

Általános iskola

MATEMATIKA

Tanterv

- 1. osztály: 140 óra
- 2. osztály: 140 óra
- 3. osztály: 175 óra
- 4. osztály: 175 óra
- 5. osztály: 140 óra
- 6. osztály: 140 óra
- 7. osztály: 140 óra
- 8. osztály: 140 óra
- 9. osztály: 128 óra
- ÖSSZESEN: 1318 óra**

Általános iskola

MATEMATIKA

Tanterv

Tantárgyi csoport:

dr. **Amalija Žakelj**, Zavod RS za šolstvo/SZK Oktatási Intézete, elnök

Alica Prinčič Röhler, Zavod RS za šolstvo/SZK Oktatási Intézete

dr. **Zvonko Perat**, Zavod RS za šolstvo/SZK Oktatási Intézete

dr. **Alenka Lipovec**, Pedagoška fakulteta Maribor

Vesna Vršič, Zavod RS za šolstvo/SZK Oktatási Intézete

Boštjan Repovž, Osnovna šola Krmelj

Jožef Senekovič, Osnovna šola Bojana Iliča Maribor

Zdenka Bregar Umek, Osnovna šola Globoko

Az eredeti, szlovén nyelvű tanterv redakciós változásait végezték:

dr. **Amalija Žakelj**, Zavod RS za šolstvo/SZK Oktatási Intézete

Vesna Vršič, Zavod RS za šolstvo/SZK Oktatási Intézete

Silva Kmetič, Zavod RS za šolstvo/SZK Oktatási Intézete

Az eredeti, szlovén nyelvű tantervet bírálták:

mag. **Darjo Felda**, Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta Koper

Sonja Koželj, Osnovna šola Toneta Čufarja, Ljubljana

Az eredeti, szlovén nyelvű tantervet szerkesztette: **Alenka Štrukelj**

Az eredeti, szlovén szöveget lektorálta: **Nataša Purkat**

Kiadta: Ministrstvo RS za izobraževanje, znanost in šport/SZK Oktatási, Tudományos és

Sportminisztériuma, Zavod RS za šolstvo/SZK Oktatási Intézete

A Minisztérium részéről: **dr. Simona Kustec**

Az Intézet részéről: dr. **Vinko Logaj**

Magyar nyelvre fordította: **Pisnjak Mária**

A magyar szöveg szaklektora: **Lukács Lajos**, Bányai Júlia Gimnázium, Kecskemét

A magyar szöveg nyelvi lektora: **Jankay Éva**, Bányai Júlia Gimnázium, Kecskemét

Ljubljana, 2020

URL hozzáférés: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-načrti/obvezni/Narodno-mesano-obmocje-Prekmurja/UN_mat_DOS_prevod.pdf

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

[COBISS.SI-ID=305050880](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:si:hbz:305050880)

ISBN 978-961-03-0477-7 (pdf)

A matematika tantárgy általános iskolai tantervének korszerűsítését a fenti tantárgyi csoport a Szlovén Köztársaság Közoktatási Szaktanácsa 1998. évi 20. ülésén jóváhagyott tantervéből kiindulva végezte el. A korszerűsített tantervet a Szlovén Köztársaság Közoktatási Szaktanácsa a 2008. évi 114. ülésén hagyta jóvá, a tanterv tartalmi és szerkesztési módosításait pedig a 2011. február 17-i 140. ülésén vette tudomásul.

TARTALOM

1. A TANTÁRGY MEGHATÁROZÁSA	4
2. ÁLTALÁNOS CÉLOK	5
3. OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK.....	8
3.1. Első nevelési-oktatási szakasz	9
3.2. Második nevelési-oktatási szakasz.....	22
3.3. Harmadik nevelési-oktatási szakasz.....	43
4. KÖVETELMÉNYEK.....	63
4.1. Első nevelési-oktatási szakasz	64
4.1.1. Minimális követelmények	65
4.2. Második nevelési-oktatási szakasz.....	65
4.2.1. Minimális követelmények	66
4.3. Harmadik nevelési-oktatási szakasz.....	67
4.3.1. Minimális követelmények	68
5. MÓDSZERTANI ÚTMUTATÓ.....	71
5.1. A tantárgy céljainak megvalósítása	72
5.2. Differenciálás és egyénre szabott tanulás	76
5.3. Tantárgyközi kapcsolatok.....	77
5.4. A tudás ellenőrzése és értékelése	79
5.5. Információs technológia.....	80
5.6. Javasolt didaktikai eszközök.....	83

1. A TANTÁRGY MEGHATÁROZÁSA

A matematika tantárgynak az általános iskolában számos oktatási-tájékoztató, funkcionális-formatív és nevelési feladata van. Jelentős szerepe van a többi természettudományi-műszaki és társadalomtudományi-humán tárgy tanításában is, hiszen a matematika az emberi élet és alkotás valamennyi területének része. Jelenléte az infokommunikációs társadalom fejlődésével más tantárgyi területeken kevésbé látható. Bizonyos tevékenységek végzéséhez egyre kevésbé fontos a számtani műveletek rutinszerű használata, egyre fontosabb azonban a megértés, a tantárgyköziség, a matematikai tudás alkalmazása és a problémamegoldási készség.

A matematikatanítás célja a fogalmak és összefüggések építése, valamint azon eljárások megismerése és elsajátítása, amelyek az egyén számára lehetővé teszik a (matematikai) ötletek világába és ennek következtében a kultúránkba való bekapcsolódást. Az általános iskolai matematikatanítás az alapvető, valamennyiünk számára fontos matematikai fogalmakat tárgyalja, a gyermek kognitív fejlődésével, képességeivel, személyiségjegyeivel és környezetével összhangban (pl. a természet mint a matematikai alkotás és kutatás forrása).

A matematikatanítás keretében a gondolkodás különböző formáit, a kreativitást, a formális tudást és a készségeket fejlesztjük, és lehetővé tesszük, hogy a tanulók megismerjék a matematika tanulásának hasznosságát és értelmét. A matematikatanításnál azonban nemcsak a tanulók személyiségének kognitív, hanem affektív és pszichomotorikus területével is foglalkozunk, hiszen a matematika tanítását és tanulását a tantárgynak a tanulók személyiségfejlődésében betöltött szerepe teszi indokolttá.

2. ÁLTALÁNOS CÉLOK

Az általános célok a matematikatanítás legfőbb céljait határozzák meg. A tanulók a matematikatanulás során:

- fejlesztik matematikai gondolkodásukat: az absztrakt-logikai gondolkodást és a geometriai gondolkodást;
- matematikai fogalmakat, struktúrákat, készségeket és eljárásokat sajátítanak el, összekötik ismereteiket a tantárgy keretén belül és tágabb kontextusában;
- fejlesztik a különböző matematikai eljárások és technológiák használatát;
- megismerik a matematika hasznosságát a mindennapi életben;
- megismerik a matematikát mint folyamatot, fejlesztik a kreativitásukat és a pontosságukat;
- fejlesztik (matematikai) önbizalmukat, felelősségérzetüket, valamint a munkához és a matematikához való pozitív viszonyukat;
- megismerik a matematika mint univerzális nyelv jelentőségét;
- a matematikát kulturális értéként élik meg és fogadják el.

A matematika általános iskolai tanulása során a tanulók az élethosszig tartó tanuláshoz szükséges kulcskompetenciákat is fejlesztik.

A matematika mint alapvető általános iskolai tantárgy a matematikai kulcskompetenciát fejleszti, amely nélkülözhetetlen a matematikai ötletek kifejezéséhez és a matematika mint kulturális érték megéléséhez és értelmezéséhez. A matematikai kompetencia a matematikai gondolkodás alkalmazásának képessége a matematikai problémák és a mindennapi élet problémáinak a megoldásában. A tanárok a megfelelő tevékenységek kiválasztásával gondoskodnak a gondolkodás, következtetés, levezetés stb. alkalmazásáról a megoldási eljárásokban.

A matematikai kompetencia magában foglalja a matematikai gondolkodást (logikus és térbeli gondolkodás), a matematikai írásbeliséget, és hangsúlyozza a matematikának a mindennapi életben betöltött szerepét. Magában foglalja a számok, mértékegységek és struktúrák, viszonyok, összefüggések, alapvető eljárások, matematikai szimbólumok, a matematikai nyelven való megjelenítés és a matematikai fogalmak alapos ismeretét, valamint azon kérdések felismerését, amelyekre a matematika választ adhat. A tanulók a matematikaórákon elsősorban elsajátítják az alapvető ismereteket, készségeket és összefüggéseket, amelyeket a későbbi tanulás során még elmélyítenek.

ÁLTALÁNOS CÉLOK

Az általános iskolában a matematikai kompetencia keretében a felsorolt általános célokkal összhangban fejlesztjük:

- a matematikai fogalmak és összefüggések ismeretét, értését és használatát, valamint az eljárások alkalmazását;
- a következtetést, általánosítást, absztrahálást, kutatást és problémamegoldást;
- a matematikai nyelv értését és alkalmazását (matematikai szövegek olvasása, írása és alkotása, matematikai források keresése és használata);
- adatok gyűjtését, rendezését, strukturálását, elemzését, bemutatását, az adatok, illetve eredmények értelmezését és értékelését;
- az infokommunikációs technológiák használatát.

A matematikai kompetencia mellett a matematikaórákon az anyanyelvi kompetenciát, az idegen nyelvi kompetenciát, az alapvető tudományos és technológiai kompetenciákat, a digitális kompetenciát, a tanulás tanulását, a szociális és állampolgári kompetenciákat, a kezdeményezőkézséget és vállalkozói kompetenciát, valamint a kulturális tudatosságot és kifejezőkézséget is fejlesztjük.

A kulturális nevelés valamennyi tantárgy összetevője, így a matematikáé is. Az élethosszig tartó tanulás központi elemeként jelentősen hozzájárul az egyén személyiségének komplex fejlődéséhez, amelynek során rendkívül fontos az alkotói és a befogadói szabadság tiszteletben tartása. Az egyén számára lehetővé teszi a nemzeti kultúra jelentőségének megértését és megismerését, a kulturális identitás erősítését. Tudatosítjuk a szlovén matematikusok eredményeinek jelentőségét, a más kultúrák iránti tisztelet és a kultúrák közti párbeszéd fontosságát. A tanár a tanulók számára lehetővé teszi a kultúra különböző területeinek (zene, képzőművészet, tánc, film, irodalom, néphagyományok) tapasztalati úton történő megismerését.

A természettudományos tantárgyakkal karöltve a komplex gondolkodás érdekében fejlesztjük a matematikai és természettudományi kompetenciát:

- Különböző forrásokból származó adatok keresése, feldolgozása és értékelése:
 - annak mérlegelése, mikor szükséges az információ;
 - az adatkeresés, -feldolgozás és -értékelés módjainak szisztematikus megismerése;
 - a megfigyelések/mérések mint adatforrások tervszerű megfigyelése, feljegyzése és alkalmazása;
 - a szimbolikus/grafikus felírás értésének és használatának fejlesztése;
 - az IKT használata adatgyűjtés, -tárolás, -keresés és -bemutatás céljával.

ÁLTALÁNOS CÉLOK

- Az alapvető szakterminológia használata a jelenségek, folyamatok és törvényszerűségek leírásában:
 - a kutatás alapú tanulás módszereinek fejlesztése;
 - a kapott adatok megbízhatóságának mérlegelése;
 - az érvekkel alátámasztott következtetésre történő szoktatás.

A kompetenciákat fejlesztő tevékenységeket más tantárgyi területekkel együtt valósítjuk meg. A kompetenciafejlesztés tevékenységei c. fejezetben olvasható néhány példa az ilyen tevékenységekre.

3. OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK

Az egyes témakörök operatív céljai és tartalmi a korábbi operatív célokból és tartalmakból következnek, egymásra épülnek, és kiegészítik egymást. Az operatív célok a tanítás és a tanulás részére készültek, és a lényeges matematikai fogalmak és tartalmak elsajátításához vezetnek. Az egyes témakörök javasolt óraszámja tájékoztató és nem kötelező jellegű. A tanár az éves tervében és az óravázlatokban határozza meg az operatív célok és a tartalmak sorrendjét, szem előtt tartva a kompetenciákat, a tantárgyköziséget és a keresztntanterviséget: az infokommunikációs technológiák, a környezeti nevelés, a kulturális nevelés, az egészségnevelés, a pályorientáció, a fogyasztói tudatosságra nevelés, a közlekedésre nevelés stb. céljait a korszerű tudástrendekkel és az európai irányelvekkel összhangban.

A tanterv az operatív célokat és a tartalmakat kötelező és választható célokra és tartalmakra bontja. A kötelező célok vezetnek addig a tudásig, amelyre az általános iskola befejezésekor minden tanulónak szüksége van, ezért a tanár számára kötelező ezek megvalósítása. A választható célok a tudás elmélyítését és bővítését szolgálják. A tanár a tanulók érdeklődésének és képességeinek megfelelően választ közülük.

A tantervben:

- álló betűs írással jelöltük a kötelező operatív célokat és tartalmakat,
- *dőlt betűs írással a választható operatív célokat és tartalmakat, ezeket *-gal is jelöltük.*

Az első, második és harmadik nevelési-oktatási szakaszon belül az operatív célokat és tartalmakat részben tájékoztató jelleggel jelöltük ki az egyes osztályokra, párhuzamosan oszlopokba sorolva őket, így nyomon követhető az egymásra épülésük. Minden nevelési-oktatási szakaszban három fő téma található: geometria és mérés, aritmetika és algebra, valamint egyéb témák. Valamennyi téma témakörökbe van rendezve, a témakörök pedig még tartalmakra. Minden téma esetében meghatároztuk az egyes nevelési-oktatási szakaszok globális céljait is.

3.1. Első nevelési-oktatási szakasz

Téma: GEOMETRIA ÉS MÉRÉS (18 óra, 15 óra, 25 óra)

A tanulók az első nevelési-oktatási szakaszban:

- fejlesztik tér- és síkszemléletüket;
- megismerik a test, síkidom, vonal, pont geometriai elemeket;
- fejlesztik a sík- és a térbeli tájékozódás képességét;
- megismerik a szabvány egységek használatának jelentőségét, és megtanulják az alapvető mértékegységeket;
- tudják használni az alapvető mértani eszközöket, felismerik és leírják geometriai elemek néhány transzformációját.

Témakör: TÁJÉKOZÓDÁS

A tanulók:

- meghatározzák egy tárgy helyzetét önmagához vagy egy másik tárgyhoz viszonyítva, megfelelő relációs szókinccsel használva meg tudják fogalmazni a helyzetét (felett/alatt, fent/lent, jobbra/balra stb.),
- utasítás szerint mozognak a térben,
- tájékozódnak a síkon (papírlapon),
- fejlesztik a hálók, utak, labirintusok olvasásának és felismerésének stratégiáit;
 - maguk is alkotnak utasítást a térben való mozgáshoz, és utasítás szerint mozognak,
 - tájékozódnak a síkon (papírlapon, számítógép képernyőjén, billentyűzeten stb.),
 - fejlesztik a hálók, utak, labirintusok olvasásának és a bennük való tájékozódásnak a stratégiáit;
- bemutatják tárgyak helyzetét a térben és a síkon, pontosan fejezik ki magukat,
- megfogalmazzák két irány viszonyát: függőleges, vízszintes; balra, jobbra; elöl, hátul,
- különböző terveket olvasnak (pl.: tanterem, iskolai helyiség, iskola környéke, városok), tájékozódnak azok alapján, és utasítást alkotnak a térben való mozgáshoz.

Tartalom:

Sík- és a térbeli tájékozódás

Tartalom:

Sík- és a térbeli tájékozódás
Hálók és utak

Tartalom:

Sík- és a térbeli tájékozódás
Hálók és tervek

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK

Első nevelési-oktatási szakasz

Témakör: GEOMETRIAI FORMÁK ÉS A GEOMETRIAI ESZKÖZÖK HASZNÁLATA

A tanulók:

- felismerik, megnevezik és bemutatják az alapvető geometriai formákat a mindennapi életben (tárgyak) és matematikai kontextusban (modellek),
- test- és síkidommodelleket készítenek, és leírják őket,
- szabad kézzel vonalakat és síkidomokat rajzolnak,
- egyenes vonalak és síkidomok rajzolásához geometriai eszközöket (sablont) használnak;
 - felismernek, leírnak és megneveznek mértani testeket és síkidomokat,
 - felismernek és rajzolnak különböző vonalakat (egyenes, görbe, zárt, törött),
 - pontot rajzolnak, és megjelölik nyomtatott nagybetűvel,
 - megjelölik vonalak metszéspontját,
 - vonalak és síkidomok rajzolásához geometriai eszközöket (sablont) használnak;
- felismernek és megneveznek mértani testeket, tulajdonságaik leírásában használják a matematikai kifejezéseket (lap, él, csúcs),
- felismernek és megneveznek síkidomokat, tulajdonságaik leírásában használják a matematikai kifejezéseket (oldal, csúcs),
- sokszöget rajzolnak, és megnevezik azt az oldalak számának függvényében,
- a mindennapi életből vett példákban és matematikai kontextusban ismerkednek az egybevágóság fogalmával,
- felismernek és rajzolnak egybevágó síkidomokat,
- két pontot összekötnek vonallal, ismerik a két pont legrövidebb távolsága fogalmát.

Tartalom: Testek Síkidomok Vonalak	Tartalom: Testek Síkidomok Vonalak Pontok	Tartalom: Testek Síkidomok Síkidomok egybevágósága Két pont távolsága
--	--	--

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK

Első nevelési-oktatási szakasz

Témakör: TRANSZFORMÁCIÓK A tanulók: <ul style="list-style-type: none"> • a mindennapi élet tárgyaiban felismerik és megkeresik a szimmetriát, • felismernek és leírnak szimmetrikus formákat; • felismerik és megmutatják a szimmetriát tárgyakon és síkidomokon, • szimmetrikus formákat rajzolnak. 		
Tartalom:	Szimmetria	Tartalom:
		Szimmetria

Témakör: MÉRÉS A tanulók: <ul style="list-style-type: none"> • megbecülnék és összehasonlítanak hosszúság-, tömeg-, térfogatmennyiségeket (legrövidebb, leghosszabb, legkönnyebb, legnehezebb, legkisebb térfogat stb.), • nem szabvány egységekkel (relatív és konstans) hosszúságot, tömeget és térfogatot mérnek; • megbecülnék, összehasonlítanak és megmérnek hosszúságot, tömeget és térfogatot (relatív és konstans) nem szabvány egységekkel és szabvány egységekkel, • a mérés eredményét felírják mérőszámmal és mértékegységgel, • ismerik és használják a mennyiségmérés mérőeszközeit (vonalzó, mérleg, menzúra stb.), • összeadnak és kivonnak azonos mértékegységű mennyiségeket, • megismerik a pénzegységeinket (€, cent) és az értéküket, • gyakorolják a pénzegységek mindennapi használatát; <ul style="list-style-type: none"> • ismerik és (a szituációnak megfelelően) kiválasztják a megfelelő hosszúság-, tömeg-, térfogat-, idő- és pénzegységeket, • megbecülnék, összehasonlítanak és mérnek mennyiségeket, a mérést felírják mérőszámmal és mértékegységgel, • egynemű mértékegységekkel végeznek műveleteket, • tizedes tört alakban felírt pénzértékeket (árakat) olvasnak. 		
Tartalom:	Tartalom:	Tartalom:
Hosszúság Tömeg Térfogat	Hosszúság (m, cm) Tömeg (kg) Térfogat (ℓ) Pénz (€, cent)	Hosszúság (m, dm, cm) Tömeg (kg, dag) Térfogat (ℓ, dℓ) Pénz (€, cent) Idő (nap, hét, óra, perc)

MÓDSZERTANI ÚTMUTATÓ

A mértan tanítása konkrét tárgyak megfigyelésével és a térben való tájékozódás képességének a fejlesztésével kezdődjön. Elsődleges módszer a didaktikai játék, amely lehetővé teszi a tanuló képzeletének fejlődését. A fogalmakat előbb bevezethetjük, mint ahogy megnevezzük őket. Első osztályban a tanulók csak egyes testeket és síkidomokat nevezhetnek meg. A mértani fogalmak elsajátítását szolgáló tevékenységek legyenek minél változatosabbak: a tanulók állapítsák meg a környezetükben levő testek és síkidomok hasonlóságait, mutassanak be testeket és síkidomokat, keressék meg hasonlóságait és különbségeiket, ismerjék fel őket különböző helyzetekben síkban és térben, mozgassák és különböző perspektívából figyeljék meg őket, figyeljék meg a függőleges és vízszintes irány, a bal és jobb, az elöl és hátul viszonyát. A szimmetrikus formákat lenyomatokkal, áttetsző papír hajtogatásával, hálók színezésével stb. ismerhetik meg a tanulók. Az adott síkidommal egybevágó síkidomot rajzolhatnak áttetsző papír és háló segítségével.

A Mérések témakörnél a (relatív és konstans) nem szabvány egységekkel végzett gyakorlati méréseken legyen a hangsúly. A tanulók a relatív (pl. arasz, lépés) és konstans nem szabvány egységekkel (pl. ceruza, pálca, edény stb.) végzett gyakorlati méréseknél tudatosítják a szabvány egységek bevezetésének szükségességét. A mérésnél ügyelünk: a mérési eljárásra, a mérések eredményének felírására, a mérőeszköz és a mértékegység kiválasztására, az egység nagyságának elképzelésére, a mennyiségek becslésére (pl. a tanterem hossza Mojca 12 lépése, Janez 10 lépése, illetve 5 m...) és összehasonlítására. A tanulók csak a kisebb és nagyobb mértékegység közötti viszonyt ismerik meg, a mértékegységeket nem váltják át. Az elején a tanulók csak egy mértékegységgel felírt mennyiségekkel találkoznak (pl. 2 m, 5 dag), majd fokozatosan a több mértékegységgel felírtakkal is (pl. 2 m 3 dm, 5 kg 10 dag). A tanulók a tizedes törtek felírásával a pénz kapcsán találkoznak, eleinte csak az olvasás szintjén (pl. a 2,15 EUR-t így olvassák: 2 euró 15 cent), és a mennyiséget szemléltetőeszközzel (pénzzel) mutatják be.

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK

Első nevelési-oktatási szakasz

Téma: ARITMETIKA ÉS ALGEBRA (85 óra, 90 óra, 115 óra)

A tanulók az első nevelési-oktatási szakaszban:

- felépítik a számképzetek és számfogalmak bemutatásához szükséges konceptuális rendszert;
- felismerik, leírják és alkalmazzák az alapvető számtani műveletek tulajdonságait.

Témakör: A TERMÉSZETES SZÁMOK ÉS A 0

A tanulók:

- 20-ig, beleértve a 0 számot is, számlálnak, írják és olvassák a számokat,
- megbecülik tárgyak mennyiségét a halmazban,
- nagyság szerint rendezik a természetes számok halmazát 20-ig,
- meghatározzák adott szám számszomszédait (a megelőző és a követő számot),
- felismernek, folytatnak és alkotnak számsorozatokat,
- összehasonlítják nagyság szerint a számokat;
 - számlálnak, írják és olvassák a számokat 100-ig,
 - megkülönböztetik a tízes egységeket (egyes, tízes, száz), és értik a köztük levő viszonyokat,
 - nagyság szerint rendezik a természetes számok halmazát 100-ig,
 - megkülönböztetik a darabszám és sorszám fogalmát,
 - meghatározzák adott szám számszomszédait (a megelőző és a követő számot),
 - számsorozatokat folytatnak és alkotnak,
 - felírják a számok közti viszonyokat (<, >, =);
 - számlálnak, írják és olvassák a számokat 1000-ig,
 - megkülönböztetik a tízes egységeket (e, t, sz, E), és értik a köztük levő viszonyokat,
 - nagyság szerint rendezik a természetes számokat 1000-ig,
 - meghatározzák adott szám számszomszédait (a megelőző és a követő számot),
 - számsorozatokat folytatnak és alkotnak,
 - felírják a számok közti viszonyokat (<, >, =),
 - ismerik a páros és páratlan számokat.

Tartalom:

Természetes számok 20-ig és a 0

Tartalom:

Természetes számok 100-ig és a 0

Tartalom:

Természetes számok 1000-ig

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK

Első nevelési-oktatási szakasz

Témakör: SZÁMTANI MŰVELETEK ÉS TULAJDONSÁGAIK

A tanulók:

- összeadnak és kivonnak a természetes számok halmazán 20-ig, beleértve a 0 számot is (átlépés: tízesátlépésnél konkrét segédeszközökkel),
 - konkrét szinten megmagyarázzák az összeadandók felcserélhetőségét,
 - konkrét szinten megmagyarázzák, hogy az összeadás és a kivonás ellentétes műveletek,
 - megismerik, hogy a 0 két egyenlő szám különbsége,
 - alkalmazzák a számtani műveleteket a problémamegoldásban;
-
- összeadnak és kivonnak a természetes számok halmazán 20-ig, beleértve a 0 számot is,
 - összeadnak és kivonnak a természetes számok halmazán 100-ig (átlépés: didaktikai segédeszközökkel, ill. szemléltetőeszközökkel),
 - (konkrét) matematikai szituációban alkalmazzák az összeadást és a kivonást mint ellentétes műveleteket,
 - megkeresik az ismeretlen számot a természetes számok halmazán 20-ig, beleértve a 0 számot is: $a \pm \square = b$, $\square \pm a = b$,
 - felírják azonos tagok összegét szorzat formájában, és megismerik a szorzás műveletét (\cdot jel),
 - osztást végeznek konkrét anyagok segítségével, és megismerik az osztás műveletét ($:$ jel),
 - konkrét szinten alkalmazzák az összeadás felcserélhetőségi és csoportosíthatósági tulajdonságát,
 - megmagyarázzák a 0 szám szerepét az összeadásban és a kivonásban,
 - alkalmazzák a számtani műveleteket a problémamegoldásban;
-
- összeadnak és kivonnak a természetes számok halmazán 100-ig,
 - írásban összeadnak és kivonnak a természetes számok halmazán 1000-ig,
 - elsajátítják (automatizálják) 10 x 10-ig a szorzótáblák szorzatait,
 - megismerik a hányados kifejezést,
 - elsajátítják (automatizálják) a szorzótábla hányadosait,
 - megbecsülik összeadások, kivonások, szorzások és osztások eredményét,
 - megkeresik az ismeretlen számot a természetes számok halmazán 100-ig: $a \pm \square = b$, $\square \pm a = b$, $\square \cdot a = b$, $a \cdot \square = b$, $\square : a = b$, $a : \square = b$,
 - megismerik, hogy a szorzás és az osztás ellentétes műveletek,
 - alkalmazzák az összeadás és a szorzás tulajdonságait,
 - ismerik a 0 és az 1 számok szerepét a szorzásban és az osztásban,
 - alkalmazzák a számtani műveleteket a problémamegoldásban;
 - megbecsülik és ügyesen kiszámítják számkifejezések értékét, a műveletek sorrendjének figyelembevételével.

Tartalom:

Összeadás és kivonás a természetes számok halmazán 20-ig

Tartalom:

Összeadás és kivonás a természetes számok halmazán 100-ig

Tartalom:

Összeadás és kivonás a természetes számok halmazán 1000-ig

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK

Első nevelési-oktatási szakasz

<p>Felcserélhetőségi tulajdonság ($a + b = b + a$)</p>	<p>Bevezetés a szorzásba és az osztásba A pótlás művelete ($a \pm \square = b, \square \pm a = b$) Az összeadás felcserélhetőségi és csoportosíthatósági tulajdonsága ($a + b = b + a$)</p>	<p>Szorótábla és hányadosok A pótlás művelete ($a \pm \square = b, \square \pm a = b$) A pótlás művelete ($\square \cdot a = b, a \cdot \square = b, \square : a = b, (a \neq 0).$) Az összeadás és a szorzás felcserélhetőségi és csoportosíthatósági tulajdonsága ($a + b = b + a$) A 0 és az 1 számok szerepe a számtani műveletekben Számkifejezések</p>
---	---	--

<p>Témakör: RACIONÁLIS SZÁMOK A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • megismerik, leírják és megnevezik a fél/ketted, negyed és harmad részeket konkrét példákon (csokoládé, torta stb.); • felismerik az egészet és részeit modellen és képen, • az egészet egyenlő nagyságú részekre osztják fel (modellen és képen), • megnevezik az egész részét (konkrét példánál), és felírják tört alakban (pl. negyed, $\frac{1}{4}$; fél/ketted, $\frac{1}{2}$). 		
	<p>Tartalom: Az egész részei (fél/ketted, harmad, negyed)</p>	<p>Tartalom: Az egész részei</p>

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK

Első nevelési-oktatási szakasz

MÓDSZERTANI ÚTMUTATÓ

Az első szakaszban a számképzet fejlesztésén van a hangsúly konkrét tevékenységek alapján. A számfogalom alakítása során kötelező a konkrét anyagok, szemléltetőeszközök, megfelelő didaktikai eszközök használata. Ügyelni kell arra, hogy a tanórákon minél több különböző anyagot használjunk, ne csak képit, hiszen annak használata absztrakt a tanulók számára. Főbb módszerek a játék, a megfigyelés, a tapasztalat alapú tanulás. A korai számképzet fejlesztésére alkalmas tevékenységek: számok rendezése nagyság szerint, viszonyok és számlálás. A tanulók előre, visszafelé és lépésenként (szekvenciákban) is számláljanak. A 7 például több, mint a 4, kettővel kevesebb 9-nél, egyenlő a 3 és 4 összegével, a 2 és 5 összegével, a 7-es számot pontmintákban is megtaláljuk stb.

A fogalmakat fokozatosan vezetjük be, így például nem szükségszerű, hogy az 1. osztályos tanulók használják a szám „megelőzője” és „követője” kifejezéseket, fontos azonban, hogy meg tudják határozni, melyik szám kisebb, illetve nagyobb eggyel az adott számnál.

Az 1. osztályban a tanulók egészen addig konkrét tárgyak számlálásával, illetve számolásával adnak össze és vonnak ki a 20-as számkörben, amíg azokra szükségük van, illetve amíg nem sajátítják el az absztrakt gondolkodást. Ez azt jelenti, hogy a tanulók az 1. osztályos célokat megvalósítják, ha a természetes számok halmazán 20-ig konkrét szinten számolnak (pl. pálcikák, kézujjak, pénz stb. használatával). Fontos, hogy a tanulók a matematikát először a tárgyi világban szerzett tapasztalatokkal tanulják, majd a beszélt nyelven keresztül, amely ezt a tapasztalatot megfogalmazza, a következő fázisban pedig képeken és diagramokon keresztül, és csak a legutolsó fázisban szimbolikus szinten. 2. osztályban összeadunk és kivonunk 100-ig didaktikai szemléltetőeszközök segítségével (pl. egységkockák, linkkockák, pénz, tízes egységek szemléltetői, abakusz, számszalag, százastábla stb.). A kezdeti fázisban konkrét szemléltetőeszközöket alkalmazunk (pl. egységkockák, linkkockák), hangsúlyozzuk a számok tízes számrendszerben való felírását, és csak a befejező fázisban térünk rá a számszalag és a százastábla használatára.

A 3. osztályban az írásbeli számtani algoritmusokon van a hangsúly. Az új tartalmak tárgyalása kisebb lépésekben történjen, folyamatos begyakorlás mellett. A tanárok buzdítsák a tanulókat az egyéni megoldási stratégiák fejlesztésére mind az algoritmusok, mind a matematikai problémák megoldásában.

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK

Első nevelési-oktatási szakasz

Téma: EGYÉB TARTALMAK (22 óra, 20 óra, 20 óra)

A tanulók az első nevelési-oktatási szakaszban:

- fejlesztik a pontos és helyes kifejezőmódjukat,
- gyakorolják a táblázatokban és más ábrázolásokban megjelenített adatok keresését, és maguk is gyakorolják az ilyen bemutatást;
- fejlesztik a problémaérzékenységüket, illetve a problémák felismerését matematikai kontextusban és a mindennapi életben;
- fejlesztik az olvasásértései készségüket;
- kombinatorikus szituációkat vizsgálnak meg, és grafikusán ábrázolják azokat;
- képi, szám- és mértani mintákat vizsgálnak meg.

Témakör: LOGIKA ÉS NYELV

A tanulók:

- egy adott tulajdonság alapján tárgyakat, testeket, alakzatokat, számokat csoportosítanak, ezáltal halmazokat és részhalmazokat alkotnak (a halmaz a csoportosítás eredménye),
- felfedezik és megfogalmazzák a tulajdonságot, amely alapján a tárgyakat, testeket, alakzatokat, számokat csoportosítottuk,
- a tárgyak csoportosítását különböző módon bemutatják (Euler-Venn-, Carroll-, fadiagram),
- helyesen használják a nagyobb, kisebb, hosszabb, rövidebb, előbb, utóbb stb. kifejezéseket,
- az elemek/fogalmak közti viszonyt nyíldiagrammal írják fel,
- különböző kritériumok szerint rendezik az elemeket (pl. a leghosszabbtól a legrövidebbig, a nagyobbtól a kisebbig stb.),
- felfedezik és megfogalmazzák a kritériumot, amely alapján az elemeket rendezték;
 - tárgyakat, testeket, alakzatokat, számokat csoportosítanak legfeljebb két tulajdonság alapján,
 - felfedezik és megfogalmazzák az(oka)t a tulajdonságo(ka)t, amely(ek) alapján csoportosítottuk a tárgyakat, testeket, alakzatokat, számokat,
 - a tárgyak csoportosítását különböző módon bemutatják (Euler-Venn-, Carroll-, fadiagram), és olvasnak ilyen ábrázolásokat,
 - helyesen használják a nagyobb, kisebb, hosszabb, rövidebb, előbb, utóbb, nehezebb, könnyebb, magasabb, alacsonyabb stb. kifejezéseket,
 - felfedezik és megfogalmazzák a kritériumot, amely alapján az elemeket rendezték;
 - különböző kritériumok szerint csoportosítják az elemeket, és ezt grafikusán ábrázolják (Euler-Venn-, Carroll-, fadiagram),
 - a két csoport elemei közti viszonyt nyíldiagrammal írják fel, és olvasnak ilyen diagramokat,
 - a tárgyak csoportosítását Euler-Venn-, Carroll-, fadiagrammal mutatják be, és olvasnak ilyen diagramokat.

Tartalom:

Halmazok

Tartalom:

Halmazok

Tartalom:

Halmazok

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK

Első nevelési-oktatási szakasz

Halmazok ábrázolása (Euler-Venn-, Carroll- és fadiagram) Nyíldiagram Relációk	Halmazok ábrázolása (Euler-Venn-, Carroll- és fadiagram) Nyíldiagram Relációk	Halmazok ábrázolása (Euler-Venn-, Carroll- és fadiagram) Nyíldiagram Relációk
---	---	---

ADATFELDOLGOZÁS

Témakör: ÁBRÁZOLÁSOK

A tanulók:

- az adatokat adott táblázattal és rajzos módon (sor- vagy oszlopdiagrammal) ábrázolják,
- táblázatot, sor- és oszlopdiagramot, valamint rajzos ábrázolást olvasnak;
 - az adatokat táblázattal, rajzos ábrázolással, sor- vagy oszlopdiagrammal ábrázolják,
 - táblázatot, rajzos ábrázolást, strigulázást, sor- vagy oszlopdiagramot olvasnak,
 - adatokat gyűjtenek, rendeznek és áttekinthetően bemutatnak, valamint olvasnak,
 - a legegyszerűbb kombinatorikai szituációkban (három tárgy elrendezése) felállítják és megszámlálják az összes lehetséges kimenetelt;
 - az adatokat táblázattal, rajzos ábrázolással, sor- vagy oszlopdiagrammal ábrázolják,
 - táblázatot, strigulázást, sor- vagy oszlopdiagramot olvasnak;
 - adatokat gyűjtenek, rendeznek, áttekinthetően bemutatnak, valamint olvasnak,
 - a kombinatorikai szituációkban felállítják és megszámlálják az összes lehetséges kimenetelt;
 - a kombinatorikai szituációkat grafikusán, táblázattal és fadiagrammal ábrázolják,
 - megoldanak olyan problémákat, amelyek adatgyűjtést, -rendezést, -ábrázolást, -olvasást és -értelmezést követelnek.

Tartalom: Táblázatok Ábrázolások (rajzos táblázat, oszlopdiagram)	Tartalom: Táblázatok Ábrázolások (strigulázás, rajzos táblázat, oszlopdiagram, sordigram) Kombinatorikai szituációk	Tartalom: Táblázatok Ábrázolások (strigulázás, rajzos táblázat, oszlopdiagram, sordigram) Kombinatorikai szituációk Kutatás
--	---	--

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK

Első nevelési-oktatási szakasz

Témakör: MATEMATIKAI PROBLÉMÁK ÉS ÉLETSZERŰ PROBLÉMÁK

A tanulók:

- különböző didaktikai szemléltetőeszközökkel mutatják be a problémát,
- szóvegesen és szóban különböző szinteken (konkrét, grafikus) bemutatott problémákat oldanak meg,
- megismerik a (szöveges) probléma összetételét, megkülönböztetik a: (szöveget), adatokat, kérdést,
- saját szavaikkal megfogalmazzák a problémát,
- megismerik a problémamegoldás különböző stratégiáit, és alkalmazzák őket hasonló problémák megoldásában,
- képes és mértani mintákat alkotnak,
- felismerik a képes és mértani minták szabályát, és folytatják a mintát;
 - különböző didaktikai szemléltetőeszközökkel mutatják be a problémát, konkrét eszközökkel és képanyaggal,
 - (szöveges) problémákat oldanak meg (pl. felesleges adattal, túl kevés adattal, több megoldással, logikai megközelítéssel stb.),
 - elemzik a problémát, különböző megoldási stratégiákat alkalmazva szisztematikusan megoldják,
 - képes és mértani mintákat folytatnak;
 - különböző didaktikai szemléltetőeszközökkel mutatják be a problémát, konkrét eszközökkel és képanyaggal, valamint szimbólumokkal,
 - meghatároznak életszerű problémákat, lépésekre bontják őket, és megfogalmazzák a kérdést,
 - szisztematikusan problémákat oldanak meg (szövegolvasás, kérdésfeltevés, adatelemzés, válasz megfogalmazása),
 - elemzik és saját szavaikkal megfogalmazzák a problémát, indokolják a megoldást,
 - képes és mértani mintákat folytatnak.

Tartalom:

Problémák (zárt, nyílt)
Minták

Tartalom:

Problémák (zárt, nyílt)
Minták

Tartalom:

Problémák (zárt, nyílt)
Életszerű problémák
Minták

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK

Első nevelési-oktatási szakasz

MÓDSZERTANI ÚTMUTATÓ

A logika és a nyelv nem választható külön, hiszen valamennyi matematikai tartalomban fontos szerepük van. Ennek a témakörnek a tartalmaival a tanár a tanulók kognitív fejlődését segíti, egyúttal a tanulók a helyes és pontos kifejezésmódot is tanulják.

A matematikai problémákat tárgyaló témakör céljai ösztönzik a különböző tartalmak és ismeretek összekapcsolását. A témakör céljait más témakörök tartalmainak a tárgyalásakor valósítjuk meg (pl. a mintákkal való foglalkozások a számoknál és a geometriánál).

A matematikai és életszerű problémák témakör különböző témájú és fajtájú (zárt, nyílt) problémákat tárgyal. A probléma mindig olyan feladat, amelynél a tanulók nem ismerik előre a megoldáshoz vezető utat, azt önállóan kell megtervezniük. A tanulók úgy elemzik a problémát, hogy megkeresik a feladat tartalma és az adatok közti összefüggéseket, és megállapítják az adatok közti viszonyt. A feladat szisztematikus megoldása azt jelenti, hogy a szöveg olvasását az adatelemzés, majd a megoldási eljárás matematikai felírása követi, a végén pedig a megoldások kritikai értékelése és a válasz megfogalmazása következik. A tanulókat arra ösztönözzük, hogy használják és fejlesszék a különböző problémamegoldási stratégiákat.

A kombinatorikus szituációknál a tanulók legfeljebb három különböző tárgy (pl. kocka, henger és gömb) sorba rendezésének a lehetőségeit keresik meg. Mintákkal a matematikában és a mindennapi életben egyaránt találkozunk. Ugyanaz a minta (pl. ABAB) több különböző formában megjelenhet. A tanulók állapítsák meg, hogy a »piros-piros-kék-piros-piros-kék« színes minta ugyanannak a »szabálynak« felel meg, mint a »kot-kot-dács-kot-kot-dács«. Ezzel megalapozzák annak a megállapításnak az alapjait, hogy nagyon különböző szituációknak ugyanazon matematikai tulajdonságaik lehetnek. Annak a megállapítása, hogy a két említett mintát »AABAAB« formában írhatjuk fel, az algebrába való első bevezetést jelentheti.

Az adatoknál a tanulók először a gyűjtés, rendezés és bemutatás különböző módjait ismerik meg a mindennapi életből vett példákon. Olyan tevékenységeket választunk, amelyek közel állnak a tanulókhöz, és érdekesek lehetnek számukra. Ilyen például a forgalomszámlálás. Meghatározzuk a kategóriákat (pl. kerékpárosok, motorosok), és kereszttel vagy vonalakkal felírjuk az adatokat a táblázatba, és megfelelő diagrammal ábrázoljuk őket. Beszélgetünk az eredményekről és a feladat egészéről. Az első osztályban a tárgyakat egy tulajdonság alapján rendezzük, a másodikban két tulajdonság, a harmadikban pedig három vagy több tulajdonság alapján. A rajzos ábrázolás történhet sor- vagy oszlopdiagrammal, aminek az értelmezéséhez jelmagyarázat szükséges.

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK

Első nevelési-oktatási szakasz

Példa: Strigulázás

Elért pontszám	Megszámlált tanulók	Tanulók száma
4	/	1
5	///	3
6	//////	6
7	//	2
8	////	4
9	///	3

3.2. Második nevelési-oktatási szakasz

Téma: GEOMETRIA ÉS MÉRÉS (30 óra, 30 óra, 42 óra)

A tanulók a második nevelési-oktatási szakaszban:

- használják a geometriai eszközöket;
- megismerik a mértani elemek (pont, egyenes, sík) közti viszonyokat;
- a viszonyok felírásához szimbólumokat használnak;
- megismerik a síkidomok kerületét és területét, valamint a mértani testek felszínét és térfogatát;
- fejlesztik geometriai szemléletüket;
- felismernek és létrehozhatnak szimmetrikus formákat;
- megismernek és átváltanak hosszúság-, tömeg-, pénz-, űr-, idő-, terület-, térfogat- és szögmértékeket;
- mért mennyiségekkel számolnak;
- fejlesztik a pontosságot.

Témakör: GEOMETRIAI ELEMELK

A tanulók:

- felismerik a két ponttal meghatározott egyenes vonalakat, leírják és megnevezik őket,
- egyenes vonalakat rajzolnak, és matematikai szimbólumokkal (AB szakasz, a ; $|AB|$ szakasz hossza; p egyenes, $q \dots$; $k, h \dots$ félegyenes) jelölik őket,
- adott hosszúságú szakaszt rajzolnak,
- ismerik az összefüggést a következő fogalmak között: szakasz, szakaszhossz, mérőszám, mértékegység,
- felismernek egybevágó szakaszokat, és ilyeneket rajzolnak,
- megkeresik és megjelölik két egyenes metszéspontját,
- megfigyelik a sokszögek két szomszédos oldala közti viszonyt (a szögek későbbi bevezetéséhez szükséges tapasztalatok),
- különböző szituációkban felismerik a párhuzamos és metsző egyeneseket (külön hangsúlyt helyezve a merőleges egyenesekre),
- ismerik és megkülönböztetik a középpont, sugár, körlap, körvonal fogalmakat,
- geometriai eszközökkel (körzővel) körvonalakat és körlapokat rajzolnak;
 - megismerik a sík fogalmát,
 - ismerik az »illeszkedik rá«, »nem illeszkedik rá«, párhuzamosság, merőlegesség (metszés) viszonyokat,
 - ismerik a pont, egyenes, szakasz és félegyenes közti viszonyt,
 - ismerik és használják a matematikai szimbólumokat: párhuzamosság \parallel , merőlegesség \perp , $A \in p$, $A \notin p$,
 - adott ponton keresztül adott egyeneshez párhuzamost és merőleget szerkesztenek,
 - megfigyelik és összehasonlítják sokszögek szögeit,

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK
 Második nevelési-oktatási szakasz

- megfigyelik és összehasonlítják a metsző egyenesek által meghatározott szögeket,
 - párhuzamos és merőleges egyenesek szerkesztéséhez geometriai eszközöket (geo-háromszögvonalzó) használnak,
 - grafikusan összeadnak és kivonnak szakaszokat,
 - különböző szituációkban felismerik a körlap/körvonal sugara, átmérője, szelő, kitérő, húr, érintő fogalmakat,
 - adott sugarú vagy átmérőjű körlap/körvonal szerkesztéséhez geometriai eszközöket (körző) használnak;
- ismerik az egyenes és pont, illetve két egyenes kölcsönös helyzetét,
 - használják a matematikai szimbólumokat a síkban levő geometriai elemek kölcsönös helyzetének leírására,
 - összekötik a két pont távolsága és a szakaszhossz fogalmakat,
 - megbecsülik, megméri és szimbólumokkal felírják ($AB \cong CD$) két szakasz egybevágóságát,
 - meghatározzák, megbecsülik, megméri, és szimbólumokkal felírják pont és egyenes, valamint két párhuzamos egyenes távolságát ($d(A, p)$, $d(p, q)$),
 - adott ponton keresztül (pontosan egy) merőleget, illetve párhuzamost rajzolnak adott egyeneshez,
 - az egyenestől meghatározott távolságra pontot rajzolnak és fordítva,
 - adott egyeneshez meghatározott távolságra párhuzamost rajzolnak (sáv),
 - elsajátítják a szög fogalmát,
 - elsajátítják a következő fogalmakat és szimbólumokat: V szögcsúcs, k , h ... szögszárak, határ, szögtartomány, szög külseje, ($< AVC$, α , β , χ) szögjelölés,
 - megkülönböztetik a szögfajtákat: konkáv/konvex szög, teljesszög, nullszög, egyenesszög, hegyesszög, tompaszög, derékszög,
 - szögeket rajzolnak, és leírják az egyes szögek nagyságát,
 - *grafikusan és számítással meghatározzák szögek összegét és különbségét (a szögeket csak fokokban).*

<p>Tartalom: Szakasz, egyenes, félegyenes Szakaszhossz Szakaszok egybevágósága Egyenesek kölcsönös helyzete Középpont, sugár, körvonal, körlap</p>	<p>Tartalom: Sík Pont, egyenes, szakasz és félegyenes kapcsolata Egyenes (szakasz), körvonal és körlap kapcsolata</p>	<p>Tartalom: Pont és egyenes a síkban Párhuzamos és merőleges egyenespárok Távolság Szög és mérés</p>
--	---	--

Témakör: SÍKIDOMOK ÉS TESTEK

A tanulók:

- megkülönböztetik a kockát és a téglatestet, és leírják tulajdonságait (határolólap, él, csúcs),
- megkülönböztetik a téglalapot és a négyzetet, és leírják az oldalak kölcsönös helyzetét és tulajdonságait;
 - megkülönböztetik a síkidomokat és a testeket, és leírják tulajdonságait,
 - leírják a kockát és a téglatestet, elkészítik modelljüket,
 - elkészítik és leírják a kocka és a téglatest hálóját,
 - lerajzolják a kocka és a téglatest hálóját,
 - leírják és megnevezik síkidomok csúcsait és oldalait (háromszög, négyszög, sokszög),
 - téglalapot és négyzetet rajzolnak az oldalak kölcsönös helyzetének és a szakaszok egybevágóságának a figyelembevételével,
 - meghatározzák a síkidom kerületét és területét,
 - megkülönböztetik a síkidom kerületét és területét,
 - megméri és kiszámítják (képletek segítségével) a síkidom kerületét mint az oldalhosszak összegét,
 - konstans nem szabvány és szabvány mértékkel megméri a téglalap és négyzet területét,
 - kiszámítják téglalap és négyzet területét (képletek segítségével);
 - elkészítik kocka és téglatest vázlatát (ferde projekció),
 - meghatározzák a tesháló fogalmát, és különböző hálókat alkotnak,
 - felismerik a téglalap/négyzet kerület- és területszámítása, valamint az egyenlő oldalú háromszög kerületszámítása képletének szükségességét,
 - kiszámítják a téglalap és a négyzet kerületét (képlettel),
 - kiszámítják a téglalap és a négyzet területét képlet segítségével, és felhasználják azt a kocka és téglatest felszínének számításakor,
 - a geometriai tartalmú képletben megállapítják az ismeretlen mennyiséget,
 - megismerik a felszín és a térfogat fogalmát különböző tevékenységek által,
 - kiszámítják a kocka és a téglatest felszínét (képletek segítségével),
 - ismerik és rajzolnak körcikket, körívet, középponti szöget,
 - adott hosszúságú húrt rajzolnak, megkülönböztetik a húrt és a szelőt,
 - a középponttól adott távolságra egyenest rajzolnak, és megnevezik azt (szelő, érintő, kitérő),
 - érintőt rajzolnak a körvonal adott pontjában,
 - **különböző kölcsönös helyzetben körvonalpárokat rajzolnak,*
 - **különböző kölcsönös helyzetben levő körvonalakat összekötnek és leírják a középpontjuk távolságával.*

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK
Második nevelési-oktatási szakasz

Tartalom: Téglatest és kocka Téglalap és négyzet	Tartalom: Kocka és téglatest hálója Háromszög, négyszög, sokszög	Tartalom: Geometriai testek (pl. kocka, téglatest) felszíne és térfogata Síkidomok (pl. téglalap, négyzet) kerülete és területe A körvonal és részei A körlap és a körcikk A körlap, körvonal és egyenes kapcsolata
---	---	---

<p>Témakör: TRANSZFORMÁCIÓ A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • felismerik a szimmetrikus formákat, • meghatározzák alakzatok és tárgyak szimmetriatengelyét; <p style="margin-left: 100px;"> <ul style="list-style-type: none"> • felismernek és létrehoznak szimmetrikus formákat, • <i>eltolással és forgatással mintákat hoznak létre;</i> </p> <p style="margin-left: 200px;"> <ul style="list-style-type: none"> • <i>eltolással, forgatással és tükrözéssel mintákat hoznak létre.</i> </p>		
Tartalom: Szimmetria	Tartalom: Szimmetria Minták	Tartalom: Minták (eltolás, forgatás, tükrözés)

<p>Témakör: MÉRÉS A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mennyiségeket (hosszúságot, tömeget, térfogatot, időt, pénzt) becsülnek és mérnek szabvány egységekkel, • elsajátítják a mértékegység és a mérőszám fogalmakat, • gyakorlati mérésnél megfelelő mérőeszközt választanak, és a méréseket megfelelő mértékegységben fejezik ki, • megismerik a hosszúság (mm, km), tömeg (g, t), úrtartalom (hl), időmérés (s) szabvány mértékegységeit, • átváltanak (csak két szomszédos egység közt) többnemű mennyiségeket egyneműbe és fordítva, • összehasonlítanak és rendeznek mennyiségeket, valamint műveleteket végeznek velük, • pénzürtékeket (árakat) felírnak tizedes tört alakban, • összeadnak és kivonnak pénzürtékeket (árakat) a mindennapi életből vett példákban; <p style="margin-left: 100px;"> <ul style="list-style-type: none"> • megbecsülnek, összehasonlítanak és megmérnek területet relatív, konstans alkalmi és szabvány egységekkel, • megismerik a (standard) területmértékeket (mm^2, cm^2, dm^2, m^2), • átváltanak szomszédos mértékeket (többneműeket egyneműbe és fordítva), a mennyiségekkel műveleteket végeznek, </p>		
--	--	--

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK
Második nevelési-oktatási szakasz

- az egyik mennyiség változását kapcsolatba tudják hozni a másik mennyiség változásával,
 - összeadnak és kivonnak tizedes törttel felírt mennyiségeket (pérez) a mindennapi életből vett példákban;
- átváltanak mértékegységeket adott mértékegységbe, és műveleteket végeznek velük (kisebb mértéket nagyobbba),
 - megismerik az a, ha, km² területmértékeket, és összekötik őket a mindennapi életben végzett mérésekkel,
 - meghatározzák a térfogat fogalmát, és összehasonlítják két test térfogatát,
 - megbecsülnek, összehasonlítanak és megmérnek térfogatot relatív, konstans alkalmi és szabvány egységekkel,
 - megkeresik az úrmértékek és a térfogatmértékek közti összefüggéseket,
 - megkülönböztetik a térfogatot és a felszint (elsősorban egyszerűbb testeknél),
 - logikai úton kiszámítják kocka és téglatest térfogatát,
 - elsajátítják a szögnagyság fogalmát, mérés nélkül nagyság szerint összehasonlítanak két-két szöget (kisebb, nagyobb, egybevágó),
 - ismerik és felírják szögek egybevágóságát (jelölés: $\sphericalangle AVB \cong \sphericalangle EFG$),
 - szimbólumokkal felírják két szög nagyságának az egyenlőségét (pl. $\alpha = \beta$),
 - ismerik a szögmérés mértékegységeit,
 - megbecsülik, lerajzolják és megmérnek a szög nagyságát foknyi pontossággal (geo-háromszögvonalzó, szögmérő),
 - többnemű szögmértékeket átváltanak egyműekbe és fordítva, valamint műveleteket végeznek velük (zsebszámológép segítségével is),
 - geometriai feladatoknál alkalmazzák a mértékegységek átváltását,
 - szöveges feladatoknál alkalmazzák a mértékegységek átváltását,
 - a mért mennyiségeket felírják természetes számmal, tizedes törttel és törttel (pl. 5 dℓ, 0,5 ℓ, $\frac{1}{2}$ ℓ) a mindennapi életből vett példákban.

<p>Tartalom: Hosszmértékegységek (mm, cm, dm, m, km) Tömegmértékegységek (g, dag, kg, t) Pénzegységek (€, cent) Úrmértékek (dℓ, ℓ, hl) Az idő mértékegységei (s, min, h, nap, hét, hónap, év) Mennyiségekkel végzett műveletek</p>	<p>Tartalom: Hosszmértékegységek (mm, cm, dm, m, km) Tömegmértékegységek (g, dag, kg, t) Pénzegységek (€, cent) Úrmértékek (dℓ, ℓ, hl) Az idő mértékegységei (s, min, h, nap, hét, hónap, év) Terület-mértékegységek (mm², cm², dm², m²) Mennyiségekkel végzett műveletek</p>	<p>Tartalom: Mértékegységek átváltása (tizedes törttel való felírás) Tömegmértékegységek (mg) Terület-mértékegységek: a, ha, km² Térfogat-mértékegységek: m³, dm³, cm³, mm³, ml Szögmértékek: 1^o, 1'</p>
---	--	---

MÓDSZERTANI ÚTMUTATÓ

A szerkesztési feladatoknál a tanulók fejlesztik a geometriai eszközök használatában való jártasságot. A következő eszközöket használják: sablonos vonalzó, geoháromszögvonalzó, körző, valamint a megbeszélte matematikai szimbólumokat a pont, szakasz, végpont, félegyenes, egyenes, szög stb. jelölésére. Külön figyelmet szentelünk azoknak a fogalmaknak, amelyek elsőként vezetnek be a végtelen fogalmát (egyenes, sík). A tanulók mindkét fogalmat a végtelenben folytatódó elemként fogják fel. A tanulók a 4. osztályban a téglalap és a négyzet rajzolásánál használjanak sablont, a körvonal és a körlap rajzolásához pedig először madzagot és merev tárgyakat, s csak később körzőt. A tanulók készítsék el geometriai testek modelljeit. Ösztönözzük őket arra, hogy a geometriai testeket hozzák kapcsolatba a mindennapi élet tárgyaival. Egybevágó szakaszokat először áttetsző papír vagy háló segítségével, később pedig körző, illetve geometriai eszközök segítségével rajzoljanak.

A terület és térfogat bevezetésénél olyan tevékenységeket végzünk, amelyek lehetővé teszik a fogalmak fokozatos alakítását (pl. térkövezés vagy testek építése kockákból). Minden új mennyiséget (terület, térfogat) először relatív nem szabvány egységekkel (arasz, lépés) mérünk, majd állandó nem szabvány egységekkel (pl. ceruza, bot, edény stb.), amivel megmagyarázzuk a szabvány mértékek bevezetésének szükségességét. Külön figyelmet szentelünk a kerület és a terület, valamint a felszín és a térfogat megkülönböztetésének. A kerület és terület mérésénél és számításánál legyenek a tanulók minél »ügyesebbek«. Értsék meg az összefüggést a területegységek számolása és a területszámítás képlete között. Képletek segítségével is számítsák ki a kocka és a téglalap felszínét.

Az első nevelési-oktatási szakaszban a szimmetriát hajtogatással, hálóval, tükörrel stb. érzékeltetjük, a második szakaszban pedig a tanulók eltolással, forgatással és tükrözéssel hoznak létre szimmetrikus mintákat. Például: ►▼▲◄►▼▲◄.

A tanulók megismétlik és elmélyítik a méréssel kapcsolatos tudásukat. A tanítás tapasztalat alapú legyen. A gyakorlati méréseket a tanteremben, az iskolán kívül és otthon végzik. A tanítás során célszerű arányban legyenek képviselve az állandó nem szabvány és a szabvány mértékekkel való mérési tapasztalatok. Figyeljünk oda a mérés eljárásának felfogására, a tárgyalt mértékegységek elképzelésére és a mennyiségek becslésére. A tanulókat beszélgetéssel vagy más megfelelő módszerrel segítjük az új fogalmak alakításában. Megismernek néhány új mértékegységet (pl. a, ha, km², m³, dm³, cm³, mm³, 1°). Az 5. osztályban a ml és mg mértékegységekkel csak tájékoztató jelleggel találkoznak, a 6. osztályban pedig át is váltják őket. A síkidomok területének becslését egyszerű példákkal kezdjük, majd a tanulókat bevezetjük a minél ügyesebb becslésbe.

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK

Második nevelési-oktatási szakasz

A tanulók először síkidomokban ismerjék meg a szög fogalmát, majd a törött vonal fogalmán keresztül (pl. a térd helyzete sportgyakorlatnál vagy a kötél helyzete falmászásnál). A mérés előtt megbecsüljük a szög nagyságát. A szögek összegét és különbségét körzővel, szögmérővel rajzolhatják le a tanulók, vagy meghatározzák szögmodellek lerakásával. A körcikket és a középponti szöget csak tájékoztató jelleggel tárgyaljuk, leginkább más tantárgyakkal való összefüggésben. Az ismeretlen mennyiséget semmiképpen sem számítjuk egyenletek formális megoldásával, hanem mérlegelve, konkrét szituációk mentén. A tanulók figyeljék meg két mennyiség viszonyát. A viszonyt csak minőségi szinten tárgyaljuk, például több ember rövidebb idő alatt végzi el az adott munkát; hosszabb idő alatt hosszabb utat tesz meg.

A tanítás és a számtani műveletek legyenek minél életszerűbbek (pl. a tizedes törtek nem formális felírása). A 3., 4. és 5. osztályban bevezetjük a pénzürtékeket, a tizedes törtekre való szoktatás céljából. A tevékenységeket fokozatosan nehezítjük. A 3. osztályban a tanulók csak olvassák a leírt pénzürtékeket. A 4. osztályban a pénzürtékeket fel is írják tizedes törtekkel. Az euróban és centben felírt pénzmennyiségeket (szóban, segédeszközökkel) összeadják és kivonják, az eredményt pedig tizedes törtben felírják. 6. osztályban formálisan bevezetjük a tizedes törteket és a velük végzett műveleteket.

Téma: SZÁMTAN ÉS ALGEBRA (105 óra, 80 óra, 58 óra)

A tanulók a második nevelési-oktatási szakaszban:

- fejlesztik számszemléletüket, és megismerik a számok közti viszonyokat a természetes és racionális számok halmazán;
- alkalmazzák az aritmetikai törvényeket.

Témakör: TERMÉSZETES SZÁMOK

A tanulók:

- számolnak, írnak és olvasnak a 10 000-es számkörben,
- rendezik a természetes számokat a 10 000-es számkörben,
- megkülönböztetik a számok helyi értékét/a tízes egységeket (e, t, sz, E, T stb.),
- meghatározzák számok számszomszédait (megelőzőjét és követőjét),
- természetes számokkal sorozatot alkotnak, sorozatot folytatnak,
- a számokat tízesekre, százásokra kerekítik,
- megkülönböztetik a páros és páratlan számokat,
- használják a következő fogalmakat: osztható, többszöröse, osztója,
- megkeresik adott szám osztóit,
- *írják és olvassák a 10 000-nél nagyobb számokat;*
 - írják és olvassák a számokat millióig,
 - megkülönböztetik a számok helyi értékét/a tízes egységeket,
 - rendezik a természetes számokat millióig,
 - a számokat tízesekre, százásokra, ezresekre, tízezezekekre, százezekekre kerekítik,
 - számegyenesen ábrázolják a természetes számokat,
 - meghatározzák számok számszomszédait (megelőzőjét és követőjét),
 - megkülönböztetik a páros és páratlan számokat,
 - természetes számokkal sorozatot alkotnak, sorozatot folytatnak,
 - *írják és olvassák a milliónál nagyobb számokat;*
 - elsajátítják a természetes számok végtelen halmaza fogalmát,
 - ismerik, írják és olvassák a milliónál nagyobb számokat,
 - ismerik a római számokat,
 - a nagy számokat tízesekre, százásokra, ezresekre stb. kerekítik,
 - rendezik és nagyság szerint összehasonlítják a természetes számokat.

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK
Második nevelési-oktatási szakasz

<p>Tartalom: A természetes számok 10 000-ig Páros és páratlan számok Osztó Többszörös 10 000-nél nagyobb természetes számok</p>	<p>Tartalom: A természetes számok millióig Nagy számok ábrázolása a számegyenesen Számok kerekítése (tízesekre, százásokra, ezresekre, tízezresekre, százezresekre) Páros és páratlan számok A milliónál nagyobb természetes számok</p>	<p>Tartalom: Természetes számok</p>
---	---	---

Témakör: SZÁMTANI MŰVELETEK ÉS TULAJDONSÁGAIK

A tanulók:

- írásbeli összeadást és kivonást végeznek a természetes számokkal 10 000-ig,
- megbecsülik az eredményt,
- maradékos osztást végeznek (a szorzótábla keretében),
- szóban szoroznak és osztanak 10-zel és 100-zal,
- szóban és írásban szoroznak egyjegyű számmal a természetes számok halmazán 10 000-ig,
- írásban szoroznak a 10 többszöröseivel a természetes számok halmazán 10 000-ig,
- írásban osztanak egyjegyű számmal (maradékkal is), és ellenőrzést végeznek,
- írásban osztanak a 10 többszöröseivel (maradék nélkül),
- megnevezik az egyes műveletek tagjait,
- konkrét példákban alkalmazzák a felcserélhetőségi és a csoportosíthatósági tulajdonságot összeadásnál és szorzásnál,
- megértik a 0 és 1 számok szerepét a számtani műveletekben,
- kiszámítják a számkifejezés értékét, és betartják a számtani műveletek végzésének sorrendjét,
- kiszámítják zárójeles számkifejezés értékét,
- alkalmazzák a számtani műveleteket szöveges feladatok megoldásában;
 - megbecsülik az eredményt nagy számokkal való számításnál,
 - írásbeli összeadást és kivonást végeznek a természetes számokkal millióig,
 - írásban szoroznak természetes számokkal millióig,
 - írásban szoroznak kétjegyű természetes számmal,
 - felismerik, leírják és megmagyarázzák a hatványos felírást,
 - egyenlő tényezők szorzatát felírják hatvány alakban és fordítva,
 - maradékos osztást végeznek (a szorzótábla keretében),
 - kiszámítják természetes szám hatványának értékét,
 - a természetes számokat a 10 hatványainak többszöröseire bontják (tízes számrendszer),
 - kiszámítják természetes szám értékét a számtani műveletek sorrendjének betartásával,
 - alkalmazzák a számtani műveleteket szöveges feladatok megoldásában,

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK
Második nevelési-oktatási szakasz

- a kifejezésben a betűvel való jelölést (x , a ...) adott számmal helyettesítik,
- kiszámítják a betűs kifejezés értékét a betűjelölés adott értékére (pl. ha $a = 5$, kiszámítják $2 \cdot a$, $2 \cdot a + 3$, $2 \cdot (a + 5)$);
- számolnak a természetes számok halmazán millión túl,
- alkalmazzák a műveletek tulajdonságait,
- felírnak hatványt, és kiszámítják az értékét,
- meghatározzák adott szám többszöröseit,
- elsajátítják és használják a következő kifejezéseket: osztható, többszörös, osztó,
- meghatározzák a szám osztóit,
- leírják a szám és többszöröse (osztója) közti nagyság szerinti viszonyt,
- megismerik és használják az oszthatósági szabályokat (pl. 2-vel, 5-tel, 3-mal, 9-cel és 10-zel),
- megbecsülik a számkifejezés eredményét, és kiszámítják a pontos értékét,
- zsebszámológéppel megbízhatóan kiszámítják a számkifejezés értékét,
- kiszámítják kifejezés értékét a változó adott értékére,
- összeadnak és kivonnak tizedes törteket,
- a tizedes törtet szorozzák és osztják a 10 hatványaival,
- összeszoroznak két tizedes törtet,
- osztanak két természetes számot (a hányados tizedes tört), és ellenőrzést végeznek,
- osztanak két tizedes törtet, és ellenőrzést végeznek,
- megbecsülik az egyes számtani műveletek eredményét,
- megoldanak szöveges feladatokat (problémákat),
- zsebszámológépet használnak a tizedes törtekkel végzett műveleteknél,
- hatékonyan és megbízhatóan kiszámítják tizedes törtet tartalmazó kifejezés értékét,
- kiszámítják betűs kifejezés értékét a változó adott értékére,
- zsebszámológéppel megbízhatóan kiszámítják kifejezés értékét (főleg több műveletet tartalmazó kifejezéseket).

<p>Tartalom: Összeadás és kivonás 10 000-ig Szorzás és osztás egyjegyű számmal 10 000-ig Szorzás és osztás a 10 többszöröseivel Az összeadás és szorzás felcserélhetőségi és csoportosíthatósági tulajdonsága Számkifejezések Zárójeles számkifejezések</p>	<p>Tartalom: Természetes számok összeadása és kivonása millióig Szorzás és osztás millióig Hatványok Az összeadás és szorzás felcserélhetőségi és csoportosíthatósági tulajdonsága Széttagolhatósági tulajdonság Számkifejezések Betűs számkifejezések</p>	<p>Tartalom: Műveletek a természetes számok halmazán Műveletek tulajdonságai Természetes szám többszöröseit és osztói Oszthatósági szabályok Számkifejezések Változós számkifejezések Tizedes törtek összeadása és kivonása Tizedes törtek szorzása és osztása</p>
--	---	---

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK
Második nevelési-oktatási szakasz

		Tizedes törteket tartalmazó számkifejezések Betűs számkifejezések
--	--	--

<p>Témakör: EGYENLETEK ÉS EGYENLŐTLENSÉGEK A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> megismerik és értik a jelölések jelentését az egyenletekben: $a \pm x = b$, $x \pm a = b$, $a \cdot x = c$, $x \cdot a = c$, $a : x = c$, $x : a = c$, ($x \neq 0$, $a \neq 0$), az egyenleteket következtetéssel megoldják a természetes számok halmazán 100-ig, megismerik és értik a jelölések jelentését az $a \leq x$, $x \leq b$ és $a \cdot x \leq b$; $a, b \in \mathbb{N}$ alakú egyenlőtlenségekben, és próbálkozással megoldják az egyenlőtlenséget a természetes számok halmazán 100-ig; <ul style="list-style-type: none"> következtetéssel megoldanak egyenlőtlenséget, következtetéssel és diagrammal megoldanak $a \pm x = b$, $x \pm a = b$, $x \cdot a = b$, $x : a = b$, $a \cdot x = b$, $a : x = b$, ($x \neq 0$, $a \neq 0$) alakú egyenleteket, és ellenőrzést végeznek; <ul style="list-style-type: none"> az egyenletet és az egyenlőtlenséget kijelentésnek fogják fel (nyelvi értelemben), következtetéssel megoldanak egyenleteket és egyenlőtlenségeket, az adott alaphalmazon egyenleteket és egyenlőtlenségeket oldanak meg táblázat segítségével, és meghatározzák a megoldáshalmazukat, következtetéssel és diagrammal megoldanak olyan egyenletet, amelyben csak egy ismeretlen szerepel. 		
<p>Tartalom: Az egyenlet és egyenlőtlenség jelentősége</p>	<p>Tartalom: Egyenletek és egyenlőtlenségek</p>	<p>Tartalom: Egyenletek és egyenlőtlenségek a természetes számok halmazán Az ismeretlen az egyenletben és az egyenlőtlenségben</p>

<p>Témakör: MENNYISÉGEK ÖSSZEFÜGGÉSE A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> táblázatokat töltenek ki, egységről sokaságra következtetnek és fordítva; <ul style="list-style-type: none"> megoldanak egységről sokaságra, illetve sokaságról egységre való következtetést tartalmazó feladatokat, sokaságról sokaságra következtetnek, arányos következtetéssel felírnak helyzeteket a mindennapi életből; <ul style="list-style-type: none"> megoldanak egységről sokaságra, illetve sokaságról egységre való következtetést tartalmazó feladatokat, 		
--	--	--

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK
 Második nevelési-oktatási szakasz

<ul style="list-style-type: none"> • sokaságról sokaságra következtetnek, • arányos következtetéssel felírnak helyzeteket a mindennapi életből; • alkalmazzák az arányos következtetést szöveges feladatok megoldásában, • arányosan elosztják a mennyiségeket. 		
<p>Tartalom: Táblázatkészítés Elemről sokaságra való következtetés, és fordítva</p>	<p>Tartalom: Táblázatkészítés Sokaságról sokaságra való következtetés Arányos következtetés</p>	<p>Tartalom: Arányos következtetés Mennyiségek arányos felosztása</p>

<p>Témakör: RACIONÁLIS SZÁMOK A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • modellen és képen egyenlő részekre (kettőre, harmadra stb.) osztják az egészet, • törttel felírják az egész részeit (pl. $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{5}$ stb.), • modellen és képen meghatározzák az egészet, ha adott annak egy része, • kiszámítják az egész egy részének értékét, ha ismert az egész (pl. 18-nak az $\frac{1}{3}$-a = ___), • meghatározzák az egész értékét, ha ismert egy része (pl. ___-nak az $\frac{1}{3}$-a = 5), • <i>modelleken és képen felismerik az egész részeinek ekvivalens felírásait (pl. $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$);</i> <ul style="list-style-type: none"> • meghatározzák, az egész mekkora részét ábrázolja a kép vagy modell, • grafikusán és modellekkel ábrázolják az egész részeit, • kiszámítják az egész részét (pl. 15-nek a $\frac{2}{3}$-a = ___), • alkalmazzák az egész részeivel való számítás stratégiáit szöveges feladatok megoldásában, • <i>modelleken és képen felismerik az egész olyan részeit, amelyek nagyobbak az egésznél, és felírják őket matematikai alakban (pl. kettő és fél torta: $2\frac{1}{2}$; kettő és negyed alma: $2\frac{1}{4}$),</i> • <i>modellek és képek segítségével összeadják és kivonják az egész részeit;</i> <ul style="list-style-type: none"> • modelleken és képen felismerik az egésznél kisebb és nagyobb részeket, és felírják őket tört alakban, • kiszámítják a $c \frac{a}{b}$ részét (ha a c a b szám többszöröse), • a tört alakban felírt mérőszámot felírják természetes számmal, megfelelő mértékegységgel (pl. $\frac{3}{4}$ h = ___ min), • <i>modellek és kép segítségével (nem számítással) összeadják és kivonják az egész részeit,</i> • elsajátítják a tört fogalmát,

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK
 Második nevelési-oktatási szakasz

<ul style="list-style-type: none"> • használják a számláló, nevező, törtvonal kifejezéseket, • az adott törtet síkidom részeként és számegyenesen ábrázolják, • megállapítják, melyik törtet ábrázolja a grafikus ábrázolás, • elsajátítják az $\frac{a}{10^n}$ tizedes törtek fogalmát, • a tizedes törtet felírják tört alakban és fordítva, • megmagyarázzák a tizedesvessző fogalmát, • használják a t, sz, e szimbólumokat, • a tizedes törtet adott számú tizedesjegyre kerekítik, • zsebszámológépbe be tudnak vinni és ott tudnak olvasni tizedes törteket, • nagyság szerint összehasonlítanak és rendeznek tizedes törteket, • meghatározzák a tizedes tört egész közelítő értékét. 		
<p>Tartalom: Az egész részei</p>	<p>Tartalom: Az egész részei</p>	<p>Tartalom: Az egész részei Törtek $\frac{a}{10^n}$ tizedes tört A tizedes törtek rendezettsége</p>

MÓDSZERTANI ÚTMUTATÓ

A természetes számokkal való műveletvégzést szisztematikusan bővítjük 1000-ról a természetes számok végtelen halmazáig. A hangsúly az írásbeli számításon van, fejben csak egyszerű esetekben számolunk (pl. $3700 - 2400$ vagy $19998 + 2$). A nagy számokkal való számításokor értelemszerűen kerekítjük a számokat, és a műveletek eredményeit először megbecsüljük, s csak ezután számítjuk ki a pontos értéket. A számításokat mérési példákkal értelmezzük. A következtetéseknél (az életből vett) egyszerű példákat tárgyalhatunk a duplázódásra és a feleződésre. A 4. és 5. osztályban kezdjük használni a tizedes törteket, de kizárólag a pénznél. A tizedes törtekkel való műveleteket csak a 6. osztályban vezetjük be. Ekkor ismerkednek meg a tanulók az egész részeivel is. Eleinte a »törteknek« csak az egy (1) a nevezőjük, majd innét haladunk a tizedes törtek felé. A 6. osztályban a törtekre nemcsak úgy tekintünk, mint az egész részeire, hanem összekötjük őket az arányokkal, és ezáltal fejlesztjük a proporcionális gondolkodást (pl. az esős és napsütéses napok aránya, a térkép méretaránya, sokaságról sokaságra következtetés).

Fontos a szövegértés és -elemzés képességének fejlesztése, a szöveg alapján történő kérdésfeltevés. Emiatt külön oda kell figyelni a világos kifejezésmódra, a világos matematikai nyelvre és az olvasásértésre. Ebben a szakaszban kezdjük bevezetni a számok betűkkel való jelölését; megjelennek az első egyenletek és egyenlőtlenségek, amelyeket következtetéssel és táblázat alkalmazásával oldunk meg.

Az egész részeivel való »számítás« a 4. és az 5. osztályban csak konkrét és képi szinten történik. Az 5. osztályban az egész egyenlő részeinek az összeadása és kivonása javasolt, aminél külön odafigyelünk az egész részeinek ekvivalens felírására (pl. A pizza $\frac{3}{4}$ -éből megettünk $\frac{1}{4}$ -et, megmaradt a pizza $\frac{2}{4}$ -e, illetve $\frac{1}{2}$ -e.). A 6. osztályban vezetjük be az egész különböző részeinek az összeadását és kivonását. Példa: 3 egyenlő térfogatú és egyforma alakú poharunk van. Az elsőt $\frac{1}{2}$ -ig, a másodikat $\frac{1}{4}$ -ig töltjük meg. A két pohárból a folyadékot összeöntjük a harmadik pohárba. Milyen magasan lesz a folyadék a harmadik pohárban?

A Mennyiségek összefüggése témakör tárgyalásakor szerzett tapasztalatokat a tanulók a függvényekkel való foglalkozások során használják. A tanulókhoz közel álló példákkal elkezdjük a proporcionális gondolkodás fejlesztését.

Példa: Az A bankban 1 €-t, a B bankban pedig 2 €-t kötöttem le. Egy év múlva az A bank 11 €-t, a B bank pedig 12 €-t fizet ki. Melyik bankban kedvezőbb a pénz lekötése?

Tisztában kell lennünk azzal, hogy a proporcionális gondolkodás új a tanulók számára, és hogy sok tapasztalatra lesz szükségük ahhoz, hogy felhagyjanak az additív gondolkodással. Csak a nevelési-oktatási szakasz végén várhatjuk el, hogy olyan feladatokat is megoldjanak, amelyeknél egységről sokaságra és sokaságról egységre következtetnek.

Példa: Gregor 15 doboz festéket használt el 18 szék festéséhez. Hány székfestést fejt be, ha 25 doboz festéket használ el?

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK

Második nevelési-oktatási szakasz

4. osztályban a tanulók figyeljenek meg összefüggő mennyiségeket, pl. zsemlek száma és a fizetendő összeg. Táblázatba írhatják a zsemlek számát és a megfelelő összeget (pl. 1 zsömle 50 centbe, 2 zsömle 100 centbe kerül). A mennyiségek áttekinthető felírása lehetővé teszi az ismert egységről (1 zsömle) a sokaságra (több zsömle) való következtetés alapjainak a megismerését. 5. osztályban a tudásukat sokaságról egységre való következtetéssel bővítik.

Példa: Négy darab egyliteres üdítő 8 €-ba kerül. Mennyibe kerül egy liter üdítő?

Nem vezetjük be a keresztszorozást, hanem mindig megköveteljük a következtetés magyarázatát (hányszor több, hányszor kevesebb). 6. osztályban a tudást a tizedes törtek körével bővítjük.

Példa: 12 kg gyümölcsből 4 liter gyümölcslevet kapunk. Mennyi gyümölcslevet kapunk 1 kg, 5 kg vagy 8,4 kg gyümölcsből?

Ösztönözhetjük a tanulók ellentétes irányú következtetését is. A mennyiségek összefüggése alapján bevezetjük a mennyiségek arányát. A mindennapi életből vegyünk példákat.

Példa: 4 kg gyümölcsből és 3 kg cukorból lekvárt főzünk.

Bevezetjük, hogy az összetevők aránya 4 : 3, azaz »négy a háromhoz«. A tanulók megállapítják, hogy az egész hét részből áll, és minden részt felírnak törttel: a keverék $\frac{4}{7}$ -e gyümölcs, a keverék $\frac{3}{7}$ -e cukor. A folytatásban a tanulók gondolkodnak, mennyi cukorra van szükség 1 kg gyümölcsből készült lekvárhoz. Megállapítják, hogy négyszer kevesebb cukorra van szükségünk, azaz 0,75 kg-ra. A következtetést táblázatban is vezethetik.

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK
Második nevelési-oktatási szakasz

Téma: EGYÉB TARTALMAK (25 óra, 15 óra, 20 óra)

A tanulók a második nevelési-oktatási szakaszban:

- alkalmazzák az adatgyűjtés és -ábrázolás eszközeit;
- matematikai és egyéb kontextusokban fejlesztik problémaérzékenységüket;
- megismernek, fejlesztenek és használnak különböző problémamegoldási stratégiákat (szisztematikus megoldás, próbálgatás stb.);
- fejlesztik olvasási stratégiáikat;
- fejlesztik olvasási készségüket: olvasásértés, az olvasáshoz való viszony, olvasási kedv;
- vitatkoznak a feladat szükséges és elégséges adatairól;
- kombinatorikus szituációkat vizsgálnak, és fejlesztik a kombinatorikai problémák megoldásának különböző megoldási módjait (próbálgatás);
- több megoldású szöveges feladatok megoldásával és a megoldásig vezető utak keresésével fejlesztik kreativitásukat;
- mintákat tanulmányoznak, és fejlesztik a matematikai gondolkodást.

LOGIKA ÉS NYELV

Témakör: HALMAZOK

A tanulók:

- használják a halmaz és részhalmaz fogalmakat,
- grafikusán ábrázolják halmaz és részhalmaz viszonyát;
 - használják a halmaz, részhalmaz, unió, alaphalmaz, metszet, üres halmaz fogalmakat, és megfelelő szimbólumokkal jelölik őket,
 - grafikusán ábrázolnak halmazokat és halmazok közti viszonyokat.

Tartalom:

Halmaz, részhalmaz
Halmazok ábrázolása (Euler-Venn-, Carroll- és fadiagram)
Nyíldiagram

Tartalom:

Halmaz, részhalmaz, unió, metszet, üres halmaz
Halmazok ábrázolása (Euler-Venn-, Carroll- és fadiagram)
Nyíldiagram

ADATFELDOLGOZÁS

Témakör: ADATGYŰJTÉS ÉS -ÁBRÁZOLÁS

A tanulók:

- megismerik és használják a számolás különböző technikáit,
- a számolás eredményét táblázatokba írják,
- az adatokat kördiagrammal, oszlopokkal és sorokkal ábrázolják,
- leolvassák és összehasonlítják a kördiagram részeit,
- megoldanak olyan problémát, amely adatgyűjtést, -rendezést, -bemutatást és -értelmezést igényel;

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK
 Második nevelési-oktatási szakasz

- számolás előtt értelemszerűen meg tudják határozni az adatrendezés osztályait,
 - megbízható számolási technikákat használnak,
 - az adatok feljegyzéséhez táblázatot hoznak létre,
 - az adatokat nagyság szerint rendezik táblázatban (egyszerűen, de szisztematikusan) vagy csoportokba, adott kritériumok szerint,
 - az adatokat kördiagrammal (fél, negyed) vagy oszlopokkal (sorokkal) ábrázolják,
 - az ábrázolásból leolvassák adatokat,
 - megoldanak olyan problémát, amely adatgyűjtést, -rendezést, -bemutatást és -értelmezést igényel;
-
- szisztematikusan feljegyzik a számolás és mérés eredményét, és táblázatba foglalják azt,
 - a mérések eredményeit értelemszerűen csoportokba rendezik,
 - meghatározzák és indokolják az adatrendezés kritériumát,
 - ismerik a (lineárisan) rendezett adatok előnyét az adatokkal való munkában,
 - az adatokat egy vagy két kritérium (lehet számszerű is) szerint rendezik,
 - adott (gyűjtött) adatokat értelemszerűen táblázatba foglalnak,
 - megismerik a táblázatkezelő programok alapjait,
 - táblázatkezelő programokat használnak (alapvető tudás),
 - a táblázatkezelő programot adatok nagyság szerinti rendezésére használják,
 - az adatábrázolásból leolvassák az adatokat, és értelmezik őket,
 - az adatok ábrázolásához megfelelő módot választanak,
 - leolvassák az adatok közti viszonyokat,
 - megoldanak olyan problémát, amely adatgyűjtést, -rendezést, -bemutatást és -értelmezést igényel,
 - fejlesztik az adatértelmezéshez való kritikus viszonyulást.

<p>Tartalom: A számolás feljegyzése Adatok ábrázolása táblázatokban Oszlopokkal és sorokkal való ábrázolás Kördiagram Vizsgálat (az adatgyűjtési ismeretek alkalmazása)</p>	<p>Tartalom: A számolás feljegyzése Adatok ábrázolása táblázatokban Oszlopokkal és sorokkal való ábrázolás Kördiagram Vizsgálat (az adatgyűjtési ismeretek alkalmazása)</p>	<p>Tartalom: Adatgyűjtés (a számolás, mérés feljegyzése) Adatok rendezése nagyság szerint, adatok csoportosítása egy vagy két kritérium szerint Adatok bemutatása (táblázatokban, más ábrázolással) Táblázatkezelő programok Vizsgálat (az adatgyűjtési ismeretek alkalmazása)</p>
---	---	--

Témakör: MATEMATIKAI PROBLÉMÁK ÉS ÉLETSZERŰ SZITUÁCIÓKAT TARTALMAZÓ PROBLÉMÁK

A tanulók:

- értőn olvasnak (önállóan kérdéseket tesznek fel, beszélgetnek a szükséges és elégséges adatokról, kiírják a lényeges adatokat, illetve az adatok közti viszonyokat stb.),
 - kutatási, illetve problémászerű kérdéseket tesznek fel,
 - problémákat oldanak meg, különböző stratégiákat alkalmazva,
 - megfigyelnek mintát, felismerik a szabályt a mintában, és folytatják azt,
 - mintákat hoznak létre,
 - megoldanak kombinatorikai problémát konkrét szinten, konkrét anyagok, modellek és ábrázolások használatával;
-
- értőn olvasnak (önállóan kérdéseket tesznek fel, beszélgetnek a szükséges és elégséges adatokról, kiírják a lényeges adatokat, illetve az adatok közti viszonyokat, megkeresik a hiányzó adatokat),
 - elemzik a problémászerű helyzetet, bemutatják különböző ábrázolásokkal, és matematikailag felírják,
 - kutatási kérdéseket tesznek fel,
 - problémákat oldanak meg, különböző stratégiákat alkalmazva,
 - matematikai szabályokat, képleteket, definíciókat fogalmazznak meg, és használják őket a problémamegoldásban,
 - mértékegységek átváltását igénylő szöveges feladatokat oldanak meg,
 - *felismernek olyan életszerű helyzeteket, amelyekben a mennyiségeket negatív mérőszámokkal fejezzük ki (leolvassák és felírják a hőmérsékletet a hőmérőről, pl. $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$),*
 - megfigyelnek mintát, felismerik a szabályt a mintában, és folytatják azt,
 - képes és geometriai mintákat hoznak létre,
 - megoldanak kombinatorikai problémát konkrét szinten, konkrét anyagok, modellek és ábrázolások használatával,
 - megoldanak kombinatorikai problémát grafikus módon, és a kombinatorikai probléma megoldását ábrával mutatják be;
-
- értőn olvasnak (önállóan kérdéseket tesznek fel, beszélgetnek a szükséges és elégséges adatokról, kiírják a lényeges adatokat, illetve az adatok közti viszonyokat),
 - nyílt problémákat oldanak meg, elemzik a problémászerű helyzetet, kutatási kérdéseket tesznek fel,
 - szöveges feladatokat (problémákat) oldanak meg,
 - fejlesztik az adatok és megoldások kritikus értékelésének képességét,
 - különböző módokon mutatják be a problémászerű helyzeteket (fizikai vagy absztrakt modellek, képi ábrázolások, képletek, diagramok, táblázatok, minták, geometriai szerkesztések stb.),
 - matematikai szabályokat, képleteket, definíciókat használnak a problémamegoldásban,

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK
 Második nevelési-oktatási szakasz

<ul style="list-style-type: none"> • felismerik a szabályt a mintában, és folytatják azt, • mintákat hoznak létre, • felismerik a szabályt a számsorozatokban, folytatják azt, és meghatározzák adott (pl. 20.) tagját, • megoldanak kombinatorikai problémát grafikus módon, és a kombinatorikai probléma megoldását bemutatják ábrával és táblázattal, • megoldanak kombinatorikai problémákat életszerű helyzetekkel, • <i>felismernek olyan életszerű helyzeteket, amelyekben a mennyiségeket negatív (tizedes tört) mérőszámokkal fejezzük ki (pl. negatív egyenleg a bankszámlán).</i> 		
<p>Tartalom: Matematikai problémák és életszerű situációkat tartalmazó problémák (nyílt, zárt) Minták Kombinatorikai problémák</p>	<p>Tartalom: Matematikai problémák és életszerű situációkat tartalmazó problémák (nyílt, zárt) Minták Kombinatorikai problémák</p>	<p>Tartalom: Matematikai problémák és életszerű situációkat tartalmazó problémák (nyílt, zárt) Minták Sorozatok Kombinatorikai problémák</p>

MÓDSZERTANI ÚTMUTATÓ

A halmazok közti viszonyok szimbólumokkal való felírását az 5. osztályban vezetjük be, amikor a tanulóknak már elegendő tapasztalatuk van konkrét példákkal. A matematikai felírások értését (olvasását) a tanulók különböző tevékenységek során gyakorolják: pl. lerajzolják vagy modellekkel megformálják a halmazok közti viszonyokat.

A második nevelési-oktatási szakaszban a tanulók szisztematikusan fejlesztik az adatgyűjtés és adatfeljegyzés technikáit. Az adott szituációra való tekintettel megmagyarázzák az adatrendezés kiválasztott módjait (az adatokat nagyság vagy adott kritériumok szerint, pl. nem, szín szerint rendezik). A rendezett adatokat oszlop-, sor-, kördiagrammal és táblázatban ábrázolják. A kördiagrammal való ábrázolást összekötjük az egész részeinek a tárgyalásával (ketted, negyed...).

A 6. osztályban az adatfeldolgozás tárgyalásánál kötelező a számítógépes táblázatok alkalmazása. A tanulók összegyűjtik és rendezik az adatokat, valamint beviszik őket megfelelő számítógépes táblázatba. Eközben megismerik a számítógépes táblázatok működését és hasznosságát: pl. az adatok megváltoztatásával változnak a megjelenések is. Az adatok számítógépes táblázatokkal történő feldolgozását összekötjük a problémamegoldással és a kutatással is. A tevékenységeket lehetőleg számítástechnikai teremben végezzük. A tanulók számára a tartalom sokkal szemléletesebb, érthetőbb és értelmesebb lesz, ha saját környezetükben gyűjtenek adatokat.

A matematikai problémák témakör céljai ösztönzik a különböző tartalmak és ismeretek összekapcsolását, és lehetővé teszik a különböző kompetenciák fejlődését. A témakör céljait a többi témakör tartalmainak a tárgyalásakor valósítjuk meg (pl. a mintákat a természetes számoknál vagy a geometriai formáknál tárgyaljuk).

A problémamegoldás témakörének céljai hosszútávúak és procedurálisak. Különböző tudást, eljárásokat és készségeket kapcsolnak össze. Ezeket a célokat a többi témakörbe ágyazzuk be, többségüket nem külön erre tervezett órákon valósítjuk meg, hanem más tudás fejlesztésével egyidőben. Mindhárom osztályban az olvasási technikákat és az értő olvasást is fejlesztjük. Ha lehetséges és célszerű, a szövegolvasást és a problémamegoldást olyan tevékenységgel egészítjük ki, amely a tanulókat az olvasottak értésére és magyarázatára ösztönzi. A tanulók indokolják meg az eljárásokat, elemezzék a megoldásokat, szóban és írásban fejezzék ki magukat, ábrát, modellt (papír, madzag stb.) készítsenek. Oldjanak meg olyan problémákat, amelyeknek előre jósolható megoldásai vannak (zárt probléma), valamint olyanokat is, amelyek különböző megoldásokat eredményezhetnek (nyílt probléma).

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK

Második nevelési-oktatási szakasz

Az algebrai struktúrák fejlesztését fokozatosan vezetjük be minták szabályainak megalkotásával és felismerésével, valamint számsorozatok létrehozásával (szabály felismerése és alkotása a számsorozatokban).

Az 5. osztályban a tanulók megismerik a negatív egész számokat is. A negatív egész számokat nem az egész számok halmazán (Z) keresztül vezetjük be, hanem konkrét mindennapi élethelyzetek által (pl. a hőmérséklet lehet negatív). A tanulók tapasztalati úton ismerjék meg, hogy a jelenségek (a víz mélységének a leolvasása, tekintettel a tengerszintre; negatív bankszámlaegyenleg) leírására negatív egész számokra is szükségünk van.

A kombinatorikára vonatkozó tudás fejlesztése különböző tevékenységek mentén történik, pl.: könyvek rendezése a könyvespolcon, fizetés különböző pénzermékkal, éttermi menü összeállítása, bútor összeállítása, csokorkészítés stb.

3.3. Harmadik nevelési-oktatási szakasz

Téma: GEOMETRIA ÉS MÉRÉS (46 óra, 35 óra, 50 óra)

A tanulók a harmadik nevelési-oktatási szakaszban:

- begyakorolják a mértékegységek átváltását, és összekötik azt geometriai feladatok megoldásával;
- fejlesztik a sík- és a térbeli geometriai szemléletüket;
- gyakorolják az eszközhasználatot a szerkesztéses feladatoknál;
- fejlesztik a geometriai szerkesztés stratégiáit geometriai eszközök használatával;
- leírják a geometriai szerkesztés menetét;
- fejlesztik a síkidomok és testek ismeretlen mennyiségei számításának pontosságát.

Témakör: GEOMETRIAI FOGALMAK

A tanulók:

- elsajátítják az egyenesen és a síkban való tájékozódás fogalmát,
- megjelölik adott síkidom csúcsait a kért körüljárási irányban,
- leírnak háromszöget (megjelölik a csúcsokat, oldalakat és szögeket), a háromszögeket szögeikre és oldalakra való tekintettel csoportosítják, megismerik az oldalhosszak közötti viszonyt (háromszög-egyenlőtlenség),
- megkülönböztetik a háromszögeknél a belső és a külső szögeket,
- ismerik, valamint számítási és szerkesztéses feladatoknál alkalmazzák a háromszögek belső és külső szögeinek összegét,
- ismerik a háromszög belső szögei és oldalai közti viszonyt, és ezt alkalmazzák a szerkesztéses feladatoknál,
- ismerik és alkalmazzák a háromszögek egybevágóságához szükséges és elégséges adatokat a szerkesztéses feladatoknál,
- ismerik és alkalmazzák a háromszög magasságát a szerkesztéses feladatoknál,
- ismerik és alkalmazzák a háromszög nevezetes pontjait a szerkesztéses feladatoknál,
- ismerik és alkalmazzák a súlypontot, a súlyvonalat, a háromszög beírt körének és köré írt körének a sugarát a szerkesztéses feladatoknál,
- megszerkesztik háromszög beírt körét és köré írt körét,
- felismernek és szerkesztenek tengelyesen tükrös háromszögeket,
- képletek használatával kiszámítják háromszög kerületét és területét, átváltanak mértékegységeket,
- leírják, megnevezik és megjelölik a négyszöget (csúcso, oldalak, szögek, átló),
- felismerik a trapézt, meghatározzák és leírják a következő kifejezésekkel: alap, szár, magasság, középvonal,
- ismerik a négyszög belső szögeinek az összegét, és alkalmazzák számítási feladatoknál,
- ismerik a négyszög tulajdonságait, és adott adatokkal négyszöget szerkesztenek,
- felismernek és szerkesztenek tengelyesen és középpontosan tükrös négyszögeket (egyenlő szárú trapéz, deltoid, paralelogramma), leírják a tulajdonságaikat,
- ismerik a paralelogramma és a trapéz magasságának fogalmát, és alkalmazzák azt szerkesztéskor,

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK

Harmadik nevelési-oktatási szakasz

- képlet segítségével kiszámítják paralelogramma, trapéz, rombusz és deltoid kerületét és területét,
- síkidom átformálásánál használják a síkidomok területi egyenlősége fogalmát,
- megfigyelik és felismerik a határolólapokat hasáb- és kúpmodellen, elkészítik geometriai testek hálóját;
 - leírják és megjelölik a sokszöget (csúcsok, oldalak, szögek, átló),
 - ismerik a sokszög belső és külső szögeinek összegét,
 - elsajátítják a szabályos sokszög fogalmát,
 - ismerik és használják a sokszögek szerkesztésének stratégiáit,
 - alkalmazzák a sokszög kerülete és területe számításának stratégiáit (pl. képlet alkalmazása, mérés, átalakítás ismert alakzattá),
 - ismerik a π szám jelentőségét,
 - képlet segítségével kiszámítják a kör kerületét és területét,
 - *kiszámítják körív hosszát és körcikk területét képletek segítségével,*
 - értik és használják a körív hosszát mint a körvonal hosszának a részét, továbbá a körcikk területét mint a kör területének a részét,
 - megoldanak körrel kapcsolatos szöveges feladatokat (számológéppel és anélkül),
 - ismerik a derékszögű háromszög tulajdonságait és az oldalai nevét,
 - ismerik a Pitagorasz-tételt, és alkalmazzák derékszögű háromszögek ismeretlen oldalának a számításában,
 - megoldanak szöveges feladatokat a Pitagorasz-tétel alkalmazásával (számológéppel és anélkül),
 - ismerik a kocka és a téglatest alapvető fogalmait,
 - kiszámítják kocka és téglatest felszínét és térfogatát (számológéppel és anélkül),
 - alkalmazzák a Pitagorasz-tételt kockával és téglatesttel kapcsolatos feladatokban,
 - alkalmazzák a kocka és téglatest felszínének és térfogatának képletét az ismeretlen mennyiség kiszámítására;
- meghatározzák a pontok, egyenesek és síkok közti viszonyokat a térben (modellekkel), és a viszonyokat szimbólumokkal felírják,
- meghatározzák a szakaszok arányát, és ezt használják az ismeretlen hosszúság számításakor,
- a szakaszt felosztják adott arányban,
- felismerik a hasonló háromszögeket és az ezzel kapcsolatos fogalmakat: megfelelő oldalak, megfelelő szögek,
- meghatározzák és használják a hasonló háromszögek fogalmát,
- megismerik és használják a Thalész-tételt,
- ismerik a hasábbal, hengerrel, gúlával és kúppal kapcsolatos alapvető fogalmakat,
- kiszámítják hasáb és henger felszínét és térfogatát (számológéppel és anélkül),
- ismerik és kapcsolatba hozzák a tömeg, sűrűség és térfogat fogalmakat,
- testmodelleket készítenek, és megrajzolják hálójukat (egyenes hasáb és henger, egyenes gúla és kúp),
- kiszámítják a gúla és kúp palástjának a területét, azok felszínét és térfogatát (direkt és indirekt feladatok),

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK
Harmadik nevelési-oktatási szakasz

<ul style="list-style-type: none"> • alkalmazzák a hasáb, henger, gúla és kúp felszínének és térfogatának képletét, ismeretlen mennyiségek számítására is, • alkalmazzák a Pitagorasz-tételt testekkel kapcsolatos feladatokban, • <i>alkalmazzák a kúp tengelymetszetének fogalmát, és megoldanak ezzel kapcsolatos feladatokat,</i> • <i>leírják a gömböt,</i> • <i>megoldanak a gömb felszínével és térfogatával kapcsolatos feladatokat,</i> • <i>megismerik a hengert és a kúpot mint forgástestet.</i> 		
<p>Tartalom: Tájékozódás egyenesen és síkban Geometriai testek – a térbeli szemlélet alakulása Háromszög Négyszög Paralelogramma Rombusz Trapéz Deltoid Síkdomok területe és kerülete Síkdomok a testen (háló)</p>	<p>Tartalom: Sokszög Kör, körvonal Körcikk, körív Kocka Téglatest Pitagorasz-tétel</p>	<p>Tartalom: Geometriai elemek a térben Hasonlóság Hasáb Henger Gúla Kúp Gömb</p>

<p>Témakör: TRANSZFORMÁCIÓK A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerik a transzformációkat (tükrözés, eltolás, forgatás), • pontot, egyenest, szakaszt, szöget, síkidomot tükröznek adott egyenesre, illetve pontra, • leírják a tükrözés tulajdonságait, és szimbólumokkal felírják azt, • elsajátítják a szakaszfelező és szögfelező fogalmát, és megoldanak szerkesztési feladatokat, • alkalmazzák a körzővel és vonalzóval történő szögszerkesztés különböző stratégiáit, • felismernek párhuzamos szárú szögpárokat (váltószögek), és megállapítják a nagyságuk közti arányt, • adott szögnek megkeresik a csúcshöget és a kiegészítő szöget, • megoldanak szögpárokkal kapcsolatos feladatokat, • forgatással és tükrözéssel mintákat alkotnak. 		
<p>Tartalom: A geometriai transzformációk tulajdonságai Tengelyes tükrözés Középpontos tükrözés Forgatás</p>	<p>Tartalom: Transzformációk a sokszögekben</p>	<p>Tartalom: Transzformációk a síkban Forgatás</p>

MÓDSZERTANI ÚTMUTATÓ

A harmadik nevelési-oktatási szakaszban a mértékegységek átváltását nem önálló tevékenységként végezzük, hanem más tartalmakhoz kapcsolódva különböző matematikai és geometriai feladatokban, valamint a mindennapi életből vett problémahelyzetek megoldásában.

Javasolt az osztálytermi munkában a tanulók sík- és térszemléletének fejlesztése különböző tevékenységekkel. A geometriai alakzatok tárgyalásakor még mindig modellekből (pl. kréta, radír, ceruza, drót, füzet, asztal, tábla, papír-, drótmodellek stb.) indulunk ki. A tanulók a geometriai testeket a következő fogalmakkal írják le: csúcs, alapél, oldalél, alaplapp, oldallapp, testmagasság, határolólap átlója, testátló, palást, metszet. A könnyebb megértés érdekében a tanulókat ábra készítésére szoktatjuk. A számítási és a szerkesztési feladatoknak célja az ábrakészítés képességének fejlesztése is. A geometriai eszközök használatára is nagyobb hangsúlyt kell fektetni.

A tanulók 7. osztályban indirekt feladatokat oldanak meg, következtetéssel vagy próbálgatással, és nem formális egyenletmegoldással. A formális egyenletmegoldást csak a 9. osztályban tárgyaljuk. Az effajta feladatokkal a problémamegoldást és a különböző megoldási stratégiák keresését is fejlesztjük.

Fokozatosan bevezetjük a matematikai szimbólumok használatát. Némileg több szimbólumot vezetünk be a transzformációknál. 7. osztályban bevezetjük a síkidomok kerület- és területképletét. A képletek bevezetésénél nem sietünk, a tanulók a területet először állandó nem szabvány egységekben határozzák meg, s csak ezután vezetjük be a képleteket. Kötelező a különböző modellek használata, ezek legyenek elérhetőek minden tanuló számára. A modellek lehetnek papír-, drót-, merülő, öltöztethető modellek stb. Egyes testmodell típusokat a tanulók maguk is elkészíthetnek.

A Transzformációk témakörben a tanulók forgatással és tükrözéssel mintákat hoznak létre. A 8. és 9. osztályban nem terveztünk új célokat, hanem a témakör addigi céljaira építünk a minták, geometriai síkidomok és testek tárgyalásakor.

Példa: Négyzetrácson adott tengelyre szimmetrikus mintákat alkotnak.

Példa: Kocka forgatása adott tengely körül.

Téma: ARITMETIKA ÉS ALGEBRA (62 óra, 66 óra, 52 óra)

A tanulók a harmadik nevelési-oktatási szakaszban:

- elsajátítják a számképzeteket és a számtani műveleteket a valós számok halmazán;
- megismerik a számhalmazok közti viszonyokat;
- elsajátítják a lineáris függvény alapjait;
- formálisan (szabályok alkalmazásával) lineáris egyenleteket oldanak meg;
- alkalmazzák a százalékszámítást, valamint az egyenes és a fordított arányosságot a problémamegoldásban;
- elsajátítják az alapvető ismereteket az algebrai kifejezésekről.

Témakör: TERMÉSZETES SZÁMOK

A tanulók:

- a természetes számok halmazán felismerik az összetett, illetve a prímszámot,
- az adott számot prímtényezőkre bontják,
- fejben meghatározzák számok közös többszörösét, illetve osztóját,
- fejben meghatározzák számok legkisebb közös többszörösét, illetve legnagyobb közös osztóját,
- felismerik a relatív prímeket,
- megoldanak többszörösökkel és osztókkal kapcsolatos szöveges feladatokat,
- *alkalmazzák a következő számokkal való oszthatóság szabályait: 4, 8 és 10^n , $n \in \mathbb{N}$.*

Tartalom:

Számok közös többszöröse és számok közös osztója
*A 4, 8 és 10^n , $n \in \mathbb{N}$ számokkal való oszthatóság szabályai

Témakör: RACIONÁLIS SZÁMOK

A tanulók:

- meghatározzák a tört fogalmát, és számegyenesen vagy síkidom részeként ábrázolják,
- megállapítják, melyik törtet ábrázolja a grafikus ábrázolás,
- a törtet adott számmal bővítik, illetve adott nevezőre vagy számlálóra bővítik a törtet,
- a törtet adott számmal egyszerűsítik, illetve egyszerűsítik,
- az $\frac{n}{1}$ törtet n-ként írják fel,

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK

Harmadik nevelési-oktatási szakasz

- megkeresik adott törtek legkisebb közös nevezőjét,
- a törtet összehasonlítják az 1-gyel,
- megállapítják, melyik két természetes szám között van az adott tört,
- a törtet egész részre és 1-nél kisebb törtre bontják (vegyes tört),
- összehasonlítanak azonos és különböző nevezőjű törteket, és rendezik őket nagyság szerint,
- törtekből álló sorozatot alkotnak vagy folytatnak.

Tartalom:

Törtek bővítése és egyszerűsítése
Törtek összehasonlítása (<, >, =)
Törtek rendezése

Témakör: MŰVELETEK TÖRTEKKEL

A tanulók:

- összeadnak, kivonnak, szoroznak és osztanak törtekkel,
- természetes számok hányadosát felírják törttel $a : b = \frac{a}{b}$,
- törttel fejezik ki két természetes szám osztásának maradékát,
- megkeresik adott tört reciprokját,
- megoldanak szóveges feladatokat,
- egységről sokaságra következtetnek és fordítva,
- a törtet felírják tizedes tört alakban, és a tizedes törtet adott számú tizedesjegyre kerekítik,
- a nem tizedes törteket felírják végtelen tizedes tört alakban,
- 10^n hatványú törtekkel szoroznak és osztanak.

Tartalom:

Törtek összeadása és kivonása
Törtek szorzása és osztása
Tizedes törtek

TÉMAKÖR: VALÓS SZÁMOK

A tanulók:

- indokolják a természetes számok halmaza bővítésének szükségességét,
- egész (racionális) számot olvasnak, és azt számegyenesen (valós tengelyen) ábrázolják,
- megkeresik racionális szám ellentettjét,
- megállapítják, melyik halmazhoz tartozik a szám,

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK
Harmadik nevelési-oktatási szakasz

<ul style="list-style-type: none"> • racionális számnak meghatározzák az abszolút értékét, • ismerik és alkalmazzák az abszolút érték jelét, • nagyság szerint rendezik a számokat, • megismerik az irracionális számokat (csak tájékoztató jelleggel), • az egész számok halmazán sorozatot alkotnak, vagy adott sorozatot folytatnak, • a negatív számokkal való műveletekhez zsebszámológépet használnak, • megkülönböztetik az N, Z, Q, R halmazokat, és megértik a köztük fennálló viszonyt ($N \subset Z \subset Q \subset R$). 		
	<p>Tartalom: Egész számok Abszolút érték Racionális számok Irracionális számok Valós számok Számok rendezettsége Sorozatok</p>	

Témakör: SZÁMTANI MŰVELETEK ÉS TULAJDONSÁGAIK

A tanulók:

- alkalmazzák a műveleti szabályokat a törtekkel való számításokkor,
 - alkalmazzák a műveleti szabályokat, amikor ügyesen számolnak,
 - zsebszámológéppel átváltanak törtet tizedes törtté,
 - zsebszámológéppel kiszámítanak törtet tartalmazó kifejezéseket;
- számegyenesen ábrázolják egész, illetve racionális számok összegét,
 - összeadnak egész számokat, és ismerik az ellentett számok összegét,
 - a racionális számok kivonását összeadássá alakítják át, és felbontják a zárójeleket,
 - kiszámítják (összeadás, kivonás) egész számokat tartalmazó kifejezés értékét,
 - összeadnak és kivonnak racionális számokat,
 - megszoroznak egész, illetve racionális számot (-1) -gyel,
 - megszoroznak két egész, illetve racionális számot,
 - kiszámítják egész (racionális) számok szorzatát,
 - ismerik és értik a szorzásjel elhagyásáról szóló megállapodást,
 - megkeresik adott egész, illetve racionális szám reciprokját,
 - két egész, illetve racionális számot osztanak,
 - zsebszámológéppel megbízhatóan végeznek műveleteket racionális számokkal.

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK
Harmadik nevelési-oktatási szakasz

<p>Tartalom: Az összeadás, kivonás, szorzás és osztás alapvető műveleti tulajdonságai</p>	<p>Tartalom: Egész és racionális számok összeadása és kivonása Egész és racionális számok szorzása és osztása Számítási műveletek egész számokkal Számítási műveletek egész és racionális számokkal</p>	
--	--	--

<p>TÉMAKÖR: HATVÁNYOK</p>		
<p>A tanulók:</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • értik a nagyon nagy és nagyon kicsi számok felírását, • zsebszámológépet használnak a hatvány alakban felírt számokkal való műveletekhez, • egyenlő tényezők szorzatát felírják hatványként és fordítva, • ismerik az alap, hatványkitevő, hatvány és hatványérték fogalmakat, • kiszámítják hatvány értékét (az alap lehet egész szám, tört, tizedes tört vagy szám négyzetgyöke), • elmagyarázzák a $(-a)^n$ és $-a^n$, $n \in \mathbb{N}$, felírás közti különbséget, • négyzetre emelnek racionális számot, • kiszámítják kisebb számok teljes négyzetének a négyzetgyökét, • megoldanak $x^2 = a$ alakú egyenleteket, • zsebszámológéppel kiszámítják pozitív racionális szám négyzetgyökét, • a gyökvonás eredményét négyzetre emeléssel megindokolják, • alkalmazzák a négyzetre emelést és a gyökvonást mint ellentétes számítási műveletet, • megbecsülik nem teljes négyzetek gyökeit különböző stratégiákkal, • <i>részleges gyökvonást végeznek,</i> • <i>gyöktelenítik tört nevezőjét,</i> • zsebszámológéppel négyzetgyököt számítanak, és kiszámítják négyzetgyököket tartalmazó kifejezés értékét, • ismerik az $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$, $n \in \mathbb{N}$ felírást, • egyenlő alapú hatványokat szoroznak és osztanak, • szorzatot és törtet hatványoznak, • alkalmazzák a hatványokat tartalmazó kifejezések hatványozásának a szabályait, • számítanak hatványokat tartalmazó kifejezéseket (pl. $2a^2$, $4a^3$, $\frac{2a^2}{4a^3}$). 		
	<p>Tartalom: Természetes kitevőjű hatvány Racionális szám négyzetgyöke Számítási műveletek hatványokkal Hatvány felírása egész kitevővel</p>	

Témakör: KIFEJEZÉSEK

A tanulók:

- kiszámítják törteket is tartalmazó számkifejezések értékét,
- kiszámítják betűs kifejezés értékét a betűjelölés adott értékére,
- kiszámítják többváltozós algebrai kifejezés értékét,
- algebrai kifejezésekkel (pl.: $a + a = 2 \cdot a$) műveleteket végeznek,
- megfigyelnek mintát, és megállapítják a szabályt;
 - kiszámítják számkifejezések értékét,
 - ismerik a változók jelentőségét a kifejezésekben,
 - felismerik a változót tartalmazó kifejezéseket,
 - kiszámítják változókat tartalmazó kifejezések értékét,
 - a kifejezésben felismerik és megkülönböztetik a tagokat és a tényezőket,
 - algebrai kifejezésekkel műveleteket végeznek: összeadnak, kivonnak, egytagút kéttagúval szoroznak,
 - kiemelik a közös tényezőt,
 - megfigyelnek mintákat, megállapítják a szabályt, és felírják algebrai kifejezéssel;
 - algebrai kifejezésekkel műveleteket végeznek: összeadnak, kivonnak, többtagút egytagúval szoroznak,
 - kéttagú kifejezéseket szoroznak a széttagolhatóság alkalmazásával,
 - kiszámítják két tag összegének és különbségének a szorzatát és kéttagú kifejezésnek a négyzetét,
 - *levezetik kéttagú kifejezés négyzete számításának a szabályát,*
 - felismerik az ekvivalens algebrai kifejezéseket, és számítással indokolják őket,
 - egyszerűsítik a változót tartalmazó kifejezést, kiszámítják az értékét a változó adott értékére,
 - *a kifejezést tényezőkre bontják,*
 - *algebrai törteket bővítenek és egyszerűsítenek,*
 - *algebrai törteket szoroznak és osztanak,*
 - *összeadnak és kivonnak a nevezőben egytagú kifejezést tartalmazó algebrai törteket,*
 - *algebrai egyenleteket oldanak meg,*
 - megfigyelnek mintákat, megállapítják a szabályt, és felírják algebrai kifejezéssel.

Tartalom:
Számkifejezések
Minták

Tartalom:
Számkifejezések
Egyszerű algebrai kifejezések
Minták

Tartalom:
Algebrai kifejezések és a széttagolhatósági tulajdonság
Minták

Témakör: SZÁZALÉKSZÁMÍTÁS, EGYENES ÉS FORDÍTOTT ARÁNYOSSÁG

A tanulók:

- az a-nak a $\frac{p}{100}$ -át felírják p% az a-ból alakban,
- grafikusán ábrázolják az egész p%-át, és leolvassák az ábrázolásról a részt %-ban kifejezve,
- kiszámítják az alap p%-át,
- kiszámítják az alapot, ha adott a % és a rész,
- az adott mennyiséget növelik, illetve csökkentik p%-kal,
- százalékokkal kapcsolatos szöveges feladatokat oldanak meg (zsebszámológép segítségével is, de a % gomb használata nélkül), a számítás előtt megbecsülik az eredményt;
 - felismerik és meghatározzák az egyenes és a fordított arányosságot,
 - következtetéssel megoldanak szöveges feladatokat az egyenes és a fordított arányosságról,
 - megrajzolják az egyenes és a fordított arányosság grafikonját (táblázat),
 - ismerik a százalékszámítás és az egyenes arányosság közötti összefüggést, és megoldanak százalékokkal kapcsolatos szöveges feladatokat (az egész, a százalék, a rész meghatározása);
 - meghatározzák és felírják két mennyiség arányát,
 - egyszerűsítik az arányt,
 - meghatározzák és felírják az arányosságot,
 - kiszámítják az arányosság ismeretlen tagját,
 - megoldanak egyenes és fordított arányossággal kapcsolatos feladatokat.

Tartalom:
Százalékszámítás

Tartalom:
Egyenes és fordított arányosság

Tartalom:
Arány és arányosság

Témakör: FÜGGVÉNY

A tanulók:

- megjelenítenek rendezett párt, vagy leolvassák adott pont koordinátáit a koordináta-rendszerben,
- bemutatják két változó kölcsönös függését táblázattal, és értelmezik az összefüggést,
- grafikusán bemutatják két változó kölcsönös függését, és értelmezik a grafikus ábrázolást,
- szöveges feladathoz táblázatot készítenek, és grafikont rajzolnak,
- felismerik két olyan diszkrét változó összefüggését, ahol az egyik változó növekedése a másik növekedését/csökkenését jelenti;
 - adott koordinátájú pontot ábrázolnak a valós tengelyen,
 - használják a koordináta-rendszer, koordinátatengely (abszcissza, ordináta) kifejezéseket,

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK
Harmadik nevelési-oktatási szakasz

- adott koordinátájú pontot ábrázolnak a síkban,
 - leolvassák adott pont koordinátáit a koordináta-rendszerben, és felírják azokat rendezett párként,
 - ismerik és használják a független és függő változó kifejezéseket,
 - grafikonokat olvasnak,
 - számegyenesen ábrázolják az $a \leq x, x \leq a, a \leq x \leq b$ feltételeknek megfelelő ponthalmazokat,
 - szöveghez algebrai kifejezést állítanak össze, táblázatot, grafikont készítenek;
-
- megjelenítenek ponthalmazt a valós tengelyen és a koordináta-rendszerben,
 - leírják két mennyiség összefüggését szimbólumokkal, táblázattal és grafikonnal (pontokkal),
 - meghatározzák az egyenes és a fordított arányosságot, és ismerik az együttható szerepét mindkettőnél,
 - *megfelelően felírják a függvényalakot: $f(x) = kx$ és $f(x) = \frac{k}{x}$,*
 - *felírják a megfelelő függvény-hozzárendelési szabályokat egyenes és fordított arányossággal,*
 - meghatározzák az $y = kx + n$ lineáris függvényt (grafikon, a k és n együtthatók jelentése, a pont helyzete, tekintettel az egyenesre),
 - grafikusán és számítással megállapítják, illeszkedik-e az egyenesre az adott pont,
 - meghatározzák egyenes metszéspontját a két koordinátatengellyel,
 - grafikusán meghatározzák egyenesek metszéspontját,
 - felírják egyenes egyenletét (ha ismerjük az együtthatót és egy pontot vagy a k, n együtthatókat),
 - kiszámítják függvény zérushelyét.

<p>Tartalom: Koordinátasík Két mennyiség összefüggése</p>	<p>Tartalom: Koordináta-rendszer a síkban Két mennyiség összefüggése A valós változó függvényei Függvénygrafikon</p>	<p>Tartalom: Koordináta-rendszer a síkban A valós változó függvénye A lineáris függvény grafikonja</p>
--	---	---

Témakör: EGYENLETEK ÉS EGYENLŐTLENSÉGEK

A tanulók:

- szöveges feladathoz egyenletet írnak fel, és megoldják azt,
- megoldanak $a \pm x = b$, $x \pm a = b$, $a \cdot x = b$, $x \cdot a = b$, $x : a = b$, $a : x = b$, ($a \neq 0$, $x \neq 0$, $a, b \in \mathbf{Q}^+$) alakú egyenleteket,
- egyenleteket oldanak meg (táblázattal, diagrammal, következtetéssel),
- megoldanak $q \leq x \leq r$ (az x természetes szám, a, q, r racionális számok) egyenlőtlenséget;
 - megoldanak $a \pm x = b$, $x \pm a = b$, $a \cdot x = b$, $x \cdot a = b$, $x : a = b$, $a : x = b$, ($a \neq 0$, $x \neq 0$, $a, b \in \mathbf{Q}$) alakú egyenleteket, és ellenőrzést végeznek,
 - felismerik az identikus és ekvivalens egyenletet,
 - megoldanak $a \leq x$, $x \leq a$, $a \leq x \leq b$ egyenlőtlenségeket az egész számok halmazán;
 - alkalmazzák az = reláció megőrzésének törvényeit lineáris függvények megoldásakor, és megindokolják azokat,
 - képletből kifejezik az ismeretlent,
 - megoldanak olyan egyszerű egyenleteket, amelyekben a szorzat nulla,
 - megoldanak lineáris egyenletet valós együtthatókkal, és ellenőrzést végeznek,
 - megoldanak $q \leq x \leq r$ (x valós szám) egyenlőtlenséget,
 - megoldanak lineáris egyenletet paraméterekkel, és a megoldást a feladatnak megfelelően tárgyalják,
 - alkalmazzák a lineáris függvényt szöveges feladatok megoldásában,
 - alkalmazzák az egyenletek és egyenlőtlenségek megoldására vonatkozó tudást az ismeretlen egyenletből, illetve egyenlőtlenségből való kifejezésekor (képletek),
 - megoldanak lineáris egyenletrendszert.

<p>Tartalom: Lineáris egyenletek és egyenlőtlenségek</p>	<p>Tartalom: Lineáris egyenletek és egyenlőtlenségek</p>	<p>Tartalom: Egyenletek és egyenlőtlenségek Lineáris függvények rendszere</p>
---	---	--

MÓDSZERTANI ÚTMUTATÓ

A tanulók a legnagyobb közös osztót és a legkisebb közös többszöröst csak fejben és egyszerű algoritmusokkal állapítják meg, és nem prímtényező felbontással. A 4, 8, 25 stb. számokkal való oszthatóság szabályait matematikai tevékenységek keretében való vizsgálódással vagy problémászerű szituációkban ismerik meg. A negatív számokat már az 5. osztályban bevezetjük szemléltető példákkal, majd ezt a 6. osztályban a Matematikai és életszerű problémák (hőmérséklet, tartozás, tengerszint feletti magasság) témakörben tovább építjük. A negatív számokat a 8. osztályban is életszerű szituációkon keresztül tárgyaljuk, a folytatásban bővítjük a számhalmazt a negatív számokkal, és bevezetjük a velük végzett műveleteket. Az alapvető műveletek elsajátítását követően külön erre szánt órákon kezdjük bevezetni a zsebszámológép használatát az egész számok halmazán. A tanulók a harmadik harmad végére sajátítják el az alapvető műveleteket és azok sorrendjét a racionális számok halmazán. A tárgyaláskor különböző módokat alkalmazhatunk. Fontos, hogy a műveletek bizonyos határig automatizálódjanak.

A hatványokat és a velük való műveleteket fokozatosan és szemléltetve vezetjük be. A szabályok levezetésekor leggyakrabban a hatvány definíciójából indulunk ki, vagyis az azonos tényezők szorzatából. Meghatározzuk az alap, hatványkitevő, hatványérték fogalmakat. A hatványok hatványozását következtetéssel (problémászerűen) tárgyaljuk. Azoknak a számoknak a négyzetgyökeket, amelyek (nyilvánvalóan) nem racionális számok négyzetei, zsebszámológéppel számítjuk ki (nem használunk táblázatot vagy írott algoritmusokat).

A 7. osztályban a tanulók a kölcsönös összefüggést életszerű példákon figyelik meg. A viszonyt leírják szavakkal, táblázatban vagy grafikusán. Példákat adunk a folytonos (pl. vízszint növekedése) és a diszkrét változókra (pl. tojás ára). A 8. osztályban konkrét példákon bevezetjük az egyenes és a fordított arányosság fogalmát. A táblázatban való felírást javasoljuk. Az adatokat grafikonnal ábrázoljuk.

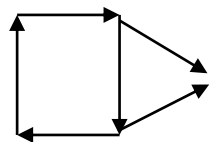
A 9. osztályban az egyenes és a fordított arányosságot függvényként határozzuk meg. Az egyenes és a fordított arányosság grafikonját úgy rajzolhatjuk meg, hogy előtte táblázatot készítünk. A lineáris függvény tárgyalásakor odafigyelünk a grafikonra, a k és n együtthatók értelmezésére és a pont helyzetére, tekintettel az egyenesre. Az egyenlet formális megoldását (algebrai műveletekkel) csak a 9. osztályban tárgyaljuk alaposan. Az egyenletek megoldásában segítségünkre lehet a mérleggel való szemléltetés, a gondolkozás és a diagram. A paraméteres egyenletek megoldását nehezebb tananyagként tartjuk számon.

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK

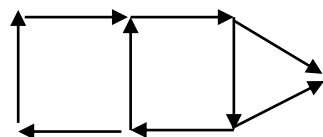
Harmadik nevelési-oktatási szakasz

Az algebrai tartalmak tárgyalásakor segítségül hívhatjuk a mintákat is, amelyek mentén a tanulók megtanulnak általánosítani és algebrai kifejezéseket felírni. A tanulók megfigyelik a mintákat, megállapítják a szabályt, és felírják algebrai kifejezéssel.

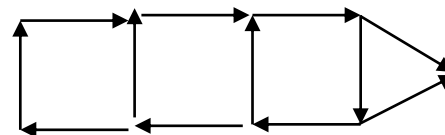
Példa: Hány gyufára lenne szükségünk a 10. alakzathoz (7. osztály) és hányra az n -dik alakzathoz (8. osztály)?



1. alakzat



2. alakzat



3. alakzat

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK

Harmadik nevelési-oktatási szakasz

Téma: EGYÉB TARTALMAK (12 óra, 14 óra, 18 óra)

A tanulók a harmadik nevelési-oktatási szakaszban:

- használják az adatfeldolgozás eszközeit, és fejlesztik az adatfelhasználáshoz való kritikus viszonyulást,
- alkalmazzák a közép és szórás mérőszámait,
- példákön megismerik a statisztikai valószínűséget,
- élethelyzetekkel kapcsolatos kombinatorikai problémákat oldanak meg,
- fejlesztik olvasási készségüket: olvasásértés, az olvasáshoz való viszony, olvasási kedv,
- fejlesztik olvasási stratégiáikat: a szöveg átfutása, kérdések, újbóli áttekintés, beszámoló,
- nyílt és zárt problémákat oldanak meg: szöveget olvasnak, kérdéseket tesznek fel, elemzik az adatokat, matematikailag felírják a megoldási eljárást, grafikusán ábrázolják az adatokat, kritikusan értékelik a megoldást, megfogalmazzák a választ,
- modelleznek, mintákat vizsgálnak meg, fejlesztik a matematikai gondolkodást: térbeli szemlélet, absztrakt gondolkodás,
- fejlesztik a kreativitást és a kezdeményező készséget,
- összekapcsolják több tantárgyi terület ismereteit.

ADATFELDOLGOZÁS

Témakör: ADATOK GYŰJTÉSE, FELDOLGOZÁSA ÉS ÁBRÁZOLÁSA

A tanulók:

- ábrákról leolvasnak adatokat, és értelmezik azokat,
- a problémamegoldásban kiválasztják és elkészítik az adatábrázolás megfelelő módját,
- megfelelő ábrákat és táblázatokat alkalmaznak életszerű helyzetek bemutatásához (népesség, árfolyamváltozás, GDP, népességnövekedés stb.),
- számítógépes táblázattal készítenek ábrát,
- kritikusan gondolkodnak az adatábrázolás eszközeiről,
- fejlesztik az eredmények értelmezéséhez való kritikus viszonyulást,
- empirikus vizsgálatot végeznek;
 - diszkrét változók összefüggését grafikonokkal ábrázolják,
 - folytonos változók összefüggését grafikonokkal ábrázolják,
 - empirikus vizsgálatot végeznek;
- ismerik a kérdések alapfajtáit (igen-nem, választás, számszerű válasz, nyílt válasz stb.),
- kérdőívet készítenek,
- empirikus vizsgálatban kérdőívet használnak,
- kritikusan gondolkodnak az adatgyűjtés, -rendezés és -ábrázolás eszközeiről,
- empirikus vizsgálatot végeznek.

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK
Harmadik nevelési-oktatási szakasz

Tartalom: Kördiagram Pontdiagram Vonaldiagram Empirikus vizsgálat	Tartalom: Grafikonok Empirikus vizsgálat	Tartalom: Kérdőívek Eszközhasználat Empirikus vizsgálat
--	---	---

<p>Témakör: A KÖZÉP ÉS A SZÓRÁS MÉRŐSZÁMAI A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • meghatározzák a számtani közepet, • értik és alkalmazzák a számtani közepet (matematikai) problémák megoldásában; <ul style="list-style-type: none"> • értik és alkalmazzák a számtani közepet matematikai problémák megoldásában, • értik és alkalmazzák a számtani közepet valós kontextusokban, • kritikusan értékelik a probléma megoldását (az aritmetikai közép jelentése); <ul style="list-style-type: none"> • meghatározzák az aritmetikai közepet, a módot és a mediánt a megadott adatok esetében, • értelemszerűen meghatározzák a közép típusát (tekintettel az adatok típusára), • kritikusan összehasonlítják a közepeket, • zsebszámológéppel és táblázattal kiszámítják a közepet, • meghatározzák és grafikusán szemléltetik az interkvartilis terjedelmet. 		
Tartalom: Számítási közép	Tartalom: Számítási közép	Tartalom: Számítási közép Módusz Medián Dobozdiagram Interkvartilis terjedelelem

<p>Témakör: VÉLETLENSZERŰ ESEMÉNYEK A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tapasztalatokat szereznek a számszerűen kifejezett valószínűségről, • következtetéssel és indoklással megbecsülnék valószínűségeket (életszerű helyzetek), • kísérleteket végeznek (kocka, szögecskék, érme, henger stb. dobása), megfigyelik a választott eseményeket, lejegyzik az eredményeket, megjósolják az esemény valószínűségét, • kísérleteket végeznek, és elemzés alapján fadiagrammal megjósolják a kimenetelt (pl. érme dobása), • gyűjtik, rendezik és elemzik kísérletek eredményeit, és konkrét példák mellett (kísérletek) megismerik az esemény statisztikai valószínűségét, • összekötik a statisztikai és matematikai valószínűség fogalmát. 		
		<p>Tartalom: Fogalmak: kísérlet, esemény, kimenetel Esemény: lehetetlen, biztos, véletlen esemény Az esemény valószínűsége (statisztikai valószínűség)</p>

<p>Témakör: MATEMATIKAI PROBLÉMÁK ÉS ÉLETHELYZETEKSEL KAPCSOLATOS PROBLÉMÁK A szöveges feladatok (problémák) megoldásánál az értő olvasáson van a hangsúly. A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nyílt és zárt problémákat oldanak meg, elemzik a problémaszituációt, kutatási kérdéseket tesznek fel, • értően olvasnak (önállóan kérdéseket tesznek fel, vitatkoznak a szükséges és elegendő adatokról, kiírják a lényeges állításokat stb.), • alkalmazzák a mértékegységek átváltását matematikai problémák és életszerű helyzetek problémáinak megoldásában, • alkalmazzák a mértékegységek átváltását geometriai problémák megoldásában, • megoldanak indirekt szöveges feladatokat, • kombinatorikai szituációkat vizsgálnak meg, • megismerik és alkalmazzák a fadiagramot, • megoldanak kombinatorikai problémát grafikus szinten: kombinatorikai problémát oldanak meg és mutatnak be képpel, ábrával, táblázattal és fadiagrammal, • megoldanak kombinatorikai problémát szimbólumokkal (a számítás felállítása), • általánosítják a kombinatorikai probléma megoldását (lehet példákkal is), • megoldanak életszerű helyzetekkel kapcsolatos kombinatorikai problémákat (menü összeállítása, bútor összeállítása különböző darabokból), • megrajzolják testek képét, ábráját, hálóját, elkészítik testek hálóit, • megvizsgálják és önállóan alkotnak mintákat, • megfigyelik és felismerik a mintában a szabályt, és folytatják a mintát, • <i>felismernek életszerű szituációkat, amelyeknél a negatív tizedes törttel felírt mennyiségeket felírják negatív törttel;</i> 		
---	--	--

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK
Harmadik nevelési-oktatási szakasz

- használják a geometriai eszközöket az életszerű problémák megoldásában (tetőszerkezet, földterület stb.),
 - alkalmazzák a mértékegységek átváltását matematikai problémák és életszerű helyzetek problémáinak megoldásában,
 - alkalmazzák a mértékegységek átváltását geometriai problémák a megoldásában,
 - megoldanak indirekt szöveges feladatokat,
 - fizikai objektumokat geometriai modellekkel modelleznek (pl. a tető fizikai modelljét a gúla geometriai modelljével modellezzik),
 - önállóan mintákat alkotnak,
 - megfigyelik és felismerik a mintában a szabályt, és folytatják a mintát,
 - felismerik a mintában a szabályt, megkeresik az általánosítást, és felírják az algebrai kifejezést;
-
- megvizsgálják, értene és értelmeznek különböző élethelyzeteket, összekötik különböző tantárgyi területek ismereteit a matematikai tartalmakkal (pl. házvásárlás, világhálón való böngészés, időzónák stb.),
 - alkalmazzák a mértékegységek átváltását matematikai problémák és életszerű helyzetek problémáinak megoldásában,
 - alkalmazzák a mértékegységek átváltását geometriai problémák megoldásában,
 - megoldanak indirekt szöveges feladatokat,
 - felismerik számsorozatokban a szabályt, és folytatják a sorozatot,
 - absztrakt (életszerű) szituációkat vagy folyamatokat modelleznek (felírják az adott szituációt ábrázoló algebrai kifejezést, képletet, egyenletet, ábrázolást stb.),
 - matematikai modelleket értelmeznek,
 - megállapítják a modell érvényességét,
 - elgondolkoznak a modelltől és eredményeiről.

<p>Tartalom: Matematikai problémák és életszerű helyzetekkel kapcsolatos problémák (nyílt, zárt) Kombinatorikai helyzetek Modellezés (geometriai modellek) Minták</p>	<p>Tartalom: Matematikai problémák és életszerű helyzetekkel kapcsolatos problémák (nyílt, zárt) Geometriai problémák életszerű helyzetekkel Modellezés (geometriai modellek) Minták</p>	<p>Tartalom: Matematikai problémák és életszerű helyzetekkel kapcsolatos problémák (nyílt, zárt) Modellezés Minták és számsorozatok</p>
--	---	--

MÓDSZERTANI ÚTMUTATÓ

Az adatfeldolgozásnál komplex tevékenységeket is választunk, amelyek magukban foglalják az adatok olvasását, gyűjtését, rendezését, ábrázolását és használatát. Az adatábrázolásnál ösztönözzük a választott ábrázolás indoklását. A tevékenységeket a mindennapi helyzetekből válogatjuk (sajtóban, a világhálón stb. megjelent táblázatok és más ábrázolások). A számítógépes táblázatok váljanak az adatrendezés és -ábrázolás szükséges és megszokott eszközévé, amelyekkel különböző helyzeteket szimulálhatunk (pl. mi történik, ha egyes adatok nagyon kilógnak, vagy ha megváltoztatjuk őket). 9. osztályban a tanulók különböző típusú kérdésekből álló kérdőívet állítanak össze (szlovén való korreláció), az összegyűjtött adatokat rendezik, bemutatják és értelmezik (pl. a szakkörökről, az egészségről, a környezetvédelemről stb.). Folytonos (pl. edény egyenletes töltése vízzel: a vízmennyiség változása az edényben, az idővel való összefüggésben) és diszkrét változókat (forgalomszámlálás: az autók száma az egyes autómárkák szerint) egyaránt tárgyalunk, és a köztük levő viszonyokat megfelelő grafikonokkal ábrázoljuk.

A számtani közepet a 7. osztályban tárgyaljuk először, ekkor a hangsúly az értésen, és nem a kiszámításon van. A tanulók különböző tevékenységekkel, ill. példákkal megismerik az átlagérték jelentését, amely az átlagérték fogalmához vezet.

Példák kérdésekre: Mire következtethetünk az osztály tanulóinak a magasságáról, ha az átlagmagasság 1,65 m? Van-e értelme kiszámítani a telefonszámok átlagértékét?

A 9. osztályban bevezetjük a mediánt is. Konkrétan kiválasztott adatok mellett, amelyeket nagyság szerint rendezhetünk, bemutatjuk a medián meghatározásának a módját és jelentőségét, a számtani középpel való összefüggésben is. Számítógépes adattáblákat használva megváltoztatjuk az adatokat, és megfigyeljük, hogyan változik a számtani közép és a medián. Konkrét példák, amelyek összefüggésbe hozhatók matematikai vagy életszerű helyzetbeli problémákkal, a tanulók meghatározzák a közép és a szórás kritériumait: a számtani közepet, a mediánt, a móduszt és az interkvartilis terjedelmet.

A kísérlet, esemény, kimenetel és valószínűség fogalmakkal való első tapasztalatokra a tanulók olyan kísérletekkel tegyenek szert, mint az érmedobás, a mutató forgása a szerencsekeréken stb. A kísérletben először kiválasztják az eseményt, és megfigyelik (számlálják) az adott esemény kedvező kimeneteleit. Példa: a *kockadobás* kísérletben a kiválasztott esemény lehet az **»öt pont dobása«**. Kezdeti tevékenységnek egyszerű szituációkat választunk. Ha pl. a szerencsekerék piros, az az esemény, hogy a mutató a piros színen áll meg, biztos esemény, hogy fehéren pedig lehetetlen esemény. Az első esemény valószínűsége egy, a másodiké nulla. Ha a szerencsekerék két színből áll (fele/fele), annak a lehetősége, hogy az egyik színen áll meg, egyenlő $\frac{1}{2}$. Az *érmedobás* kísérletben annak az eseménynek a valószínűsége, hogy »írás « lesz, $\frac{1}{2}$. Annak az eseménynek a valószínűsége a *kockadobás* kísérletben, hogy **»három pontos dobás«** egyenlő $\frac{1}{6}$. A kísérletek végzésével a tanulók tapasztalatot szereznek az események

OPERATÍV CÉLOK ÉS TARTALMAK

Harmadik nevelési-oktatási szakasz

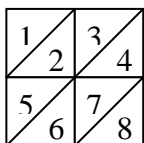
(lehetetlen, biztos, véletlen...) és valószínűségük (a biztos esemény valószínűsége egy, a lehetetlen esemény valószínűsége nulla, a véletlen eseményé nulla és egy között van) jóslásáról, aminél tisztában vannak a kísérletek ismétlése számának a jelentőségével. Az események megjóslásának az alapjait az egész részeinek az ismerete alapján (célba lövés) vezetjük be, aminél a tanulók az esemény valószínűségét számmal írják fel.

Az algebrai tartalmakat mintákkal is bevezethetjük. Különböző minták önálló alkotásával a tanulók a kreativitást fejlesztik; a helyesség, törvényszerűség megfigyelésével és megállapításával az algebrai kifejezések általánosítását és felírását tanulják.

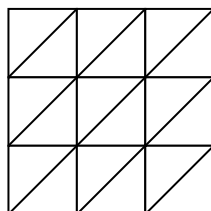
Példa: Az alábbi három síkidom kisebb, egybevágó háromszögre van osztva. Folytatom a síkidomok sorozatát.



1. síkidom



2. síkidom



síkido

Hány kicsi háromszögre van szükség a 7. síkidomhoz? Hány kicsi háromszögre van szükség az n-edik síkidomhoz?

Példa: A 7, 11, 15, 19, 23... sorozatban a számok négygel növekednek. Az 1, 10, 19, 28, 37... sorozatban a számok kilencel növekednek. A 19-es szám mindkét sorozatban szerepel. Melyik az az első sorban következő szám, amelyik mindkét sorozatban szerepel? Írd fel az első sorozat n-edik tagját!

A matematikai problémák témaköre különböző tartalmakat és ismereteket fog össze. Ennek a témakörnek a céljai teszik lehetővé a különböző kompetenciák fejlődését, hiszen minden tartalmi egységnél megvalósítjuk őket, ezért ezeknek a céloknak a többségét nem külön órákon valósítjuk meg, hanem a többi ismeret fejlesztésével együtt (pl. mintákkal való munka a számoknál és a geometriában).

A matematikai problémák témakör céljait tehát az iskola teljes vertikuma alatt valósítjuk meg: a mértékegységek használata, ábrakészítés, modellkészítés, szöveges feladatok elemzése, a sík- és a térgeometria tartalmainak az összekapcsolása, az általánosítás mind olyan tudás, amelyet az általános iskola kilenc éve alatt építünk ki.

4. KÖVETELMÉNYEK

A tanterv a követelményeket és a minimális követelményeket nevelési-oktatási szakaszokként határozza meg.

A követelmények azt az alapvető tudást jelentik, amellyel a tanulóknak az egyes nevelési-oktatási szakaszok végén rendelkezniük kellene. A minimális követelmények azokat az ismereteket jelölik, amelyek a felsőbb osztályba lépéshez szükségesek. Az a tanuló, aki ezeknek eleget tesz, pozitív osztályzatot kap. Az első és második nevelési-oktatási szakasz minimális követelményeit oszlopokba írtuk, amelyeket nem választottunk el vonalakkal. Tehát az, hogy a követelmény melyik osztályban valósul meg, csupán tájékoztató jellegű, és csak kivételes esetben, osztályisméltéskor vesszük figyelembe. A harmadik nevelési-oktatási szakasz minimális követelményeit vonalakkal elválasztott oszlopokban soroltuk fel, ami azt jelenti, hogy a célok megvalósulását adott osztályhoz kötjük.

Példával illusztráljuk, hogyan kell értelmezni a követelményeket a célok, tartalmak és kompetenciák szemszögéből, illetve az egyes taxonómiai szinteknek megfelelően.

A követelmények az operatív célokból, a tartalmakból és a kompetenciákból következnek. A második nevelési-oktatási szakasz követelménye: ismeri, lerajzolja, megnevezi, és szimbólumokkal megjelöli a geometriai elemeket.

A követelményt olyan teljesítményként fogalmaztuk meg, amelyet a tanulónak minden tárgyalt geometriai elem esetében el kell érnie. Az operatív célokban és a tartalmakban a Geometriai elemek témakörnél meghatároztuk, melyek ezek az elemek (szakasz, egyenes, félegyenes, körvonal, körlap, sík, pont, szög stb.).

A követelményeknek a tanulók különböző taxonómiai szinteken tesznek eleget. A harmadik nevelési-oktatási szakasz követelménye: a problémamegoldásban használja a sík- és a térgeometria képleteit.

A követelmény a geometriai síkidomok és testek tárgyalására vonatkozik. Feltételezi, hogy a tanuló az adott témakör tárgyalásának befejezésekor megold különböző taxonómiai szintű feladatokat. Ha tanuló csak a közvetlen képletalkalmazásra képes, pl. kiszámítja a területet az adatok képletbe helyettesítésével, a várt eredményt alacsonyabb taxonómiai szinten éri el. Ha viszont problémát vagy összetett feladatot old meg (pl. indirekt úton), a várt eredményt magasabb taxonómiai szinten valósítja meg. A tanár a tanítás és tanulás folyamata és a taxonómiai szintek alapján határozza meg az ellenőrzés és értékelés kritériumait.

A tanulóknak legyen lehetőségük arra, hogy a tudásukat különböző módokon (konkrét, képi, szimbolikus, absztrakt) és taxonómiai szinteken, valamint különböző módosítások mellett bizonyítsák. Elvárás, hogy a tanuló az általános iskola befejezésekor birtokolja azokat az általános (alapvető) matematikai ismereteket és készségeket, amelyek a kreativitáshoz és az alkalmazáshoz szükségesek.

4.1. Első nevelési-oktatási szakasz

A tanuló:

- tájékozódik térben és síkon,
- ismeri a geometriai alakzatokat, és leírja őket,
- használja a geometriai eszközöket és a mérőeszközöket,
- felismer és rajzol szimmetrikus formákat,
- megbecsül és megmér mennyiségeket, a mérést kifejezi mérőszámmal és megfelelő mértékegységgel,
- ismeri és olvassa a pénzértékeket,
- használja 1000-ig terjedően a természetes számokat a mindennapi életben mennyiségek kifejezésére,
- összead és kivon 1000-ig,
- megkeresi a hiányzó tagot összeadásnál, kivonásnál, szorzásnál és osztásnál,
- ismeri 10 x 10 terjedelemben a szorzatokat és a szorzótáblával kapcsolatos hányadosokat,
- ismeri és alkalmazza az összeadás, kivonás, szorzás és osztás műveletét, valamint azok tulajdonságait,
- felismeri az egész részeit, megnevezi és leírja őket,
- megold a mindennapi élettel kapcsolatos szöveges feladatokat,
- az elemeket több tulajdonságuk alapján rendezi, a rendezést táblázattal és ábrázolással mutatja be,
- táblázatokból és ábrázolásokból adatokat olvas le,
- bemutatja az összegyűjtött adatokat,
- felismer, folytat és létrehoz mintát,
- ismeri a matematikai terminológiát.

4.1.1. Minimális követelmények

1. osztály	2. osztály	3. osztály
A tanuló:		
<ul style="list-style-type: none"> • felismeri az alapvető geometriai alakzatokat, • számlál, olvas, számokat ír és összehasonlít a természetes számok körében 20-ig, • összead és kivon a természetes számok körében 10-ig. 	<ul style="list-style-type: none"> • meghatározza tárgy helyzetét önmagához képest, utasításnak megfelelően mozog a térben, • ismeri és leírja az alapvető geometriai alakzatokat, • sablonnal és vonalzóval rajzol, • számlál, olvas, számokat ír és összehasonlít a természetes számok körében 100-ig, • összead és kivon a természetes számok körében 20-ig. • rendezi a tárgyakat, és 	<ul style="list-style-type: none"> • megnevezi, leírja és lerajzolja az alapvető geometriai alakzatokat és elemeket, • ismeri az alapvető szabvány hosszúság-, tömeg-, térfogat- és idő-mértékegységeket, a mennyiségeket mérőszámmal és mértékegységgel fejezi ki, • ismeri a két pénzegységet, • számlál, olvas, számokat ír és összehasonlít a természetes számok körében 1000-ig, • összead és kivon a természetes számok körében

<p>táblázatokat olvas le,</p> <ul style="list-style-type: none"> • az adatokat ábrázolással mutatja be. 	<p>100-ig,</p> <ul style="list-style-type: none"> • megkeresi a hiányzó tagot az összeadás és kivonás műveleteiben a természetes számok körében 20-ig, • ismeri a szorzatokot a 10×10 szorzótáblában, és a szorzótáblával kapcsolatos hányadosokat, • felismeri az egész részeit, • rendezzi az elemeket, és ábrázolásokat olvas, • az adatokat táblázatban és más ábrázolással mutatja be, • megold (szöveges) problémát (konkrét és képes szint).
--	---

4.2. Második nevelési-oktatási szakasz

A tanuló:

- ismeri és lerajzolja a geometriai elemeket, megnevezi és felírja őket szimbólumokkal,
- leírja a geometriai elemek kölcsönös helyzetét, és azt felírja szimbólumokkal,
- helyesen használja a geometriai eszközöket és mérőeszközöket,
- leírja síkidomok és testek tulajdonságait,
- szimmetrikus elemeket, illetve fogalmakat hoz létre, és leírja őket,
- a mérés előtt megbecsüli az eredményt,
- mennyiségeket mér, átváltja a mért mennyiségeket, és műveleteket végez velük,
- megkülönbözteti a területet és a kerületet, a felszínt és a térfogatot,
- különböző stratégiákat alkalmaz a kerülettel és területtel kapcsolatos problémák megoldásában,
- kocka-/téglatestmodelleket készít, felszínt és térfogatot számít,
- ismeri a természetes számok viszonyait és tulajdonságait, azokat adott szituációban alkalmazza,
- értelemszerűen kerekít számokat,
- megbízhatóan alkalmazza a számtani műveleteket és a műveletek tulajdonságait a természetes számok halmazán, beleértve a 0 számot is,
- kiszámítja számkifejezések értékét,
- ismeri a tört fogalmát,
- felír tizedes törtet,
- megbízhatóan alkalmazza a számtani műveleteket tizedes törteknél,
- megbecsüli számtani műveletek eredményét,
- tudja használni a zsebszámológépet,

STANDARDI ZNANJA

- megold egyenletet és egyenlőtlenséget adott halmazon,
- felírja két mennyiség arányát,
- megold matematikai és a mindennapi életből vett problémákat,
- adatokat gyűjt, rendez és bemutat táblázatban vagy más ábrázolással, elemzi az adatokat és az eredményeket (kutatás),
- megvizsgál kombinatorikai szituációt, és bemutatja az összes lehetséges kimenetelt,
- (szöveges) problémák megoldásában alkalmazza az olvasási stratégiákat, és kritikusan gondolkodik a szükséges és elégséges adatokról,
- a problémaszituációt leírja matematikai nyelven,
- ismeri és használja a matematikai terminológiát.

4.2.1. Minimális követelmények

4. osztály	5. osztály	6. osztály
A tanuló:		
<ul style="list-style-type: none"> • megnevez és rajzol egyenes vonalakat (szakasz, egyenes, félegyenes), • leírja a négyzetet/téglalapot és a kockát/téglatestet, • geometriai eszközökkel rajzol, • szimmetrikus formát rajzol, • megbecsül és megméri a mértékegységben, • összehasonlít (egynemű) mennyiségeket, és műveleteket végez velük, • számlál, olvas, számokat ír és összehasonlít a természetes számok halmazán 10 000-ig, • írásban összead és kivon a természetes számok halmazán 1000-ig, • maradékos osztást végez (a szorzótábla keretén belül), • írásbeli szorzást és osztást végez egyjegyű számmal a természetes számok halmazán 1000-ig, • következtetéssel megold egyenletet a természetes számok halmazán 20-ig, • az egész részeit felírja törttel, • rendez az elemeket, és ábrázolásokat olvas, 	<ul style="list-style-type: none"> • ismeri a geometriai elemeket, és geometriai eszközökkel rajzol azokat, • leírja a geometriai elemek közti viszonyokat, • téglalapot és négyzetet rajzol, ismeri a tulajdonságaikat, • felismeri kocka és téglatest hálóját, • megmutatja a szimmetriatengely helyzetét, • megméri, felír és átvált (két szomszédos egységű) mennyiségeket, és azokkal műveleteket végez, • megméri síkidom kerületét, • meghatározza téglalap és négyzet területét, • számlál, olvas, számokat ír és összehasonlít a természetes számok halmazán millióig, • írásban összead és kivon a természetes számok halmazán millióig, • írásbeli szorzást és osztást végez kétjegyű számmal a természetes számok halmazán 10 000-ig, • kiszámítja egész részét, • kiszámítja zárójeles számkifejezés értékét, 	<ul style="list-style-type: none"> • felismeri, leírja és lerajzolja pont és egyenes, valamint két egyenes kölcsönös helyzetét, • ismeri a kört és a körvonalat, rajzol azokat, • szöveget rajzol, és megméri a nagyságát, • használja a megfelelő szögjelöléseket ($< ABC$, $< V$, α), • nagyság szerint összehasonlít szögeket, • használja a mérőeszközöket, • szimmetrikus elemeket rajzol, és meghatározza a szimmetriatengelyüket, • megbecsül, megméri és összehasonlít mennyiségeket, a mért mennyiségeket felírja tizedes törttel, • megméri kocka és téglatest felszínét és térfogatát, • megold téglalap/négyzet kerületével és területével kapcsolatos feladatokat, • olvassa, írja a természetes számokat, a számokat értelmesen kerekíti, • írásbeli műveleteket végez a természetes számok halmazán,

STANDARDI ZNANJA

- | | | |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• adatokat gyűjt, bemutatja őket táblázatban vagy más ábrázolással,• megold (strukturált) matematikai és a mindennapi életből vett problémát. | <ul style="list-style-type: none">• következtetéssel megold egyenletet a természetes számok halmazán 100-ig,• rendezi az elemeket több tulajdonság szerint, és ábrázolásokat olvas,• grafikusán ábrázol halmazokat és köztük levő viszonyokat,• megold matematikai és a mindennapi életből vett problémát. | <ul style="list-style-type: none">• a számkifejezésben figyelembe veszi a műveletek sorrendjét,• kiszámítja c (a c a b szám többszöröse) $\frac{a}{b}$ -ed részét,• a tizedes törtet felírja nem tört és tört alakban,• az adott tizedes törtet számegyenesen ábrázolja,• összehasonlítja tizedes törtet, és műveleteket végez velük (három tizedesjegyig),• elemről sokaságra következtet,• megold egyenletet,• adatokat gyűjt, bemutatja őket táblázatban vagy más ábrázolással, ábrázolásokat olvas,• megold matematikai és a mindennapi életből vett problémát. |
|--|---|---|

4.3. Harmadik nevelési-oktatási szakasz

A tanuló:

- ismeri és használja a síkgeometriával kapcsolatos fogalmakat és eljárásokat,
- ismeri és használja a térgeometriával kapcsolatos fogalmakat és eljárásokat,
- használja a geometriai eszközöket geometriai szerkesztéseknél,
- leírja és megindokolja a geometriai szerkesztés eljárásait,
- használja a transzformációkat a sík- és térgeometriai feladatok megoldásában,
- a mértani és a mindennapi életből vett feladatokban különböző mérési stratégiákat alkalmaz, átvált mértékegységeket,
- alkalmazza a sík- és a térgeometria képleteit a problémamegoldásban,
- fejlett számképzettel rendelkezik, és ismeri a számhalmazok közti viszonyokat,
- ismeri és alkalmazza a számhalmazok és számtani műveletek tulajdonságait,
- megold százalékszámításos feladatokat,
- megbecsüli a megoldást, azt kerekíti és kritikusan megvizsgálja,
- felismeri a mennyiségek közötti viszonyokat, és alkalmazza őket a problémaszituációkban,
- leírja és felírja a változók közötti viszonyt,
- ismeri a lineáris függvényt,

STANDARDI ZNANJA

- használja a változó fogalmát, műveleteket végez algebrai kifejezésekkel,
- kifejezéssel vagy egyenlettel leírja a problémaszituációt,
- megold lineáris egyenletet és egyenlőtlenséget,
- ismeri és alkalmazza az adatgyűjtés, -rendszerezés és -ábrázolás módjait,
- statisztikai kutatást tervez és végez, az eredményeket kritikusan elemzi, és a legmegfelelőbb módon bemutatja,
- kritikusan viszonyul az értelmezett adatokhoz,
- ismeri és használja a számtani közepet, a móduzt és a mediánt,
- megold kombinatorikai problémát, és bemutatja a megoldást,
- használja a számítógépes táblázatokat,
- a további tanuláshoz szükséges hatékony olvasási stratégiákat fejleszt ki (anyanyelven történő kommunikáció),
- az általános iskolai matematikai tartalmakkal összhangban fejleszti matematikai és nem matematikai szókincsét (anyanyelven történő kommunikáció),
- használja a matematikai nyelvet a kommunikációban,
- a szöveges feladatok megoldásában alkalmazza az olvasási stratégiákat, és a szöveges feladatot leírja matematikai nyelven,
- (szöveges) problémák megoldásakor kritikusan gondolkodik a szükséges és elégséges adatokról,
- az életszerű problémákat modellekkel ábrázolja,
- a mindennapi élet problémáinak a megoldásában alkalmazza a matematikát,
- a problémamegoldásban alkalmazza az IKT-t,
- kritikusan viszonyul a világhálóról és máshonnan származó adatokhoz,
- kritikusan reflektál saját tudására (a tanulás tanulása).

4.3.1. Minimális követelmények

7. osztály	8. osztály	9. osztály
<p>A tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> • megnevezi a háromszöget, tekintettel az oldalaira és szögeire, a háromszögben megrajzol legalább egy magasságot, • ismeri a háromszög belső szögeinek az összegét, és azt alkalmazza, • háromszöget szerkeszt a következő adatokkal: o-o-o, o-sz-o, sz-o-sz, és megjelöli az adatokat, • kiszámítja háromszög 	<ul style="list-style-type: none"> • életszerű szituációkban használja az egész és a racionális számokat, • megkeresi szám reciprokját és ellentettjét, • összehasonlítja és rendezi az egész számokat, • kiszámítja egész és racionális számokat tartalmazó számkifejezés értékét (legfeljebb három művelet), • figyelembe veszi a számtani műveletek sorrendjét, 	<ul style="list-style-type: none"> • kéttagú kifejezést kéttagúval szoroz, kéttagú kifejezést négyzetre emel és egyszerűsít, • algebrai kifejezésben kiemeli a közös tényezőt, • felismeri a lineáris egyenletet, és megoldja egyenértékű egyenletté alakítással, • matematikai képletekből kifejezi az ismeretlent, • megold szöveges feladatot az egyenes arányosság tulajdonságainak

STANDARDI ZNANJA

<p>kerületét és területét (egész számú adatokkal),</p> <ul style="list-style-type: none"> • megnevez, megjelöl és megszerkeszt négyszögeket, (paralelogramma, rombusz), és ismeri a tulajdonságaikat, • kiszámítja négyszögek (paralelogramma, rombusz), kerületét és területét, • megrajzolja pont, szakasz és háromszög képét, egyenesre vagy pontra tükrözve, • tudja használni a körzót a szakasz- és a szögfelező szerkesztésénél, • megkeresi két szám közös osztóit és többszörőseit, • összehasonlít törteket nagyság szerint, • a törtet egyszerűsíti vagy bővíti adott számmal, két törtet közös nevezőre hoz, • a törtet felírja egész és egynél kisebb tört rész formájában, és fordítva, • összead, kivon, szoroz és oszt törteket, • a törtet felírja tizedes törtként, és fordítva, • a számkifejezésben figyelembe veszi a műveletek sorrendjét (legfeljebb három művelettel), • a törtekkel végzett műveleteknél zsebszámológépet használ, • kiszámítja az a-nak a $p\%$-át, • sokaságról elemre következtet és fordítva, • következtetéssel vagy diagrammal egyenleteket és egyenlőtlenségeket old meg, • a koordináta-rendszerben pontot ábrázol, és leolvassa a koordinátáit, • táblázatban vagy diagrammal ábrázolt adatokat értelmez, • adatokat gyűjt, és azokat számítógépes táblázatban 	<ul style="list-style-type: none"> • tudja használni a zsebszámológépet számkifejezés értékének a kiszámításához, • egész és racionális számokat hatványoz, • ismeri a teljes négyzet négyzetgyökét (20-ig), • összead, kivon és szoroz egytagúakat, • kiszámítja változót tartalmazó kifejezés értékét, ha ismert a változó értéke, • egytagút kéttagúval szoroz, • a koordináta-rendszerben pontot ábrázol, és leolvassa a koordinátáit, • felismeri a mennyiségek összefüggéseit, • ismeri és alkalmazza az egyenes arányosság tulajdonságait, • különböző ábrázolásokról leolvad adatokat, és táblázatba rendezi őket, • ismeri a sokszög tulajdonságait, és leírja a sokszöget, • kiszámítja kör kerületét és területét, • alkalmazza a Pitagorasz-tételt, • elkészíti kocka és téglatest modelljét, • kiszámítja kocka és téglatest felszínét és térfogatát, • a geometriai feladatok megoldása során ábrát alkalmaz, • megold matematikai és életszerű szituációbeli problémát. 	<p>használatával,</p> <ul style="list-style-type: none"> • megrajzolja egyenes arányosság grafikonját, • felismeri lineáris függvény felírását, ismeri az irányítányező és a kezdeti érték jelentőségét, • megrajzolja lineáris függvény grafikonját, • kiszámítja arányosság ismeretlen tagját, • felismeri a hasonló síkidomokat, • hasonló háromszögeket szerkeszt, • a szakaszt felosztja meghatározott arányban, • leírja geometriai elemek (pont, egyenes, sík) kölcsönös helyzetét a térben, • felismer, leír geometriai testeket, elkészíti ábrájukat, • kiszámítja hasáb, henger és kúp felszínét és térfogatát, • kérdőíves felmérést tervez és végez, az eredményeket ábrázolja és értelmezi, • megold matematikai és életszerű szituációbeli problémát.
--	---	---

STANDARDI ZNANJA

<p>ábrázolja,</p> <ul style="list-style-type: none">• megold matematikai és életszerű szituációbeli problémát.		
--	--	--

5. MÓDSZERTANI ÚTMUTATÓ

A matematikatanítás kezdetben a tanulók tapasztalati tevékenységein alapuljon, amelyre majd a felsőbb osztályokban a formális matematika épül. A tanulás és tanítás holisztikus szemléletét kutatás alapú tevékenységekkel, a mindennapi életből vett problémák megoldásával, időszerű tartalmak bevonásával és korszerű technológiák használatával valósítjuk meg. A matematikatanítás során a tanulókat arra szoktatjuk, hogy úgy írják le matematikai nyelven a jelenségeket és dolgokat, hogy azokat mások is értsék.

Nagyobb motiváltságot és jobb megértést érünk el, ha konkrét szemléltetőeszközöket, különböző didaktikai eszközöket, olyan kihívásokat és példákat alkalmazunk, amelyek értelmet adnak a matematikai tartalmaknak, mindezt korszerű anyagok, IKT eszközök használatával. Bár a hasonló, ismétlődő számítási feladatok szükségesek és hasznosak a matematikai készségek fejlesztéséhez, ügyeljünk arra, hogy a tartalmak értését a mechanikusan végzett műveletek elé helyezzük. A munka gondos megtervezésével és a különböző módszerek alkalmazásával a tanár keresse meg a tantervben előírt tartalmak, témakörök és fogalmak közti összefüggéseket.

A tanulók a matematikát először az anyagi világban szerzett tapasztalatokon keresztül ismerjék meg, majd a beszélt nyelven keresztül, amely ezeket a tapasztalatokat megfogalmazza, aztán a következő fázisban képek, ábrázolások, majd a legvégén szimbólumok segítségével, absztrakt módon. Az általános iskolai matematikatanítás feladata a tanulóknak a továbbtanulásra és a munkára való felkészítése. Az egyes tartalmak közvetlen kivitelezéséhez készült módszertani utasítások az egyes adott nevelési-oktatási szakaszok végén olvashatók mindhárom fő témára – geometria és mérés, aritmetika, egyéb tartalmak – vonatkozóan.

A sajátos nevelési igényű tanulók számára megfelelően módosítani kell a tanítást, más didaktikai eljárásokat kell használni, és hozzájuk kell igazítani a technológiák használatát is. Ezekben a kérdésekben a tanár az iskola illetékes munkatársaival konzultáljon.

5.1. A tantárgy céljainak megvalósítása

Problémamegoldás

A problémák feleljenek meg a tanulók előzetes tudásának és gondolkodási képességeinek. Új típusú kérdéseket jelentsenek, amelyek ne egy témakörhöz kapcsolódjanak. A problémák a való életből származzanak, hogy a tanulók értelmesnek és hasznosnak tartsák őket.

Az aktív tanulás és tantárgyköziség egyik módja a matematikai modellezés. A matematikai modell lehet fizikai vagy absztrakt szituáció: pl. a matematikai geometriai modell (téglatest) fizikai szituációt (betonblokk), az $o = 2a + 2b$ algebrai kifejezés pedig absztrakt szituációt (a téglalap kerülete) ír le. A tanulók a matematikaórákon mindkét modellt ismerjék meg. Modellezhetünk a mindennapi élettel kapcsolatosan bonyolultabb fizikai objektumokat vagy eljárásokat is.

A tanulók a geometriai modellek megfigyelésével és készítésével fejlesztik térszemléletüket, és elsajátítják a geometriai fogalmakat. Az absztrakt szituációk modellezése pedig fejleszti az analitikus gondolkodást, a kreativitást, a szintetizáló készséget, az általánosítást, ami az algebrai kifejezések felírásához is vezethet. A tevékenységeket az algebrai tartalmakba való bevezetésként vagy a már elsajátított (algebrai) tudás értékeléseként is megvalósíthatjuk.

A tanulók a matematikaórákon is fejlesztik hallásértési, olvasásértési, beszéd- és íráskészségüket. Tankönyvhasználatkor, szöveges feladatok tárgyalásánál fejlesztik olvasási készségüket, és fejlesztik a már megismert, a matematikai szövegek értését segítő olvasási stratégiák használatát. Az értő olvasás, a kérdések és kutatási célok önálló megfogalmazása, a lényeges állítások és adatok kiírása, a feladat szükséges és elegendő adatairól folyó vita, a szöveges feladatok adatainak másféle bemutatása (egyenletek, diagramok, algebrai kifejezések, geometriai szerkesztések stb.) és más hasonló kutatásjellegű eljárások lehetővé teszik a tanulók számára a szöveges feladatok eredményesebb megoldását. A matematikai szabályokat és definíciókat verbális és szimbolikus szinten használják.

A procedurális tudás (készségek és jártasságok) tanulása és alkalmazása

A matematika használatának képessége a problémaalapú tudással, azaz a meglévő ismeretek új szituációkban való alkalmazásával van kapcsolatban. A problémaalapú ismeretek kapcsolódjanak a matematikai tartalmak tárgyalásához. Az osztálytermi munkában olyan tevékenységek legyenek jelen, amelyek a szokványos tartalmak tárgyalásakor lehetővé teszik a problémaalapú ismeretszerzést. A problémaalapú tudás másfajta értékelési módokat is követel.

A problémák vizsgálata és megoldása során a tanulók gyakorolják: a matematikai és a szélesebb (interdiszciplináris) tudás összekapcsolását; olyan kulcsfontosságú kutatói kérdések megfogalmazását, amelyek valós szituációkból származnak, illetve matematikai problémák kutatásával kapcsolatosak; a szükséges és elegendő számú adatról való kritikus gondolkodást; a megoldások értelmezését és indoklását; az absztrahálást és az általánosítást. Fejlesztik a megoldásokhoz, azok értelmezéséhez való kritikus viszonyulás képességét, a matematikai gondolkodást (az absztrakt-logikus gondolkodást és a geometriai szemléletet), valamint a kreativitást. Gyakorolják a szóbeli, írásbeli és másféle kifejezést, a matematikai szituációk természetes nyelvről szimbolikus nyelvre történő kódolását és fordítva (dekódolás), a különböző ábrázolásmódok (fizikai vagy absztrakt modellek, képi ábrázolások, képletek, táblázatok, minták, geometriai szerkesztések stb.) értelmezését és alkalmazását, a megoldások kifejezésének megfelelő eszközök és ábrázolások kiválasztását. Az alábbi táblázatban vázolunk néhány javasolt tevékenységet a problémaalapú tudás fejlesztéséhez. A tanár a tárgyalt tartalmak kontextusában és tulajdon szakmai megfontolása alapján más problémaalapú tudást is bekapcsolhat.

2. sz. táblázat: Procedurális tudás

ISMERETEK	MAGYARÁZAT, PÉLDA
A munka menetének a leírása	A tanulók: <ul style="list-style-type: none"> szóban és írásban leírják a megoldási eljárást;
A feladat adatainak a megváltoztatása	<ul style="list-style-type: none"> megbecsülik, hogy a feladat mely adatai változnak általában, és ez milyen hatással van a feladat megoldására;
A megfelelő eszköz/technológia kiválasztása	<ul style="list-style-type: none"> kiválasztják a legmegfelelőbb eszközt (pl. a geometriai modell típusa), amely segíti őket a feladatmegoldásban;
Szisztematikus felírás	<ul style="list-style-type: none"> szisztematikusán dokumentálják az ellenőrzést (pl. melyik 1 és 100 közötti számok oszthatók 9-cel);
Feltételezés és ellenőrzés	<ul style="list-style-type: none"> a szisztematikus ellenőrzés alapján feltételeznek (hipotézis), és ellenőrzik a hipotézis értelemszerűségét (pl. a 11-gyel való oszthatóság kritériuma);
A munka megtervezése	<ul style="list-style-type: none"> a (valamivel bonyolultabb) feladat előtt megoldási tervet készítenek;
Különleges esetek	<ul style="list-style-type: none"> tisztában vannak azzal, mikor vetjük el a hipotézist különleges esettel, illetve mikor illusztráljuk csak (pl. mit mond a különleges eset az állításról: két azonos kerületű téglalapnak azonos a területe is);
Általánosítások	<ul style="list-style-type: none"> egyszerűbb általánosításokat fogalmazznak meg, és azokat példákkal ellenőrzik;
A probléma felbontása részproblémákra	<ul style="list-style-type: none"> az összetett problémát átlátható részekre bontják;
A próbálgatás, szisztematikus próbálgatás és	<ul style="list-style-type: none"> megkülönböztetik a háromféle próbálgatást, és

»átgondolt« próbálgatás stratégiái	ki tudják választani a megfelelő próbálgatást pl. prímtényezőkre bontás, egyenlet megoldása a természetes számok véges halmazán);
A matematikai megközelítés írásbeli bemutatása	<ul style="list-style-type: none"> különböző (grafikus és írásbeli) módok kombinálásával mutatják be a matematikai probléma vizsgálatát;
A megoldás, illetve eljárás javításának a stratégiája	
Hipotetizálás, ellenpéldák	<ul style="list-style-type: none"> értelmes hipotézist állítanak fel, és értik az ellenpéldák jelentőségét;
Kulcsfontosságú kutatói kérdések feltevése	<ul style="list-style-type: none"> a nyílt problémák megoldásakor kutatói kérdést tesznek fel;
Kritikus gondolkodás a szükséges és elegendő adatokról	<ul style="list-style-type: none"> szöveges feladatok megoldásakor elemzik a szükséges és az elegendő adatokat;
Kritikus viszonyulás a megoldásokhoz	<ul style="list-style-type: none"> a problémamegoldáskor megfontolják, értelmes-e a megoldás, megvizsgálják más megoldások lehetőségét;
Kritikus viszonyulás az eredmények értelmezéséhez	<ul style="list-style-type: none"> különböző perspektívából gondolkodnak a megoldásról, illetve más lehetséges értelmezésről;
A geometriai eszközök használata	<ul style="list-style-type: none"> geometriai objektumokat szerkesztenek.

A kompetenciafejlesztés tevékenységei

A matematikatanítás céljait kompetenciafejlesztéssel is megvalósítjuk. A 3. sz. táblázatban vázoljuk a kompetenciafejlesztés lehetséges tevékenységeit. A tevékenységeket általános formában fogalmaztuk meg, és az általános iskolai matematika tantárgy tartalmaira vonatkoznak. A kompetenciafejlesztés tevékenységeit a matematikaórákon végezzük, más tantárgyi területekkel együttműködve.

3. sz. táblázat: A matematikai és egyéb kompetenciák fejlesztésének javasolt tevékenységei

Matematikai és egyéb kompetenciák	A kompetenciafejlesztés tevékenységei
A matematikai fogalmak és összefüggések ismerete, értése, valamint eljárások kivitelezése és alkalmazása	<p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> felismerik a fogalmakat modelleken, képen, szimbolikus felírásban, szövegben; példákat és ellenpéldákat hoznak fel; megmagyarázzák és használják a fogalmakat és tényeket; a probléma megoldásához kiválasztják és alkalmazzák a képleteket/eljárásokat; különböző tantárgyi perspektívából tárgyalják a matematikai fogalmakat; valós szituációkban felismerik a matematikai kontextust;
Következtetés, általánosítás, absztrahálás és problémamegoldás	<ul style="list-style-type: none"> induktívan gondolkodnak; fizikai modelleket készítenek fogalmak és szituációk ábrázolásához (konkrét anyagokkal, képekkel, diagramokkal stb.); megfigyelnek különböző mintákat (számokkal, képekkel, algebrai); felismerik a szabályt, a törvényszerűséget, és általánosítanak;

	<ul style="list-style-type: none"> • kombinatorikai problémákat oldanak meg;
A matematikai nyelv értése és használata (matematikai szövegek olvasása, írása és alkotása, matematikai források keresése és kezelése)	<ul style="list-style-type: none"> • szöveges feladatokat oldanak meg: önállóan kérdéseket alkotnak, kiírják a lényeges állításokat és adatokat, beszélgetnek a szükséges és elegendő adatokról; • önállóan szöveges feladatot alkotnak; • matematikai és egyéb forrásokat keresnek;
Adatok gyűjtése, rendezése, bemutatása, elemzése, valamint adatok, illetve eredmények értelmezése és értékelése	<ul style="list-style-type: none"> • teljeskörű statisztikai vizsgálatot készítenek: összegyűjtik, rendezik, elemzik, bemutatják (táblázatok és ábrázolások), értelmezik az adatokat, következtetéseket fogalmaznak meg; • fejlesztik az információkhoz, illetve adatokhoz való kritikus viszonyulást; • kritikusan gondolkodnak az eredmények értelmezéséről, valamint az adatábrázolás eszközeiről;
Az infokommunikációs és egyéb technológia használata	<ul style="list-style-type: none"> • ügyesen használják a matematikai eszközöket (vonalzó, körző); • kritikusan használják az infokommunikációs technológiát (IKT): számítógépes programok, internethasználat; • új matematikai fogalmak elsajátításakor, a matematikai eljárások során, a kutatásban és a matematikai problémák megoldásakor használják az infokommunikációs technológiát;
Problémák vizsgálata és megoldása	<ul style="list-style-type: none"> • a matematikát matematikai kontextusokban és valós szituációkban alkalmazzák; • nyílt és zárt problémákat oldanak meg; • fejlesztik a problémamegértés képességét, kulcskérdést tesznek fel, problémát oldanak meg, elgondolkoznak a megoldáson, és bemutatják azt; • a probléma megoldását értelmezik, indokolják;
Anyanyelvi kommunikáció	<ul style="list-style-type: none"> • a matematikaórákon a matematikai tartalmak kontextusában fejlesztik a hallásértési, olvasásértési, beszéd- és íráskészségüket; • matematikai szövegek (pl. szöveges feladatok, tankönyvi szöveg tanulása, forrásokkal való munka) olvasásakor fejlesztik olvasási stratégiáikat (a szöveg átfutása, kérdések, olvasás, újbóli áttekintés, beszámoló), olvasási készségüket, az olvasás iránti érdeklődésüket;
Idegen nyelven történő kommunikáció	<ul style="list-style-type: none"> • fejlesztik az alapvető matematikai szókinccset idegen nyelven (internetes forráskeresés, matematikai szövegek, interaktív programok);
A tanulás tanulása	<ul style="list-style-type: none"> • megtervezik a tanulásukat; • követik és irányítják saját tanulásukat, értékelik tulajdon tanulási folyamatukat; • munka közben önellenőrzést végeznek; • reflektálnak saját tudásukra;

	<ul style="list-style-type: none"> • fejlesztik a tudásukért való felelősségtudatot, fejlesztik munkaszokásaikat, metakognitív ismereteiket;
A személyes kompetenciák (szociális érzékenység, önbecsülés, társas értékek, érzelmi intelligencia) fejlesztése	<ul style="list-style-type: none"> • kreatívok, kezdeményezők, képesek döntéseket hozni (önkezdeményezés, vállalkozószellem); • csoportokban dolgoznak, uralkodnak az érzelmeiken, fejlett az önbecsülésük, felelősségteljesek, kritikusan és becsülettel viszonyulnak a világhoz (szociális és állampolgári kompetenciák); • a kooperatív tanulás, csoportmunka, csapatmunka, önreflexió, az osztályozásról szóló beszélgetések során fejlesztik a felelősségtudatot, önbecsülést és önazonosságot (becsületesség, őszinteség), az érzelmek kezelését.

Házi feladatok

A házi feladatok az iskolai munka szerves részét képezik, és matematikánál rendkívül fontosak. A tanulókat felkészítik az önálló tanulásra, fejlesztik a munkaszokásokat, a kitartást, pontosságot és a kritikus viszonyulást. A házi feladat az önregulációs tanulás alapját jelenti. Több funkciója van: fontos kiindulópontot jelenthet a következő tanórán, szolgálhatja a begyakorlást, rögzítést, önellenőrzést, új szituációban történő tanulást, kutatást, visszajelzést. A jól megtervezett házi feladat figyelembe veszi, hogy a tanulókat különböző tanulási stílusok jellemzik, különbözőek a képességeik és az érdeklődésük. A tanulók számára világosnak kell lennie a házi feladat rendeltetésének.

A házi feladat ellenőrzése után nemcsak az eredményekről beszélgetünk, hanem a megoldási stratégiákról is. A tanulók a munka során megismerik, hogy a házi feladatok rendszeres és minőségi végrehajtása hatással van a tudásuk minőségére. Emellett fejlesztik a tulajdon tudásuk iránti felelősségtudatot.

5.2. Differenciálás és egyénre szabott tanulás

A tantárgy keretében a tanulók képességeit, készségeit figyelembe véve a tervezés, a szervezés és kivitelezés, valamint az ellenőrzés és értékelés terén érvényesítjük a differenciálást. Ez belső, flexibilis és részleges külső differenciálás formájában valósul meg. Külön odafigyelünk a specifikus csoportokra és egyénekre; a nevelő-oktató munka alapját a Szlovén Köztársaság Köznevelési Szaknincsje által elfogadott következő konceptusok, irányelvek és utasítások jelentik:

- Odkrivanje in delo z nadarjenimi učenci,¹
- Učne težave v osnovni šoli: koncept dela,²
- Otroci s primanjkljaji na posameznih področjih učenja: navodila za prilagojeno izvajanje programa osnovne šole z dodatno strokovno pomočjo,³
- Smernice za izobraževanje otrok tujcev v vrtcih in šolah.⁴

5.3. Tantárgyközi kapcsolatok

A tantárgyközi kapcsolatok célja a tanulók felkészítése az ismeretek közti kapcsolatok alkalmazására és a kreativitás ösztönzése. A tudástranszfer képessége szuverénebb személyiséget eredményez, aki képes szembenézni a különböző kihívásokkal, egyúttal a tudástranszfer képessége hozzájárul az egyén magasabb fokú kulturális és etikai tudatosságához is.

A tantárgyközi kapcsolatok céljai és tevékenységei

A tantárgyközi kapcsolatokat megvalósíthatjuk:

- a) interdiszciplináris problémák megoldása formájában;
- b) procedurális ismeretek tanulása és alkalmazása formájában (pl. források keresése, beszámoló vagy gondolatábra készítése, kiselőadás stb.);
- c) fogalmak tárgyalásával különböző tantárgyi perspektívákból (konceptuális szint). A matematikatanítás során a tanulók a más tantárgyaknál szerzett tapasztalatok és ismeretek alapján tárgyalják a kulcsfogalmakat különböző szemszögből a fogalmak megértése és elmélyítése céljával (pl. időmérés a sportban, recept összetevőinek átszámítása a háztartásban). A példák azt illusztrálják, hogyan lehet értelmet adni a matematikai tartalmak tanulásának.

A tantárgyközi kapcsolatokat a matematikaórákon és a természettudományi, technikai, kultúr- és projektnapok keretében, valamint egyéb iskolai tevékenységek alkalmával valósítjuk meg. A tantárgyközi kapcsolatok megvalósítása során a tanulók használják az IKT-t (pl. különböző számítógépes programok), statisztikai felmérést (társadalomtudományi és természettudományi tantárgyak) vagy képzőművészeti témájú kutatást végeznek (pl. szimmetria a természetben, aranymetszés).

¹ Sprejeto na 25. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 11. 2. 1999.

² Sprejeto na 106. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 11. 10. 2007.

³ Sprejeto na 57. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 17. 4. 2003.

⁴ Sprejeto na 123. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 18. 6. 2009.

Az alábbi táblázatban a tantárgyközi kapcsolatokra vonatkozóan vázolunk célokat és tevékenységeket, a kapcsolat leírásával. A leírások általános jellegűek, ami azt jelenti, hogy az említett tevékenységeket minden osztályban végezhetjük, aminél az egyes feladatok követelményszintjét a tanulók tudásához és életkorához igazítjuk.

1. sz. táblázat: A tantárgyközi kapcsolatok céljai és tevékenységei

Célok	Példák és leírás
<p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> összekötik a sík- és a térgeometria tartalmait; mértékegységeket váltanak át; 	<p>A geometria és mérés alkalmazása életszerű szituációkban:</p> <ul style="list-style-type: none"> folyadékok átöntése; mérés analitikus mérleggel, a folyadékok összehasonlítása; tájékozódás térben és síkban: tájékozódási gyalogtúrák, kincskeresés; tető, kutyaól szerkesztése, terület térkövezése, földterület stb.; a mindennapi életből vett különböző geometriai alakzatok területének és térfogatának a számítása; mértékegységek átváltása a mindennapi életből vett problémák megoldásában (szöveges feladatok);
<ul style="list-style-type: none"> összekötik különböző tantárgyi területek ismereteit; fejlesztik a médiában, interneten található forrásokhoz való kritikus viszonyulást; 	<p>A mindennapi életből vett problémák:</p> <ul style="list-style-type: none"> ház-, autótársárlási/-eladási terv, a szükséges számítások elvégzése; iskolai kirándulás, táborozás, erdei iskola tervezése, szervezése; étlap olvasása, ár kiszámítása; menetrend olvasása, a menetidő kiszámítása; banki takarékoskodás; információkeresés az interneten; időzónákkal kapcsolatos feladat (földrajz);
<ul style="list-style-type: none"> valós problémákat oldanak meg, és alkalmazzák az adatfeldolgozás eszközeit; fejlesztik az adatok és az adatok értelmezése iránti kritikus viszonyulást; keresztntanervi témákat kapcsolnak be a statisztikai vizsgálatokba (pl.: egészségmegőrzés, tudatos fogyasztóvá nevelés, vállalkozói képesség stb.); 	<p>Az adatfeldolgozás eszközei, a közép és a szórás mértékei:</p> <ul style="list-style-type: none"> információk (ábrázolások) olvasása újságokban és a közmédiában; empirikus vizsgálat: egészséges táplálkozás, szabadidő eltöltése, szabadidős tevékenység választása, a szívverés gyorsaságának a változása, levegőszennyezés, évszakok kirándulás tervezése, termékdeklarációk;
<ul style="list-style-type: none"> fejlesztik a kreativitást, az absztrakt gondolkodást, (az algebrai tartalmakba való bevezetés); megfigyelik és felismerik a szabályt a mintában, folytatnak mintát; felismerik a szabályt a mintában, megkeresik az általánosítást, és felírják az algebrai kifejezést; 	<p>Szimmetria, minták:</p> <ul style="list-style-type: none"> különböző kifejezőmódokban (képzőművészet, technika és technológia stb.): szimmetria a természetben, aranymetszés, képsorozatok geometriai mintákkal, ornamentika stb.; a természetben található minták és sorozatok megfigyelése (pl. évszakok, hónapok, a hét napjai stb.); képi, geometriai, számszerű, algebrai és más minták;

<ul style="list-style-type: none"> • fejlesztik a geometriai szemléletet és az absztrakt matematikai gondolkodást; • fizikai objektumokat modelleznek geometriai modellekkel; • absztrakt (élelsruű) szituációkat vagy folyamatokat modelleznek; 	<p>Modellezés (geometriai, algebrai modellek):</p> <ul style="list-style-type: none"> • adott geometriai modellekből összetett testek létrehozása; • ház, kert, tetszőleges épület modellezése olyan alakzatok modelljeiből, amelyek adatai előre adottak (pl. a modellezésnél 2 cm oldalhosszúságú négyzetmodelleket vagy 6 cm kerületű egyenlő oldalú háromszögmodelleket használunk); • technikai termék megtervezése (pl. ajándékdoz); • tető modellezése a gúla geometriai modelljével; • különböző kritériumok vagy adatok figyelembevételével matematikai modell (matematikai képlet) alkotása termékek (pl. autó, számítógép, CD-lejátszó, háztartási gépek) minőségének az értékeléséhez, a modell értelmezése és a modell érvényességének a megállapítása;
<ul style="list-style-type: none"> • fejlesztik olvasási készségüket: az olvasásértést, az olvasáshoz való viszonyt, az olvasás iránti kedvet; • gazdagítják szókincsüket, fejlesztik a pontos kifejezőmóddhoz való viszonyukat; • tapasztalatokat gyűjtenek az értő olvasás terén, önállóan kérdéseket tesznek fel, megfogalmazzák a kutatási célt, kiírnak lényeges állításokat; • véleményt cserélnek a szükséges és elégséges adatokról; • elemzik és kikeresik az adatokat, összekötik a szöveg adatait; 	<p>Szöveges problémák:</p> <ul style="list-style-type: none"> • szöveges feladatok megoldása (direkt és indirekt feladatok); • mértékegységek átváltásával kapcsolatos geometriai problémák megoldása; • szöveges probléma alkotása; • az adott szöveg különböző értelmezéseinek az ütköztetése;
<ul style="list-style-type: none"> • számítógépes programokat használnak. 	<p>Infokommunikációs technológiák:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a számtani műveletek, mértékegységek átváltásának, szimmetria rajzolásának a gyakorlását szolgáló programok; • az adatok statisztikai feldolgozását támogató programok (számítógépes táblázatokkal való munka); • dinamikus geometriai programok.

5.4. A tudás ellenőrzése és értékelése

Az ellenőrzés már bejáratott formái (pl. írásbeli feladatok, szóbeli feleltetés) mellett a tudás megállapításának más módjait is alkalmazhatjuk, ilyenek pl.: konkrét gondolkodási tevékenység, szemináriumi és projektmunka bemutatása, statisztikai és matematikai kutatások, házi feladatok ellenőrzése, tanulói portfólió készítése.

Az első nevelési-oktatási szakaszban (főképpen az iskolakezdet követően) az ellenőrzést didaktikai játékkal is végezzük. A tanuló mappában (portfólió) gyűjtheti az írásbeli feladatok elemzéseit és javításait, az ellenőrzésre történő felkészülést, a számítógépes programok használatával kapcsolatos

anyagokat, e-anyagokat, az egyes témakörök motivációs példáit, továbbá más önálló tevékenységeket az óráról.

Az értékelés legyen minél változatosabb, pl. írásbeli feladatok, szóbeli feleltetés, szemináriumi és projektmunkák bemutatása, statisztikai és matematikai kutatások, praktikus termékek (pl. dodekaéder készítése). A harmadik nevelési-oktatási szakaszban a tanulók évente készítsenek legalább egy matematikai vagy statisztikai kutatást, amelyet le is kell osztályozni.

A tudás nyomon követéséhez néhány alapvető irányelvet ajánlunk:

- rendszeresen ellenőrizzük és értékeljük a tanulók tudását, amivel a tanulókat a tudásuk iránti felelősségre ösztönözzük;
- az értékelési módok legyenek minél változatosabbak, hogy a tanulóknak elegendő alkalmuk legyen tudásuk bizonyítására;
- a szóbeli feleltetés rendeltetése a tárgyalt tananyag értésének, a tárgyalt folyamatoknak és a problémaalapú ismereteknek a megállapítása;
- szóbeli feleltetésnél leginkább azokat az ismereteket értékeljük, amelyeket nem mindig tudunk jól mérni írásban (stratégiák alkalmazása, problémamegoldás, konceptusok és eljárások megértése, kommunikáció).

5.5. Információs technológia

Korunkban a technológiahasználat a továbbtanulás, valamennyi szakma, munkahely, sőt a mindennapi élet szempontjából is szükséges és elvárt. A matematikatanítás a tanulókat leginkább a matematikai problémák megoldása terén készítse fel a technológiahasználatra, emellett a tanulók közvetve a technológia mindennapi használatára is felkészülnek. Az infokommunikációs technológia lehetővé teszi és támogatja a tanulás és tanítás változatos formáit, pl. a kutatást és a matematikai, valamint autentikus problémák megoldását. A technológia lehetővé teszi a gyors visszajelzést, amely elfogulatlan és személytelen. Ez arra bátoríthatja a tanulókat, hogy dolgozzanak ki saját ötleteket is, teszteljék, javítsák, jobbítsák azokat. A technológia segíthet a tudásban levő hézagok pótlásában, a tanulási és egyéb (pl. grafomotorikus) nehézségek áthidalásában, és további lehetőségeket kínál az egyén megfelelő tanulási stílusának az alakításában.

Az infokommunikációs technológia (IKT) lehet a matematikai fogalmak fejlesztésének, valamint a valós és tanítási szituációk megteremtésének, szimulálásának és modellezésének az eszköze, tanulási segédeszköz vagy kommunikációs eszköz. A tanterv néhány tananyagtartalomnál kötelezővé teszi a technológia használatát, másutt a döntés a tanárra van bízva.

A következő technológiák állnak rendelkezésünkre:

- numerikus és grafikus számológók,
- számítógépes programok (dinamikus geometria, függvényekkel való munkát támogató programok, számítógépes táblázatok, statisztikai programok, bizonyos matematikai tartalmak tanulását és gyakorlását támogató programok stb.),
- internet (információk, elektronikus tananyagok, e-posta, virtuális tantermek, videokonferenciák stb.),
- adatok vagy eredmények felírását és bemutatását támogató eszközök és programok (interaktív tábla, programok stb.).

A matematikatanításban a technológiákat az alábbi céllal használhatjuk:

- matematikai fogalmak fejlesztése,
- kutatás és modellezés,
- egyes eljárások automatizálása,
- a munka eredményének a bemutatása,
- a tudás ellenőrzése.

Numerikus számoló

A számológót más tartalmak tanulásánál használjuk segítségként (pl. sztereometriai számítások vagy más tanulási szituációk, amelyeknél a tanulók számára lehetővé teszi a magasabb taxonómiai szintű célokra történő fókuszálást). Tanári megfontolás alapján kognitív eszközként is használhatjuk (pl. számok négyzetgyökének a meghatározása a négyzetgyök gomb használata nélkül, a 10 hatványaival való szorzás/osztás szabályának vizsgálata).

A számológót értelemszerűen használjuk, a célokkal összhangban. Gondot okozhat, ha a tanulók kizárólag az adatbevitellel foglalkoznak, és a tartalmi résszel nem, ha az eredményt nem ellenőrzik, illetve ha a figyelmetlen adatbevitel növeli a hibák számát. Ezért az alábbiakat javasoljuk:

- standardizált zsebszámológép használatának a bevezetése,
- a számológéppel való munka gyakorlása (eredmények értékelése és ellenőrzése, a műveletek sorrendjének a betartása stb.),

- a tanulók bizonyos tartalmaknál alaposabban ismerjék meg a számológéppel való munka technikáit (pl. négyzetgyök számítása, az oszthatóság megállapítása, kifejezés értékének a számítása stb.),
- a tanulók a zsebszámológépet előre megbeszélte matematikaórákon használják, és fejlődnek az írásbeli és szóbeli számtani algoritmusok ismeretének a jelentősége,
- minden matematikai tantermet azonos típusú zsebszámológépekkel lássanak el, amelyeket a tanár saját belátása szerint oszt ki a tanulóknak.

A dinamikus geometria programjai

A dinamikus geometria programjai kiegészíthetik a geometria értését, főképpen a geometriai szerkesztéseket. A geometriai kép dinamikája betekintést enged a tanulóknak a matematikai fogalmak közti összefüggésekbe.

Függvényekkel történő munkát támogató programok

A függvényekkel történő munkát támogató programok három ábrázolásmóddal való munkát tesznek lehetővé: az értéktáblázattal, grafikonnal, képlettel. Ha a program dinamikus, könnyen felfedezzük a fogalmak közti összefüggéseket.

Számítógépes táblázatok és dinamikus adatfeldolgozási programok

A számítógépes táblázatok lehetővé teszik az adatokkal való hatékony munkát. Több adatot és valós adatokat is feldolgozhatunk, hiszen az adatrendezés, -rendszerezés, az adatokkal végzett műveletek és ábrázolások automatizáltak, így az adatok által leírt jelenségek értelmezésére és magyarázatára összpontosíthatunk.

Világháló

A tanulók a világhálót projektkészítéskor és adatgyűjtéskor adat- és információkeresésre és hasonlókra használhatják. Az elektronikus tananyagok (e-tananyagok) a tanítási folyamat különböző fázisaiban vagy a tanulók önálló otthoni munkája során is alkalmazhatók. Az internet segítségével szolgálhat a tanulók hosszabb távollétekor is, főleg ha a tanár a hiányzó tanulóval elektronikus úton is kommunikál. A virtuális tanteremben tárolhatjuk a tanítási anyagokat, az ellenőrzés anyagait, ezen kívül a résztvevők itt kommunikálni is tudnak egymással, anyagokat cserélhetnek stb.

Egyéb programok és eszközök használata

A projektmunkák vagy kutatások készítésekor és bemutatásakor a tanulók más programokkal is bemutathatják munkájuk eredményét és az adatokat.

5.6. Javasolt didaktikai eszközök

Javasolt didaktikai eszközök az első és a második nevelési-oktatási szakaszban:

- konkrét anyagok,
- geometriai test- és síkidommodellek,
- sablon (vonalzó), körző, geo-háromszögvonalzó,
- geolemez,
- gyurma és agyag,
- mérőeszközök a hosszúság-, tömeg- és térfogatméréshez,
- pénzmodellek,
- klasszikus didaktikai játékok (dominó, dobókockával játszott játékok, tombola, kártyák),
- számszalag, százastábla,
- különböző számológépek,
- linkkockák,
- prezentációs berendezés (írásvetítő, LCD-projektor stb.),
- számítógép, didaktikai számítógépes programok, internethozzáférés (szaktanterem),
- számítástechnikai teremhez való hozzáférés.

Javasolt didaktikai eszközök a harmadik nevelési-oktatási szakaszban:

A szaktanteremben álljon rendelkezésre:

- tanári geometriai szerkesztési csomag (sablonos vonalzó, geo-háromszögvonalzó, körző),
- zsebszámológép-készletek,
- prezentációs berendezés (írásvetítő, LCD-projektor, interaktív tábla stb.),
- minél nagyobb felületű megfelelő tábla,
- geometriai testmodellek,
- (a tanterv céljainak megvalósítása szempontjából) megfelelő programcsomaggal rendelkező számítógép internethozzáféréssel.

A tanulóknak a matematikaórákon legyen lehetőségük megfelelő számú géppel rendelkező számítástechnikai teremben dolgozniuk.

Geometriai eszközök

A standard tanulói geometriai készlet tartalma:

- sablonos vonalzó,
- háromszög- és geo-háromszögvonalzó (második és harmadik nevelési-oktatási szakasz),
- körző (második és harmadik nevelési-oktatási szakasz).