



LOVASSY LÁSZLÓ GIMNÁZIUM
Lovassy-László-Gymnasium

Pedagógiai Program

Matematika
helyi tanterv

| | |
|------------------------------------|--|
| <u>A bevezetés tanéve:</u> | 2020/2021-es tanév |
| <u>A bevezetés évfolyama:</u> | 9/NY., 9. |
| <u>Alkalmazott osztálytípusok:</u> | matematika tagozat német nemzetiségi tagozat; informatika tagozat; kiemelt angol nyelvi képzés, általános képzés |

2020.

TARTALOMJEGYZÉK

| | |
|---|----|
| MATEMATIKA – 9/NY (3 ILLETVE 4 ÓRA) | 2 |
| MATEMATIKA (3+3+3+4 ÓRA) | 18 |

MATEMATIKA – 9/Ny (3 illetve 4 óra)

Az iskolai matematikatanítás célja, hogy hiteles képet nyújtson a matematikáról, mint tudásrendszerrel és mint sajátos emberi megismerési, gondolkodási, szellemi tevékenységről. A matematika tanulása érzelmi és motivációs vonatkozásokban is formálja, gazdagítja a személyiséget, fejleszti az önálló rendszerezett gondolkodást, és alkalmazásra képes tudást hoz létre. A matematikai gondolkodás fejlesztése segíti a gondolkodás általános kultúrájának kiteljesedését.

A matematikatanítás feladata a matematika különböző arculatainak bemutatása. A matematika: kulturális örökség; gondolkodásmód; alkotó tevékenység; a gondolkodás örömeinek forrása; a mintákban, struktúrákban tapasztalható rend és esztétikum megjelenítője; önálló tudomány; más tudományok segítője; a mindennapi élet része és a szakmák eszköze.

A tanulók matematikai gondolkodásának fejlesztése során alapvető cél, hogy mind inkább ki tudják választani és alkalmazni tudják a természeti és társadalmi jelenségekhez illeszkedő modelleket, gondolkodásmódokat (analógiás, heurisztikus, becslésen alapuló, matematikai logikai, axiomatikus, valószínűségi, konstruktív, kreatív stb.), módszereket (aritmetikai, algebrai, geometriai, függvénytan, statisztikai stb.) és leírásokat. A matematikai nevelés sokoldalúan fejleszti a tanulók modellalkotó tevékenységét. Ugyanakkor fontos a modellek érvényességi körének és gyakorlati alkalmazhatóságának eldöntését segítő képességek fejlesztése. Egyaránt lényeges a reprodukív és a problémamegoldó, valamint az alkotó gondolkodásmód megismerése, elsajátítása, miközben nem szorulhat háttérbe az alapvető tevékenységek (pl. mérés, alapszerkesztések), műveletek (pl. aritmetikai, algebrai műveletek, transzformációk) automatizált végzése sem. A tanulás elvezethet a matematika szerepének megértésére a természet- és társadalomtudományokban, a humán kultúra számos ágában. Segít kialakítani a megfogalmazott összefüggések, hipotézisek bizonyításának igényét. Megmutathatja a matematika hasznosságát, belső szépségét, az emberi kultúrában betöltött szerepét. Fejleszti a tanulók térbeli tájékozódását, esztétikai érzékét.

A tanulási folyamat során fokozatosan megismertetjük a tanulókkal a matematika belső struktúráját (fogalmak, axiómák, tételek, bizonyítások elsajátítása). Mindezzel fejlesztjük a tanulók absztrakciós és szintetizáló képességét. Az új fogalmak alkotása, az összefüggések felfedezése és az ismeretek feladatokban való alkalmazása fejleszti a kombinatív készséget, a kreativitást, az önálló gondolatok megfogalmazását, a felmerült problémák megfelelő önbizalommal történő megközelítését, megoldását. A diszkussziós képesség fejlesztése, a többféle megoldás keresése, megtalálása és megbeszélése a többféle nézőpont érvényesítését, a komplex problémakezelés képességét is fejleszti. A folyamat végén a tanulók eljutnak az önálló, rendszerezett, logikus gondolkodás bizonyos szintjére.

A műveltségi terület a különböző témakörök szerves egymásra épülésével kívánja feltárni a matematika és a matematikai gondolkodás világát. A fogalmak, összefüggések érlelése és a matematikai gondolkodásmód kialakítása egyre emelkedő szintű spirális felépítést indokol – az életkori, egyéni fejlődési és érdeklődési sajátosságoknak, a bonyolódó ismereteknek, a fejlődő absztrakciós képességnek megfelelően. Ez a felépítés egyaránt lehetővé teszi a lassabban haladókkal való foglalkozást és a tehetség kibontakoztatását.

A matematikai értékek megismerésével és a matematikai tudás birtokában a tanulók hatékonyan tudják használni a megszerzett kompetenciákat az élet különböző területein. A matematika a

maga hagyományos és modern eszközeivel segítséget ad a természettudományok, az informatika, a technikai, a humán műveltségterületek, illetve a választott szakma ismeretanyagának tanulmányozásához, a mindennapi problémák értelmezéséhez, leírásához és kezeléséhez. Ezért a tanulóknak rendelkezniük kell azzal a képességgel és készséggel, hogy alkalmazni tudják matematikai tudásukat, és felismerjék, hogy a megismert fogalmakat és tételeket változatos területeken használhatjuk. Az adatok, táblázatok, grafikonok értelmezésének megismerése nagyban segítheti a mindennapokban, és különösen a média közleményeiben való reális tájékozódásban. Mindehhez elengedhetetlen egyszerű matematikai szövegek értelmezése, elemzése. A tanulóktól megkívánjuk a szaknyelv életkornak megfelelő, pontos használatát, a jelölésrendszer helyes alkalmazását írásban és szóban egyaránt.

A tanulók rendszeresen oldjanak meg önállóan feladatokat, aktívan vegyenek részt a tanítási, tanulási folyamatban. A feladatmegoldáson keresztül a tanuló képessé válhat a pontos, kitartó, fegyelmezett munkára. Kialakul bennük az önellenőrzés igénye, a sajátunkétól eltérő szemlélet tisztelete. Mindezek érdekében is a tanítás folyamában törekedni kell a tanulók pozitív motiváltságának biztosítására, önállóságuk fejlesztésére. A matematikatanítás, -tanulás folyamatában egyre nagyobb szerepet kaphat az önálló ismeretszerzés képességnek fejlesztése, az ajánlott, illetve az önállóan megkeresett, nyomtatott és internetes szakirodalom által. A matematika lehetőségekhez igazodva támogatni tudja az elektronikus eszközök (zsebszámológép, számítógép, grafikus kalkulátor), Internet, oktatóprogramok stb. célszerű felhasználását, ezzel hozzájárul a digitális kompetencia fejlődéséhez.

A tananyag egyes részleteinek csoportmunkában való feldolgozása, a feladatmegoldások megbeszélése az együttműködési képesség, a kommunikációs képesség fejlesztésének, a reális önértékelés kialakulásának fontos területei. Ugyancsak nagy gondot kell fordítani a kommunikáció fejlesztésére (szövegértésre, mások szóban és írásban közölt gondolatainak meghallgatására, megértésére, saját gondolatok közlésére), az érveken alapuló vitakészség fejlesztésére. A matematikai szöveg értő olvasása, tankönyvek, lexikonok használata, szövegekből a lényeg kiemelése, a helyes jegyzeteléshez szoktatás a felsőfokú tanulást is segíti.

Változatos példákkal, feladatokkal mutathatunk rá arra, hogy milyen előnyöket jelenthet a mindennapi életben, ha valaki jártas a problémamegoldásban. A matematikatanításnak kiemelt szerepe van a pénzügyi-gazdasági kompetenciák kialakításában. Életkortól függő szinten, rendszeresen foglalkozunk olyan feladatokkal, amelyekben valamilyen probléma legjobb megoldását keressük. Szánjunk kiemelt szerepet azoknak az optimum problémáknak, amelyek gazdasági kérdésekkel foglalkoznak, amikor költség, kiadás minimumát; elérhető eredmény, bevétel maximumát keressük. Fokozatosan vezessük be matematikafeladatainkban a pénzügyi fogalmakat: bevétel, kiadás, haszon, kölcsön, kamat, értékcsökkenés, - növekedés, törlesztés, futamidő stb. Ezek a feladatok erősítik a tanulóknál azt a tudatot, hogy matematikából valóban hasznos ismereteket tanulnak, ill. hogy a matematika alkalmazása a mindennapi élet szerves része. Az életkor előrehaladtával egyre több példát mutassunk arra, hogy milyen területeken tud segíteni a matematika. Hívjuk fel a figyelmet arra, hogy milyen matematikai ismereteket alkalmaznak az alapvetően matematikaigényes, ill. a matematikát csak kisebb részben használó szakmák (pl. informatikus, mérnök, közgazdász, pénzügyi szakember, biztosítási szakember, ill. pl. vegyész, grafikus, szociológus stb.), ezzel is segítve a tanulók pályaválasztását.

A matematikához való pozitív hozzáállást nagyban segíthetik a matematika tartalmú játékok és a matematikához kapcsolódó érdekes problémák és feladványok.

A matematika a kultúrtörténetnek is része. Segítheti a matematikához való pozitív hozzáállást, ha bemutatjuk a tananyag egyes elemeinek a művészetekben való alkalmazását. A motivációs bázis kialakításában komoly segítség lehet a matematikatörténet egy-egy mozzanatának megismertetése, a máig meg nem oldott, egyszerűnek tűnő matematikai sejtések

megfogalmazása, nagy matematikusok életének, munkásságának megismerése. A NAT néhány matematikus ismeretét előírja minden tanuló számára: Euklidész, Pitagorasz, Descartes, Bolyai Farkas, Bolyai János, Thalész, Euler, Gauss, Pascal, Cantor, Erdős, Neumann. A helyi tanterv ezen kívül is sok helyen hívja fel a tananyag matematikatörténeti érdekességeire a figyelmet. Ebből a tanárkollégák csoportjuk jellegének megfelelően szabadon válogathatnak.

A matematika oktatása elképzelhetetlen állítások, tételek bizonyítása nélkül. Hogy a tananyagban szereplő tételek beláttatása során milyen elfogadott igazságokból indulunk ki, s mennyire részletezünk egy bizonyítást, nagymértékben függ az állítás súlyától, a csoport befogadó képességétől, a rendelkezésre álló időtől stb. Ami fontos, az a bizonyítás iránti igény felkeltése, a logikai levezetés szükségességének megértése. Ennek mikéntjé a helyi tantervre támaszkodva mindig a szaktanárnak kell eldöntenie, ezért a tantervben a tételek megnevezése mellett nem szerepel utalás a bizonyításra. A fejlesztési cél elérése szempontjából - egy adott tanulói közösség számára - nem feltétlenül a tantervben szereplő (nevesített) tételek a legalkalmasabbak bizonyítás bemutatására, gyakorlására.

Minden életkori szakaszban fontos a differenciálás. Ez nem csak az egyéni igények figyelembevételét jelenti. Sokszor az alkalmazhatóság vezérli a tananyag és a tárgyalásmód megválasztását, más esetekben a tudományos igényesség szintje szerinti differenciálás szükséges. Egy adott osztály matematikatanítása során a célok, feladatok teljesíthetősége igényli, hogy a tananyag megválasztásában a tanulói érdeklődés és a pályaaorientáció is szerepet kapjon. A matematikát alkalmazó pályák felé vonzódnak tanulók gondolkodtató, kreativitást igénylő versenyfeladatokkal motiválhatók, a humán területen továbbtanulni szándékozók számára érdekesebb a matematika kultúrtörténeti szerepének kidomborítása, másoknak a középiskolai matematika gyakorlati alkalmazhatósága fontos. A fokozott szaktanári figyelem, az iskolai könyvtár és az elektronikus eszközök használatának lehetősége segíthetik az esélyegyenlőség megvalósulását.

Célok és feladatok

A nyelvi előkészítő évről biztosítani kell azokat a tárgyi tudásbeli alapokat, amelyek majd a középiskolai anyag elsajátításához szükségesek. El kell kezdeni kialakítani azt a gondolkodáskultúrát, amely a további sikeres tanulmányokat lehetővé teszi. Talán az előzőeknél is fontosabb, hogy a matematikához és általában a problémamegoldáshoz olyan pozitív hozzáállást alakítsunk ki, amely a későbbiekben minden tárgy tanulásánál segíthet a nehézségek leküzdésében. Ennek érdekében az előkészítő évfolyamon a matematika tananyag kiválasztásának legfontosabb célkitűzései:

- az általános iskolai ismeretek áttekintése, rendszerezése;
- a matematikai és általában a problémamegoldó gondolkodás módszereinek megismerése (pl. logika elemei, általánosítás – analógia, deduktív módszer, indirekt bizonyítás, teljes indukció, skatulyaelv);
- matematikatörténeti vonatkozások kiemelése;
- a matematika szerepének felismertetése az élet különböző területein: játékokban, gazdaságban, művészetekben.

A tanulók értékelése

Ellenőrzési módszerek:

- **szóbeli felelet** (órán megoldott mintára feladatok számonkérése, házi feladatok helyes megoldásának szakszerű kommunikálása, lényegkiemelés, érvelés, kiselőadás felkészülés alapján, definíciók, tételek pontos kimondása, bizonyítások levezetése, órai feladatok stb.);
- **írásbeli felelet** (órán megoldott mintára feladatok számonkérése, definíciók, tételek pontos kimondása, bizonyítások levezetése, tanult ismeretek alkalmazása.);
- **témazáró dolgozat** (nagyobb témakörök végén, vagy több témakör együttes zárásakor);
- **versenyeken, vetélkedőkön való szereplés**, elért eredmények.

A tantárgyi eredmények értékelése a hagyományos 5 fokozatú skálán történik.

A tankönyvek kiválasztásának elvei

A matematika tantárgy tanításához a tanulók életkori sajátosságait figyelembe vevő, a szaknyelv használatát az adott életkornak megfelelően alkalmazó taneszközök, tankönyvek közül lehetőleg olyanokat kell használni, amelyek lehetőséget biztosítanak a sokoldalú képességfejlesztésre, tartalmukban korszerűek és tananyagstruktúrában a tanulói ismeretszerzés sajátosságaihoz illeszkednek, ezért a tananyag eredményesebb elsajátítását teszik lehetővé.

A taneszköz kiválasztásánál érdemes előnyben részesíteni az alábbi jellemzőket, ha azok értelmezhetők az adott taneszközzel:

- feladatokban gazdag,
- az egyéni haladást jól szolgáló, differenciált tanulást-tanítást támogató,
- az önálló tanulásra ösztönző, azt lehetővé tevő, tehát a tanulásirányítást jól megvalósító,
- legyen motiváló hatású, például matematikatörténeti kitekintés, utalás más tantárgyak tartalmára,
- tanultakat rendszerező és jól strukturált,
- tipográfiaiailag jól szerkesztett (pl. ábrák, kiemelések), didaktikailag jól felépített tankönyveket.

Tantárgyi óraszámok

| | | |
|------------|-------------|-------------|
| | 9/Ny | 9/Ny |
| Matematika | 3 óra | 4 óra |

Kerettantervi megfelelés

Jelen helyi tanterv 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet 8. § (7) bekezdésében foglalt elvek szerint került kidolgozásra

Témakörök a nyelvi előkészítő évben

| | Óraszám 9/Ny | Óraszám 9/Ny |
|--|------------------------|------------------------|
| | 3 óra/hét (108 óra) | 4 óra/hét (144 óra) |
| 1. Gondolkodási módszerek, halmazok, matematikai logika, kombinatorika, gráf | 18 óra | 24 óra |
| 2. Számelmélet, algebra | 50 óra | 66 óra |
| 3. Függvények, az analízis elemei | 20 óra | 27 óra |
| 4. Geometria | 20 óra | 27 óra |

Megjegyzés

A taneszközök oszlopban két rövidítést használunk:

T — tanulói eszközök;

TD — tanári demonstrációs eszközök.

| | | |
|---|---|--|
| Tematikai egység/ Fejlesztési cél | 1. Gondolkodási módszerek, halmazok, matematikai logika, kombinatorika, gráfok | Órakeret javasolt óraszám 18 óra (óraszám 24 óra) |
| Előzetes tudás | Halmazba rendezés adott tulajdonság alapján. A részhalmaz fogalma. Két véges halmaz közös része. Egyszerű, matematikailag is értelmezhető hétköznapi szituációk megfogalmazása szóban és írásban. Állítások igazságának eldöntése. Igaz és hamis állítások megfogalmazása. Összehasonlításhoz szükséges kifejezések értelmezése, használata. Definíció megértése és alkalmazása. Néhány elem kiválasztása adott szempont szerint. Néhány elem sorba rendezése különféle módszerekkel. | |
| További feltételek | Személyi: matematika szakos tanár Tárgyi: számítógép, projektor, interaktív tábla | |
| A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai | Az önálló gondolkodás igényének kialakítása. Halmazok eszköz jellegű használata, halmazszemlélet fejlesztése. Szóbeli és írásbeli kifejezőképesség fejlesztése, a matematikai szaknyelv pontos használata. Saját gondolatok megértetésére való törekvés (szóbeli érvelés, szemléletes indoklás). Rendszerszemlélet, kombinatorikus gondolkodás fejlesztése. Fogalmak egymáshoz való viszonyának, összefüggéseknek a megértése. A rendszerezést segítő eszközök és algoritmusok használatának fejlesztése. A bizonyítás, az érvelés iránti igény felkeltése, a kulturált vitakozás gyakoroltatása. | |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Tananyagok |
|--|---|---|----------------------------|---|
| Halmazba rendezés több szempont alapján a halmazműveletek alkalmazásával. Két véges halmaz uniója, különbsége, metszete. A részhalmaz. Matematikatörténet: <i>Cantor</i> . | A halmazszemlélet fejlesztése. Rendszerszemlélet fejlesztése. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. Tanulói kiselőadás | | T: számológép interaktív tábla TD: Interaktív tábla |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|--|---|---|---|---|
| Az „és”, „vagy”, „ha”, „akkor”, „nem”, „van olyan”, „minden” „legalább”, legfeljebb” kifejezések használata. | A matematikai szaknyelv pontos használata. A nyelv logikai elemeinek egyre pontosabb, tudatos használata. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> a lényeges és lényegtelen megkülönböztetése. | T: számológép interaktív tábla TD: Interaktív tábla |
| Egyszerű („minden”, „van olyan” típusú) állítások igazolása, cáfolata konkrét példák kapcsán. | Kulturált érvelés képességének fejlesztése. | Feladatmegoldás önállóan. Frontális munka. | | T: számológép interaktív tábla TD: Interaktív tábla |
| A matematikai bizonyítás előkészítése: sejtések, kísérletezés, módszeres próbálkozás, cáfolás. | A bizonyítási igény felkeltése. Tolerancia, kritikai szemlélet, problémamegoldás. A kulturált vitatkozás elsajátítása. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | | T: számológép interaktív tábla TD: Interaktív tábla |
| A gyakorlati élethez és a társtudományokhoz kapcsolódó szöveges feladatok megoldása. | Szövegelemzés, értelmezés, szöveg lefordítása a matematika nyelvére. Ellenőrzés, önellenőrzés iránti igény erősítése. Igényes grafikus és verbális kommunikáció. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika; kémia; biológia-egészségtan; földrajz; technika, életvitel és gyakorlat:</i> számításos feladatok. | T: számológép interaktív tábla TD: Interaktív tábla |
| Kulcsfogalmak/Fogalmak | Halmaz, elem, részhalmaz, egyesítés, metszet. Alaphalmaz. Igaz, hamis, nem, és, vagy, minden, van olyan, biztos, lehetséges, lehetetlen. | | | |

| | | |
|---|---|--|
| Tematikai egység/ Fejlesztési cél | 2. Számelmélet, algebra | Órakeret javasolt óraszám 50 óra (óraszám 62 óra) |
| Előzetes tudás | <p>Racionális számkör. Számok írása, olvasása, összehasonlítása, ábrázolása számegyenesen. Műveletek racionális számokkal. Ellentett, abszolút érték, reciprok. Mérés, mértékegységek használata, átváltás egyszerű esetekben. A mindennapi életben felmerülő egyszerű arányossági feladatok megoldása következtetéssel, egyenes arányosság. Alapműveletek racionális számokkal írásban. A zárójelek, a műveleti sorrend biztos alkalmazása. Helyes és értelmes kerekítés, az eredmények becslése, a becslés használata ellenőrzésre is. Szöveges feladatok megoldása. A százalékszámítás alapjai.</p> | |
| További feltételek | <p>Személyi: matematika szakos tanár Tárgyi: számítógép, projektor, interaktív tábla</p> | |
| A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai | <p>A matematikai ismeretek és a mindennapi élet történései közötti kapcsolat tudatosítása. Szavakban megfogalmazott helyzet, történés matematizálása; matematikai modellek választása, keresése, készítése, értelmezése adott szituációkhoz. Konkrét matematikai modellek értelmezése a modellnek megfelelő szöveges feladat alkotásával. A szabványos mértékegységekhez tartozó mennyiségek és többszöröseik, törtrészeik képzeletben való felidézése. Az együttműködéshez szükséges képességek fejlesztése páros és kiscsoportos tevékenykedtetés, feladatmegoldás során – a munka tervezése, szervezése, megosztása. Az ellenőrzés, önellenőrzés iránti igény, az eredményért való felelősségvállalás erősítése.</p> | |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Tananyagok |
|--|----------------------------------|---|----------------------------|---|
| Racionális számok (véges, végtelen tizedes törtek), példák nem racionális számra (végtelen, nem szakaszos tizedes törtek). | A számfogalom mélyítése. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | | T: számológép interaktív tábla TD: Interaktív tábla |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|---|--|---|---|---|
| A természetes, egész és racionális számok halmazának kapcsolata. | A rendszerező képesség fejlesztése. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | | T: számológép interaktív tábla TD: Interaktív tábla |
| Műveletek racionális számkörben írásban és számológéppel. Az eredmény helyes és értelmes kerekítése. Eredmények becslése, ellenőrzése. | Műveletfogalom mélyítése. A zárójel és a műveleti sorrend biztos alkalmazása. Számolási és a becslési készség fejlesztése. Az algoritmikus gondolkodás fejlesztése. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika; kémia; biológia-egészségtan; földrajz: számításos feladatok.</i> | T: számológép interaktív tábla TD: Interaktív tábla |
| A hatványozás fogalma pozitív egész kitevőre, egész számok körében. | A hatvány fogalmának kialakítása, fejlesztése. A definícióalkotás igényének felkeltése. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | | T: számológép |
| Műveletek hatványokkal: azonos alapú hatványok szorzása, osztása. Hatványozásnál az alap és a kitevő változásának hatása a hatványértékre. | | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Kémia: az anyagmennyiség mértékegysége (a mól). Földrajz: termelési statisztikai adatok.</i> | T: számológép |
| 10 egész kitevőjű hatványai. | Számolási készség fejlesztése (fejben és írásban). | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Kémia: számítási feladatok.</i> | T: számológép |
| A négyzetgyök fogalma. Számok négyzete, négyzetgyöke. Példa irracionális számra (π , $\sqrt{2}$). | Négyzetgyök meghatározása számológéppel. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | | T: számológép interaktív tábla TD: Interaktív tábla |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|---|--|--|--|---|
| Prímszám, összetett szám. Prímtényező felbontás. Matematikatörténet: érdekességek a prímszámok köréből. | A korábban tanult ismeretek és az új ismeretek közötti összefüggések felismerése. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. Tanulói kiselőadás. | | T: számológép interaktív tábla TD: Interaktív tábla |
| Oszthatósági szabályok. Legnagyobb közös osztó, legkisebb pozitív közös többszörös. | A tanult ismeretek felelevenítése. Oszthatósági szabályok alkalmazása a törtekkel való műveleteknél. A bizonyítási igény felkeltése oszthatósági feladatoknál. Két szám legnagyobb közös osztójának kiválasztása az összes osztóból. A legkisebb pozitív közös többszörös megkeresése a közös többszörösök közül. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | | T: számológép interaktív tábla TD: Interaktív tábla |
| Arány, aránypár, arányos osztás. Egyenes arányosság, fordított arányosság. | A következtetési képesség fejlesztése: a mindennapi élet és a matematika közötti gyakorlati kapcsolatok meglátása, a felmerülő arányossági feladatok megoldása során. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szövegértés, szövegértelmezés. <i>Fizika; kémia; földrajz:</i> arányossági számítások felhasználása feladatmegoldásokban. <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> műszaki rajzok értelmezése. | T: számológép interaktív tábla TD: Interaktív tábla |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|--|---|---|--|---|
| Az alap, a százaléktört és a százalékláb fogalmának ismerete, értelmezése, kiszámításuk következtetéssel, a megfelelő összefüggések alkalmazásával. | A mindennapi élet és a matematika közötti gyakorlati kapcsolat meglátása a gazdasági élet, a környezetvédelem, a háztartás köréből vett egyszerűbb példákon. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | | T: számológép interaktív tábla TD: Interaktív tábla |
| A mindennapjainkhoz köthető százalékszámítási feladatok. | Feladatok az árképzés: árleszállítás, áremelés Szövegértés, szövegalkotás fejlesztése. Zsebszámológép célszerű használata a számítások egyszerűsítésére, gyorsítására. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szövegértés, szövegértelmezés. <i>Fizika; kémia:</i> számítási feladatok. <i>Kémia:</i> oldatok tömegszázalékos összetételének kiszámítása. <i>Fizika:</i> határfok kiszámítása. | T: számológép interaktív tábla TD: Interaktív tábla |
| Az algebrai egész kifejezés fogalma. Egytagú, többtagú, egynemű kifejezés fogalma. Helyettesítési érték kiszámítása. | Elnevezések, jelölések megértése, rögzítése, definíciókra való emlékezés. Egyszerű szimbólumok megértése és alkalmazása a matematikában. Betűk használata szöveges feladatok általánosításánál. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> összefüggések megfogalmazása, leírása a matematika nyelvén. | T: számológép interaktív tábla TD: Interaktív tábla |
| Egyszerű átalakítások: zárójel felbontása, összevonás. Egytagú és többtagú algebrai egész kifejezések szorzása racionális számmal, egytagú egész kifejezéssel. | Egyszerű szimbólumok megértése és a matematikában, valamint a többi tantárgyban szükséges egyszerű képletalakítások elvégzése. Algebrai kifejezések egyszerű átalakításának felismerése. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika; kémia; biológia-egészségtan:</i> Képletek átalakítása. A képlet értelme, jelentősége. Helyettesítési érték kiszámítása képlet alapján. | T: számológép interaktív tábla TD: Interaktív tábla |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|---|---|---|--|--|
| <p>Elsőfokú, illetve elsőfokúra visszavezethető egyenletek, elsőfokú egyenlőtlenségek megoldása. Azonosság. Azonos egyenlőtlenség. Alaphalmaz, megoldáshalmaz.</p> | <p>Az egyenlő, nem egyenlő fogalmának elmélyítése. Algoritmikus gondolkodás továbbfejlesztése. A megoldások ábrázolása számegyenesen. Pontos munkavégzésre nevelés. Számolási készség fejlesztése. Az ellenőrzés igényének fejlesztés.</p> | <p>Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka.</p> | <p><i>Fizika; kémia; biológia-egészségtan:</i> számításmos feladatok.</p> | <p>T: számológép interaktív tábla TD: Interaktív tábla</p> |
| <p>A matematikából és a mindennapi életből vett egyszerű szöveges feladatok megoldása a tanult matematikai módszerek használatával. Ellenőrzés. Egyszerű matematikai problémát tartalmazó hosszabb szövegek feldolgozása.</p> | <p>Szövegértelmezés, problémamegoldás fejlesztése. A lényeges és lényegtelen elkülönítésének, az összefüggések felismerésének fejlesztése. A gondolatmenet tagolása. Az ellenőrzési igény további fejlesztése. Igényes kommunikáció kialakítása.</p> | <p>Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka.</p> | <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szövegértés, szövegértelmezés. A gondolatmenet tagolása.</p> | <p>T: számológép interaktív tábla TD: Interaktív tábla</p> |
| <p>Kulcsfogalmak/Fogalmak</p> | <p>Racionális szám. Hatvány, alap, kitevő. Négyzetgyök. Százalékalap, százalékláb, százalékérték. Prímszám, összetett szám, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös. Arány, aránypár, arányos osztás, egyenes és fordított arányosság. Változó, együttható, algebrai egész kifejezés, helyettesítési érték, egynemű kifejezés, összevonás, zárójelfelbontás. Egytagú, többtagú kifejezés. Egyenlet, változó, egyenlőtlenség, azonosság, mérlegelv, ellenőrzés.</p> | | | |

| | | |
|---|--|--|
| Tematikai egység/ Fejlesztési cél | 3. Függvények, az analízis elemei | Órakeret javasolt óraszám 20 óra (óraszám 27 óra) |
| Előzetes tudás | Egyszerű sorozatok folytatása adott szabály szerint. Biztos tájékozódás a derékszögű koordináta-rendszerben. Egyszerű grafikonok értelmezése. Egyszerű kapcsolatok ábrázolása derékszögű koordináta-rendszerben. | |
| További feltételek | Személyi: matematika szakos tanár Tárgyi: számítógép, projektor, interaktív tábla | |
| A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai | Függvényszemlélet fejlesztése. Grafikonok, táblázatok adatainak értelmezése, elemzése. Megoldás a matematikai modellen belül. Matematikai modellek ismerete, alkalmazásának módja, korlátai (sorozatok, függvények, függvényábrázolás). | |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneshközök |
|---|---|---|--|---|
| Két halmaz közötti hozzárendelések megjelenítése konkrét esetekben. Függvények és ábrázolásuk a derékszögű koordinátarendszerben. | A függvényszemlélet fejlesztése. Időben lejátszódó valós folyamatok elemzése a grafikon alapján. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika;</i> <i>biológia-egészségtan;</i> <i>kémia;</i> <i>földrajz:</i> függvényekkel leírható folyamatok. | T: számológép interaktív tábla TD: Interaktív tábla |
| Lineáris függvények. Egyenes arányosság grafikus képe. (Példa nem lineáris függvényre: $f(x) = x^2$, $f(x) = x $). Függvények jellemzése növekedés, fogyás. | A mindennapi élet, a tudományok és a matematika közötti kapcsolat fölfedezése konkrét példák alapján. Számolási készség fejlesztése a racionális számkörben. Számítógép használata a függvények ábrázolására. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> út-idő; feszültség-áramerősség. | T: számológép interaktív tábla TD: Interaktív tábla |
| Kulcsfogalmak/Fogalmak | Hozzárendelés, függvény, lineáris függvény, növekedés, fogyás, értelmezési tartomány, értékészlet. | | | |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneshközök |
|--|---|---|---------------------|--|
| Tematikai egység/ Fejlesztési cél | 4. Geometria | | | Órakeret javasolt óraszám 20 óra (óraszám 27 óra) |
| Előzetes tudás | Tételek, illeszkedés. Sokszögek, háromszögek alaptulajdonságai, négyszögek csoportosítása; speciális háromszögek és négyszögek elnevezése, felismerése, alaptulajdonságai. Alapszerkesztések, háromszög szerkesztése alapadatokból. Háromszög köré írt kör és beírt kör szerkesztése. Háromszögek egybevágósága. Kör és gömb, hasábok, hengerek és gúla felismerése, alaptulajdonságai. A Pitagorasz-tétel ismerete. | | | |
| További feltételek | Személyi: matematika szakos tanár Tárgyi: számítógép, projektor, interaktív tábla | | | |
| A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai | Tájékozódás a térben. Számítások síkban és térben. A geometriai transzformációk alkalmazása problémamegoldásban. A szimmetria szerepének felismerése a matematikában, a valóságban. A szükséges és az elégséges feltétel felismerése. Tájékozódás valóságos viszonyokról térkép és egyéb vázlatok alapján. Összetett számítási probléma lebontása, számítási terv készítése (megfelelő részlet kiválasztása, a részletszámítások logikus sorrendbe illesztése). Valós probléma geometriai modelljének megalkotása, számítások a modell alapján, az eredmények összevetése a valósággal; a valóságos tárgyak formájának és a tanult formáknak az összevetése, gyakorlati számítások. Korábbi ismeretek mozgósítása. Számológép, számítógép használata. | | | |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneshközök |
|---|--|--|--|-------------------------|
| Geometriai alapfogalmak. Tételek, távolságok és szögek értelmezése. | Idealizáló absztrakció: pont, egyenes, sík, síkidomok, testek. Vázlat készítése. | Frontális munka. | | TD: Interaktív tábla |
| A háromszög nevezetes vonalai, körei. Oldalfelező merőlegesek, belső szögfelezők, magasságvonalak, középvonalak tulajdonságai. Körülírt kör, beírt kör. Matematikatörténet. | A definíciók és tételek pontos ismerete, alkalmazása. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. tanulóki előadás. | <i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata (geometriai szerkesztőprogram). | TD: Interaktív tábla |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|---|--|---|--|-------------------------|
| Konvex sokszögek általános tulajdonságai. Átlók száma, belső szögek összege. Szabályos sokszög belső szöge. | Fogalmak alkotása specializálással: konvex sokszög, szabályos sokszög. | Frontális munka. | | TD: Interaktív tábla |
| Kör és részei, kör és egyenes. Ív, húr, körcikk, körszelet. Szelő, érintő. | Fogalmak pontos ismerete. | Frontális munka. | <i>Fizika:</i> körmozgás, a körpályán mozgó test sebessége. <i>Vizuális kultúra:</i> építészeti stílusok. | TD: Interaktív tábla |
| Thalész tétele. A matematika mint kulturális örökség. | Ismeretek tudatos memorizálása. Állítás és megfordításának gyakorlása. | Frontális munka. | | TD: Interaktív tábla |
| Pitagorasz-tétel alkalmazásai. | Ismeretek mozgósítása, rendszerezése problémamegoldás érdekében. Állítás és megfordításának gyakorlása. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> vektor felbontása merőleges összetevőkre. | T: Számológép |
| Négyszögek csoportosítása Szabályos sokszögek. | Fogalmak alkotása specializálással. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Vizuális kultúra:</i> kifejezés, képzőművészet; művészettörténeti stíluskorszakok. | |
| Egyszerű szerkesztési feladatok. | Szerkesztési eljárások gyakorlása. Szerkesztési terv készítése, ellenőrzés. Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése. Pontos, esztétikus munkára nevelés. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata (geometriai szerkesztőprogram). | |
| Kulcsfogalmak/Fogalmak | Tér, sík, egyenes, pont. Sokszög. Háromszög, négyszög, speciális háromszög, speciális négyszög. Belső szög, külső szög, átló.. | | | |

A fejlesztés várt eredményei a nyelvi előkészítő évfolyam végén

Gondolkodási és megismerési módszerek

- Elemek halmazba rendezése több szempont alapján.
- Egyszerű állítások igaz vagy hamis voltának eldöntése, állítások tagadása.
- Állítások, feltételezések, választások világos, érthető közlésének képessége, szövegek értelmezése egyszerűbb esetekben.

Számтан, algebra

- Biztos számolási ismeretek a racionális számkörben. A műveleti sorrendre, zárójelzésre vonatkozó szabályok ismerete, helyes alkalmazása. Az eredmény becslése, ellenőrzése., helyes és értelmes kerekítése.
- Mérés, mértékegység használata, átváltás. Egyenes arányosság, fordított arányosság.
- A százalékszámítás alapfogalmainak ismerete, a tanult összefüggések alkalmazása feladatmegoldás során.
- A legnagyobb közös osztó kiválasztása az összes osztóból, a legkisebb pozitív közös többszörös kiválasztása a többszörösök közül.
- Prímszám, összetett szám. Prímtényező felbontás.
- Egyszerű algebrai egész kifejezések helyettesítési értéke. Összevonás. Többtagú kifejezés szorzása egytagúval.
- Négyzetre emelés, négyzetgyökvonás, hatványozás pozitív egész kitevők esetén.
- Elsőfokú egyenletek és egyenlőtlenségek. A matematikából és a mindennapi életből vett egyszerű szöveges feladatok megoldása következtetéssel, egyenlettel. Ellenőrzés. A megoldás ábrázolása számegyenesen.
- A betűkifejezések és az azokkal végzett műveletek alkalmazása matematikai, természettudományos és hétköznapi feladatok megoldásában.
- Számológép ésszerű használata a számolás megkönnyítésére.

Összefüggések, függvények

- Az egyenes arányosság grafikonjának felismerése, a lineáris kapcsolatokról tanult alkalmazása természettudományos feladatokban is.
- Grafikonok elemzése a tanult szempontok szerint, grafikonok készítése, grafikonokról adatokat leolvasása.

Geometria

- Ismeri a speciális háromszögek, négyszögek és szabályos sokszögek tulajdonságait.
- Ismeri a háromszög nevezetes vonalainak, a háromszög beírt és körülírt körének fogalmát és tulajdonságait.
- Ismeri a körrel kapcsolatos fogalmakat és az érintő tulajdonságait.
- Felhasználja az eltolás és a tükrözés tulajdonságait egyszerű feladatokban.

MATEMATIKA (3+3 óra)

Az iskolai matematikatanítás célja, hogy hiteles képet nyújtson a matematikáról, mint tudásrendszerrel és mint sajátos emberi megismerési, gondolkodási, szellemi tevékenységről. A matematika tanulása érzelmi és motivációs vonatkozásokban is formálja, gazdagítja a személyiséget, fejleszti az önálló rendszerezett gondolkodást, és alkalmazásra képes tudást hoz létre. A matematikai gondolkodás fejlesztése segíti a gondolkodás általános kultúrájának kiteljesedését.

A matematikatanítás feladata a matematika különböző arculatainak bemutatása. A matematika: kulturális örökség; gondolkodásmód; alkotó tevékenység; a gondolkodás örömeinek forrása; a mintákban, struktúrákban tapasztalható rend és esztétikum megjelenítője; önálló tudomány; más tudományok segítője; a mindennapi élet része és a szakmák eszköze.

A tanulók matematikai gondolkodásának fejlesztése során alapvető cél, hogy mind inkább ki tudják választani és alkalmazni tudják a természeti és társadalmi jelenségekhez illeszkedő modelleket, gondolkodásmódokat (analógiás, heurisztikus, becslésen alapuló, matematikai logikai, axiomatikus, valószínűségi, konstruktív, kreatív stb.), módszereket (aritmetikai, algebrai, geometriai, függvénytan, statisztikai stb.) és leírásokat. A matematikai nevelés sokoldalúan fejleszti a tanulók modellalkotó tevékenységét. Ugyanakkor fontos a modellek érvényességi körének és gyakorlati alkalmazhatóságának eldöntését segítő képességek fejlesztése. Egyaránt lényeges a reprodukív és a problémamegoldó, valamint az alkotó gondolkodásmód megismerése, elsajátítása, miközben nem szorulhat háttérbe az alapvető tevékenységek (pl. mérés, alapszerkesztések), műveletek (pl. aritmetikai, algebrai műveletek, transzformációk) automatizált végzése sem. A tanulás elvezethet a matematika szerepének megértésére a természet- és társadalomtudományokban, a humán kultúra számos ágában. Segít kialakítani a megfogalmazott összefüggések, hipotézisek bizonyításának igényét. Megmutathatja a matematika hasznosságát, belső szépségét, az emberi kultúrában betöltött szerepét. Fejleszti a tanulók térbeli tájékozódását, esztétikai érzékét.

A tanulási folyamat során fokozatosan megismertetjük a tanulókkal a matematika belső struktúráját (fogalmak, axiómák, tételek, bizonyítások elsajátítása). Mindezzel fejlesztjük a tanulók absztrakciós és szintetizáló képességét. Az új fogalmak alkotása, az összefüggések felfedezése és az ismeretek feladatokban való alkalmazása fejleszti a kombinatív készséget, a kreativitást, az önálló gondolatok megfogalmazását, a felmerült problémák megfelelő önbizalommal történő megközelítését, megoldását. A diszkussziós képesség fejlesztése, a többféle megoldás keresése, megtalálása és megbeszélése a többféle nézőpont érvényesítését, a komplex problémakezelés képességét is fejleszti. A folyamat végén a tanulók eljutnak az önálló, rendszerezett, logikus gondolkodás bizonyos szintjére.

A műveltségi terület a különböző témakörök szerves egymásra épülésével kívánja feltárni a matematika és a matematikai gondolkodás világát. A fogalmak, összefüggések érlelése és a matematikai gondolkodásmód kialakítása egyre emelkedő szintű spirális felépítést indokol – az életkori, egyéni fejlődési és érdeklődési sajátosságoknak, a bonyolódó ismereteknek, a fejlődő absztrakciós képességnek megfelelően. Ez a felépítés egyaránt lehetővé teszi a lassabban haladókkal való foglalkozást és a tehetség kibontakoztatását.

A matematikai értékek megismerésével és a matematikai tudás birtokában a tanulók hatékonyan tudják használni a megszerzett kompetenciákat az élet különböző területein. A matematika a maga hagyományos és modern eszközeivel segítséget ad a természettudományok, az informatika, a technikai, a humán műveltségterületek, illetve a választott szakma

ismeretanyagának tanulmányozásához, a mindennapi problémák értelmezéséhez, leírásához és kezeléséhez. Ezért a tanulóknak rendelkezniük kell azzal a képességgel és készséggel, hogy alkalmazni tudják matematikai tudásukat, és felismerjék, hogy a megismert fogalmakat és tételeket változatos területeken használhatjuk. Az adatok, táblázatok, grafikonok értelmezésének megismerése nagyban segítheti a mindennapokban, és különösen a média közleményeiben való reális tájékozódásban. Mindehhez elengedhetetlen egyszerű matematikai szövegek értelmezése, elemzése. A tanulóktól megkívánjuk a szaknyelv életkornak megfelelő, pontos használatát, a jelölésrendszer helyes alkalmazását írásban és szóban egyaránt.

A tanulók rendszeresen oldjanak meg önállóan feladatokat, aktívan vegyenek részt a tanítási, tanulási folyamatban. A feladatmegoldáson keresztül a tanuló képessé válhat a pontos, kitartó, fegyelmezett munkára. Kialakul bennük az önellenőrzés igénye, a sajátunkétól eltérő szemlélet tisztelete. Mindezek érdekében is a tanítás folyamában törekedni kell a tanulók pozitív motiváltságának biztosítására, önállóságuk fejlesztésére. A matematikatanítás, -tanulás folyamatában egyre nagyobb szerepet kaphat az önálló ismeretszerzés képességnek fejlesztése, az ajánlott, illetve az önállóan megkeresett, nyomtatott és internetes szakirodalom által. A matematika lehetőségekhez igazodva támogatni tudja az elektronikus eszközök (zsebszámológép, számítógép, grafikus kalkulátor), Internet, oktatóprogramok stb. célszerű felhasználását, ezzel hozzájárul a digitális kompetencia fejlődéséhez.

A tananyag egyes részleteinek csoportmunkában való feldolgozása, a feladatmegoldások megbeszélése az együttműködési képesség, a kommunikációs képesség fejlesztésének, a reális önértékelés kialakulásának fontos területei. Ugyancsak nagy gondot kell fordítani a kommunikáció fejlesztésére (szövegértésre, mások szóban és írásban közölt gondolatainak meghallgatására, megértésére, saját gondolatok közlésére), az érveken alapuló vitakészség fejlesztésére. A matematikai szöveg értő olvasása, tankönyvek, lexikonok használata, szövegekből a lényeg kiemelése, a helyes jegyzeteléshez szoktatás a felsőfokú tanulást is segíti.

Változatos példákkal, feladatokkal mutathatunk rá arra, hogy milyen előnyöket jelenthet a mindennapi életben, ha valaki jártas a problémamegoldásban. A matematikatanításnak kiemelt szerepe van a pénzügyi-gazdasági kompetenciák kialakításában. Életkortól függő szinten, rendszeresen foglalkozunk olyan feladatokkal, amelyekben valamilyen probléma legjobb megoldását keressük. Szánjunk kiemelt szerepet azoknak az optimum problémáknak, amelyek gazdasági kérdésekkel foglalkoznak, amikor költség, kiadás minimumát; elérhető eredmény, bevétel maximumát keressük. Fokozatosan vezessük be matematikafeladatainkban a pénzügyi fogalmakat: bevétel, kiadás, haszon, kölcsön, kamat, értékcsökkenés, - növekedés, törlesztés, futamidő stb. Ezek a feladatok erősítik a tanulóknál azt a tudatot, hogy matematikából valóban hasznos ismereteket tanulnak, ill. hogy a matematika alkalmazása a mindennapi élet szerves része. Az életkor előrehaladtával egyre több példát mutassunk arra, hogy milyen területeken tud segíteni a matematika. Hívjuk fel a figyelmet arra, hogy milyen matematikai ismereteket alkalmaznak az alapvetően matematikaigényes, ill. a matematikát csak kisebb részben használó szakmák (pl. informatikus, mérnök, közgazdász, pénzügyi szakember, biztosítási szakember, ill. pl. vegyész, grafikus, szociológus stb.), ezzel is segítve a tanulók pályaválasztását.

A matematikához való pozitív hozzáállást nagyban segíthetik a matematika tartalmú játékok és a matematikához kapcsolódó érdekes problémák és feladványok.

A matematika a kultúrtörténetnek is része. Segítheti a matematikához való pozitív hozzáállást, ha bemutatjuk a tananyag egyes elemeinek a művészetekben való alkalmazását. A motivációs bázis kialakításában komoly segítség lehet a matematikatörténet egy-egy mozzanatának megismertetése, a máig meg nem oldott, egyszerűnek tűnő matematikai sejtések megfogalmazása, nagy matematikusok életének, munkásságának megismerése. A NAT néhány matematikus ismeretét előírja minden tanuló számára: Euklidész, Pitagorasz, Descartes, Bolyai

Farkas, Bolyai János, Thalész, Euler, Gauss, Pascal, Cantor, Erdős, Neumann. A helyi tanterv ezen kívül is sok helyen hívja fel a tananyag matematikatörténeti érdekességeire a figyelmet. Ebből a tanárkollégák csoportjuk jellegének megfelelően szabadon válogathatnak.

A matematika oktatása elképzelhetetlen állítások, tételek bizonyítása nélkül. Hogy a tananyagban szereplő tételek beláttatása során milyen elfogadott igazságokból indulunk ki, s mennyire részletezünk egy bizonyítást, nagymértékben függ az állítás súlyától, a csoport befogadó képességétől, a rendelkezésre álló időtől stb. Ami fontos, az a bizonyítás iránti igény felkeltése, a logikai levezetés szükségességének megértése. Ennek mikéntjéért a helyi tantervre támaszkodva mindig a szaktanárnak kell eldöntenie, ezért a tantervben a tételek megnevezése mellett nem szerepel utalás a bizonyításra. A fejlesztési cél elérése szempontjából - egy adott tanulói közösség számára - nem feltétlenül a tantervben szereplő (nevesített) tételek a legalkalmasabbak bizonyítás bemutatására, gyakorlására.

Minden életkori szakaszban fontos a differenciálás. Ez nem csak az egyéni igények figyelembevételét jelenti. Sokszor az alkalmazhatóság vezérli a tananyag és a tárgyalásmód megválasztását, más esetekben a tudományos igényesség szintje szerinti differenciálás szükséges. Egy adott osztály matematikatanítása során a célok, feladatok teljesíthetősége igényli, hogy a tananyag megválasztásában a tanulói érdeklődés és a pályaorientáció is szerepet kapjon. A matematikát alkalmazó pályák felé vonzó tanulók gondolkodtató, kreativitást igénylő versenyfeladatokkal motiválhatók, a humán területen továbbtanulni szándékozók számára érdekesebb a matematika kultúrtörténeti szerepének kidomborítása, másoknak a középiskolai matematika gyakorlati alkalmazhatósága fontos. A fokozott szaktanári figyelem, az iskolai könyvtár és az elektronikus eszközök használatának lehetősége segíthetik az esélyegyenlőség megvalósulását.

Célok és feladatok

A középiskolai matematikatanítás célja és ennek kapcsán feladata a tanulók korszerű, alkalmazásra képes matematikai műveltségének megalapozása, a matematikai kompetencia kialakítása, a matematikai szemlélet fejlesztése, a logikus gondolkodás továbbfejlesztése, az önálló, rendszerezett gondolkodás és feladatmegoldás megalapozása. A matematikatanításnak a középiskolában is biztosítania kell a többi tantárgy tanuláshoz, a mindennapok gyakorlatához szükséges matematikai ismereteket és eszközöket, miközben meg kell mutatnia azok konkrét gyakorlati hasznosságát.

Szükséges, hogy a matematika tanulása során a tanulók a hétköznapi szövegekben rejlő matematikai problémákat észrevegyék, képesek legyenek egy-egy gyakorlati kérdés megoldásához matematikai modellt alkotni, különböző problémamegoldó stratégiákat alkalmazni. Így a matematikatanítás fejleszti a tanulók modellalkotó tevékenységét, segíti az összefüggések, hipotézisek megfogalmazását, a bizonyítás igényének megjelenését. Alapvető célunk a megértésen alapuló gondolkodás fejlesztése, a valóságos szituációk és a matematikai modellek közötti kétirányú út megismertetése, és azok használatának kialakítása.

A matematikatanítás folyamatában el kell érni, hogy a tanulók megfelelő szintű probléma- és feladatmegoldó, absztrakciós, analízis és szintetizáló képességgel rendelkezzenek. Mindehhez szükséges a matematikatanítás belső struktúrájának fokozatos kiépítése, a megfelelő tartalmak esetében szilárd fogalom- és axiómarendszer elsajátítása, a matematikai tételek és bizonyítások értése és egyszerűbb gondolatmenetű bizonyítások szabatos megfogalmazása, az elsajátított matematikai fogalmak alkalmazása.

A matematikatanítás célja, hogy fejlessze a tanulók térbeli, időbeli és mennyiségi tájékozódását, esztétikai érzékét. A matematikatanításnak feladata, hogy képessé tegye a tanulót a síkbeli és a térbeli szituációk elképzelésére, s ennek segítségével az adott konstrukcióban gondolkodni, feladatot megoldani, számolni. A matematikatanítás feladata továbbá, hogy képessé tegye a tanulókat arra, hogy a statisztikai gondolatokat megértse, felhasználja, valamint, hogy a függvény- vagy függvényszerű kapcsolatokat felismerje. A sík- és térgeometriai fogalmak és tételek mind a térszemlélet, mind az analógiás gondolkodás fejlesztése szempontjából lényegesek.

A matematikatanítás – a lehetőségekhez igazodva – támogassa az elektronikus eszközök (zsebszámológép, grafikus kalkulátor, számítógép, Internet stb.), információhordozók célszerű felhasználásának megismerését, alkalmazásukat az ismeretszerzésben, a problémák megoldásának egyszerűsítésében, és ezzel járuljon hozzá a tanulók digitális kompetenciájának kifejlődéséhez, gyakorlati alkalmazásához.

A matematika tanításában törekedni kell a tanulók pozitív motiváltságának biztosítására, önállóságának fejlesztésére, a pontos és kitartó munkára való nevelésre, a reális önbizalom, az akaraterő, az igényes és a matematikai nyelvezetet használó kommunikáció kialakítására, a gondolatok érvekkel való alátámasztásának fejlesztésére. Fontos, hogy a tanulók képesek legyenek a várható eredmények becslésére, az önellenőrzésre, az eredmények becsléssel való összevetésére, valamint a szöveges, gyakorlati feladatokban kapott eredmények valósághoz való viszonyítására.

A matematika tanításában törekedni kell arra, hogy kiderüljön a matematika hasznossága, a matematikai struktúra belső szépsége, az emberi kultúrában betöltött szerepe.

A sajátos nevelési igényű tanulók fejlesztése, illetve a kisebbségi migráns tanulókkal való *foglalkozás* a matematika órákon is szükséges: ami a szokásos tartalmi és eljárásbeli differenciálásnál nagyobb mértékű differenciálást, speciális eljárások alkalmazását és kiegészítő pedagógiai szolgáltatások igénybe vételét teheti szükségessé. Figyelembe kell venni az egyéni fejlesztési tervek kialakításakor, a tanórákon a csoportok szervezésekor, a tanórák tanulásszervezési eljárásainak tervezésekor. Sajátos tanulásszervezési megoldások alkalmazása nélkül ugyanis nem valósíthatók meg a különleges bánásmódot igénylő, sajátos nevelési igényű gyerekek, a tanulási és egyéb problémákkal, magatartási zavarokkal küzdő tanulók nevelésének, oktatásának feladatai. Figyelembe kell venni a tervezéskor a tanórán kívüli lehetőségek felhasználását is.

A matematika helyi tanterv érvényesíti az iskolai oktatás-nevelés közös, átfogó elveit, így részt vállal az egészségfejlesztés, a környezetvédelem és a fogyasztóvédelem társadalmi feladataiból.

A matematika műveltségterület az *egészségnevelési* feladatát elsősorban azokon a feladatokon (statisztika, valószínűség, szöveges feladatok) tudja teljesíteni, amely valóságos hazai és nemzetközi adatok felhasználásával alkalmat adnak arra, hogy elősegítsék a tanulók egészségfejlesztési attitűdjének, magatartásának, életvitelének kialakulását a feladatok adatainak eredményeinek értelmezésén, továbbgondolásán keresztül.

A *környezettudatosságra nevelés* érdekében a matematika igen alkalmas arra, hogy különböző, valóságos adatok és tények felhasználásával, feladatokat oldjanak meg a tanulók, amelyeken keresztül megismerhetik, megérthetik, valamint az adatokon és azok értelmezésén keresztül végiggondolhatják azokat a jelenlegi folyamatokat, amelyek következményeként bolygónkon környezeti válságjelenségek mutatkoznak, továbbá konkrét hazai példák is felismerhetik a társadalmi-gazdasági modernizáció pozitív és negatív környezeti következményeit.

Az egészségvédelemhez és a környezetvédelemhez hasonlóan a *fogyasztóvédelemre*, a tudatos kritikus fogyasztói magatartásra való nevelés is jól megoldható a matematika feladatain

keresztül, amely amúgy is fontos területe a valóságos életben megjelenő problémák, adatok, összefüggések vizsgálatának. Az adatgyűjtések színtere lehet a vásárlási szokásokról történő gyűjtés, továbbá szöveges feladatok gyártására alkalmasak a vásárlási számlák, amelyeken keresztül mód van az egyes termékekről való beszélgetések kezdeményezése stb. Szöveges feladatokban fogyasztói kosár elemzésére is sort keríthetünk.

Az egyes témákban szerepeltetett különböző nehézségű problémák természetesen nyújtják a differenciálás lehetőségét. A fokozott szaktanári figyelem, az iskolai könyvtár és az elektronikus eszközök használatának lehetősége biztosítsák az esélyegyenlőséget!

A matematika tanulása járuljon hozzá helyes pályaválasztási irány megtalálásához és megalapozásához! A tanulók a középiskola befejezésére váljanak képessé a középszintű érettségi vizsga sikeres letételére!

A fogalmi rendszer

A matematika révén közvetített tudás konstruálásában, a fogalmi műveltség felépítésében folyamatos tevékenység a fogalmi gondolkodás fejlesztése. A matematika műveltségterület – a témakörökhöz, témákhoz rendelt fogalmak közlésével – felépítette a maga sajátos fogalomrendszerét. E rendszert természetesen többféleképpen is meg lehet határozni, és fontos leszögezni, hogy az általunk létrehozott fogalmi rendszer nem a matematikát mint tudományt, hanem a középiskolai matematika műveltségterületet fedi le. A tantárgy kulcsfogalmai a következők:

Axióma, definíció, tétel, bizonyítás, modellezés, transzformáció, sorbarendezés, kiválasztás, oszthatóság, eloszlás, valószínűség, halmaz, egyenlet, függvény, alakzatok, véletlen esemény.

E kulcsfogalmakkal kapcsolatos tudás folyamatos bővítése és elmélyítése az értelmes tanulás egyik összetevője. A kulcsfogalmak tehát az adott ismeretrendszer fogalmi hálójának csomópontjait jelentik, amelyek sok más fogalommal kapcsolatba hozhatóak. A kulcsfogalmak más és más kontextusban, mélységben és egymáshoz való kapcsolódási lehetőséggel újra és újra megjelennek, segítve ezzel a matematika egységes látásmódjának kialakulását.

A tantárgy kulcsfogalmai tehát átfogó, a tanítási-tanulási folyamatban szükségszerűen ismétlődő fogalmak. E fogalmak jellegüknél fogva, tartalmi összetevőik révén igen gyakran érintkeznek is egymással. A kulcsfogalmak természetesen fokozatosan telítődnek konkrét tartalmakkal, azaz fokozatosan épül fel az a fogalmi háló, ami végül is a fogalmi műveltségben ölt(het) testet.

A tanulók értékelése

Ellenőrzési módszerek:

- **szóbeli felelet** (órán megoldott mintára feladatok számonkérése, házi feladatok helyes megoldásának szakszerű kommunikálása, lényegkiemelés, érvelés, kiselőadás felkészülés alapján, definíciók, tételek pontos kimondása, bizonyítások levezetése, órai feladatok stb.);
- **írásbeli felelet** (órán megoldott mintára feladatok számonkérése, definíciók, tételek pontos kimondása, bizonyítások levezetése, tanult ismeretek alkalmazása.);
- **témazáró dolgozat** (nagyobb témakörök végén, vagy több témakör együttes zárásakor);
- **versenyeken, vetélkedőkön való szereplés**, elért eredmények.

A tantárgyi eredmények értékelése a hagyományos 5 fokozatú skálán történik.

A Lovassy László Gimnázium belső vizsgarendszerébe a diákok a matematika tantárgyból is bekapcsolódnak. Egy adott évfolyam párhuzamosan oktatott csoportjai a témazáró dolgozatokat egységesen, a tanév ugyanazon a napján írják. A témazáró dolgozatok napjait a tanév kezdetén a szaktanárok kihirdetik, a diákok a füzetükben rögzítik. A témazáró dolgozatok tartalmát a helyi tanterv adott témakörében rögzített tartalmi elemek egyértelműen meghatározzák. A témazáró dolgozatra kapott érdemjegy dupla súllyal számít bele az év végi érdemjegy kialakításába.

A tankönyvek kiválasztásának elvei

A matematika tantárgy tanításához a tanulók életkori sajátosságait figyelembe vevő, a szaknyelv használatát az adott életkornak megfelelően alkalmazó taneszközök, tankönyvek közül lehetőleg olyanokat kell használni, amelyek lehetőséget biztosítanak a sokoldalú képességfejlesztésre, tartalmukban korszerűek és tananyagstruktúrában a tanulói ismeretszerzés sajátosságaihoz illeszkednek, ezért a tananyag eredményesebb elsajátítását teszik lehetővé.

A taneszköz kiválasztásánál érdemes előnyben részesíteni az alábbi jellemzőket, ha azok értelmezhetők az adott taneszközzel:

- feladatokban gazdag,
- az egyéni haladást jól szolgáló, differenciált tanulást-tanítást támogató,
- az önálló tanulásra ösztönző, azt lehetővé tevő, tehát a tanulásirányítást jól megvalósító,
- legyen motiváló hatású, például matematikatörténeti kitekintés, utalás más tantárgyak tartalmára,
- tanultakat rendszerező és jól strukturált,
- tipográfiai jól szerkesztett (pl. ábrák, kiemelések), didaktikailag jól felépített tankönyveket.

Tantárgyi struktúra és óraszámok

| | 9. évf. | 10. évf. |
|------------|---------|----------|
| Matematika | 3 óra | 3 óra |

Kerettantervi megfelelés

Jelen helyi tanterv az 5/2020. (I. 31.) Korm. rendelet alapján módosított 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet szerint az Oktatási Hivatal által 2020. tavaszán publikált kerettanterv alapján készült.

9–10. évfolyam

Ez a matematika helyi tanterv mindazon tanulóknak szól, akik a 9. osztályban még nem választottak matematikából emelt szintű képzést. Azoknak is, akik majd később, fakultáción akarnak felkészülni matematikaigényes pályákra, és természetesen azoknak is, akiknek a középiskola után nem lesz rendszeres kapcsolatuk a matematikával, de egész életükben hatni fog, hogy itt milyen készségeik alakultak ki a problémamegoldásban, a rendszerező, elemző gondolkodásban. Ezeket a tanulókat ebben az időszakban lehet megnyerni a gazdasági fejlődés szempontjából meghatározó fontosságú természettudományos, műszaki, informatikai pályáknak.

A megismerés módszerei között továbbra is fontos a gyakorlati tapasztalatszerzés, de az ismertszerzés fő módszere a tapasztalatokból szerzett információk rendszerezése, igazolása, ellenőrzése, és az ezek alapján elsajátított ismeretanyag alkalmazása. A középiskola első két évfolyamán sok, korábban már szereplő ismeret, összefüggés, fogalom újra előkerül, úgy, hogy a fogalmak definiálásán, az összefüggések igazolásán, az ismeretek rendszerezésén, kapcsolataik feltárásán és az alkalmazási lehetőségeik megismerésén van a hangsúly. Ezért a tanulóknak meg kell ismerkedniük a tudományos feldolgozás alapvető módszereivel. (Mindenki által elfogadott alapelvek/axiómák, már bizonyított állítások, új sejtések, állítások megfogalmazása és azok igazolása, a fentiek összegzése, a nyitva maradt kérdések felsorolása, a következmények elemzése.) A felsorolt célok az általános iskolai matematikatanítás céljaihoz képest jelentős többletet jelentenek, ezért is fontos, hogy változatos módszertani megoldásokkal tegyük könnyebbé az átmenetet.

A problémamegoldás megszerettetésének igen fontos eszközei lehetnek a matematikai alapú játékok. A gyerekek szívesen játszanak maradékos osztáson, oszthatósági szabályokon alapuló számjátékokat, és szimmetriákon alapuló geometriai, rajzos játékokat. Nyerni akarnak, ezért természetes módon elemezni kezdik a szabályokat, lehetőségeket. Olyan következtetésekre jutnak, olyan elemzéseket végeznek, amelyeket hagyományos feladatokkal nem tudnánk elérni. A matematikatanításnak ebben a szakaszában sok érdekes matematikatörténeti vonatkozással lehet közelebb hozni a tanulókhöz a tantárgyat. A témakör egyes elemeihez kapcsolódva mutassuk be néhány matematikus életútját. A geometria egyes területeinek (szimmetriák, aranymetszés) a művészetekben való alkalmazásait megjelenítve világossá tehetjük a tanulóknak előtt, hogy a matematika a kultúra elválaszthatatlan része. Az ezekre a témákra fordított idő bőven megtérül az ennek következtében növekvő érdeklődés, javuló motiváció miatt. (A tantervben *dőlt* betűvel szerepelnek ezek a részek.)

Változatos példákkal, feladatokkal mutathatunk rá arra, hogy milyen előnyöket jelenthet a mindennapi életben, ha valaki jól tud problémákat megoldani. Gazdasági, sport témájú feladatokkal, számos geometriai és algebrai szélsőérték-feladattal lehet gyakorlati kérdésekre optimális megoldásokat keresni.

Ez az életkor már alkalmassá teszi a tanulókat az önálló ismeretszerzésre. Legyen követelmény, hogy egyes adatoknak, fogalmaknak, ismereteknek könyvtárban, interneten nézzenek utána. Ez a kutatómunka hozzájárulhat a tanulóknak digitális kompetenciájának növeléséhez, ugyanúgy, mint a geometriai és egyéb matematikai programok használata is.

A tanulóknak későbbi, matematika szempontjából nagyon különböző céljai, a fogalmi gondolkodásban megnyilvánuló különbségek igen fontossá teszik ebben a szakaszban a differenciálást. Az évfolyamok összetételének a bevezetőben vázolt sokszínűsége miatt nagyon indokolt csoportbontásban tanítani a matematikát.

Az egyes tematikus egységekre javasolt óraszámokat a táblázatok tartalmazzák, melyek már tartalmazzák a számonkérésre, az ismétlésre és a rendszerezésre szánt óramennyiséget.

A kerettantervi óraszámok és a helyi tanterv viszonya

| | Kerettantervi órakeret | Óraszám 9. évf. | Óraszám 10. évf. |
|---|---------------------------|------------------------|------------------------|
| | 9-10. évfolyam | 3 óra/hét (108 óra) | 3 óra/hét (108 óra) |
| Halmazok | 10 óra | 5 óra | 5 óra |
| Matematikai logika | 10 óra | 5 óra | 5 óra |
| Kombinatorika,gráfok | 12 óra | 12 óra | |
| Számhalmazok,műveletek | 8 óra | 4 óra | 4 óra |
| Hatvány,gyök | 14 óra | 7 óra | 7 óra |
| Betűs kifejezések alkalmazása egyenletmegoldás, függvényábrázolás során | 10 óra | 5 óra | 5 óra |
| Arányosság,százalékszámítás | 12 óra | 8 óra | 4 óra |
| Elsőfokú egyenletek,egyenlőtlenségek,egyenl etrendszerek | 18 óra | 18 óra | |
| Másodfokú egyenletek , egyenlőtlenségek | 12 óra | | 12 óra |
| A függvény fogalma,függvénytulajdonságok | 16 óra | 8 óra | 8 óra |
| Geometriai alapismeretek | 8 óra | 8 óra | |
| Háromszögek | 16 óra | 5 óra | 11 óra |
| Négyszögek,sokszögek | 10 óra | 5 óra | 5 óra |
| Kör és részei | 10 óra | 4 óra | 6 óra - |
| Transzformációk, szerkesztések | 20 óra | 10 óra | 10 óra |
| Leíró statisztika | 10 óra | | 10 óra |
| Valószínűségszámítás | 8 óra | | 8 óra |
| Összesen: | 204 óra | 104 | 100 |

| | | | |
|-------------------------|--|-------|-------|
| Szabadon felhasználható | | 4 óra | 8 óra |
|-------------------------|--|-------|-------|

Megjegyzés

A taneszközök oszlopban két rövidítést használunk:

T — tanulói eszközök;

TD — tanári demonstrációs eszközök.

9. évfolyam

Célok és feladatok

A 9. évfolyamon fontos cél az alapképességek továbbfejlesztése. El kell érni, hogy a szemléletes fogalmak többsége definiálásra kerüljön, azok tartalma tudatosuljon. A tételek kimondásakor a szükséges és elégséges feltételek megkülönböztetése történjen meg.

Másik fontos cél a kommunikációs készség továbbfejlesztése írásban és szóban egyaránt. A fejlesztésnek ki kell térnie arra, hogy a tanuló mások szóban vagy írásban közvetített gondolatait megértse, saját gondolatait megfelelően közvetítse. Mindezeket egyszerre fejleszthetjük és értékelhetjük a tankönyvi/feladatgyűjteményi szövegek értésével, az órai vitákban való érveléskészség, vitakészség fejlesztésével, a feladatmegoldások során a szóbeli válaszok, magyarázatok igénylésével. A matematikaórákon, a feladatmegoldásokban megfelelő pontossággal használtassuk az anyanyelvet, illetve a szaknyelvet, s fokozatosan bővítjük a jelölésrendszert.

Fontos, hogy a tanulók érezzék szükségét, hogy a feladatmegoldások helyességét ellenőrizzék, illetve amelyik feladatban az lehetséges, a várható eredményt előre megbecsüljék. A gyakorlati számításoknál is elkerülhetetlen kerekítés alkalmazásával el kell érniük, hogy a tanulók reális eredményeket fogadjanak el. Folyamatosan fejleszteniük kell a verbális kommunikáció mellett az igényes grafikus kommunikáció kialakítását is, megértetve a tanulókkal, hogy a jó gondolatok, megoldások semmit sem érnek, ha azt nem tudják valamilyen módon helyesen kinyilvánítani.

A matematika elemi fogalmait, összefüggéseit más tantárgyakban és a mindennapi életben is alkalmazzuk, éppen ezért nagy hangsúlyt kell fektetni az egyszerű, közérthető, frappáns alkalmazások megválasztására, mert ezzel a matematika hasznosságát mutatjuk meg.

Kiemelt fontosságú, hogy a már biztos számfogalomra építve eljussunk a valós szám fogalmához, beleértve a racionális és az irracionális számok fogalmának megértését. A számítások elvégzéséhez használtassuk a számológépet, tudatosítsuk az eszköz előnyeit és korlátait. A műveletek sorát bővíteni kell.

Folyamatosan nagy hangsúlyt kell fektetnünk a szövegértő képesség fejlesztésére, az algoritmikus gondolkodás erősítésére a szöveg alapján matematikai modellek készítésére. A kombinatorikus feladatok, a geometriai transzformációk, a megismert síkidomok tulajdonságaiban való tájékozódás, a valós számok halmazának megértése fejleszti a rendszerező képességet.

A geometria eszközeinek felhasználásával fejleszteniük kell a tanulók síkban való tájékozódását, a 9. évfolyamon erre leginkább a geometriai transzformációk értése és alkalmazása ad lehetőséget. Fontos feladat a tervezés, a konstrukciós, analízis képesség, valamint a diszkussziós igény kialakítása.

A függvényszemlélet fejlesztése a hozzárendelések szabályként való értelmezésével, valamint a függvénykapcsolatokhoz a megfelelő modell megkeresésével lehetséges. A transzformációk mint függvények értelmezése, a matematika különböző területei közötti kapcsolatok keresésére ad alkalmat.

Nagyon fontos cél a 9. évfolyamon is a sejtések megfogalmazása, új összefüggések felfedezése, a bizonyítási igény kialakítása, egyes tételek konkrét bizonyítása is.

A matematika iránti érdeklődés erősíthető az elemi számelmélet alapvető problémáival és a matematikatörténeti vonatkozásaival.

Az egyes tematikus egységekre javasolt óraszámokat a táblázatok tartalmazzák, melyek már tartalmazzák a számonkérésre, az ismétlésre és a rendszerezésre szánt óramennyiséget.

Témakörök

| | Óraszámok |
|--|---------------------|
| | 3 óra/hét (108 óra) |
| 1. Gondolkodási és megismerési módszerek | 22 óra |
| 2. Számtan, algebra | 42 óra |
| 3. Összefüggések, függvények, sorozatok | 12 óra |
| 4. Geometria | 32 óra |

| | | |
|---|--|---|
| Tematikai egység/ Fejlesztési cél | 1. Gondolkodási és megismerési módszerek | Órakeret javasolt óraszám 22 óra |
| Előzetes tudás | Példák halmazokra, geometriai alapfogalmak, alapszerkesztések. Halmazba rendezés több szempont alapján. Gyakorlat szövegek értelmezésében. A matematikai szakkifejezések adott szinthez illeszkedő ismerete. | |
| További feltételek | Személyi: matematika szakos tanár Tárgyi: számítógép, projektor, interaktív tábla | |
| A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai | A valós számok halmazának ismerete. Kommunikáció, együttműködés. A matematika épülése elveinek bemutatása. Igaz és hamis állítások megkülönböztetése. Halmazok eszközjellegű használata. Gondolkodás; ismeretek rendszerezési képességének fejlesztése. Önfejlesztés, önellenőrzés segítése, absztrakciós képesség, kombinációs készség fejlesztése. | |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|--|---|---|---|--------------------|
| Véges és végtelen halmazok. Végtelen számosság szemléletes fogalma. <i>Matematikatörténet:</i> Cantor. | Annak megértése, hogy csak a véges halmazok elemszáma adható meg természetes számmal. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | | |
| Részhalmaz. Halmazműveletek: unió, metszet, különbség. Halmazok közötti viszonyok megjelenítése. | Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése. Szöveges megfogalmazások matematikai modellre fordítása. Elnevezések megtanulása, definíciókra való emlékezés. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> mondatok, szavak, hangok rendszerezése. <i>Biológia-egészségtan:</i> halmazműveletek alkalmazása a rendszertanban. <i>Kémia:</i> anyagok csoportosítása. | |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|--|--|---|---|---|
| Az „és”, „vagy”, „ha”, „akkor”, „nem”, „van olyan”, „minden” „legalább”, legfeljebb” kifejezések használata. | A matematikai szaknyelv pontos használata. A nyelv logikai elemeinek egyre pontosabb, tudatos használata. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Magyar nyelv és irodalom: a lényeges és lényegtelen megkülönböztetése.</i> | T: számológép interaktív tábla TD: Interaktív tábla |
| Egyszerű („minden”, „van olyan” típusú) állítások igazolása, cáfolata konkrét példák kapcsán. | Kulturált érvelés képességének fejlesztése. | Feladatmegoldás önállóan. Frontális munka. | | T: számológép interaktív tábla TD: Interaktív tábla |
| A matematikai bizonyítás előkészítése: sejtések, kísérletezés, módszeres próbálkozás, cáfolás. | A bizonyítási igény felkeltése. Tolerancia, kritikai szemlélet, problémamegoldás. A kulturált vitatkozás elsajátítása. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | | T: számológép interaktív tábla TD: Interaktív tábla |
| Alaphalmaz és komplementer halmaz. | Annak tudatosítása, hogy alaphalmaz nélkül nincs komplementer halmaz. Halmaz közös elem nélküli halmazokra bontása jelentőségének belátása. | Feladatmegoldás önállóan. Frontális munka. | <i>Biológia-egészségtan:</i> élőlények osztályozása; besorolás közös rész nélküli halmazokba. | |
| A megismert számhalmazok: természetes számok, egész számok, racionális számok. A számírás története. | A megismert számhalmazok áttekintése. Természetes számok, egész számok, racionális számok elhelyezése halmazábrában, számegyenesen. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. Tanulói kiselőadás | <i>Informatika:</i> számábrázolás (problémamegoldás táblázatkezelővel). | |
| Valós számok halmaza. Az intervallum fogalma, fajtái. Irracionális szám létezése. | Annak tudatosítása, hogy az intervallum végtelen halmaz. | Feladatmegoldás önállóan Frontális munka. | | |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|---|--|--|--|------------------|
| Távolsággal megadott ponthalmazok, adott tulajdonságú ponthalmazok. | Ponthalmazok megadása ábrával. Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése (például két feltétellel megadott ponthalmaz). | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Vizuális kultúra:</i> a tér ábrázolása. <i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata. | |
| Szöveges feladatok. (Folyamatos feladat a 9–12. évfolyamon: a szöveg alapján a megfelelő matematikai modell megalkotása.) | Szöveges feladatok értelmezése, megoldási terv készítése, a feladat megoldása és szöveg alapján történő ellenőrzése. Modellek alkotása a matematikán belül; matematikán kívüli problémák modellezése. Gondolatmenet lejegyzése (megoldási terv). Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése (a szövegben előforduló információk). Figyelem összpontosítása. Problémamegoldó gondolkodás és szövegfeldolgozás: az indukció és dedukció, a rendszerezés, a következtetés. | Feladatmegoldás önállóan. Frontális munka. | <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szövegértés; információk azonosítása és összekapcsolása, a szöveg egységei közötti tartalmi megfelelés felismerése; a szöveg tartalmi elemei közötti kijelentés-érv, ok-okozati viszony felismerése és magyarázata. <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> egészséges életmódra és a családi életre nevelés. | T: Számológép |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|---|---|---|--|----------------------------|
| <p>A matematikai bizonyítás. Kísérletezés, módszeres próbálkozás, sejtés, cáfolás (folyamatos feladat a 9–12. évfolyamokon). <i>Matematikatörténet:</i> Euklidesz szerepe a tudományosság kialakításában.</p> | <p>Kísérletezés, módszeres próbálkozás, sejtés, cáfolás megkülönböztetése. Érvelés, vita. Érvek és ellenérvek. Ellenpélda szerepe. Mások gondolataival való vitába szállás és a kulturált vitatkozás. Megosztott figyelem; két, illetve több szempont (pl. a saját és a vitapartner szempontjának) egyidejű követése.</p> | <p>Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. Tanulói kiselőadás.</p> | <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> mások érvelésének összefoglalása és figyelembevétel.</p> | <p>T: interaktív tábla</p> |
| <p>Bizonyítás.</p> | <p>Gondolatmenet tagolása. Rendszerezés (érvek logikus sorrendje). Következtetés megítélése helyessége szerint. A bizonyítás gondolatmenetére, bizonyítási módszerekre való emlékezés. Kidolgozott bizonyítás gondolatmenetének követése, megértése. Példák a hétköznapiakból helyes és helytelenül megfogalmazott következtetésekre.</p> | <p>Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka.</p> | <p><i>Etika:</i> a következtetés, érvelés, bizonyítás és cáfolat szabályainak alkalmazása.</p> | |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Tananyagok |
|--|---|---|---|-----------------|
| Egyszerű kombinatorikai feladatok: leszámolás, sorbarendezés, gyakorlati problémák. Kombinatorika a mindennapokban. | Rendszerezés: az esetek összeszámlálásánál minden esetet meg kell találni, de minden esetet csak egyszer lehet számításba venni. Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése. Esetfelsorolások, diszkusszió (pl. van-e ismétlődés). Sikertelen megoldási kísérlet után újjal való próbálkozás; a sikertelenség okának feltárása (pl. minden feltételre figyelt-e). | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Informatika:</i> problémamegoldás táblázatkezelővel. <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> hétköznapi problémák megoldása a kombinatorika eszközeivel. <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> periodicitás, ismétlődés és kombinatorika mint szervezőelv poetizált szövegekben. | T: dobókocka |
| Kulcsfogalmak/Fogalmak | Unió, metszet, különbség, komplementer halmaz. Logikai művelet (NEM, ÉS, VAGY.). Sejtés, bizonyítás, megcáfolás. Ellentmondás. Faktoriális. | | | |

| Tematikai egység/ Fejlesztési cél | 2. Számítás, algebra | Órakeret javasolt óraszám 42 óra |
|--------------------------------------|--|--|
| Előzetes tudás | Számolás racionális számkörben. Prímszám, összetett szám, oszthatósági szabályok. Hatványjelölés. Egyszerű algebrai kifejezések ismerete, zárójel használata. Egyenlet, egyenlet megoldása. Egyszerű szöveg alapján egyenlet felírása (modell alkotása), megoldása, ellenőrzése. | |
| További feltételek | Személyi: matematika szakos tanár Tárgyi: számítógép, projektor, interaktív tábla | |

| | |
|---|---|
| A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai | <p>Tájékozódás a világ mennyiségi viszonyaiban, tapasztalatszerzés. Problémakezelés és -megoldás. Algebrai kifejezések biztonságos ismerete, kezelése. Szabályok betartása, tanult alkalmazása. Elsőfokú egyenletek, egyenletrendszerek megoldási módszerei, a megoldási módszer önálló kiválasztási képességének kialakítása.</p> <p>Gyakorlati problémák matematikai modelljének felállítása, a modell hatókörének vizsgálata, a kapott eredmény összevetése a valósággal; ellenőrzés fontossága. A problémához illő számítási mód kiválasztása, eredmény kerekítése a tartalomnak megfelelően. Alkotás öntevékenyen, saját tervek szerint; alkotás adott feltételeknek megfelelően; átstrukturálás. Számológép használata.</p> |
|---|---|

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|---|--|---|--|---|
| <p>Számelmélet elemei. A tanult oszthatósági szabályok. Prímtényező felbontás, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös. Relatív prímek. <i>Matematikatörténeti és számelméleti érdekességek.</i></p> | <p>A tanult oszthatósági szabályok rendszerezése. Prímtényező felbontás, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös meghatározása a felbontás segítségével. Egyszerű oszthatósági feladatok, szöveges feladatok megoldása. Gondolatmenet követése, egyszerű gondolatmenet megfordítása. Érvelés.</p> | <p>Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. Tanulói kiselőadás.</p> | | <p>T: számológép interaktív tábla</p> |
| <p>Hatványozás 0 és negatív egész kitevőre. Permanencia-elv.</p> | <p>Fogalmi általánosítás: a korábbi definíció kiterjesztése.</p> | <p>Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka.</p> | | |
| <p>A hatványozás azonosságai.</p> | <p>Korábbi ismeretekre való emlékezés.</p> | <p>Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka.</p> | | |
| <p>Számok abszolút értéke.</p> | <p>Egyenértékű definíció (távolsággal adott definícióval).</p> | <p>Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka.</p> | <p><i>Fizika:</i> hőmérséklet, elektromos töltés, áram, feszültség előjeles értelmezése.</p> | |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|---|--|---|---|--------------------------------------|
| Különböző számrendszerek. A helyiértékes írásmód lényege. Kettes számrendszer. <i>Matematikatörténet:</i> Neumann János. | A különböző számrendszerek egyenértékűségének belátása. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. Tanulói kiselőadás | <i>Informatika:</i> kommunikáció ember és gép között, adattárolás egységei. | T: számológép interaktív tábla |
| Számok normálalakja. | Az egyes fogalmak (távolság, idő, terület, tömeg, népesség, pénz, adat stb.) mennyiségi jellemzőinek kifejezése számokkal, mennyiségi következtetések. Számolás normálalakkal írásban és számológép segítségével. A természettudományokban és a társadalomban előforduló nagy és kis mennyiségekkel történő számolás | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika; kémia; biológia-egészségtan:</i> tér, idő, nagyságrendek – méretek és nagyságrendek becslése és számítása az atomok méreteitől az ismert világ méretéig; szennyezés, környezetvédelem. | T: számológép |
| Nevezetes azonosságok: kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás. Számolási szabályok, zárójelek használata. | Régebbi ismeretek mozgósítása, összeillesztése, felhasználása. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | | |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|---|--|---|---|------------------|
| Szöveges számítási feladatok a természettudományokból, a mindennapokból. | Szöveges számítási feladatok megoldása a természettudományokból, a mindennapokból (pl. százalékszámítás: megtakarítás, kölcsön, áremelés, árleszállítás, bruttó ár és nettó ár, ÁFA, jövedelemadó, járulékok, élelmiszerek százalékos összetétele). A növekedés és csökkenés kifejezése százalékkal („mihez viszonyítunk?”). Gondolatmenet lejegyzése (megoldási terv). Számológép használata. Az értelmes kerekítés megtalálása. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika; kémia; biológia-egészségtan:</i> számítási feladatok. <i>Informatika:</i> problémamegoldás táblázatkezelővel. <i>Földrajz:</i> a pénzvilág működése. <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> tudatos élelmiszer-választás, becslések, mérések, számítások. <i>Társadalmi, állampolgári és gazdasági ismeretek:</i> a család pénzügyei és gazdálkodása, vállalkozások. | T: számológép |
| $(a \pm b)^2$, $(a \pm b)^3$ polinom alakja, $a^2 - b^2$ szorzat alakja. Azonosság fogalma. | Ismeretek tudatos memorizálása (azonosságok). Geometria és algebra összekapcsolása az azonosságok igazolásánál. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> számítási feladatok megoldása (pl. munkatétel). | |
| Egyszerű feladatok polinomok, illetve algebrai törtek közötti műveletekre. Tanult azonosságok alkalmazása. Algebrai tört értelmezési tartománya. Algebrai kifejezések egyszerűbb alakra hozása. | Ismeretek felidézése, mozgósítása (pl. szorzattá alakítás, tört egyszerűsítése, bővítése, műveletek törtekkel). | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika; kémia; biológia-egészségtan:</i> számítási feladatok. | |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|--|--|--|--|---------------|
| Egyes változók kifejezése fizikai, kémiai képletekből. | A képlet értelmének, jelentőségének belátása. Helyettesítési érték kiszámítása képlet alapján. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika; kémia:</i> képletek értelmezése.. | T: számológép |
| Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása. | Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése. Különböző módszerek alkalmazása ugyanarra a problémára (behelyettesítő módszer, ellentett együtthatók módszere). | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> kinematika, dinamika. | T: számológép |
| Elsőfokú egyenletre, egyenlőtlenségre, egyenletrendszerre vezető szöveges feladatok. | A mindennapokhoz kapcsolódó problémák matematikai modelljének elkészítése (egyenlet, egyenlőtlenség, illetve egyenletrendszer felírása); a megoldás ellenőrzése, a gyakorlati feladat megoldásának összevetése a valósággal (lehetséges-e?). | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> kinematika, dinamika. <i>Kémia:</i> százalékos keverési feladatok. | T: számológép |
| Egy abszolútértéket tartalmazó egyenletek. $ x + c = ax + b$. | Definíciókra való emlékezés. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | | T: számológép |
| Kulcsfogalmak/Fogalmak | Hatvány. Normálalak. Egyenlet. Alaphalmaz, értelmezési tartomány. Azonosság. Ekvivalens egyenlet. Hamis gyök. Elsőfokú egyenlet. Egyenletrendszer. Egyenlőtlenség. | | | |

| | | |
|---|---|---|
| Tematikai egység/ Fejlesztési cél | 3. Összefüggések, függvények, sorozatok | Órakeret javasolt óraszám 12 óra |
| Előzetes tudás | Halmazok. Hozzárendelés fogalma. Grafikonok készítése, olvasása. Pontok ábrázolása koordináta-rendszerben. | |
| További feltételek | Személyi: matematika szakos tanár Tárgyi: számítógép, projektor, interaktív tábla | |
| A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai | Összefüggések, folyamatok megjelenítése matematikai formában (függvény-modell), vizsgálat a grafikon alapján. A vizsgálat szempontjainak kialakítása. Függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése. | |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|---|---|---|--|---|
| A függvény megadása, elemi tulajdonságai. | Ismeretek tudatos memorizálása (függvénytani alapfogalmak). Alapfogalmak megértése, konkrét függvények elemzése a grafikonjuk alapján. Időben lejátszódó valós folyamatok elemzése grafikon alapján. Számítógép használata a függvények vizsgálatára. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika; kémia; biológia-egészségtan:</i> időben lejátszódó folyamatok leírása, elemzése. <i>Informatika:</i> tantervi programok használata, adatkezelés táblázatkezelővel. | T: számológép, számítógép TD: számítógép, interaktív tábla |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|--|---|--|--|---|
| A lineáris függvény, lineáris kapcsolatok. A lineáris függvények tulajdonságai. Az egyenes arányosság. A lineáris függvény grafikonjának meredeksége, ennek jelentése lineáris kapcsolatokban. | Táblázatok készítése adott szabálynak, összefüggésnek megfelelően. Időben lejátszódó történések megfigyelése, a változás megfogalmazása. Modellek alkotása: lineáris kapcsolatok felfedezése a hétköznapiakban (pl. egységár, a változás sebessége). Lineáris függvény ábrázolása paramétereinek alapján. Számítógép használata a lineáris folyamat megjelenítésében. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> időben lineáris folyamatok vizsgálata, a változás sebessége. <i>Kémia:</i> egyenes arányosság. <i>Informatika:</i> táblázatkezelés. | T: számológép, számítógép TD: számítógép, interaktív tábla |
| Az abszolútérték-függvény. Az $x \mapsto ax + b $ függvény grafikonja, tulajdonságai ($a \neq 0$). | Ismeretek felidézése (függvénytulajdonságok). | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | | T: számológép, számítógép TD: számítógép, interaktív tábla |
| A négyzetgyökfüggvény. Az $x \mapsto \sqrt{x}$ ($x \geq 0$) függvény grafikonja, tulajdonságai. | Ismeretek felidézése (függvénytulajdonságok). | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> matematikai inga lengésideje. | T: számológép, számítógép TD: számítógép, interaktív tábla |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|---|--|--|--|--|
| <p>A fordított arányosság függvénye. $x \mapsto \frac{a}{x}$ ($ax \neq 0$) grafikonja, tulajdonságai. Lineáris törtfüggvény grafikonja és tulajdonságai</p> | <p>Ismeretek felidézése (függvénytulajdonságok).</p> | <p>Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka.</p> | <p><i>Fizika:</i> ideális gáz, izoterma. <i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata.</p> | <p>T: számológép, számítógép TD: számítógép, interaktív tábla</p> |
| <p>Függvények alkalmazása.</p> | <p>Valós folyamatok függvénymodelljének megalkotása. A folyamat elemzése a függvény vizsgálatával, az eredmény összevetése a valósággal. A modell érvényességének vizsgálata. Számítógép alkalmazása (pl. függvényrajzoló program). Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése.</p> | <p>Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka.</p> | <p><i>Fizika:</i> kinematika. <i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata.</p> | <p>T: számológép, számítógép TD: számítógép, interaktív tábla</p> |
| <p>Egyenlet, egyenletrendszer grafikus megoldása.</p> | <p>Egy adott probléma megoldása két különböző módszerrel. Az algebrai és a grafikus módszer összevetése. Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése. Számítógépes program használata.</p> | <p>Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka.</p> | <p><i>Fizika; kémia; biológia-egészségtan; földrajz:</i> számítási feladatok.</p> | <p>T: számológép, számítógép TD: számítógép, interaktív tábla</p> |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|--|---|---|---|---|
| <p>Az $x \mapsto ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) másodfokú függvény ábrázolása és tulajdonságai. Függvénytranszformációk áttekintése az $x \mapsto a(x-u)^2 + v$ alak segítségével.</p> | <p>Ismeretek felidézése (algebrai ismeretek és függvénytulajdonságok ismerete). Számítógép használata.</p> | <p>Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka.</p> | <p><i>Fizika:</i> egyenletesen gyorsuló mozgás kinematikája. <i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata.</p> | <p>T: számológép, számítógép TD: számítógép, interaktív tábla</p> |
| <p>Kulcsfogalmak/Fogalmak</p> | <p>Függvény. Valós függvény. Értelmezési tartomány, értékkészlet, zérushely, növekedés, fogyás, szélsőérték hely, szélsőérték. Alapfüggvény. Függvénytranszformáció. Lineáris kapcsolat. Meredekség. Grafikus megoldás.</p> | | | |

| | | |
|---|---|---|
| Tematikai egység/ Fejlesztési cél | 4. Geometria | Órakeret javasolt óraszám 32 óra |
| Előzetes tudás | Tételek, illeszkedés. Sokszögek, háromszögek alaptulajdonságai, négyszögek csoportosítása; speciális háromszögek és négyszögek elnevezése, felismerése, alaptulajdonságaik. Alapszerkesztések, háromszög szerkesztése alapadatokról. Kör és gömb, hasábok, hengerek és gúla felismerése, alaptulajdonságaik. A Pitagorasz-tétel ismerete. | |
| További feltételek | Személyi: matematika szakos tanár Tárgyi: számítógép, projektor, interaktív tábla | |
| A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai | Tájékozódás a térben. Számítások síkban és térben. A geometriai transzformációk alkalmazása problémamegoldásban. A szimmetria szerepének felismerése a matematikában, a valóságban. A szükséges és az elégséges feltétel felismerése. Tájékozódás valóságos viszonyokról térkép és egyéb vázlatok alapján. Összetett számítási probléma lebontása, számítási terv készítése (megfelelő részlet kiválasztása, a részletszámítások logikus sorrendbe illesztése). Valós probléma geometriai modelljének megalkotása, számítások a modell alapján, az eredmények összevetése a valósággal; a valóságos tárgyak formájának és a tanult formáknak az összevetése, gyakorlati számítások. Korábbi ismeretek mozgósítása. Számológép, számítógép használata. | |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Tananyagok |
|--|--|--|--|-------------------------|
| Geometriai alapfogalmak. Tételek, távolságok és szögek értelmezése. | Idealizáló absztrakció: pont, egyenes, sík, síkidomok, testek. Vázlat készítése. | Frontális munka. | | TD: Interaktív tábla |
| A háromszög nevezetes vonalai, körei. Oldalfelező merőlegesek, belső szögfelezők, magasságvonalak, középvonalak tulajdonságai. Körülírt kör, beírt kör. Matematikatörténet. | A definíciók és tételek pontos ismerete, alkalmazása. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. tanulói kiselőadás. | <i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata (geometriai szerkesztőprogram). | TD: Interaktív tábla |
| Konvex sokszögek általános tulajdonságai. Átlók száma, belső szögek összege. Szabályos sokszög belső szöge. | Fogalmak alkotása specializálással: konvex sokszög, szabályos sokszög. | Frontális munka. | | TD: Interaktív tábla |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Tananyagok |
|--|---|---|--|-------------------------|
| Kör és részei, kör és egyenes. Ív, húr, körcikk, körszelet. Szelő, érintő. | Fogalmak pontos ismerete. | Frontális munka. | <i>Fizika:</i> körmozgás, a körpályán mozgó test sebessége. <i>Vizuális kultúra:</i> építészeti stílusok. | TD: Interaktív tábla |
| A körív hossza. Egyenes arányosság a középponti szög és a hozzá tartozó körív hossza között (szemlélet alapján). | Együttváltozó mennyiségek összetartozó adatként vizsgálata. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> körmozgás sebessége, szögsebessége. <i>Földrajz:</i> távolság a Föld két pontja között. | |
| A körcikk területe. Egyenes arányosság a középponti szög és a hozzá tartozó körcikk területe között. | Együttváltozó mennyiségek összetartozó adatként vizsgálata. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | | |
| A szög mérése. A szög ívmértéke. | Mérés, mérési elvek megismerése. Mértékegységválasztás, mérőszám. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> szögsebesség, körmozgás, rezgőmozgás. <i>Földrajz:</i> tájékozódás a földgömbön; hosszúsági és szélességi körök, helymeghatározás. | T: Számológép |
| Thalész tétele. A matematika mint kulturális örökség. | Ismeretek tudatos memorizálása. Állítás és megfordításának gyakorlása. | Frontális munka. | | TD: Interaktív tábla |
| Pitagorasz-tétel alkalmazásai. (Koordináta-geometria előkészítése.) | Ismeretek mozgósítása, rendszerezése problémamegoldás érdekében. Állítás és megfordításának gyakorlása. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> vektor felbontása merőleges összetevőkre. | T: Számológép |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|--|--|---|---|-------------|
| A tengelyes és a középpontos tükrözés, az eltolás, a pont körüli elforgatás. A transzformációk tulajdonságai. A geometriai vektorfogalom. | A megmaradó és a változó tulajdonságok tudatosítása. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> elmozdulásvektor, forgások. <i>Földrajz:</i> bolygók tengely körüli forgása, keringés a Nap körül. | |
| Egybevágóság, szimmetria. | Szimmetria felismerése a matematikában, a művészetekben, a környezetünkben található tárgyakkban. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata. <i>Vizuális kultúra:</i> kifejezés, képzőművészet; művészettörténeti stíluskorszakok. <i>Biológia-egészségtan:</i> az emberi test síkjai, szimmetriája. | |
| Szimmetrikus négyszögek. Négyszögek csoportosítása szimmetriáik szerint. Szabályos sokszögek. | Fogalmak alkotása specializálással. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Vizuális kultúra:</i> kifejezés, képzőművészet; művészettörténeti stíluskorszakok. | |
| Egyszerű szerkesztési feladatok. | Szerkesztési eljárások gyakorlása. Szerkesztési terv készítése, ellenőrzés. Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése. Pontos, esztétikus munkára nevelés. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata (geometriai szerkesztőprogram). | |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|--|--|---|--|-------------|
| Vektorok összege, két vektor különbsége. | Műveleti analógiák (összeadás, kivonás). | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> erők összege, két erő különbsége, vektormennyiség változása (pl. sebességváltozás). | |
| Kulcsfogalmak/Fogalmak | Tér, sík, egyenes, pont. Sokszög. Háromszög, négyszög, speciális háromszög, speciális négyszög. Belső szög, külső szög, átló. Kerület, terület. Egybevágó. Szimmetria. Arány. Vektor, vektorművelet. | | | |

Továbbhaladás feltételei

- Tájékozott a racionális számkörben.
- Ismeri a részhalmaz, unió, metszet, két halmaz különbsége fogalmakat.
- Ismeri és alkalmazza a hatványozás azonosságait.
- Ismeri számok és kifejezések abszolútértékének fogalmát, alkalmazza a számok normál alakját.
- Biztonsággal használja a másodfokú azonosságokat.
- Biztonsággal végzi a négy alpművelet egyszerű algebrai kifejezésekkel.
- Nagy biztonsággal old meg egyszerű törtes egyenleteket, kétismeretlenes elsőfokú egyenletrendszereket.
- Jól alkalmazza a százalékszámítást gyakorlati feladatokban is.
- Ismeri a 3-mal és a 9-cel való oszthatóság feltételét.
- Képes számok prímtényezőkre való bontására.
- Tájékozott az alapfüggvények (lineáris, másodfokú, abszolútérték, $\frac{a}{x}$) tulajdonságaiban.
- Képes képlettel megadott függvényt értéktáblázat segítségével ábrázolni.
- Ismeri a speciális háromszögek, négyszögek és szabályos sokszögek tulajdonságait.
- Ismeri a háromszög nevezetes vonalainak, a háromszög beírt és körülírt körének fogalmát és tulajdonságait.
- Ismeri a körrel kapcsolatos fogalmakat és az érintő tulajdonságait.
- Felhasználja az eltolás és a tükrözés tulajdonságait egyszerű feladatokban.

10. évfolyam

Célok és feladatok

A 10. évfolyamon is fontos cél, hogy a különböző témakörökben megismert összefüggések feladatokban, gyakorlati problémákban való alkalmazása, más témakörökben való felhasználhatóságának felismerése, alkalmazásképes tudása fejlessze a tanulók matematizáló tevékenységét. Törekedni kell arra, hogy a tanulók egyre inkább képesek legyenek a köznapi gondolkodás és a matematikai gondolkodás megkülönböztetésére.

A problémaérzékenységre, a problémamegoldásra nevelés fontos feladatunk. Ehhez elengedhetetlen egyszerű matematikai szövegek értelmezése, elemzése, s az hogy a tanulók minél többször önállóan oldjanak meg feladatokat, aktívan vegyenek részt a tanítási, tanulási folyamatban. A 10. évfolyamon is szükség van a bizonyítási igény további fejlesztésére és az algoritmikus gondolkodás továbbfejlesztésére.

A különböző feladatok megoldásában törekedni kell arra, hogy a megoldások keresése önállóan történjék, lehetőség legyen a tanulói felfedezésekre, önálló eljárások keresésére, továbbá minél gyakrabban kerüljenek a tanulók olyan feladat elé, ahol a matematika eszközként való felhasználása segíti a gyakorlati és természettudományos problémák megoldását. Szükség van eközben a valós helyzetek értelmezésére, megértésére és értékelésére.

Ezen az évfolyamon fokozottan figyelni kell arra, hogy alakítsuk ki a diszkussziós igényt az algebrai feladatoknál is.

Az algebrai és grafikus módszerek együttes alkalmazása a problémamegoldásban lehetőséget nyújt a matematika különböző területeinek az összekapcsolására.

Az egyes tematikus egységekre javasolt óraszámokat a táblázatok tartalmazzák, melyek már tartalmazzák a számonkérésre, az ismétlésre és a rendszerezésre szánt óramennyiséget.

Témakörök

| | Óraszámok |
|---------------------------------------|---------------------|
| | 3 óra/hét (108 óra) |
| 1. Gondolkodási módszerek, logika | 12 óra |
| 2. Algebrai és függvénytani ismeretek | 38 óra |
| 4. Geometria | 38 óra |
| 5. Valószínűség, statisztika | 20 óra |

| | | |
|---|---|---|
| Tematikai egység/ Fejlesztési cél | 1. Gondolkodási módszerek, logika | Órakeret javasolt óraszám 12 óra |
| Előzetes tudás | Példák halmazokra, geometriai alapfogalmak, alapszerkesztések. Halmazba rendezés több szempont alapján. Gyakorlat szövegek értelmezésében. A matematikai szakkifejezések adott szinthez illeszkedő ismerete. A valós számok halmazának ismerete. Halmazok eszközjellegű használata. | |
| További feltételek | Személyi: matematika szakos tanár Tárgyi: számítógép, projektor, interaktív tábla | |
| A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai | Kommunikáció, együttműködés. A matematika épülése elveinek bemutatása. Igaz és hamis állítások megkülönböztetése. Gondolkodás; ismeretek rendszerezési képességének fejlesztése. Önfejlesztés, önellenőrzés segítése, absztrakciós képesség, kombinációs készség fejlesztése. | |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|---|--|---|----------------------------|--------------------|
| Logikai műveletek: „nem”, „és”, „vagy”, „ha..., akkor”. (Folyamatosan a 9–12. évfolyamon.) | Matematikai és más jellegű érvelésekben a logikai műveletek felfedezése, megértése, önálló alkalmazása. A köznyelvi kötőszavak és a matematikai logikában használt kifejezések jelentéstartalmának összevetése. A hétköznapi, nem tudományos szövegekben található matematikai információk felfedezése, rendezése a megadott célnak megfelelően. Matematikai tartalmú (nem tudományos jellegű) szöveg értelmezése. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | | |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|--|---|---|---|--------------------------|
| <p>Szöveges feladatok. (Folyamatos feladat a 9–12. évfolyamon: a szöveg alapján a megfelelő matematikai modell megalkotása.)</p> | <p>Szöveges feladatok értelmezése, megoldási terv készítése, a feladat megoldása és szöveg alapján történő ellenőrzése. Modellek alkotása a matematikán belül; matematikán kívüli problémák modellezése. Gondolatmenet lejegyzése (megoldási terv). Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése (a szövegben előforduló információk). Figyelem összpontosítása. Problémamegoldó gondolkodás és szövegfeldolgozás: az indukció és dedukció, a rendszerezés, a következtetés.</p> | <p>Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka.</p> | <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szövegértés; információk azonosítása és összekapcsolása, a szöveg egységei közötti tartalmi megfelelés felismerése; a szöveg tartalmi elemei közötti kijelentés-érv, ok-okozati viszony felismerése és magyarázata.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> egészséges életmódra és a családi életre nevelés.</p> | <p>T: Számológép</p> |
| <p>A „minden” és a „van olyan” helyes használata.</p> | <p>A „minden” és a „van olyan” helyes használata.</p> | <p>Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka.</p> | | |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|---|---|---|---|--|
| <p>A matematikai bizonyítás. Kísérletezés, módszeres próbálkozás, sejtés, cáfolás (folyamatos feladat a 9–12. évfolyamokon). <i>Matematikatörténet:</i> Euklidesz szerepe a tudományosság kialakításában.</p> | <p>Kísérletezés, módszeres próbálkozás, sejtés, cáfolás megkülönböztetése. Érvelés, vita. Érvek és ellenérvek. Ellenpélda szerepe. Mások gondolataival való vitába szállás és a kulturált vitatkozás. Megosztott figyelem; két, illetve több szempont (pl. a saját és a vitapartner szempontjának) egyidejű követése.</p> | <p>Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. Tanulói kiselőadás.</p> | <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> mások érvelésének összefoglalása és figyelembevétele.</p> | <p>T: számítógép, interaktív tábla</p> |
| <p>Állítás és megfordítása. „Akkor és csak akkor” típusú állítások.</p> | <p>Az „akkor és csak akkor” használata. Feltétel és következmény felismerése a „Ha ..., akkor ...” típusú állítások esetében. Korábbi, illetve újabb (saját) állítások, tételek jelentésének elemzése.</p> | <p>Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka.</p> | | |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|---|---|---|---|------------------------------------|
| Egyszerű kombinatorikai feladatok: leszámlálás, sorbarendezés, gyakorlati problémák. Kombinatorika a mindennapokban. | Rendszerezés: az esetek összeszámlálásánál minden esetet meg kell találni, de minden esetet csak egyszer lehet számításba venni. Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése. Esetfelsorolások, diszkusszió (pl. van-e ismétlődés). Sikertelen megoldási kísérlet után újjal való próbálkozás; a sikertelenség okának feltárása (pl. minden feltételre figyelt-e). | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Informatika:</i> problémamegoldás táblázatkezelővel. <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> hétköznapi problémák megoldása a kombinatorika eszközeivel. <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> periodicitás, ismétlődés és kombinatorika mint szervezőelv poetizált szövegekben. | T: Számológép |
| A gráffal kapcsolatos alapfogalmak (csúcs, él, foksám). Egyszerű hálózat szemléltetése. | Gráfok alkalmazása problémamegoldásban. Számítógépek egy munkahelyen, elektromos hálózat a lakásban, település úthálózata stb. szemléltetése gráffal. Gondolatmenet megjelenítése gráffal. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Kémia:</i> molekulák térszerkezete. <i>Informatika:</i> problémamegoldás informatikai eszközökkel és módszerekkel, hálózatok. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> pl. családfa. <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> közlekedés. | TD: Számítógép interaktív tábla |
| Kulcsfogalmak/Fogalmak | Gráf csúcsa, éle, csúcs foksáma. Logikai művelet (NEM, ÉS, VAGY. „Ha, akkor ...”). Feltétel és következmény. Sejtés, bizonyítás, megcáfolás. Ellentmondás. Faktoriális. | | | |

| | | |
|---|---|---|
| Tematikai egység/ Fejlesztési cél | 2. Algebrai és függvénytani ismeretek | Órakeret javasolt óraszám 38 óra |
| Előzetes tudás | Számolás racionális számkörben. Prímszám, összetett szám, oszthatósági szabályok. Hatványjelölés. Egyszerű algebrai kifejezések ismerete, zárójel használata. Egyenlet, egyenlet megoldása. Egyszerű szöveg alapján egyenlet felírása (modell alkotása), megoldása, ellenőrzése. Elsőfokú egyenletek, egyenletrendszerek megoldási módszerei, a megoldási módszer önálló kiválasztási képességének kialakítása. | |
| További feltételek | Személyi: matematika szakos tanár Tárgyi: számítógép, projektor, interaktív tábla | |
| A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai | Tájékozódás a világ mennyiségi viszonyaiban, tapasztalatszerzés. Problémakezelés és -megoldás. Algebrai kifejezések biztonságos ismerete, kezelése. Szabályok betartása, tanult alkalmazása. Másodfokú egyenletek, egyenletrendszerek megoldási módszerei, a megoldási módszer önálló kiválasztási képességének kialakítása. Gyakorlati problémák matematikai modelljének felállítása, a modell hatókörének vizsgálata, a kapott eredmény összevetése a valósággal; ellenőrzés fontossága. A problémához illő számítási mód kiválasztása, eredmény kerekítése a tartalomnak megfelelően. Alkotás öntevékenyen, saját tervek szerint; alkotás adott feltételeknek megfelelően; átstrukturálás. Számológép használata. | |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|--|--|--|--|--------------------|
| A négyzetgyök definíciója. A négyzetgyök azonosságai. Az n-edik gyök fogalmának előkészítése | Számológép használata. A négyzetgyök azonosságainak alkalmazása. Az n-edik gyök azonosságainak használata konkrét esetekben. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> fonálinga lengésideje, rezgésidő számítása. | T: Számológép |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|--|--|--|--|---|
| A másodfokú egyenlet megoldása, a megoldóképlet. | Különböző algebrai módszerek alkalmazása ugyanarra a problémára (szorzattá alakítás, teljes négyzetté kiegészítés). Ismeretek tudatos memorizálása (rendezett másodfokú egyenlet és megoldóképlet összekapcsolódása). A megoldóképlet biztos használata. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> egyenletesen gyorsuló mozgás kinematikája. | T: Számológép |
| Másodfokú egyenletre vezető gyakorlati problémák, szöveges feladatok. | Matematikai modell (másodfokú egyenlet) megalkotása a szöveg alapján. A megoldás ellenőrzése, gyakorlati feladat megoldásának összevetése a valósággal (lehetséges-e?). | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika; kémia:</i> számítási feladatok. | T: Számológép |
| Gyöktényező alak. Másodfokú polinom szorzattá alakítása. | Algebrai ismeretek alkalmazása. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | | T: Számológép |
| Gyökök és együtthatók összefüggései. | Önellenzés: egyenlet megoldásának ellenőrzése. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | | T: Számológép |
| Az $x \mapsto ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) másodfokú függvény ábrázolása és tulajdonságai. Függvénytranszformációk áttekintése az $x \mapsto a(x-u)^2 + v$ alak segítségével. | Ismeretek felidézése (algebrai ismeretek és függvénytulajdonságok ismerete). Számítógép használata. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> egyenletesen gyorsuló mozgás kinematikája. <i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata. | T: számológép, számítógép TD: számítógép, interaktív tábla |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|--|--|---|---|---------------------------------------|
| Néhány egyszerű magasabb fokú egyenlet megoldása. <i>Matematikatörténet:</i> részletek a harmad- és ötödfokú egyenlet megoldásának történetéből. | Annak belátása, hogy vannak a matematikában megoldhatatlan problémák. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. Tanulói kiselőadás | | T: Számológép interaktív tábla |
| Egyszerű négyzetgyökös egyenletek. $\sqrt{ax+b} = cx+d$. | Megoldások ellenőrzése. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> például egyenletesen gyorsuló mozgással kapcsolatos kinematikai feladat. | T: Számológép |
| <i>Másodfokú egyenletrendszer.</i> | Egyszerű másodfokú egyenletrendszer megoldása. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | | T: Számológép |
| Egyszerű másodfokú egyenlőtlenségek. $ax^2 + bx + c \geq 0$ (vagy > 0) alakra visszavezethető egyenlőtlenségek ($a \neq 0$). | Egyszerű másodfokú egyenlőtlenség megoldása. Másodfokú függvény eszközjellegű használata. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata. | TD: számítógép interaktív tábla |
| Példák adott alaphalmazon ekvivalens és nem ekvivalens egyenletekre, átalakításokra. Alaphalmaz, értelmezési tartomány, megoldáshalmaz. Hamis gyök, gyökvesztés. | Megosztott figyelem; két, illetve több szempont egyidejű követése. Halmazok eszközjellegű használata. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | | T: Számológép |
| Összefüggés két pozitív szám számtani és mértani közepe között. Gyakorlati példa minimum és maximum probléma megoldására. | Geometria és algebra összekapcsolása az azonosság igazolásánál. Gondolatmenet megfordítása. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> minimum- és maximumproblémák. | T: Számológép |
| Kulcsfogalmak/Fogalmak | Egyenlet. Alaphalmaz, értelmezési tartomány. Azonosság. Ekvivalens egyenlet. Hamis gyök. Másodfokú egyenlet, diszkrimináns. Egyenletrendszer. Egyenlőtlenség. Számtani közép, mértani közép. | | | |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|---|---|---|---------------------|---|
| Tematikai egység/ Fejlesztési cél | 4. Geometria | | | Órakeret javasolt óraszám 38 óra |
| Előzetes tudás | Tételek, illeszkedés. Kör, sokszögek, háromszögek alaptulajdonságai, négyszögek csoportosítása; speciális háromszögek és négyszögek elnevezése, felismerése, alaptulajdonságaik. Háromszögek egybevágósága. Hasábok, hengerek és gúla felismerése, alaptulajdonságaik. A Pitagorasz-tétel ismerete. | | | |
| További feltételek | Személyi: matematika szakos tanár | | | |
| | Tárgyi: számítógép, projektor, interaktív tábla, testmodellek | | | |
| A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai | Tájékozódás a térben. Számítások síkban és térben. A geometriai transzformációk alkalmazása problémamegoldásban. A szükséges és az elégséges feltétel felismerése. Tájékozódás valóságos viszonyokról térkép és egyéb vázlatok alapján. Összetett számítási probléma lebontása, számítási terv készítése (megfelelő részlet kiválasztása, a részletszámítások logikus sorrendbe illesztése). Valós probléma geometriai modelljének megalkotása, számítások a modell alapján, az eredmények összevetése a valósággal; a valóságos tárgyak formájának és a tanult formáknak az összevetése, gyakorlati számítások (henger, hasáb, kúp, gúla, gömb). Korábbi ismeretek mozgósítása. Számológép, számítógép használata. | | | |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|---|--|--|--|---|
| Középpontos hasonlóság, hasonlóság. Arányos osztás. A hasonlósági transzformáció. | A megmaradó és a változó tulajdonságok tudatosítása. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Informatika:</i> tantárgyi szimulációs programok használata (geometriai szerkesztőprogram). | T: Számológép TD: Számítógép interaktív tábla |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|--|---|---|--|------------------|
| Hasonló alakzatok. | A megmaradó és a változó tulajdonságok tudatosítása: a megfelelő szakaszok hosszának aránya állandó, a megfelelő szögek egyenlők, a kerület, a terület, a felszín és a térfogat változik. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | | T: Számológép |
| A háromszögek hasonlóságának alapesetei. | Szükséges és elégséges feltétel megkülönböztetése. Ismeretek tudatos memorizálása. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | | |
| A hasonlóság alkalmazásai. Háromszög súlyvonalai, súlypontja, hasonló síkidomok kerületének, területének aránya. | Új ismeretek matematikai alkalmazása. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> súlypont, tömegközéppont. <i>Vizuális kultúra:</i> összetett arányviszonyok érzékeltetése, formarend, az aranymetszés megjelenése a természetben, alkalmazása a művészetekben. | T: Számológép |
| Magasságtétel, befogótétel a derékszögű háromszögben. Két pozitív szám mértani közepe. | Ismeretek tudatos memorizálása, alkalmazása szakaszok hosszának számolásánál, szakaszok szerkesztésénél. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | | T: Számológép |
| A hasonlóság gyakorlati alkalmazásai. Távolság, szög, terület a tervrajzon, térképen. | Modellek alkotása a matematikán belül; matematikán kívüli problémák modellezése: geometriai modell. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Földrajz:</i> térképkészítés, térképolvasás. | T: Számológép |
| Hasonló testek felszínének, térfogatának aránya. | Annak tudatosítása, hogy nem egyformán változik egy test felszíne és térfogata, ha kicsinyítjük vagy nagyítjuk. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Biológia-egészségtan:</i> példák arra, amikor adott térfogathoz nagy felület (pl. fák levelei) tartozik. | T: Számológép |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|---|---|---|---|---|
| Vektor szorzása valós számmal. | Új műveletfogalom kialakítása és gyakorlása. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> Newton II. törvénye. | TD: Számítógép Interaktív tábla |
| Vektorok felbontása összetevőkre. | Ismeretek mozgósítása új helyzetben. Emlékezés korábbi információkra. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> eredő erő, eredő összetevőkre bontása. | TD: Számítógép Interaktív tábla |
| Bázisvektorok, vektorkoordináták. | Elnevezések, jelek és egyéb megállapodások megjegyzése. Emlékezés definíciókra. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> helymeghatározás, erővektor felbontása összetevőkre. | TD: Számítógép Interaktív tábla |
| Hegyesszög szinusza, koszinusza, tangense | | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> erővektor felbontása derékszögű összetevőkre. | T: Számológép |
| A Pitagorasz-tétel és a hegyesszög szögfüggvényeinek alkalmazása a derékszögű háromszög hiányzó adatainak kiszámítására. Távolságok és szögek számítása gyakorlati feladatokban, síkban és térben. <i>Szögfüggvények általánosításának előkészítése</i> | A valós problémák matematikai (geometriai) modelljének megalkotása, a problémák önálló megoldása. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Fizika:</i> erővektor felbontása derékszögű összetevőkre. | T: Számológép TD: Testmodellek |
| Kulcsfogalmak/Fogalmak | Hasonló. Arány. Vektor, vektorművelet. Szinusz, koszinusz, tangens,. | | | |

| | | |
|---|--|---|
| Tematikai egység/ Fejlesztési cél | 5. Valószínűség, statisztika | Órakeret javasolt óraszám 20 óra |
| Előzetes tudás | Véletlen kísérletek elvégzése, adatgyűjtés. Táblázatok értelmezése, készítése, diagramok értelmezése. Százalékszámítás.. | |
| További feltételek | Személyi: matematika szakos tanár Tárgyi: számítógép, projektor, interaktív tábla | |
| A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai | Diagram, vonaldiagram, oszlopdiagram, kördiagram készítése, elemzése. Statisztikai alapfogalmak megismerése, használata. Számítógép használata az adatok rendezésében, értékelésében, ábrázolásában A valószínűség fogalmának mélyítése: ismeretek rendszerezése, tapasztalatszerzés újabb kísérletekkel, a kísérletek kiértékelése (relatív gyakoriság, eloszlás), következtetések. Számítógép használata az adatok rendezésében, értékelésében, ábrázolásában. | |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Tananyagok |
|---|---|--|--|---|
| Statisztikai adatok és ábrázolásuk (gyakoriság, relatív gyakoriság, eloszlás, kördiagram, oszlopdiagram, vonaldiagram). | Adatok jegyzése, rendezése, ábrázolása. Együttváltozó mennyiségek összetartozó adatként való jegyzése. Diagramok, táblázatok olvasása, készítése. Grafikai szervezők összevetése más formátumú dokumentumokkal, következtetések levonása írott, ábrázolt és számszerű információ összekapcsolásával. Számítógép használata. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. | <i>Informatika:</i> adatkezelés, adatfeldolgozás, információmegjelenítés. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> történelmi, társadalmi témák vizuális ábrázolása (táblázat, diagram). <i>Földrajz:</i> időjárás, éghajlati és gazdasági statisztikák. | T: számológép, számítógép TD: számítógép, interaktív tábla |

| Ismeretek | Fejlesztési követelmények | Pedagógiai eljárások, módszerek, szervezési- és munkaformák | Kapcsolódási pontok | Taneszközök |
|---|---|--|--|---|
| Adathalmazok jellemzői: középértékek és szóródási mutatók | A statisztikai mutatók nyújtotta információk helyes értelmezése. Nagy adathalmaz vizsgálata kevés statisztikai jellemzővel: előnyök és hátrányok. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. Frontális munka. | <i>Informatika:</i> statisztikai adatelemzés. | T: számológép, számítógép TD: számítógép, interaktív tábla |
| Véletlen esemény és bekövetkezésének esélye, valószínűsége. | A véletlen esemény szimmetria alapján, logikai úton vagy kísérleti úton megadható, megbecsülhető esélye, valószínűsége. Kísérletek, játékok csoportban. | Feladatmegoldás önállóan és csoportmunkában, közös megbeszélés. | <i>Biológia-egészségtan:</i> öröklés, mutáció. | |
| Kulcsfogalmak/Fogalmak | Adat, diagram, táblázat, módusz, medián, átlagok, terjedelem, szórás. Véletlen kísérlet. Biztos esemény, lehetetlen esemény. Gyakoriság, relatív gyakoriság, esély, valószínűség. | | | |

Továbbhaladás feltételei

- Különbséget tesz kimondott és bebizonyított összefüggések között.
- Meg tud oldani egyszerű sorbarendezési és kiválasztási feladatokat konkrét elemszám esetén.
- Tájékozott a valós számok halmazának felépítésében
- Biztonsággal alkalmazza a másodfokú egyenlet megoldóképletét.
- Ismeri két pozitív szám számtani és mértani közepének fogalmát.
- Gyakorlata van másodfokú egyenletre vezető egyszerű szöveges feladatok megoldásában.
- Alapszinten képes egyszerű négyzetgyökös egyenlet megoldására és a megoldások ellenőrzésére.
- Pontosan tudja a szögfüggvények definícióját.
- Érti a hasonlóság szemléletes tartalmát.
- Felismeri a hasonlóság lehetőségét egyszerű gyakorlati feladatokban.
- Ismeri a háromszög hasonlósági alapeseteit ismerete, és alkalmazza egyszerű esetekben.
- Ismeri a háromszög súlyvonalának és súlypontjának fogalmát.
- Ki tudja számolni hasonló síkidomok területének, hasonló testek térfogatának arányát.
- Képes számsokaság számtani közepének kiszámítására.
- Ismeri a módusz és a medián fogalmát.
- Alapszinten értelmezi a kördiagram, oszlopdiagram adatait

- Jól alkalmazza a Gyakoriság, relatív gyakoriság, esély, valószínűség fogalmát feladatokban.

A fejlesztés várt eredményei a 9-10 évfolyamos ciklus végén

Gondolkodási és megismerési módszerek

- Halmazokkal kapcsolatos alapfogalmak ismerete, halmazok szemléltetése, halmazműveletek ismerete; számhalmazok ismerete.
- Értsék és jól használják a matematika logikában megtanult szakkifejezéseket a hétköznapi életben.
- Definíció, tétel felismerése, az állítás és a megfordításának felismerése; bizonyítás gondolatmenetének követése.
- Egyszerű leszámplálási feladatok megoldása, a megoldás gondolatmenetének rögzítése szóban, írásban.
- Gráffal kapcsolatos alapfogalmak ismerete. Alkalmazzák a gráfokról tanult ismereteiket gondolatmenet szemléltetésére, probléma megoldására.

Számtan, algebra

- Egyszerű algebrai kifejezések használata, műveletek algebrai kifejezésekkel; a tanultak alkalmazása a matematikai problémák megoldásában (pl. modellalkotás szöveg alapján, egyenletek megoldása, képletek értelmezése); egész kitevőjű hatványok, azonosságok.
- Elsőfokú, másodfokú egyismeretlenes egyenlet megoldása; ilyen egyenletre vezető szöveges és gyakorlati feladatokhoz egyenletek felírása és azok megoldása, a megoldás önálló ellenőrzése.
- Elsőfokú és másodfokú (egyszerű) kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása; ilyen egyenletrendszerre vezető szöveges és gyakorlati feladatokhoz az egyenletrendszer megadása, megoldása, a megoldás önálló ellenőrzése.
- Egyismeretlenes egyszerű másodfokú egyenlőtlenség megoldása.
- Az időszak végére elvárható a valós számkör biztos ismerete, e számkörben megismert műveletek gyakorlati és elvontabb feladatokban való alkalmazása.
- A tanulók képesek a matematikai szöveg értő olvasására, tankönyvek, keresőprogramok célirányos használatára, szövegekből a lényeg kiemelésére.

Összefüggések, függvények, sorozatok

- A függvény megadása, a szereplő halmazok ismerete (értelmezési tartomány, értékkészlet); valós függvény alaptulajdonságainak ismerete.
- A tanult alapfüggvények ismerete (tulajdonságok, grafikon).
- Egyszerű függvénytranszformációk végrehajtása.
- Valós folyamatok elemzése a folyamathoz tartozó függvény grafikonja alapján.
- Függvénymodell készítése lineáris kapcsolatokhoz; a meredekség.
- A tanulók tudják az elemi függvényeket ábrázolni koordináta-rendszerben, és a legfontosabb függvénytulajdonságokat meghatározni, nemcsak a matematika, hanem a természettudományos tárgyak megértése miatt, és különböző gyakorlati helyzetek leírásának érdekében is.

Geometria

- Térelemek ismerete; távolság és szög fogalma, mérése.
- Nevezetes pont-halmazok ismerete, szerkesztésük.
- A tanult egybevágósági és hasonlósági transzformációk és ezek tulajdonságainak ismerete.
- Egybevágó alakzatok, hasonló alakzatok; két egybevágó, illetve két hasonló alakzat több szempont szerinti összehasonlítása (pl. távolságok, szögek, kerület, terület, térfogat).
- Szimmetria ismerete, használata.
- Háromszögek tulajdonságainak ismerete (alaptulajdonságok, nevezetes vonalak, pontok, körök).
- Derékszögű háromszögre visszavezethető (gyakorlati) számítások elvégzése Pitagorasz-tétellel és a hegyesszögek szögfüggvényeivel; magasságtétel és befogótétel ismerete.
- Szimmetrikus négyszögek tulajdonságainak ismerete.

- Vektor fogalmának ismerete; három új művelet ismerete: vektorok összeadása, kivonása, vektor szorzása valós számmal; vektor felbontása, vektorkoordináták meghatározása adott bázisrendszerben.
- Kerület, terület, felszín és térfogat szemléletes fogalmának kialakulása, a jellemzők kiszámítása (képlet alapján); mértékegységek ismerete; valós síkbeli, illetve térbeli probléma geometriai modelljének megalkotása.
- A geometriai ismeretek bővülésével, a megismert geometriai transzformációk rendszerezettebb tárgyalása után fejlődött a tanulók dinamikus geometriai szemlélete, diszkussziós képessége.
- A háromszögekről tanult ismeretek bővülésével a tanulók képesek számítási feladatokat elvégezni, és ezeket gyakorlati problémák megoldásánál alkalmazni.
- A szerkesztési feladatok során törekednek az igényes, pontos munkavégzésre.

Valószínűség, statisztika

- Adathalmaz rendezése megadott szempontok szerint, adat gyakoriságának és relatív gyakoriságának kiszámítása.
- Táblázat olvasása és készítése; diagramok olvasása és készítése.
- Adathalmaz móduszának, mediánjának, átlagának értelmezése, meghatározása.
- Véletlen esemény, biztos esemény, lehetetlen esemény, véletlen kísérlet, esély/valószínűség fogalmak ismerete, használata.
- Nagyszámú véletlen kísérlet kiértékelése, az előzetesen „jósolt” esélyek és a relatív gyakoriságok összevetése.

A valószínűség-számítási, statisztikai feladatok megoldása során a diákok rendszerező képessége fejlődött. A tanulók képesek adatsokaságot jellemezni, ábrákról adatsokaság jellemzőit leolvasni. Szisztematikus esetszámlálással meg tudják határozni egy adott esemény bekövetkezésének esélyét.