

**Тарасенкова Н. А., Богатирьова І. М., Бочко О. П., Коломієць О. М., Сердюк З. О.<sup>9</sup>**  
**Концептуальні засади розробки підручників з математики для 5 – 6 класів**

*Матеріали містять авторське бачення вихідних положень, спираючись на які стає можливою розробка сучасного підручника з математики для молодших підлітків. Виокремлено вимоги до змісту підручників для 5-6 класів, його апарату організації засвоєння та апарату орієнтування.*

**Ключові слова:** школа, навчання математики, молодші підлітки, підручник з математики, науково-педагогічні вимоги

Навчання математики в 5 – 6 класах основної школи є першим з двох основних етапів шкільної математичної освіти в Україні на її II ступені. Освітні завдання на цьому етапі реалізуються у процесі вивчення єдиного курсу математики. Його сучасні цілі і зміст визначаються Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти [1] та Програмою з математики для 5 – 9 класів [2]. Реалізація освітніх завдань здійснюється за допомогою комплексу підручників з математики, до якого входять окремі підручники для 5 класу і для 6 класу і які мають будуватися на спільних методологічних та науково-методичних засадах.

**Методологічні засади.** На сучасному етапі реформування системи освіти в Україні гуманістичні цінності освіти зумовлюють зміну авторитарно-дисциплінарної моделі навчання на особистісно орієнтовану. *Особистісно орієнтований підхід* в освіті розуміється авторами як побудова відкритої особистісної взаємодії у ході навчання, забезпечення умов для особистісного розвитку, розкриття здібностей, розуміння себе, становлення суб'єктності учня. Це передбачає звертання до суб'єктних проявів особистості та розуміння її внутрішнього світу. Спрямування навчання в особистісне русло означає його побудову на методологічних принципах гуманізму, реалізму, діяльності, самоорганізації складних систем, діалектичного редуccionізму, ціннісно-цільової сутності пізнання, інтегративності, діалогової взаємодії.

В основоположних державних документах зазначається [1; 2], що математика як предмет вивчення у школі має непересічне значення для становлення і розвитку особистості учнів. У процесі засвоєння і застосування математичних знань, навичок і вмінь закладаються об'єктивні передумови для збагачення не тільки суто математичного, а й загальнокультурного потенціалу школярів, створюються широкі можливості для формування й розвитку мислення, пам'яті, уявлень та уяви учнів, їх наукового світогляду, алгоритмічної, інформаційної та візуальної культури, вмінь встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між окремими фактами, обґрунтовувати твердження, математизувати реальні ситуації. За рахунок дидактично виваженої організації навчання математики видається можливим істотно впливати на інтелектуальний розвиток учнів, формувати позитивні риси особистості, розвивати розумову активність, пізнавальну самостійність, саморегуляцію, творчість у навчальній діяльності.

Необхідним є урахування особливостей системної організації сприйняття й опрацювання даних вербального і невербального характеру учнями 5-6 класів [3], а саме: при дії когнітивних подразників спостерігається нестійкість і велика рухливість активаційних процесів; характерними є широке одночасне залучення різних зон кори головного мозку на всіх етапах сприйняття й опрацювання даних (сенсорного аналізу, інформаційного синтезу, категоризації стимулу); виявляються вищі швидкості опрацювання даних структурами правої півкулі головного мозку; провідним, в основному, є наочно-образне мислення, яке наближається до оперування образами-категоріями (відомо, що такі образи є значно багатшими, аніж сконцентроване в понятті логізоване знання, тим більше тоді, коли словесно-логічне мислення ще не є досконалим, а знаходиться у стадії становлення); відбувається значне ускладнення системи пам'яті, при цьому обсяг пам'яті вірогідно зростає, а швидкість запам'ятовування зменшується.

Важливо формувати в учнів як логічне, так і візуальне мислення [3]. Спираючись на діалектику зв'язків між змістом і формою, необхідно урахувувати роль діалектичної єдності логічного і візуального у математичній підготовці учнів, завчасно виявляти можливі конфлікти між логічним і візуальним (як об'єктивно зумовлені, так і об'єктивно не зумовлені) та дидактично виважено добирати способи їх нівелювання.

Особливої пильності потребують конфлікти, що можуть виникнути під час декодування учнями змісту навчального матеріалу [3]. Саме тут постають питання забезпечення розуміння учнями змісту

<sup>9</sup> Тарасенкова Ніна Анатоліївна, доктор педагогічних наук, професор; Богатирьова Ірина Миколаївна кандидат педагогічних наук, доцент; Бочко Оксана Петрівна кандидат педагогічних наук, доцент; Коломієць Оксана Миколаївна кандидат педагогічних наук, доцент; Сердюк Зоя Олексіївна кандидат педагогічних наук, доцент; Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького

в процесі самостійної діяльності. Не менш ретельно треба поставитись до мінімізації конфліктів, які пов'язані з процедурами перекодування під час самостійного опрацювання учнями навчального матеріалу і розв'язування задач. Такі конфлікти можуть мати велику потужність і призводити до гальмування когнітивних процесів та блокування в учнів спроможності самостійно приймати рішення.

Треба ураховувати і можливості проводити навчання математики у двох площинах – прямого навчання і навчання у фоновому режимі [3]. До останнього ми відносимо пропедевтику і непряме навчання. Під час навчання у фоновому режимі залучаються потужні ресурси сфери несвідомого учнів – збагачується досвід зорового упізнавання, накопичуються певні інтуїтивні передзнання, набувається досвід виконання окремих предметно-практичних дій. Відповідне розширення системи впливів стає можливим за рахунок спеціально побудованого зорового ряду навчання і системи вправ, спрямованих на випереджальне формування в учнів умінь виконувати певні види діяльності. Загалом, семіотичний простір, який вибудовується у ході навчання, має забезпечувати умови для вільного, психологічно комфортного життя учнів у світі умовностей шкільної математики, сприяти активному учінню, спонукати учнів до успішних самостійних дій.

Відповідно до *компетентнісного підходу*, кінцевим результатом навчання математики в 5 і 6 класах є певні компетентності, сформовані в учнів. Ми виходимо з того, що компетентність є особистісним утворенням, яке формується на основі здобутих знань, досвіду діяльності, вироблених ціннісних орієнтацій, ставлень, оцінок. Компетентність виступає результативно-діяльнісною характеристикою освіти. Це – спроможність діяти на основі отриманих знань. Опанування курсу математики на цьому етапі має забезпечувати формування в учнів як ключових (загальнокультурних), так і окремих предметних компетентностей, перелік яких наведено в Програмі з математики.

Згідно з науковими основами *діяльнісного підходу*, під час навчання математики має відбуватися засвоєння не лише готових знань, а й способів цього засвоєння, способів міркувань, які застосовуються в математиці. Спеціально організована предметна діяльність має виступати і метою навчання, і його засобом.

**Науково-методичні засади.** Зміст підручників ґрунтується на таких методичних засадах: 1) повна реалізація вимог Державного стандарту і Програми з математики; 2) науковість і доступність; 3) наступність у двох її функціях – компенсаторній та прогностичній; 4) пріоритет розвивальної функції навчання; 5) диференційована реалізованість; 6) особистісно орієнтований, компетентнісний та діяльнісний підходи до навчання; 7) формування стійкої мотивації до вивчення предмета.

*Науковість змісту* підручників має забезпечуватися в першу чергу логічно послідовним розміщенням навчального матеріалу, коректним формулюванням означень понять і тверджень, достатнім рівнем строгості міркувань. Логічне упорядкування і послідовність навчального матеріалу підручників має відповідати вимогам дидактики і математики як науки. Термінологія повинна бути сучасною, предметною й однозначною і відповідати вимогам ономії. Поняття мають вводитися в основному індуктивно, через опис, показ, характеристику. Треба, щоб властивості, які вивчаються, логічно виливали з узагальнення міркувань і практичних дій. Зміст окремих понять, наприклад, кута, трикутника, має розкриватися за допомогою означень, а їх обсяг – із залученням класифікацій (поділу понять за певною ознакою). З одного боку, це покращить засвоєння і застосування понятійного апарату підручника, а з другого – посилить зорове його сприймання. Введення понять має здебільшого спиратися або на малюнок, або побудову відповідного математичного об'єкта, або на розгляд життєвої ситуації. Важливо, щоб учням пропонувалося спочатку самостійно дати означення поняттю, сформулювати властивість, а потім порівняти їх з наведеними у підручнику. Умовиводи мають бути поділені на смислові блоки, що покращує усвідомлення їх учнями.

*Доступність* учням навчальних текстів, можливість самостійно їх опрацювати – одна з особливостей підручників. Навчальний матеріал має спиратися на наочність і математичну інтуїцію учнів, на їх життєвий досвід, що робить його доступним. Вивчення математичних фактів, як правило, повинно розпочинатися з аналізу учнем емпіричного досвіду (відповідних прикладів із доквілля, моделей чи малюнків), або з опису практичних дій. Це надаватиме змогу проводити невеликі дослідження, з'ясувати істотні ознаки понять, властивості чисел, геометричних фігур і на основі цього самостійно формулювати відповідні твердження. Самостійно оволодіти навчальним матеріалом допоможе і підкріплення його малюнками, які мають виконувати не лише ілюстративну, а й евристичну роль – доцільно, щоб на малюнках кольором виділялися дані і шукані величини, допоміжні побудови тощо. Кольорові фотографії та ілюстрації також повинні нести ретельно продумане дидактичне навантаження.

*Наступність* має реалізовуватися у двох її функціях. Компенсаторна функція забезпечує зв'язок із попереднім навчанням математики в початковій школі, уточнення, розширення і поглиблення змісту, виявлення і нівелювання особистих недоліків і прогалин у підготовці учнів. Прогностична функція забезпечує реалізацію пропедевтики навчання математики в наступних класах. Із цією метою, наприклад, можна: поняття натурального числа вводити на прикладах лічби не лише окремих предметів, а й їх груп або частин; поняття координатного променя не прив'язувати до його горизонтального розміщення; правила додавання і віднімання дробів з однаковими знаменниками, які вивчаються в 5 класі, формулювати з урахуванням правил дій із дробами з різними знаменниками, які вивчатимуться в 6 класі; вводити узагальнені схеми діяльності під час знаходження дробу від числа і числа за його дробом, відсотка від числа і числа за його відсотком (5 клас), які притаманні діяльності під час складання пропорцій (6 клас); поступово привчати учнів розуміти, що таке залежність величин, та виявляти такі залежності, що знадобиться їм при вивченні курсів алгебри і геометрії, тощо.

Зміст підручників має бути спрямований на *творчий розвиток* учнів. Розвивальний ефект здебільшого може досягатися на основі вироблення вмінь доказово міркувати і розв'язувати задачі, застосовуючи різні способи тощо. Але в підручниках значну увагу доцільно приділити й ознайомленню учнів зі значенням математики в діяльності людини нині і особливо в історичному контексті. Підручники повинні містити матеріал, пов'язаний із ціннісними орієнтаціями: фрагменти історії математики, довідки про долі вчених, які творили науку, про походження термінів і символів. Розвивальна функція навчання також може реалізовуватися шляхом персоніфікованого викладу матеріалу.

*Формування ключових компетентностей* учнів – одне із центральних завдань комплекту підручників. Побудова змісту та апарату організації його засвоєння мають бути спрямовані на формування в учнів: уміння вчитися; уміння спілкуватися державною, рідною мовами; загальнокультурної компетентності, що полягає у здатності учня аналізувати й оцінювати досягнення національної та світової культури, орієнтуватися в культурному та духовному контексті сучасного суспільства, застосовувати методи самовиховання, орієнтовані на загальнолюдські цінності; математичної компетентності (як ключової) на рівні, достатньому для забезпечення життєдіяльності в сучасному світі, успішного оволодіння знаннями з інших освітніх галузей у процесі шкільного навчання, забезпечення інтелектуального розвитку учнів, розвитку їх уваги, пам'яті, логіки, критичного і творчого мислення та інтуїції, здатності чітко й аргументовано формулювати і висловлювати свої судження; міжпредметної компетентності; основ інформаційно-комунікаційної компетентності; соціальної, громадянської, здоров'язбережувальної компетентностей.

Підручники мають бути спрямовані на оволодіння учнями *предметними математичними компетентностями*, що передбачає: формування пізнавального ставлення до світу та спроможності доказово і несуперечливо міркувати як основ власного загальнокультурного розвитку; розширення знань про число (від вивчених у початковій школі натуральних чисел до раціональних), формування культури усних і письмових обчислень; формування в учнів функціональних передзнань, розуміння залежностей між величинами, зокрема поданих графічно; забезпечення початкового оволодіння учнями мовою алгебри, уміннями здійснювати перетворення буквених виразів, розв'язувати рівняння, нерівності, моделювати за допомогою рівнянь реальні ситуації, пояснювати здобуті результати; формування в учнів первинних стохастичних уявлень; забезпечення оволодіння учнями (в межах програми) мовою геометрії, розвиток їх просторових уявлень і уяви, конструктивних умінь; формування в учнів знань про геометричні фігури на площині, їх властивості, а також уміння застосовувати здобуті знання у навчальних і життєвих ситуаціях; формування в учнів уявлень про простіші геометричні фігури в просторі та їх властивості, а також первинні уміння застосовувати їх у навчальних і життєвих ситуаціях; формування в учнів знань про основні геометричні величини (довжину, площу, об'єм, міру кута), про способи їх вимірювання й обчислення для планіметричних і простіших стереометричних фігур, а також уміння застосовувати здобуті знання у навчальних і життєвих ситуаціях; ознайомлення з основами методу координат; формування в учнів початкових умінь користуватися математичною мовою, символічними, графічними і табличними даними; формування уявлень про математичні поняття, факти і методи як важливі засоби моделювання реальних процесів і явищ.

Підручники мають забезпечувати *диференційоване навчання* математики. Цьому сприяють вміщені зразки розв'язування типових задач, проблемні запитання і завдання, окремі рубрики для тих, хто цікавиться предметом, бажає поглибити свої знання. Задачі підручника повинні мати кілька рівнів складності, наприклад, початковий, середній, достатній і високий. Важливо, щоб задачі високого рівня складності включали елементи задач середнього і достатнього рівнів, а останні –

елементи задач початкового рівня. У підручниках задачі мають добиратися у суворій відповідності до порядку введення основних об'єктів засвоєння і в такій кількості, щоб учитель зміг організувати як фронтальну, групову та індивідуальну роботу на уроці, так і індивідуалізоване домашнє завдання, а також корегування знань й умінь учнів на наступному уроці у разі виявлення недоліків засвоєння попереднього навчального матеріалу. Завдання проблемно-пошукового характеру мають бути у кожному параграфі підручників, причому як у наборах задач, так і в основному тексті.

У підручниках має бути реалізовано *діяльнісний підхід* до навчання математики. Окрім сказаного вище, цьому сприяє наявність у кожному параграфі порад щодо того, як діяти у певній навчальній ситуації. Значну увагу важливо приділити систематизації навчального матеріалу (таблицям, схемам, задачам за даними таблиць, класифікаціям), що покращує застосування його до розв'язування задач, полегшує зорове сприймання тексту.

У підручниках необхідно реалізовувати *прикладну спрямованість* змісту. Треба всюди, де це можливо, не лише показати виникнення математичного факту із практичної ситуації, а й проілюструвати застосування його на практиці.

Підручниками має забезпечуватися *організація самостійної роботи учнів*. Цьому сприяють, крім вказівок і порад, контрольні запитання (після кожного параграфа) і запитання узагальнювального характеру та тестові завдання (після кожного розділу). Особливість їх в тому, що на кожне запитання у відповідному параграфі має бути точна відповідь, а всі запитання повинні охоплювати весь основний зміст підручника.

У *структурі кожного підручника* доцільно виділяти: розділи, параграфи, матеріал для узагальнювального повторення курсу, відповіді та вказівки до задач, додатки з довідковими відомостями, предметний покажчик.

Важливо, щоб кожен розділ розпочинався переліком передбачуваних пізнавальних результатів («У розділі дізнаєтесь ...»), а завершувався рубрикою «Перевірте, як засвоїли матеріал розділу». Тут подано контрольні запитання узагальнювального характеру і тестові завдання.

Навчальні тексти мають бути написані так, щоб залучити учнів до співпраці. Тексти треба позбавити надмірної повчальності, а бути сповненими повагою до школяра, який долучається до нелегкої справи – пізнання нового, невідомого, не завжди простого.

Діалогічність має забезпечуватися як прямо – запитаннями у тексті, задачах, апараті організації засвоєння, так і опосередковано. Важливо, щоб усі навчальні тексти й тексти задач були написані у звертальній формі, у викладі навчального змісту були застосовані спеціальні прийоми, спрямовані на те, щоб учні самостійно могли дійти до проблемного запитання, яке далі ставитиметься в навчальному тексті. Все це сприятиме безпосередньому запровадженню інтерактивних технологій навчання.

Загалом, тексти підручника мають бути ємними й водночас лаконічними. Мотивація навчальної діяльності учнів має забезпечуватися повною мірою на всіх її етапах.

Важливо, щоб підручники містили достатнє українознавче наповнення. Це життя і наукова діяльність відомих математиків і педагогів України. Кольорові фотографії та ілюстрації мають нести ретельно продумане відображення довкілля України. Зміст задачного матеріалу теж, де це доцільно, повинен мати українознавче наповнення.

Підручники через зміст, методичний апарат, оформлення повинен сприяти вихованню в учнів уважності, спостережливості, зацікавленості, відповідальності, акуратності, точності, становленню позитивної Я-концепції, відчуженню ситуацій успіху тощо.

Апарат орієнтування підручників повинен включати: переднє слово до учнів; зміст; рубрикацію; піктограми; предметний покажчик; колонтитули. Його дидактично виважена побудова дозволить також активно впливати на формування в учнів раціональних способів пізнавальної діяльності, умінь орієнтуватися не лише у текстах підручника, а й інших друкованих та веб-видань.

### Література

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти: [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/ua/often-requested/state-standards/>
2. Математика: Навчальна програма для учнів 5–9 класів загальноосвітніх навчальних закладів: [електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/general-secondary-education/educational\\_programs/1349869088/](http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/56/general-secondary-education/educational_programs/1349869088/)
3. Тарасенкова Н. А. Використання знаково-символічних засобів у навчанні математики: Монографія. – Черкаси: «Відлуння-Плюс», 2002. – 400 с.

**Conceptual principles of development of textbooks on mathematics for 5 – 6 classes**

*Tarasenkova N., Bogatyreva I., Bochko O., Kolomiets O., Serdyuk Z.*

*Bohdan Khmelnytsky National University at Cherkasy, Cherkasy, Ukraine*

*Materials containing the authors' view of assumptions, based on which it becomes possible to develop a modern textbook on mathematics for younger teens. Requirements for the content of textbooks for 5-6 classes, his apparatus of assimilation and apparatus of orientation are singling out.*

**Keywords:** *school, teaching mathematics, younger teens, textbook of mathematics, science and educational requirements*