УДК 372.851

Олексій Воронкін

ЗАСТОСУВАННЯ ТАКСОНОМІЇ БЛУМА ПРИ ОЦІНЮВАННІ ЕФЕКТИВНОСТІ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

У статті розглядається проблема оцінювання ефективності формування математичної компетентності учнів закладів загальної середньої освіти України. Розкривається зміст і описується структура математичної компетентності. Особлива увага приділяється таксономії Б. Блума, широко реалізувати яку пропонується у практиці навчання математики. Робиться висновок, що систематизація навчальних завдань за таксономією Б. Блума сприятиме більш об'єктивному оцінюванню сформованості математичної компетентності учнів. Як приклад розглядається варіант укладання навчальних завдань за темою «Похідна функції та її застосування».

Ключові слова: математична компетентність, структура математичної компетентності, таксономія Блума, систематизація навчальних задач.

Навчальна програма з математики для учнів 10–11-х класів закладів загальної середньої освіти в основу змісту й організації процесу навчання покладає формування і розвиток таких ключових компетентностей: спілкування державною (і рідною в разі відмінності) мовами, спілкування іноземними мовами, математична компетентність, основні компетентності у природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова компетентність, уміння вчитися упродовж життя, ініціативність і підприємливість, соціальна і громадянська компетентності, обізнаність і самовираження у сфері культури, екологічна грамотність і здорове життя. Водночас у програмі не дається чітке визначення поняттю «математична компетентність», але наводиться його характеристика у вимірі умінь, ставлень і навчальних ресурсів *(табл. 1)* [1]. Тематичний зміст у програмі подається таблицею, яка містить дві колонки: очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів і зміст навчального матеріалу. Інакше кажучи,

Таблиця 1

Характеристика математичної компетентності за програмою з математики для учнів 10–11-х класів

Уміння	оперувати числовою інформацією, геометричними об'єктами на площині та в просторі; визначати 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 й оцінювати результати; прогнозувати в контексті навчальних і 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

математична компетентність може визначатися за сформульованими результатами навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Поняття математичної компетентності застосовується в Законі України «Про освіту», Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 р., Державному стандарті початкової освіти. Математична компетентність згідно з проєктом нового Державного стандарту базової середньої освіти передбачає «здатність розвивати і застосовувати математичне мислення для розв'язання широкого спектра проблем у повсякденному житті; моделювання процесів та ситуацій із застосуванням математичних відношень та вимірювань, усвідомлення ролі математичних знань та вмінь в особистому і суспільному житті людини» [2]. Рамкова програма ЄС щодо оновлених ключових компетентностей визначає математичну компетентність як здатність застосовувати логіко-математичне мислення для розв'язання проблем у повсякденному житті [3]. Отже, математична компетентність має спиратися на предметні знання, а також уміння і навички застосовувати математичний інструментарій у різних сферах життєдіяльності людини.

Аналіз останніх досліджень і постановка проблеми. Комплекс проблем, пов'язаних з розумінням сутності математичної компетентності, у своїх розвідках аналізували О. Бабич, О. Беляніна, О. Біда, Н. Буринська, Л. Гапоненко, М. Головань, І. Зіненко, В. Ільченко, І. Кожевнікова, В. Маслов, С. Ніконова, С. Раков, І. Сафонова, О. Ткаченко, Л. Шатохіна та ін. Водночас вивчення праць зазначених науковців, нормативно-правової бази, змісту підручників з математики для 10–11-х класів закладів загальної середньої освіти, а також реальної освітньої практики свідчить: питання формування математичної компетентності залишається проблемним, актуальним і таким, що потребує подальшого дослідження. Адже сформована математична компетентність має бути певним результатом навчання, а це безпосередньо пов'язано, по-перше, з плануванням навчального процесу, по-друге, з цілеспрямованою діяльністю, по-третє, з напрацьованою практикою оцінювання навчальних досягнень.

Мета статті — визначити деякі напрями вдосконалення змісту математичної освіти.

Виклад основного матеріалу. Починаючи формувати математичну компетентність, викладач передусім має розуміти її структуру. Водночас нормативно-правова база не розкриває питання структурних компонентів математичної компетентності, а в психолого-педагогічній літературі існують різні погляди на цю проблему. І. Сафонова виокремлює п'ять структурних компонентів математичної компетентності: мотиваційний, когнітивний, діяльнісний, ціннісно-рефлексивний, емоційно-вольовий [4]. Дослідник І. Зіненко характеризує мотиваційно-ціннісний, когнітивний, операційно-технологічний і рефлексивний компоненти математичної компетентності [5]. Л. Іляшенко у структурі компетентності вбачає цільовий, змістовий, діяльнісно-процесуальний і результативно-оцінювальний компоненти [6]. С. Раков у математичній компетентності характеризує такі складники: процедурний (уміння розв'язувати математичні задачі), логічний (володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень), технологічний (володіння сучасними інформаційними технологіями підтримки математичної діяльності), дослідницький (володіння методами дослідження з використанням інформаційних технологій і математичних методів), методологічний (уміння оцінювати доцільність використання математичних методів і засобів інформаційних технологій для розв'язання задач) [7].

Бачимо, що різні моделі математичної компетентності будуються на цілях навчання і конкретизованих видах діяльності учня, яка планується заздалегідь. На нашу думку, на етапі планування доцільно використовувати таксономію Блума. Термін «таксономія» означає класифікацію і систематизацію об'єктів. За Б. Блумом цілі навчання безпосередньо залежать від ієрархії розумових процесів. Його таксономія (1956) налічує шість рівнів, які розташовані від найпростішого до найскладнішого — знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез, оцінка [8]. При цьому кожна навичка більш високого рівня ґрунтується на навичках, які йому передують.

2001 р. Л. Андерсон і Д. Кратволь опублікували оновлену версію таксономії Блума [9], яка охопила більш широкий спектр факторів, пов'язаних з навчальними цілями [10]. На відміну від версії 1956 р., переглянута таксономія простежує не тільки пізнавальні процеси, а й категорії знань. Як і попередня, вона налічує шість рівнів розумових навичок, однак рівень синтезу в ній відсутній, а найвищим рівнем є не аналіз, а створення. У табл. 2 наведено змістову характеристику кожного рівня.

Знання в оновленій таксономії Блума розподіляються між чотирма категоріями — фактичні, концептуальні, процедурні, метакогнітивні,

Таблиця 2

Сутність оновленої таксономії Блума стосовно навчання математики

Рівні розумових навичок	Діяльнісна характеристика учня	Приклади дієслів, які допомагають викладачеві формулювати завдання для учнів
Запам'ятовування	Користування відповідними джерелами для пошуку математичної інформації. Повторення, запам'ятовування і відтворення вивченого матеріалу. Опанування понятійним апаратом. Розпізнавання математичних об'єктів і властивостей	*Вивчіть, запам'ятайте, згадайте, повторіть, перекажіть, назвіть, напишіть, подивіться, складіть список формул*
Розуміння	Осмислення вивченого матеріалу, його узагальнення, уточнення та інтерпретація (розуміння математичних термінів, символів, аксіом, теорем, графіків функцій), вміння вкладати власний сенс у навчальний матеріал. Оволодіння найпростішими техніками (методами) математичних доказів	*Знайдіть, узагальніть, поясніть, опишіть, охарактеризуйте, перефразуйте, перетворіть, наведіть приклади, продемонструйте, зробіть висновок, порівняйте*
Застосування	Використання математичної та логічної символіки на практиці. Виконання стандартних процедур, прийомів, методів і алгоритмів для розв'язання задач. Пояснення своїх відповідей. Володіння методами й алгоритмами обчислень. Раціональне поєднання усних і письмових обчислень. Оперування геометричними об'єктами на площині й у просторі	*Обчисліть, покажіть, використайте, визначте, відберіть, підготуйте, побудуйте (наприклад, графік функції), перетворіть, продемонструйте*
Аналіз	Пошук помилок у неправильних міркуваннях. Знаходження критеріїв зведення задач до типових. Виявлення закономірностей. Володіння методами математичного аналізу. Уміння розділяти навчальний матеріал на окремі складові, порівнювати частини, визначаючи їх взаємозв'язки і логіку	*Виокремте, сформулюйте, класифікуйте, проаналізуйте, згрупуйте, зробіть висновки, дослідіть, визначте*
Оцінювання	Використання знань з різних розділів курсу математики при оцінюванні раціональності розв'язку задачі. Пошук іншого способу розв'язання. Обґрунтування отриманих результатів на основі аналізу. Кількісне або якісне оцінювання на основі критеріїв	*Обґрунтуйте, оцініть, проведіть самооцінку, проведіть ранжування, рецензуйте*
Створення	Побудова моделей для предметної області задачі з метою їх евристичного, наближеного або точного розв'язання. Розроблення алгоритму дій	*Адаптуйте, моделюйте, змінюйте, напишіть (програму), опублікуйте, підготуйте, розробіть, зробіть, складіть*

кожна з яких може відповідати певному рівню пізнавального процесу [9].

Фактичні знання — це знання термінології, правил і алгоритмів.

Концептуальні знання — знання категорій, принципів, узагальнень, теорій і базових ідей. Концептуальне знання стосується розуміння змісту. Фактичні знання не гарантують концептуального розуміння [11]. Знати, що при множенні (діленні) на від'ємне число нерівність змінює знак на протилежний, це не те саме, що розуміти, чому так відбувається.

Процедурні знання — знання про те, як розв'язувати типові математичні задачі, які операції потрібно здійснити, щоб досягти того чи іншого результату.

Метакогнітивні знання — це знання про власні процеси мислення.

Сучасні педагоги в публікаціях [12; 13] пропонують різні табличні і графічні інтерпретації комбінацій знань, навчальних цілей та інструментів. У табл. 3 наводимо один з прикладів відповідності між категоріями знань, рівнями розумових навичок і видами учнівської діяльності.

Реалізувати оновлену таксономію Б. Блума пропонуємо у практиці навчання математики, зокрема вивчення розділу «Похідна функції та її застосування». У наведеному прикладі формулювання кожного завдання відповідає певному рівню розумових навичок, а відповідно, і діяльності учня на цьому рівні.

Приклад розробки навчальних завдань у контексті оновленої таксономії Б. Блума з розділу «Похідна функції та її застосування»

Завдання 1-го рівня — запам'ятовування

Згадай навчальний матеріал і допиши речення:

1. Похідною функції *f (x)* у точці x_0 називають…
2. Похідна сталої дорівнює…
3. Похідна степеня з натуральним показником дорівнює…
4. Похідна оберненої функції обчислюється за формулою…
5. Похідна суми (різниці) двох функцій U і V, кожна з яких має похідну, дорівнює…
6. Похідна добутку двох функцій U і V, кожна з яких має похідну, дорівнює…
7. Похідну частки двох функцій U і V, кожна з яких має похідну і $V \neq 0$, знаходять за формулою…
8. Дія знаходження похідної функції називається…

Напиши загальну схему дослідження функції.

Завдання 2-го рівня — розуміння

1. Поясни, що мають на увазі, коли говорять: «Похідна — це кутовий коефіцієнт дотичної».
2. Наведи приклади задач з математики, фізики та хімії, які приводять до поняття похідної.
3. Користуючись правилом диференціювання добутку двох функцій, поясни, чому сталий множник при диференціюванні виноситься за знак похідної.
4. Користуючись границею відношення приросту функції до приросту аргументу, покажи, що для функції $y = x^3$ похідною є функція $y' = 3x^2$.
5. За допомогою формули похідної частки розкрий похідну функції $y = ctgx$.
6. Сформулюй своїми словами означення мінімуму функції в точці.
7. Якою є функція *y = f (x)* на інтервалі, якщо її похідна від'ємна?

Завдання 3-го рівня — застосування

1. Знайди приріст функції $f(x) = 2x - 3$ в точці $x_0 = 1$ при вказаному прирості аргументу $\Delta x = 0{,}1$.
2. Знайди границю $\lim\limits_{x \to 3} \frac{2x-6}{x^2-9}$.
3. Знайди кутовий коефіцієнт дотичної до параболи $y = 2x^2$ в точці з абсцисою $x_0 = 1$.
4. Знайди похідну функції:

   а) $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 - 4x + 1$; б) $y = x^3 cosx$;

   в) $y = \frac{sinx+3}{x^3}$; г) $y = cosx \cdot tgx$.
5. Побудуй графік похідної функції:

   а) $y = x^3$; б) $y = 1 - cosx$; в) $y = \cos(\frac{\pi}{2})$.
6. Відомо, що точка рухається за законом *s (t) = 6t² + t + 5, де* s — шлях у метрах, *t* — час у секундах. Знайди швидкість точки в момент часу $t = 2$ с.
7. Кількість речовини, що вступила в хімічну реакцію, задано залежністю $p(t) = \frac{t^2}{2} + 4t - 4$ (моль). Знайди швидкість хімічної реакції через 4 секунди.
8. Знайди похідну складеної функції:

   а) $y = \frac{\sin(2x)}{2}$; б) $y = e^{\sqrt{x}}$;

   в) $y = \cos(x^2)$; г) $y = \frac{1}{(6x-2)^3}$.
9. Знайди точки екстремумів та екстремальні значення функції: а) $f(x) = x + \frac{4}{x^2}$; б) $f(x) = \sqrt{9 - x^2}$.

Таблиця 3

Приклад відповідності між рівнями розумових навичок, категоріями знань і видами діяльності

РІВНІ РОЗУМОВИХ НАВИЧОК	КАТЕГОРІЇ ЗНАНЬ			
	ФАКТИЧНІ	КОНЦЕПТУАЛЬНІ	ПРОЦЕДУРНІ	МЕТАКОГНІТИВНІ
Запам'ятовування	Заучувати	Розпізнавати	Пригадувати	Ототожнювати
Розуміння	Узагальнювати	Інтерпретувати	Уточнювати	Прогнозувати
Застосування	Відповідати	Пояснювати	Обчислювати	Досягати раціональності
Аналіз	Упорядковувати	Порівнювати	Виокремлювати	Знаходити суперечності
Оцінювання	Перевіряти	Визначати значущість	Оцінювати	Рефлексувати
Створення	Комбінувати	Планувати	Проєктувати	Виробляти

10. Розв'яжи рівняння $f'(x) = 0$, якщо

$$f(x) = 4sinx - 2\sqrt{3}x.$$

Завдання 4-го рівня — аналіз

1. Визнач похідну функції двома способами:
   а) y = (x-2) (x+2); б) $y = (x^2 - 1)sinx$;
   в) $y = \sin 2x$.
2. Покажи відмінність у знаходженні похідних функцій $y = \mathrm{tg}^2\,\alpha$ і $y = tg2\,\alpha$.
3. Постав кожній функції (*а–в*) у відповідність значення її похідної (1–3) у точці x_0=1:

   а) $f(x) = \frac{x^8+3x}{x} + 3sin\frac{\pi}{2}$;

   б) $f(x) = 48\sqrt{x} + 4x + 5$;

   в) $f(x) = 7e^{x-1} + 3x + 4$.

   1) $f'(1)$ =10; *2)* $f'(1) = 28$; *3)* $f'(1) = 2$.
4. Тіло рухається так, що його швидкість v (метри в секунду) змінюється за законом $v(t) = t^2 - 8t + 5$. Яку швидкість матиме тіло в момент, коли його прискорення дорівнюватиме 12 $м/с^2$?
5. Досліди функцію $y = \frac{1}{5}x^5 - x$ і побудуй її графік.

Завдання 5-го рівня — оцінювання

1. Оціни, чи правильно знайдені такі похідні:
   а) $y' = (e^x \cdot sinx)' = e^{x'} \cdot sinx' = e^x \cdot cosx$;
   б) $y' = (x^2 \cdot (x-2)^2)' = \left(x^2(x^2 - 4x + 4)\right)' =$
   $= (x^4 - 4x^3 + 4x^2)' = 4x^3 - 12x^2 + 8x$;
   в) $y' = \left(\frac{1}{(5x-1)^2}\right)' = \frac{1'(5x-1)-1(5x-1)'}{((5x-1)^2)^2} = -\frac{5}{(5x-1)^4}$.
2. Оціни, наскільки раціонально знайдено похідну функції

$$y' = \left(\frac{2\mathrm{tg}\alpha}{1-\mathrm{tg}^2\alpha}\right)' = \frac{(2\mathrm{tg}\alpha)'(1-\mathrm{tg}^2\alpha)-2\mathrm{tg}\alpha(1-\mathrm{tg}^2\alpha)'}{(1-\mathrm{tg}^2\alpha)^2} =$$

$$= \frac{\frac{2(1-\mathrm{tg}^2\alpha)}{\cos^2\alpha}+\frac{2\mathrm{tg}\alpha\cdot 2\mathrm{tg}\alpha}{\cos^2\alpha}}{(1-\mathrm{tg}^2\alpha)^2} = \frac{2-2\,\mathrm{tg}^2\,\alpha+4\mathrm{tg}^2\,\alpha}{\cos^2\alpha\cdot(1-\mathrm{tg}^2\alpha)^2} = \frac{2+2\,\mathrm{tg}^2\,\alpha}{\cos^2\alpha\cdot(1-\mathrm{tg}^2\alpha)^2} =$$

$$= \frac{2}{\cos^4\alpha\cdot(1-\mathrm{tg}^2\alpha)^2} = \frac{2}{\cos^4\alpha\cdot\frac{\cos^2 2\alpha}{\cos^4\alpha}} = \frac{2}{\cos^2 2\,\alpha}.$$

3. Використовуючи критичні зауваження щодо попереднього прикладу, порекомендуй інший спосіб знаходження похідної.

Завдання 6-го рівня — створення

1. За допомогою вебсервісу WolframAlpha відтвори графік функції $y = sinx \cdot cosx^2$ і знайди похідну функції.
2. За допомогою вебсервісу WolframAlpha обчисли екстремуми функції $y = 4x^3 - 2x^2 + 4$ на інтервалі [–1; 6].
3. Склади складену функцію, при знаходженні похідної якої використовуються такі правила диференціювання: сума, добуток, частка.
4. Використовуючи базове означення похідної, розроби алгоритм для знаходження похідної функції $y = f(x)$.
5. Запропонуй критерії, які дали б змогу враховувати складність знаходження похідних при оцінюванні контрольних робіт інших учнів.

Висновки. Розвиток компетентнісно-спрямованої освіти потребує вдосконалення змісту освіти, насамперед систематизації і перероблення усталеної системи завдань і вправ, що пропонується в навчальних виданнях (підручниках, посібниках, вказівках). Реалізувати — це означає орієнтувати навчальний процес на таксономію педагогічних цілей. Ми пропонуємо реалізувати оновлену таксономію Б. Блума в практиці навчання математики, зокрема вивчення розділу «Похідна функції та її застосування».

Якщо за основу для виокремлення компонентів компетентності взяти рівні розумових навичок (за Б. Блумом), отримаємо шість складових. Якщо за основу взяти категорії знань, отримаємо чотири компоненти. Можемо використовувати також комбіноване рішення, що враховуватиме як рівні розумових навичок, так і категорії знань *(табл. 3)*. У всякому разі, впровадження зрозумілої систематизації математичних задач за чітко окресленими компонентами (рівнями) сприятиме більш зручному й об'єктивному оцінюванню сформованості математичної компетентності учнів закладів загальної середньої освіти України.

Список використаних джерел

1. Навчальна програма з математики (алгебра і початки аналізу та геометрія) для учнів 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів : рівень стандарту. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10–11-klas/2018–2019/matematika.-riven-standartu.docx. — Назва з екрана.

2. Міністерство освіти і науки України пропонує для громадського обговорення проєкт Державного стандарту базової середньої освіти [Електронний ресурс]. — Режим доступу : https://mon.gov.ua/ua/news/ministerstvo-osviti-i-nauki-ukrayini-proponuye-dlya-gromadskogo-obgovorennya-proyekt-derzhavnogo-standartu-bazovoyi-serednoyi-osviti. — Назва з екрана.

3. Council Recommendation of 22 may 2018 on key competences for lifelong learning (text with EEA relevance) (2018/C 189/01) [Електронний ресурс] // Official Journal of the European Union. — 2018. —

Vol. 61. — P. 1–13. — Режим доступу: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2018:189: FULL&from=EN. — Назва з екрана.

4. Сафонова І. Я. Формування математичної компетентності у старшокласників / І. Я. Сафонова // Актуальні проблеми державного управління, педагогіки та психології. — 2013. — Вип. 2. — С. 397–402. — Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/apdyptp_2013_2_87. — Назва з екрана.

5. Зіненко І. М. Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку / І. М. Зіненко // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. — 2009. — № 2. — С. 165–174.

6. Иляшенко Л. К. Формирование математической компетентности будущего инженера по нефтегазовому делу : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. пед. наук : спец. 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / Л. К. Иляшенко. — Сургут, 2010. — 23 с.

7. Раков С. А. Математична освіта : компетентнісний підхід з використанням ІКТ / С. А. Раков. — Харків : Факт, 2005. — 360 с.

8. Bloom B. S. Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals / B. S. Bloom. — New York : Longman, 1984. — 207 p.

9. Anderson L. A taxonomy for learning, teaching and assessin: a revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives / L. Anderson, D. R. Krathwohl. — New York : Longman, 2001. — 336 p.

10. Копотій В. В. Розвиток мислення учнів на уроках інформатики / В. В. Копотій // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 2006. — № 5. — С. 8–11.

11. Аттокурова А. Дж. Концептуальное понимание математических понятий / А. Дж. Аттокурова // Известия вузов Кыргызстана. — 2017. — № 9. — С. 159–161.

12. Revised Bloom's Taxonomy. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : http://www.celt.iastate.edu/teaching/effective-teaching-practices/revised-blooms-taxonomy. — Назва з екрана.

13. Carrington A. The Padagogy Wheel — It's not about the Apps, It's about the Pedagogy [Електронний ресурс] / A. Carrington. — Режим доступу : https://www.teachthought.com/technology/the-padagogy-wheel. — Назва з екрана.

Алексей Воронкин

ПРИМЕНЕНИЕ ТАКСОНОМИИ БЛУМА ПРИ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ СРЕДНИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

В статье рассматривается проблема оценки эффективности формирования математической компетентности учащихся средних общеобразовательных учреждений Украины. Раскрывается содержание и описывается структура математической компетентности. Особое внимание уделяется таксономии Б. Блума, широко реализовать которую предлагается в практике обучения математике. Делается вывод, что систематизация учебных задач по таксономии Б. Блума будет способствовать более объективному оцениванию математической компетентности учащихся. В качестве примера рассматривается вариант составления учебных заданий по теме «Производная функции и ее применения».

Ключевые слова: *математическая компетентность, структура математической компетентности, таксономия Блума, систематизация учебных заданий.*

Oleksii Voronkin

BLOOM TAXONOMY USE IN EVALUATING OF EFFICIENCY OF MATHEMATICAL COMPETENCE FORMATION OF STUDENTS IN COMPREHENSIVE SCHOOLS

The problem of evaluating of effectiveness of mathematical competence formation of students in comprehensive schools of Ukraine is discussed. The content is exposed and the structure of mathematical competence is described. The taxonomy of B. Bloom is considered, it is widely implemented in the practice of mathematics study. It is concluded the systematization of educational tasks on B. Bloom's taxonomy will contribute to a more objective evaluation of students' mathematical competence. As an example, the option of training tasks' making in "Derivatives and their applications" is considered.

Keywords*: mathematical competence, structure of mathematical competence, Bloom's taxonomy, training tasks systematization.*