

# КОНЦЕПЦІЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ 12-РІЧНОЇ ШКОЛИ

(ПРОЕКТ)

Михайло БУРДА, Ніна ТАРАСЕНКОВА, Дарина ВАСИЛЬЄВА, Ольга ВАШУЛЕНКО

## ВСТУП

Концепцію шкільної математичної освіти розроблено відповідно до Закону України «Про освіту», Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року, Плану заходів на 2017 – 2029 роки із її запровадження та з урахуванням вітчизняного і зарубіжного досвіду організації навчання шкільної математики.

Концепція орієнтована на нове соціальне замовлення щодо завдань, змісту, якості та терміну шкільної математичної освіти, де лейтмотивом стають: перехід від знаннево орієнтованої освітньої парадигми до компетентної, формування математичних і ключових компетентностей, потрібних для успішної самореалізації в суспільстві; переорієнтація змісту освіти на особистість, на забезпечення активної пізнавальної позиції суб'єкта навчання; організація навчання на основі врахування досвіду взаємодії учня з навколишнім світом; спрямованість освіти на реалізацію здібностей, інтелектуального, духовного і творчого потенціалу молодого людини; на вироблення стійких механізмів самонавчання, самовиховання і саморозвитку.

Значення математичної освіти обумовлюється тим, що:

- Якість математичної підготовки молодого покоління – індикатор готовності суспільства до соціально-економічного розвитку, мобільності особистості в освоєнні та впровадженні сучасної техніки, нових технологій.

- Математична освіта – важлива складова загальноосвітньої підготовки. Місце математики в системі шкільної освіти визначається її роллю у формуванні навчальних, соціальних, загальнокультурних і життєвих компетентностей, цінностей громадянського суспільства, в особистісному розвитку учнів з орієнтацією на продовження навчання, у формуванні креативності та критичного мислення, творчих здібностей.

- Математика – один із базових предметів загальної середньої освіти, який забезпечує

успішне вивчення інших дисциплін – насамперед предметів природничо-наукового циклу.

Найактуальніша проблема математичної освіти 12-річної школи – добір її змісту. Традиційний зміст навчання математики, що складався десятиліттями, забезпечує належну математичну підготовку учнів. Проте зміни в галузі техніки, виробництва, освіти, комунікацій ставлять нові вимоги до математичної підготовки професійних кадрів і спонукають до переосмислення традиційного змісту, з'ясування тенденцій подальшого його розвитку з дотриманням наступності. На зміст навчання математики впливає зростаюча її роль в економіці, техніці, управлінні, суспільних процесах, а також широке впровадження у школах рівневої і профільної диференціації, компетентного, діяльнісного, особистісно орієнтованого підходів. Тому відповідність змісту навчання суспільно-економічним запитам держави та особистісним потребам молодого покоління має бути основою нової філософії шкільної математичної освіти.

Концепція визначає пріоритети розвитку математичної освіти, структуру і базовий зміст шкільного курсу математики, принципи його добору, дотримання яких покращить математичну підготовку випускників закладів загальної середньої освіти. Вона буде корисною при розробці освітньої галузі «Математика» державного стандарту та підготовці навчально-методичного забезпечення освітнього процесу.

## ПРІОРИТЕТИ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ

**Особистісна орієнтація змісту математичної освіти** передбачає: рівневу і профільну диференціацію навчання; рівний доступ до якісної математичної освіти; гуманізацію освіти – створення реальних умов для інтелектуального, соціального і морального розвитку особистості; посилення практично-діяльнісної, ціннісної і творчої складових у змісті математичної освіти. Особливого значення набуває створення під час навчання математики ситуацій успіху – суб'єктивних психічних станів задоволення учнем наслідками навчально-пізнавальної

діяльності. Успіх, який переживає учень, активізує його приховані можливості, сприяє емоційно-ціннісному ставленню до об'єктів пізнання, реалізації розумових зусиль.

**Компетентнісний підхід до добору змісту математичної освіти**, відповідно до якого кінцевим результатом навчання є сформовані математичні компетентності (змістові, процесуально-операційні, дослідницькі, інформаційно-технологічні) та ключові як здатності учня успішно діяти в навчальних і життєвих ситуаціях і нести відповідальність за свої дії на основі набутих знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлень. Ключові компетентності сприяють виробленню в учнів ціннісних орієнтацій, правильної поведінки стосовно енергоресурсів, здоров'я, своїх фінансів, навколишнього середовища, стосунків між людьми, сприяють усвідомленню значення математичної освіти для успішної життєдіяльності в сучасному суспільстві.

**Діяльнісний підхід до навчання математики** передбачає: постійне залучення учнів до різних видів навчально-пізнавальної діяльності; засвоєння формально-логічних і оперативних знань (як треба діяти в конкретних ситуаціях, щоб досягти поставленої мети); засвоєння не лише готових знань, а й способів цього засвоєння, способів міркувань, застосовуваних у математиці; створення методичних ситуацій, які стимулюють самостійні відкриття учнями математичних фактів; перенесення акцентів із збільшення обсягу інформації, призначеної для засвоєння учнями, на вироблення вмінь її використовувати для досягнення певних цілей. Знати математику – це вміння її застосовувати.

**Посилення прикладної і практичної спрямованості навчання:** орієнтація змісту, форм, методів і засобів навчання на застосування математики в техніці, технологіях і суміжних науках, у майбутній професійній діяльності та побуті; на розв'язування задач, вироблення умінь самостійної математичної діяльності, що забезпечує реалізацію компетентнісного підходу до організації освітнього процесу. Прикладна спрямованість змісту математики забезпечить цілісну соціально ефективну математичну підготовку учнів – достатність знань, умінь і навичок для успішного використання їх як під час вивчення теоретичного матеріалу, розв'язування математичних задач та задач практичного змісту, так і для оволодіння іншими предметами в процесі навчання.

**Цілісне відображення компонентів математичної науки в змісті шкільної математичної освіти:** врахування тенденцій розвитку математики (генералізація знань, посилення функції теорії в науці, інтеграція і диференціація науки); відображення математики як ді-

яльності через методологічні знання, методи та способи діяльності, що відповідають логіці пізнання в математиці; реалізація в змісті освітнього, розвивального і виховного потенціалу математики; орієнтація на інтегровані курси математики; пошук нових підходів до інтеграції змісту, реалізації міжпредметних зв'язків як засобу цілісного, системного розуміння та пізнання світу.

**Використання у процесі навчання математики нових педагогічних технологій**, зокрема інформаційних, які спрямовані на моделювання освітніх середовищ, їх організаційних, змістових і методичних компонентів; дають змогу активізувати навчально-пізнавальну, дослідницьку діяльність учнів, посилити самостійність у формуванні компетентностей, викликати інтерес до навчання математики.

### СТРУКТУРА МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ

Шкільна математична освіта реалізується шляхом вивчення таких курсів математики:

1. *Курс А* (загальноосвітній, 1 – 9 класи). Забезпечує базову математичну підготовку учнів, набуття компетентностей, необхідних для успішного здобуття профільної середньої освіти за академічним або професійним спрямуванням, а також сприяє обґрунтованому вибору вивчення математики на поглибленому рівні у гімназії (8 – 9 класи) або профільному в ліцеї.

2. *Курс В* (базовий, 10 – 12 класи) є обов'язковим для всіх профілів (крім тих, де математика є профільним предметом). Він адресований учням, що планують обрати ті галузі діяльності, в яких математика відіграє роль апарату, специфічного засобу для вивчення й аналізу закономірностей навколишнього світу. Залежно від профілю навчання курс має різну прикладну спрямованість, яка забезпечується модульним принципом – окремі теми доповнюються відповідним практико-орієнтованим навчальним матеріалом з урахуванням специфіки профілю навчання.

3. *Курс С* (профільний, 10 – 12 класи). Мета навчання математики на профільному рівні полягає у забезпеченні свідомого і міцного оволодіння системою математичних і ключових компетентностей, достатніх для успішного вивчення інших шкільних дисциплін та продовження навчання у закладах вищої освіти за спеціальностями із значною математичною складовою, а також потрібних у різних сферах діяльності, у т.ч. і майбутній професійній.

4. *Курс Д* (поглиблений наукового спрямування, 8 – 12 класи) для учнів, які планують пов'язати свою майбутню професію з математикою. Курс вивчається у закладах спеціалізо-

ваної освіти наукового профілю (спеціалізовані фізико-математичні ліцеї, класи з поглибленим вивченням математики в гімназії). Він спрямований на поглиблене вивчення базового курсу математики у 8 – 9 класах або профільного – у 10 – 12 класах та на набуття початкових компетентностей, необхідних для подальшої дослідницької, проектної, експериментальної, винахідницької діяльності з математики.

З метою поглиблення і розширення математичних та ключових компетентностей учнів, розвитку їхнього інтересу до математики, орієнтації у виборі професії пропонуються курси за вибором (з 8 класу), факультативні заняття (з 7 класу) і математичні гуртки (з 5 класу).

Таким чином, пріоритет компетентнісного підходу та особистісної орієнтації освіти, що здійснюється шляхом рівневої та профільної диференціації навчання, визначає структуру шкільної математичної освіти (дивись таблицю).

### ПРИНЦИПИ ДОБОРУ ЗМІСТУ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

**Принцип соціальної ефективності.** Математичні знання і вміння мають бути достатніми для продовження освіти на наступному рівні або кваліфікованої праці. Соціальна ефективність змісту передбачає *реалізацію методичною системою навчання основних функцій математичної освіти*: власне математична освіта; освіта за допомогою математики; спеціалізуюча (у ліцеях) – як елемент професійної підготовки. Традиційно домінувала перша функція. Проте, не знижуючи рівня математичної освіти, доцільно приділяти більшу увагу другій функції (освіта за допомогою математики), яка полягає у спрямуванні змісту навчання на засвоєння математичного апарату як засобу постановки й розв'язування проблем реальної дійсності, на вироблення якостей мислення, необхідних для адаптації і повноцінного функціонування людини в сучасному суспільстві.

**Принципи науковості та прикладної реалізованості.** Зміст шкільної математики пов'язаний із поняттям неперервності – найважливіші розділи стосуються неперервних функцій, елементів математичного аналізу. Проте розвиток комп'ютеризації, інформаційних мереж, автоматизованих інформаційних систем висуває специфічні вимоги до стилю мислення людини, а отже, і до змісту шкільної математики. Вдале поєднання *неперервної і дискретної математики – важлива риса сучасних її курсів*.

Зміст математики повинен розкривати *гносеологічне її значення*. Один із шляхів – ознайомлення учнів як з поняттям математичної моделі, так і з методом математичного моделювання, вироблення уявлень про роль цього

методу в науковому пізнанні та практиці, формування вмінь свідомо будувати простіші математичні моделі. Навчальний матеріал повинен забезпечувати *оволодіння учнями математичною культурою* такого рівня, коли опановуються всі етапи застосування математики до розв'язування задач, які виникають у людській практиці: 1) формалізація (перехід від ситуації, описаної у задачі, до формальної математичної моделі цієї ситуації, і від неї, до чітко сформульованої математичної задачі); 2) розв'язування задачі у межах побудованої моделі; 3) інтерпретація одержаного розв'язання задачі та застосування його до вихідної ситуації. Прикладна спрямованість курсу передбачає не лише розкриття змісту математичних понять і фактів, а й *виділення конкретних ситуацій, явищ, для опису яких поняття й факти використовуються*.

**Принцип пріоритету розвивальної функції навчання.** Розвивальний ефект у навчанні математики здебільшого досягається завдяки формуванню в учнів умінь доводити твердження й розв'язувати задачі, застосовувати методи математики до розв'язування завдань практичного змісту, розуміння суті абстрактних математичних конструкцій тощо. Проте більше має враховуватись значення математики в діяльності людини сьогодні і, особливо, в історичному контексті (на її основі започатковувалися і розвивалися інші науки), ширше використовувати образно-чуттєвий, естетичний, художньо-графічний, емоційно-ціннісний потенціали математики. Зміст має відображати досвід творчої діяльності, відповідні ціннісні орієнтації (фрагменти історії математики, математичних теорій і методів, долі вчених, які творили науку, зробили визначні відкриття тощо.). Розвивальну функцію навчання реалізує також *персоніфікований виклад матеріалу*, тобто подання, де це можливо, математичних фактів з погляду їх історичного становлення і розвитку.

**Принцип диференційованої реалізованості.** Зміст математики розрахований на здійснення основних видів диференціації: 1) за змістом навчального матеріалу – курси математики різняться за способами упорядкування матеріалу, ступенем узагальнення знань, співвідношенням між теоретичними і емпіричними знаннями; 2) за рівнями вимог до математичної підготовки учнів.

Важлива методична проблема – *фіксація рівнів вимог*. Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності, що містяться в програмах із математики, упорядковані за знанневим, діяльнісним і ціннісним компонентами компетентностей і конкретизовані їх складниками.

Проте ці складники допускають досить широке тлумачення. Засобом їх конкретизації можуть бути *набори спеціальних еталонних задач*, які розробляються для кожного рівня навчання. Кількість їх має бути мінімальною, а зміст задач учні повинні знати заздалегідь. Якщо учень після вивчення курсу вміє розв'язувати відповідні еталонні задачі, це означає, що він досяг певного рівня навчання. Такий підхід дає змогу школяру вибрати певний рівень засвоєння математичного матеріалу і варіювати своє навчальне навантаження.

**Принцип відповідності** – приведення обсягу і складності змісту у відповідність до вікових і пізнавальних можливостей учнів, перспектив їхнього розвитку шляхом варіювання обсягу математичної інформації і гнучкості у визначенні вимог до засвоєння її учнями; орієнтації змісту на особливості компонентів навчальної діяльності (мотиваційного, змістового, процесуально-операційного, прогностичного); вироблення способів діяльності та їх узагальнення з урахуванням змістово-методичних ліній розміщення матеріалу. Зміст навчального матеріалу має *відповідати етапам пізнання*: перший – від одиничного через особливе до загального і другий – від загального через логічне обґрунтування до практики. Тобто, де це можливо, показувати виникнення математичного факту із практичної ситуації та після його обґрунтування ілюструвати застосування на практиці.

**Принцип наступності змісту і вимог щодо його засвоєння** між рівнями освіти (початкова, базова та профільна). Забезпечується реалізацією двох її функцій – компенсаторної і прогностичної. Компенсаторна функція забезпечує зв'язок навчання з попереднім рівнем освіти (уточнення, розширення та поглиблення змісту, виявлення й нівелювання недоліків і прогалин у підготовці учнів), прогностична – підготовку учнів до вивчення математики на наступному освітньому рівні.

**Модульний принцип добору змісту.** Програма містить набір тем (модулів), з яких учитель будує курс. Серед них є обов'язкові для вивчення і теми додаткової частини програми, з яких педагог на свій розсуд може відібрати (або не відібрати) матеріал для розгляду, враховуючи рівень математичної підготовки учнів класу, їхні інтереси, специфіку майбутньої професії, профіль навчання тощо. Відповідно до цього *курс математики містить дві частини – інваріантну і варіативну*. Варіативна частина містить логічно завершені порції матеріалу, які доповнюють інваріантну частину.

**Принцип фузіонізму** (від лат. *фузіо* – злиття). Доцільно порушити питання щодо ство-

рення інтегрованого базового курсу математики, без поділу його на алгебру з початками аналізу і геометрію. Йдеться не про механічне об'єднання алгебраїчного і геометричного матеріалу, а про якісне. *Інтеграція змісту досягається введенням узагальнюючих понять сучасної математики*. Це насамперед елементи математичної логіки, координатно-векторні поняття, бінарні відношення, що дають змогу з єдиних наукових позицій трактувати основні алгебраїчні та геометричні поняття.

У змісті математики мають бути *посилені зв'язки між алгеброю і геометрією, планіметрією і стереометрією*. Йдеться про взаємопроникнення геометричних методів і образів в алгебру і навпаки; про геометричну інтерпретацію алгебраїчних залежностей і аналітичне тлумачення геометричних фактів.

**Принцип концентризму.** Математична підготовка школярів досягається концентричним розвитком таких груп знань: 1) числа і дії з ними, величини, метрична система мір; 2) вирази, рівняння, нерівності, елементи логіки; 3) функції, дослідження функцій методами математичного аналізу; 4) геометричні фігури та їх властивості, геометричні величини, геометричні перетворення; 5) координати і вектори; 6) комбінаторика; 7) елементи статистики і теорії ймовірностей; 8) математика і зовнішній світ (моделювання, аналіз даних, специфіка математики як науки, математика в системі наук, історія виникнення і розвитку математичних теорій).

### ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА БАЗОВОГО ЗМІСТУ ОСВІТИ

#### Початкова школа

**Зміст математичного матеріалу:** лічба, числа, арифметичні дії над цілими невід'ємними числами, просторові відношення, геометричні фігури, величини, вимірювання і відношення величин, робота з даними, сюжетні задачі.

#### Засади розробки змісту:

- Основою змісту математики початкової школи є поняття натурального числа та дій з цими числами. Інтерпретації натуральних чисел – перелік, упорядкування та порівняння кількості дискретних об'єктів та відношення величини до вибраної міри.

- Моделями арифметичних дій з натуральними числами є поєднання груп однорідних предметів, поділ їх на дві частини (початковий етап навчання); збільшення (зменшення) числа на кілька одиниць, встановлення кількісної різниці між двома числами; збільшення (зменшення) числа у кілька разів, встановлення у скільки разів одне число більше (менше) за друге.

- Значне зменшення обсягу громіздких обчислень; перевага надається виконанню арифметичних дій на основі їх властивостей і прийомам усного рахунку.

- Базове поняття змісту – числовий вираз як модель реальних сюжетних ситуацій; виділення арифметичних прийомів розв'язування текстових задач.

- Алгебраїчний (рівність, нерівність, вираз, рівняння) і геометричний матеріал (відрізки, ламані, кути, багатокутники, кола) тісно пов'язується з арифметичним, спирається на наочність та інтуїцію учнів і подається як пропедевтичний до вивчення алгебри та геометрії в основній школі.

- Збільшення у змісті питомої ваги прикладних математичних ситуацій, зокрема комбінаторного і ймовірнісного характеру та засобів їх аналізу (графи, графіки, діаграми, матриці).

- Зміст геометричного матеріалу має передбачати: безпосереднє маніпулювання з моделями геометричних фігур, їх розпізнавання, зображення і побудова на площині, створення з геометричних фігур різних конструкцій;

- Максимальне врахування життєвого досвіду учнів і вироблення вмінь виділяти форму й розміри як властивості предметів навколишнього середовища.

- Вивчення величин ґрунтується на їх вимірюванні, безпосередньому й опосередкованому порівнянні відповідних об'єктів.

- Пропедевтика вивчення функцій відбувається при введенні буквенної символіки та дослідженні залежностей між величинами.

## ОСНОВНА ШКОЛА

### 5 – 6 класи

**Зміст арифметичного матеріалу** розгортається навколо фундаментальних понять: число, величина, математична модель.

**Зміст алгебраїчного матеріалу:** вирази та їх числові значення; рівняння, нерівності; відношення та пропорції, відсотки; елементарні відомості про статистику та способи подання даних; відомості з історії науки.

**Зміст геометричного матеріалу:** планіметричні і стереометричні фігури; геометричні величини, одиниці їх вимірювання; числові характеристики фігур (на координатній прямій і координатній площині); приклади геометричних перетворень (симетрія, паралельне перенесення) в техніці, архітектурі, побуті; побудови (без посилання на аксіоми конструктивної геометрії).

### Засади розробки змісту

- Наступність змісту, систематизація і поглиблення знань, одержаних у 1–4 класах. Наочність і доступність навчального матеріалу.

- Індуктивний підхід до викладу змісту з поступовим включенням елементів дедукції.

- Інтеграція геометричного матеріалу з арифметичним і алгебраїчним. Основа інтеграції – підкріплення властивостей геометричних фігур числовими характеристиками та алгебраїчними методами. Алгебраїчний матеріал вводиться поступово у взаємозв'язку з арифметичним і геометричним.

- Значне збільшення питомої ваги текстових задач, що використовуються з різною дидактичною метою на всіх етапах вивчення теоретичного матеріалу.

- Поступове збагачення математичної мови учнів у мінімально необхідному для подальшого розвитку обсязі з включенням елементів сучасної математичної мови (термінологічної, логічної, символічної, схематичної, графічної).

- Послідовне формування уявлень учнів про основні алгебраїчні поняття як математичні моделі (з використанням терміна «математична модель»), що дозволяють описувати і вивчати процеси та явища реального світу.

- Пропедевтика основних понять систематичного курсу алгебри та геометрії. Пропедевтика елементів дедукції шляхом індуктивного встановлення загальних положень і застосування їх у конкретних ситуаціях.

- Наочність елементів геометрії, де акцент робиться на розвиток просторових уявлень, застосування знань до прикладних, практичних ситуацій, пропедевтику змістових ліній і математичних методів шляхом постановки геометричного експерименту з реальними прообразами фігур.

- Посилення зв'язку планіметричних і стереометричних фактів – планіметричні подаються як складові стереометричних. Неперервне оволодіння просторовими формами шляхом предметного моделювання.

- Збільшення питомої ваги задач комбінаторного, імовірнісного характеру, задач із підсиленими логічними елементами, розв'язання яких передбачає використання спеціальних засобів аналізу даних (графи, графіки, діаграми, матриці).

- Послідовність матеріалу визначається як логікою його внутрішнього взаємозв'язку, так і зміною видів математичної діяльності учня.

### 7 – 9 класи

**Зміст алгебраїчного матеріалу:** числа та дії з ними; вирази та їх перетворення; рівняння, нерівності, системи рівнянь та нерівностей; функції; елементи прикладної математики, зокрема фінансових розрахунків, правила комбінаторного додавання і множення та їх застосування до розв'язування відповідних задач; відомості про статистику; основні спосо-

би подання та аналізу статистичних даних та їх числові характеристики; деякі статистичні закономірності в реальному світі; ймовірнісні моделі на конкретних прикладах.

#### **Засади розробки змісту**

- Розвиток змістової числової лінії від множини раціональних до множини дійсних чисел; перші уявлення про можливість подальшого розширення поняття числа.

- Формування уявлень про основні математичні поняття (число, вираз, рівняння, нерівність, функція) як важливі найпоширеніші математичні моделі процесів та явищ реального світу.

- Поступове оволодіння алгебраїчними методами (тотожних перетворень, розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем, встановлення функціональних залежностей та побудови графіків тощо).

- Індуктивний підхід до викладу навчального матеріалу з ілюстрацією теоретичних положень на конкретних прикладах з навколишнього світу. Використання змістових міжпредметних зв'язків.

- Розвиток логічного мислення та математичної мови учнів; умінь логічно обґрунтовувати розв'язання алгебраїчних завдань із використанням нескладних дедуктивних міркувань. Формування комбінаторних рис мислення в процесі розв'язування сюжетних задач.

- Включення до методичної системи практичних і лабораторних робіт.

**Зміст геометричного матеріалу:** геометричні фігури (на площині й у просторі), їх властивості; геометричні величини, їх вимірювання; елементи тригонометрії; початки аналітичної геометрії і векторної алгебри; побудови (циркулем і лінійкою); геометричні перетворення; методи розв'язування задач; окремі методологічні питання геометрії.

#### **Засади розробки змісту**

- Поеднання логічної строгості та геометричної наочності. Дедукція та абстрактність матеріалу спирається на наочність і геометричну інтуїцію учнів.

- Подання планіметричних і стереометричних фактів на засадах фузіонізму (вивчається в основному планіметрія, а просторові форми виступають як об'єкти, що ілюструють застосування й узагальнення планіметричних фактів).

- Значне послаблення аксіоматичної лінії і перенесення акцентів на наочну геометрію. Мінімізація аксіом і їх «приховане» («неявне») введення з опорою на життєвий досвід учнів.

- Конструктивний підхід до визначення геометричних понять.

- Підсилення традиційних початкових афінних фактів метричними, що дасть змогу розширити коло змістових задач.

- Основний зміст групується навколо геометричних фігур – трикутника, чотирикутника, кола. Основний апарат доведення – ознаки рівності трикутників, однак залучаються і засоби алгебри.

- Інтеграція геометричного матеріалу з арифметичним та алгебраїчним на спільній науковій основі, виходячи з позицій єдиної математики. Інтеграційними чинниками можуть бути: 1) метод координат, який дає змогу розглядати фігури і числа як взаємозв'язані моделі знань і встановлювати попарну відповідність між базисними поняттями геометрії (точка, вектор, лінія, перетин ліній тощо) і алгебри (число, набір чисел (координат), рівняння, система рівнянь тощо); 2) елементи теорії множин та математичної логіки, які дають змогу з єдиних наукових позицій трактувати деякі геометричні та алгебраїчні поняття; 3) переходи від геометричних образів до функцій і, навпаки, що виробляють також уміння будувати математичні моделі.

- Включення до методичної системи практичних і лабораторних робіт.

### **СТАРША ШКОЛА**

**Зміст алгебраїчного матеріалу, початків математичного аналізу та прикладної математики:** перетворення тригонометричних виразів та виразів, що містять степені й логарифми; рівняння та нерівності (тригонометричні, показникові, логарифмічні, ірраціональні); функції (тригонометричні, показникові, логарифмічні, степеневі); початки диференціального та інтегрального числення (похідна, визначений інтеграл, диференціальні рівняння та їх застосування); комбінаторика; початки теорії ймовірностей, математичної статистики та фінансової математики.

#### **Засади розробки змісту**

- Систематизація та узагальнення знань, закріплення та розвиток умінь і навичок, одержаних у курсі алгебри основної школи із забезпеченням наступності між ланками шкільної освіти.

- Підвищення теоретичної значущості навчального матеріалу; розширення внутрішніх логічних зв'язків курсу; підготовка апарату для вивчення суміжних дисциплін, зокрема геометрії, фізики, інформатики.

- Розширення класу прикладних текстових задач, які розв'язуються методами рівнянь, нерівностей та їх систем тощо. Використання змістових міжпредметних зв'язків.

- Використання наочно-інтуїтивного підходу при введенні основних понять початків математичного аналізу. Рівень строгості вивчення цих понять залежить від особливостей курсів.

- Формування основних понять математичного аналізу на основі задач, які до них приводять; оволодіння методами застосування похідної та інтеграла до дослідження функцій та розв'язування задач.

- Формування алгоритмічної культури при розв'язуванні задач за допомогою похідної та інтеграла. Розвиток культури математичного мислення на основі послідовного оволодіння прийомами аналітико-синтетичної діяльності при вивченні теорії і розв'язуванні задач та підвищення ролі дедукції і рівня абстрактності навчального матеріалу. Розвиток графічної культури учнів, що зумовлено практичними потребами – робота з графіками, діаграмами.

- Формування уявлення про будову математичної теорії та про її прикладне значення на основі дослідження математичних моделей реальних процесів та проведення найпростіших обчислювальних експериментів із використанням інформаційних технологій.

- Використання властивостей і графіків функцій для аналізу та опису реальних явищ, фізичних процесів, залежностей.

- Розширення та поглиблення відомостей з теорії ймовірностей та математичної статистики; оволодіння методами розв'язування прикладних задач.

- Передбачення використання комп'ютерної техніки як засобу розширення математичної практики, моделювання і дослідження алгебраїчних об'єктів.

**Зміст геометричного матеріалу:** геометричні фігури і їх властивості; геометричні величини, їх властивості; геометричні перетворення; початки аналітичної геометрії і векторної алгебри в просторі; методи розв'язування геометричних задач; побудови; початки теорії зображень; окремі методологічні питання геометрії.

#### **Засади розробки змісту**

- Прикладна спрямованість (орієнтація на застосування властивостей геометричних фігур у техніці, будівництві, побуті, суміжних науках); широке використання геометричного експерименту. Використання змістових міжпредметних зв'язків.

- Дотримання наступності з курсом геометрії основної школи (поєднання логічної строгості і наочності, конструктивний підхід до визначення понять, спільні підходи до введення величин).

- Розширення уявлень про геометрію та її методи; забезпечення систематизації і узагальнення знань.

- Орієнтація не лише на формально-логічні твердження (аксіоми, теореми, властивості

тощо), а й на оперативні (алгоритмічні приписи, евристики, схеми міркувань).

- Збільшення аналогій між стереометричними і планіметричними поняттями і фактами.

- Розвиток логічного мислення і просторової уяви, алгоритмічної, інформаційної та графічної культури,

- Передбачення використання комп'ютерної техніки як засобу розширення математичної практики, моделювання і дослідження геометричних об'єктів.

- Збільшення питомої ваги задач на моделювання просторових форм за їх кількісними характеристиками.

#### **УМОВИ РЕАЛІЗАЦІЇ КОНЦЕПЦІЇ**

Фінансове забезпечення шкільної математичної освіти з орієнтацією на середній світовий рівень – основна умова реалізації концепції.

Наукове забезпечення освітнього процесу, що передбачає організацію досліджень за такими пріоритетними напрямками:

- З'ясування чинників, що впливають на формування змісту математичної освіти; розв'язання проблеми взаємозв'язку змісту із завданнями виховання та розвитку учнів, співвідношення пізнавальних і ціннісних компонентів у змісті математичної освіти; визначення теоретико-дидактичних засад інтеграції змісту та його різнорівневого добору.

- Розроблення дидактичних, психологічних, гігієнічних і книгознавчих вимог до створення підручника; комп'ютерної його підтримки; надійної методики експериментальної перевірки та оцінки якості підручника.

- Розроблення методики моніторингу математичної освіти; з'ясування основних тенденцій її розвитку в державі та за її межами; створення науково-обґрунтованих нормативів діагностики (готовності до навчання, математичних здібностей, у розвитку).

Належне навчально-методичне забезпечення, що передбачає:

- Орієнтацію на альтернативні навчально-методичні комплекти, розроблені на спільній науковій основі.

- Суттєве поповнення фондів шкільних кабінетів математики.

- Запровадження *компетентісно орієнтованих методик* навчання математики, які передбачають використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та специфічних засобів навчання.

Підготовка і перепідготовка вчителів математики, запровадження ефективної методичної допомоги вчителю, системи заохочення вчителів, які досягли високих результатів.