Schildts Förlags, 2002.

Dércziné Somogyi Veronika – Kuminka Györgyné (szerk.): *Vak gyermek az iskolában – Módszertani útmutató súlyosan látássérült tanulókat integráltan nevelő pedagógusok számára*. Közoktatási Modernizációs Közalapítvány – Vakok Általános Iskolája, Budapest, 2001.

Az oktatási miniszter 2/2005. (III. 1.) OM rendelete a Sajátos nevelési igényű gyermekek óvodai nevelésének irányelve, illetve a Sajátos nevelési igényű tanulók iskolai oktatásának irányelve