**Математична грамотность. Ключові компетентності.**

*Не в кількості знань полягає освіта, а в*

*повному розумінні й майстерному*

*застосуванні в житті всього того, що знаєш.*

*Дістервег*

На сучасному етапі розвитку суспільства, на шляху інтеграції

України до Європейського простору, переході до ринкової економіки, що характеризується стрімким зростанням обсягу наукової інформації і високоінтелектуальними технологіями виробництва, демократичне суспільство вимагає від школи значних змін у підготовці школярів до життя.

У нову добу розвитку людства необхідна людина, яка здатна не

лише ефективно творчо оволодівати знаннями, а й уміє застосовувати їх на практиці, швидко адаптуватися до нестандартних ситуацій. Тому стає очевидним, що освіта вже зараз повинна давати випускникові не тільки суму базових знань, набір корисних і необхідних навичок, а й сформувати вміння

самостійно здобувати потрібну інформацію, застосовувати на практиці нові знання, аналізувати їх, приймати виважені рішення, тобто сформувати в ньому особистість, інноватора, патріота. Це, у свою чергу, вимагає істотних змін як у цілому в системі освіти, так і в оновленні сучасного змісту шкільної освіти, перегляді існуючих підходів до її організації, що дало б змогу підготувати життєво компетентну особистість, здатну та готову самостійно, свідомо і творчо досягати життєвого успіху.

У зв’язку з цим в Україні йде пошук шляхів забезпечення якості і конкурентоспроможності шкільної освіти. І саме формування в учнів необхідних компетентностей повинно подолати прірву між освітою і вимогами сучасного життя.

Останнім часом у математиці як науці відбулись кардинальні зміни. Математичний апарат став більш різноманітним і гнучким. Математичні моделі явищ природи, технічних і економічних процесів стали більш повноцінними, точніше та глибше відображають природу речей. Математика перетворилася з методу обчислень у метод досліджень, який часто випереджає і доповнює метод безпосереднього експерименту. Сучасна математика стала дедуктивною наукою про структури.

У результаті математика перетворилася в універсальну, дедуктивно організовану мову науки. Місце математики в системі наук визначає її місце в освіті. Вона є не лише допоміжним інструментом для розв’язання окремих проблем, а перш за все, загальнокультурною базою для засвоєння системи принципів і структур, які складають основу дисциплін, що вивчаються. Тому шкільна математична освіта має бути орієнтована на виховання предметного мислення, яке в своєму розвинутому вигляді означає здатність створювати математичні структури, уміння аналізувати їх властивості, а також інтерпретувати результати аналізу.

Головна мета вчителя сьогодні – сформувати в учнів уміння бачити й застосовувати математику в реальному житті; розуміти зміст і метод математичного моделювання, уміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, мати високий рівень математичної грамотності.

Формування математичної грамотності учнів забезпечується шляхом поєднання традиційних (пояснювально-ілюстративного, репродуктивного) і нетрадиційних (проблемного, частковопошукового, дослідницького та шляхом систематичного включення вправ, завдань і ситуацій, що розвивають аналітичні та дослідницькі здібності учнів) методів навчання.

Високий рівень математичної грамотності гарантує випускнику:

- уміння застосовувати математичні знання при розв’язуванні практичних і прикладних задач;

- оволодіння математичними методами, моделями, що забезпечить успішне вивчення профільних предметів – хімії, фізики, біології;

- застосування математики в техніці, у майбутній професійній діяльності, у побуті.

Суть цього прийому полягає у встановленні змістових і методологічних зв’язків математики з іншими дисциплінами, використання матеріалу профільних дисциплін при її вивченні.

Таким чином, Нова українська школа повинна готувати учнів до повноцінного життя в світі високих технологій. Вона має ефективно допомогти школяреві розкрити та розвинути особистісний потенціал, сформувати стійкі компетентності, що необхідні при досягненні життєвого успіху.

Здатність людини визначати та розуміти роль математики в світі, в якому вона мешкає; висловлювати добре обґрунтовані математичні судження та використовувати математику таким чином, щоб задовольняти сьогоденні та майбутні потреби, властиві творчому, зацікавленому та мислячому громадянину.

Відповідно до діючого Державного стандарту базової та повної середньої освіти основною метою освітньої галузі «Математика» є: опанування учнями системи математичних знань, навичок і вмінь, необхідних у повсякденному житті та майбутній трудовій діяльності, достатніх для успішного оволодіння іншими освітніми галузями знань і забезпечення неперервної освіти. У пояснювальній записці навчальних програм із математики для учнів 5–9 класів загальноосвітніх навчальних закладів сказано, що «математичні знання та вміння розглядаються не як самоціль, а як засіб розвитку особистості школяра, забезпечення його математичної грамотності як здатності розуміти роль математики в світі, в якому він живе, висловлювати обґрунтовані математичні судження та використовувати математичні знання для задоволення пізнавальних і практичних потреб».

Математична грамотність складається з фундаментальних математичних ідей та математичної компетентності. Математична компетентність, на думку відомого науковця та дослідника С. А. Ракова, це спроможність особистості бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і методи математичного моделювання, будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень.

Отже, математична компетентність є основою математичної грамотності. Математична компетентність визначається рівнями навчальних досягнень, для яких суттєвим є набуття математичних умінь. До математичних умінь належать уміння: математичного мислення; математичного аргументування; математичного моделювання; постановки та розв’язування математичних задач; презентації даних; оперування математичними конструкціями; математичні спілкування; використання математичних інструментів. Для досягнення сформованості математичної компетентності розробляються складніші завдання, що формують в учнів уміння: визначати проблеми, які можуть бути розв’язані засобами математики; формулювати ці проблеми мовою математики; розв’язувати їх із використанням математичних знань та методів; інтерпретувати здобуті результати, враховуючи поставлену проблему; формулювати й записувати остаточні результати розв’язання поставленої проблеми.

Сьогодення показало, що інколи випускник, який уміє добре відтворювати інформацію, «але розучився думати», не вміє знаходити самостійне творче рішення в складних ситуаціях, таким чином спостерігається розрив між вимогами, що ставляться перед людиною в процесі навчання, та тими, які постають у реальному житті. Математична грамотність особистості проявляється у свідомому застосуванні нею знань і навичок у практичних цілях, при поясненні явищ повсякденного життя, при проведенні дослідження чи обробки одержаних даних.

Одним із визначальних чинників рівня сформованості математичної грамотності є розвиненість мотиваційної сфери учнів. Прикладом мотивації може бути використання цікавих задач та вдалих прикладів. Враховуючи дефіцит навчального часу, слід дотримуватися таких вимог: задача не повинна бути громіздкою (її розв’язування в класі має займати не більше 5–7 хвилин), виняток складають задачі «Уроку однієї задачі»; рисунки та окремі формули мають бути підготовлені на дошці (у презентації) заздалегідь.

Суттєвою умовою формування математичної грамотності є вироблення вмінь самостійної математичної діяльності учнів. Частину часу уроку під керівництвом учителя необхідно виділяти на навчання дітей прийомам самостійної роботи та прийомам самоконтролю. Важливу роль на уроках відіграє рефлексія, яка здійснюється за допомогою «Особистісно-зорієнтованої траєкторії», що відображає процедуру оцінювання учнями основних етапів уроку. Така форма дає можливість учителю проаналізувати об’єктивність самооцінки та скорегувати її в певних випадках.

*Ми хочемо перейти від школи,*

*яка напихає дітей знаннями,*

*які дуже швидко застарівають,*

*до школи компетентностей.*

*Л.Гриневич*

Навчання математики має зробити певний внесок у формування ключових компетентностей:

1. Спілкування державною і рідною (у разі відмінності) мовами.

*Уміння*: ставити запитання і розпізнавати проблему; міркувати, робити висновки на основі інформації, поданої в різних формах (у таблицях, діаграмах, на графіках); розуміти, пояснювати і перетворювати тексти математичних задач (усно і письмово), грамотно висловлюватися рідною мовою; доречно та коректно вживати в мовленні математичну термінологію, чітко, лаконічно та зрозуміло формулювати думку, аргументувати, доводити правильність тверджень; поповнювати свій словниковий запас.

*Ставлення*: розуміння важливості чітких та лаконічних формулювань. *Навчальні ресурси*: означення понять, формулювання властивостей, доведення теорем.

2. Спілкування іноземними мовами.

*Уміння*: спілкуватися іноземною мовою з використанням числівників, математичних понять і найчастіше вживаних термінів; ставити запитання, формулювати проблему; зіставляти математичний термін чи буквене позначення з його походженням з іноземної мови, правильно використовувати математичні терміни в повсякденному житті.

*Ставлення:* усвідомлення важливості вивчення іноземних мов для розуміння математичних термінів та позначень, пошуку інформації в іншомовних джерелах.

*Навчальні ресурси*: тексти іноземною мовою з використанням статистичних даних, математичних термінів.

3. Математична компетентність.

*Уміння:* оперувати числовою інформацією, геометричними об’єктами на площині та в просторі; встановлювати відношення між реальними об’єктами навколишньої дійсності (природними, культурними, технічними тощо); розв’язувати задачі, зокрема практичного змісту; будувати і досліджувати найпростіші математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ, інтерпретувати та оцінювати результати; прогнозувати в контексті навчальних та практичних задач; використовувати математичні методи в життєвих ситуаціях.

*Ставлення*: усвідомлення значення математики для повноцінного життя в сучасному суспільстві, розвитку технологічного, економічного й оборонного потенціалу держави, успішного вивчення інших дисциплін.

*Навчальні ресурси*: розв’язування математичних задач, зокрема таких, що моделюють реальні життєві ситуації.

4. Основні компетентності у природничих науках і технологіях.

*Уміння:* розпізнавати проблеми, що виникають у довкіллі і які можна розв’язати засобами математики; будувати та досліджувати математичні моделі природних явищ і процесів.

*Ставлення:* усвідомлення важливості математики як універсальної мови науки, техніки та технологій.

*Навчальні ресурси:* складання графіків та діаграм, що ілюструють функціональні залежності результатів впливу людської діяльності на природу.

5. Інформаційноцифрова компетентність.

*Уміння:* структурувати дані; діяти за алгоритмом та складати алгоритми; визначати достатність даних для розв’язання задачі; використовувати різні знакові системи; знаходити інформацію та оцінювати її достовірність; доводити істинність тверджень.

*Ставлення:* критичне осмислення інформації та джерел її отримання; усвідомлення важливості ІКТ для ефективного розв’язування математичних задач.

*Навчальні ресурси:* візуалізація даних, побудова графіків та діаграм за допомогою програмних засобів.

6. Уміння вчитися впродовж життя.

*Уміння:* визначати мету навчальної діяльності, відбирати й застосовувати потрібні знання та способи діяльності для досягнення цієї мети; організовувати та планувати свою навчальну діяльність; моделювати власну освітню траєкторію, аналізувати, контролювати, коригувати та оцінювати результати своєї навчальної діяльності; доводити правильність власного судження або визнавати помилковість.

*Ставлення:* усвідомлення власних освітніх потреб та цінності нових знань і вмінь; зацікавленість у пізнанні світу; розуміння важливості вчитися впродовж життя; прагнення до вдосконалення результатів своєї діяльності. *Навчальні ресурси:* моделювання власної освітньої траєкторії.

7. Ініціативність і підприємливість.

*Уміння:* генерувати нові ідеї, вирішувати життєві проблеми, аналізувати, прогнозувати, ухвалювати оптимальні рішення; використовувати критерії раціональності, практичності, ефективності та точності, з метою вибору найкращого рішення; аргументувати та захищати свою позицію, дискутувати; використовувати різні стратегії, шукаючи оптимальних способів розв’язання життєвого завдання.

*Ставлення:* ініціативність, відповідальність, упевненість у собі; переконаність, що успіх команди – це й особистий успіх; позитивне оцінювання та підтримка конструктивних ідей інших.

*Навчальні ресурси*: задачі підприємницького змісту (оптимізаційні задачі).

8. Соціальна і громадянська компетентності.

*Уміння:* висловлювати власну думку, слухати і чути інших, оцінювати аргументи та змінювати думку на основі доказів; аргументувати та відстоювати свою позицію; ухвалювати аргументовані рішення в життєвих ситуаціях; співпрацювати в команді, виділяти та виконувати власну роль у командній роботі; аналізувати власну економічну ситуацію, родинний бюджет, користуючись математичними методами; орієнтуватися в широкому колі послуг і товарів на основі чітких критеріїв, робити споживчий вибір, спираючись, зокрема, і на математичні дані.

*Ставлення:* ощадливість і поміркованість; рівне ставлення до інших незалежно від статків, соціального походження; відповідальність за спільну справу; налаштованість на логічне обґрунтування позиції без передчасного переходу до висновків; повага до прав людини, активна позиція щодо боротьби із дискримінацією.

*Навчальні ресурси:* задачі соціального змісту.

9. Обізнаність і самовираження у сфері культури.

*Уміння:* здійснювати необхідні розрахунки для встановлення пропорцій, відтворення перспективи, створення об’ємно-просторових композицій; унаочнювати математичні моделі, зображати фігури, графіки, рисунки, схеми, діаграми.

*Ставлення:* усвідомлення взаємозв’язку математики та культури на прикладах з архітектури, живопису, музики та ін.; розуміння важливості внеску математиків у загальносвітову культуру.

*Навчальні ресурси*: математичні моделі в різних видах мистецтва.

10. Екологічна грамотність і здорове життя.

*Уміння:* аналізувати і критично оцінювати соціально-економічні події в державі на основі статистичних даних; враховувати правові, етичні, екологічні і соціальні наслідки рішень; розпізнавати як інтерпретації результатів вирішення проблем можуть бути використані для маніпулювання.

*Ставлення:* усвідомлення взаємозв’язку математики та екології на основі статистичних даних; ощадне та бережливе відношення до природніх ресурсів, чистоти довкілля та дотримання санітарних норм побуту; розгляд порівняльної характеристики щодо вибору здорового способу життя; власна думка та позиція до зловживань алкоголю, нікотину тощо.

*Навчальні ресурси:* навчальні проекти, задачі соціально-економічного, екологічного змісту; задачі, що сприяють усвідомленню цінності здорового способу життя.

Такі ключові компетентності, як вміння вчитися, ініціативність і підприємливість, екологічна грамотність і здоровий спосіб життя, соціальна та громадянська компетентності можуть формуватися відразу засобами всіх навчальних предметів. Виокремлення в навчальних програмах таких наскрізних ліній ключових компетентностей, як «Екологічна безпека й сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров’я і безпека», «Підприємливість і фінансова грамотність» спрямоване на формування в учнів здатності застосовувати знання й уміння в реальних життєвих ситуаціях.

Наскрізні лінії є засобом інтеграції ключових і загальнопредметних компетентностей, навчальних предметів та предметних циклів; їх необхідно враховувати при формуванні шкільного середовища. Наскрізні лінії є соціально значимими надпредметними темами, що допомагають формуванню в учнів уявлень про суспільство в цілому, розвивають здатність застосовувати отримані знання в різних ситуаціях.

Навчання за наскрізними лініями реалізується, насамперед, через: організацію навчального середовища – зміст та цілі наскрізних тем враховуються при формуванні духовного, соціального і фізичного середовища навчання;

навчальні предмети – виходячи із наскрізних тем при вивченні предмета, проводяться відповідні трактовки, приклади і методи навчання, реалізуються надпредметні, міжкласові та загальношкільні проекти. Роль навчальних предметів при навчанні за наскрізними темами різна і залежить від цілей і змісту навчального предмета та від того, наскільки тісно той чи інший предметний цикл пов’язаний із конкретною наскрізною темою;

предмети за вибором;

робота в проектах;

позакласна навчальна робота і робота гуртків.

Отже, усвідомлюючи роль і місце прикладної спрямованості навчання математики в системі середньої освіти в сучасних умовах розвитку освіти в Україні, варто дбати про самостійність учнів; індивідуалізацію та диференціацію навчання; стимулювання мотивації, підвищення інтересу до навчання; створення організаційно - педагогічих умов для формування математичної грамотності учнів при розв’язуванні задач із практичним змістом.

Формою перевірки рівня сформованості математичної грамотності є контрольна робота, теоретично-практичний залік, ДПА, ЗНО, моніторингові вимірювання, зокрема PISA, тестування тощо. Рівень сформованості математичної грамотності визначається вмінням учнів відстоювати свою думку, аргументувати розв’язок задачі, виправдати обраний шлях розв’язку, рецензувати відповідь тощо.

Сучасні інформаційні технології суттєво впливають на ефективність проведення уроків математики, надають можливість удосконалювати організацію уроку, діагностувати рівень сформованості знань та вмінь, активізувати пізнавальну діяльність учнів, поглиблювати знання.