

ОСОБЛИВОСТІ ДОБОРУ СИСТЕМИ ВПРАВ У ПІДРУЧНИКУ З ГЕОМЕТРІЇ ДЛЯ ЛІЦЕЮ НА РІВНІ СТАНДАРТУ

О. П. Вашуленко,

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник,
старший науковий співробітник відділу
математичної та інформатичної освіти
Інституту педагогіки НАПН України
e-mail: vasholia@bigmir.net

Е. Г. Сердюк,

молодший науковий співробітник
відділу математичної та інформатичної освіти
Інституту педагогіки НАПН України
e-mail: lab_mfo@ukr.net

Нова українська школа вимагає створення нових підходів до навчання предметів з метою формування в учнів наскрізних компетентностей. Одним із засобів організації навчальної діяльності, зокрема з геометрії в ліцеї на рівні стандарту, є відповідна система вправ. Проблема добору і функціонування системи навчальних вправ є завжди актуальною для вчених-педагогів і вчителів-методистів. Одним із шляхів її вирішення на сьогодні є метод добору системи вправ з урахуванням таксономії навчальних цілей Б. Блума. Такий підхід дозволяє організувати навчання геометрії учнів ліцею на рівні стандарту з урахуванням їхнього рівня знань і вмінь, забезпеченням індивідуального темпу засвоєння матеріалу і формування ключових компетентностей.

Ключові слова: система вправ; геометрія; ліцей; рівень стандарту; таксономія Б. Блума.

Постановка проблеми. Те, що сучасна середня освіта має орієнтуватися не на накопичення знань, а на їх практичне застосування та реалізацію, ні в кого не викликає сумніву. На сьогодні знання доступні і оновлюються так швидко, що їх фіксація в засобах навчання та передавання їх учням втратили сенс. Ми маємо навчити наших дітей вчитися, думати, мислити, самостійно приймати рішення.

Нині у світовій практиці ефективність освіти пов'язується з реалізацією компетентнісного підходу, тобто орієнтацію навчального процесу на формування і розвиток основних компетентностей особистості. Це вимагає перенесення акценту

із засвоєння нормативно визначених знань, умінь і навичок на формування і розвиток у школярів здатності самостійно практично діяти, застосовувати індивідуальний позитивний досвід та досягнення у нестандартних, творчих, життєвих ситуаціях, тобто на формування ключових компетентностей, необхідних для життя в суспільстві та швидкозмінному світі. Пріоритет надається навчанню самостійно здобувати потрібну інформацію, виокремлювати проблеми, шукати шляхи їх раціонального розв'язання, вміти критично мислити, застосовувати набуті знання для вирішення нових завдань.

Однак, перехід на компетентнісні засади поки не належним чином відображено у дидактичному і методичному забезпеченні навчання математики (геометрії зокрема), де все ще домінує знаннєвий компонент.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теорія і практика компетентнісного підходу в освіті розроблялася і була представлена у працях як зарубіжних учених Р. Бадера, Д. Мертенса, Б. Оскарсона, А. Шелтена, так і наших вітчизняних — Н. М. Бібік, Л. О. Локшиною, О. Овчарук, О. Пометун, О. Савченко, С. Трубачевою та ін. Ними досліджуються різні аспекти компетентнісного підходу в освіті: його сутність, понятійний апарат, психолого-педагогічні засади, умови впровадження на різних рівнях освіти; конкретизуються цілі та завдання освіти на засадах компетентнісного підходу; обґрунтовуються з метою його реалізації необхідність трансформації змісту навчання та використання інноваційних освітніх технологій.

Формулювання цілей статті. У статті представлено один із підходів до побудови системи вправ з геометрії в ліцеї на рівні стандарту, що ґрунтується на таксономії когнітивних цілей пізнавальної діяльності Б. Блума. Такий підхід забезпечить засвоєння учнями ліцею необхідного обсягу знань з геометрії на рівні стандарту і сприятиме формуванню в них ключових компетентностей.

Виклад основного матеріалу. «Компетентність — динамічна комбінація знань, способів мислення, поглядів, цінностей, навичок, умінь, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність». У світовому досвіді склалось розуміння компетентності як інтегрованого результату освіти, присвоєного особистістю. До ознак ключових компетентностей належать такі: поліфункціональність, надпредметність, міждисциплінарність, багатокomпонентність, спрямування на формування критичного мислення, рефлексії, визначення власної позиції. Важливим акцентом Нової української школи є рівнозначність усіх ключових компетентностей на всіх етапах навчання. Тобто, кожна освітня галузь володіє освітнім потенціалом, необхідним для формування кожної ключової компетентності. Цей потенціал має бути реалізований наскрізно у процесі навчання кожного предмета або курсу [3].

Внеском математичної освітньої галузі у формування компетентності спілкування державною мовою є уміння, що виробляється в процесі навчання матема-

тики, — лаконічно та зрозуміло формулювати думку, аргументувати, доводити правильність тверджень; у компетентність спілкування іноземними мовами — зіставляти математичний термін чи буквене позначення з його походженням з іноземної мови; в основні компетентності у природничих науках і технологіях — моделювати процеси, що відбуваються в навколишньому світі; в інформаційно-цифрову компетентність — діяти за алгоритмом та складати алгоритми; у компетентність уміння вчитися — доводити правильність певного судження та власної думки; у компетентність ініціативність і підприємливість — здійснювати раціональний вибір; у соціальну та громадянську компетентності — робити висновки з отриманих результатів розв'язування задач соціального змісту; в обізнаність та самовираження у сфері культури — естетично зображувати фігури, графіки, рисунки; в екологічну грамотність і здорове життя — ощадливо користуватися природними ресурсами [3].

У формуванні ключових компетентностей школярів значну роль відіграє навчання геометрії. Геометрія, як наука, виникла з життєвих потреб людини у глибоку давнину. Змінюючись від практичної до суто дедуктивної, вона перетворилася на феномен загальнолюдської культури. Все, що нас оточує — геометрія. Геометричні знання і вміння, геометрична культура є сьогодні професійно значущими для багатьох сучасних спеціальностей: дизайнерів, конструкторів, вчених і робітників. Серед шкільних предметів математичного циклу геометрія вирізняється вільнодумністю, небажанням підкорятися алгоритмам, а інколи навіть логіці. Вона є потужним засобом розвитку особистості. Геометрія допомагає пізнати навколишній світ, у якому більшість предметів нагадують різні геометричні фігури. Ми живемо у світі геометрії. Щоб орієнтуватися в ньому, потрібно навчитися розуміти, як він влаштований. Геометрія формує в людини просторову уяву, знайомить з просторовими формами і законами їх сприйняття. З іншого боку, геометрія має всі можливості для розвитку обох півкуль головного мозку людини, оскільки в ній інтуїтивно зрозумілі факти логічно обґрунтовуються і доводяться. Геометрія — це єдиний шкільний предмет, що базується на послідовному доведенні всіх тверджень. А якщо людина розуміється на доведенні, нею неможливо маніпулювати. Роль геометрії у навчанні не вичерпується її змістом. Наочні інтерпретації допомагають кращому розумінню властивостей геометричних фігур, їх прояву у реальному житті. Водночас, геометрія — один з найскладніших для засвоєння учнями навчальний предмет. Для того, щоб шкільний курс геометрії став ефективним засобом формування компетентностей в учнів ліцею, діяльність щодо його засвоєння має бути організована на науково обґрунтованих психологічних засадах цього процесу. Особливої уваги потребує організація вивчення геометрії в ліцеї на рівні стандарту. Оскільки такий курс вивчається у класах гуманітарного профілю, мотивація його вивчення залежить від привабливості, лаконічності, результативності предмета, усвідомлення учнями його користі [2].

Організація навчальної діяльності учнів ліцею з геометрії з метою формування ключових і предметних компетентностей передбачає: відмову від репродуктивного повторення геометричних фактів; пріоритет навчальних завдань, які активізують розумову діяльність школярів (практичних робіт, задач практичного змісту); активне використання прийомів вибору, порівняння, класифікації, перетворення, конструювання; встановлення зв'язків між геометричними поняттями на основі власного досвіду учнів; використання ІКТ. Особливостями системи вправ з геометрії для формування предметних і ключових компетентностей учнів ліцею є: аналіз властивостей просторових фігур з різних точок зору засобом системи вправ; залучення вправ на встановлення відповідності між предметною, вербальною, графічною і символічною моделями; застосування контрприкладів; розв'язування геометричних задач різними способами, вправи на складання задач [2].

Однак геометрія, як шкільний предмет, свою розвивальну функцію може виконувати за умови засвоєння учнями певного обсягу відповідних теоретичних знань. На нашу думку, педагогічною технологією, яка дає змогу вирішити це завдання, є технологією повного засвоєння знань, автори якої — американські психологи Дж. Керролл, Б. Блум та їх послідовники. Дж. Керролл звернув увагу на ту обставину, що в традиційному навчальному процесі завжди фіксовані умови навчання: однакові для всіх навчальний час, спосіб подання інформації і ін. Єдине, що залишається нефіксованим, це результат навчання. Дж. Керролл запропонував зробити постійним параметром результат навчання, а умови навчання — змінними, підлаштовуватися під досягнення кожним учнем заданого результату. Персоніфікація навчальної діяльності на уроках геометрії в ліцеї реалізується, зокрема, через систему вправ, що будується на засадах ієрархії цілей пізнавальної діяльності. А саме: 1) знання: учень запам'ятовує і відтворює конкретну навчальну одиницю; 2) розуміння: учень перетворює навчальний матеріал з однієї форми в іншу; 3) застосування: учень демонструє застосування вивченого матеріалу в конкретних умовах і в новій ситуації; 4) аналіз: учень виокремлює частини цілого, виявляє взаємозв'язки між ними, усвідомлює принципи побудови; 5) синтез: учень проявляє вміння комбінувати відомі йому елементи для отримання нового цілого; 6) оцінка: учень оцінює значення навчального матеріалу для даної конкретної мети [4].

Побудова системи вправ з геометрії в ліцеї на рівні стандарту на основі таксономії Б. Блума передбачає: 1) конкретизацію загальних пізнавальних цілей у вигляді когнітивних досягнень учнів і за окремими складовими змісту предмета (таблиці 1, 2); 2) інтерпретацію когнітивних результатів навчання учнів у вигляді видів запитань і завдань (таблиця 3); 3) побудова рівневої системи вправ з геометрії до кожної складової змісту предмета (визначеними програмою для учнів ліцею на рівні стандарту).

Таблиця 1

Навчальні цілі і когнітивні досягнення учнів

Основні категорії навчальних цілей (за Б. Блумом)	Приклади узагальнених когнітивних досягнень учнів
<p>1. Знання. Ця категорія передбачає запам'ятовування і відтворення набутих знань (від конкретних фактів до цілісних теорій).</p>	<p>Учень: Знає (пригадує) вживані терміни, конкретні факти, методи і процедури, основні поняття, правила і принципи.</p>
<p>2. Розуміння. Проявами розуміння вивченого можуть бути: здатність перетворювати навчальний матеріал з однієї форми в іншу (зі словесної в символічну); інтерпретація учнем вивченого матеріалу (пояснення, короткий виклад); прогнозування результату дій і ін.</p>	<p>Учень: Розуміє факти, правила, принципи, інтерпретує навчальний матеріал, поданий у різних формах, перетворює його з однієї форми в іншу, прогнозує наслідки дій з наявними даними.</p>
<p>3. Застосування. Ця категорія передбачає вміння застосувати навчальний матеріал в конкретних умовах, а також у нових ситуаціях.</p>	<p>Учень: Правильно застосовує поняття, принципи, закони, методи, процедури в конкретних практичних та нових ситуаціях.</p>
<p>4. Аналіз. Ця категорія передбачає вміння визначити структуру навчального матеріалу, виділяючи складові частини, встановлення взаємозв'язків між ними, усвідомлення принципів побудови цілого.</p>	<p>Учень: Усвідомлює зміст навчального матеріалу, його внутрішню структуру, бачить прогалини у логіці суджень, розрізняє факти і наслідки, оцінює дані.</p>
<p>5. Синтез. Ця категорія передбачає вміння компонувати елементи знань у нову структуру (доповідь, опорну схему, план дій і ін.)</p>	<p>Учень: Пише твір (доповідь), пропонує план проведення експерименту, застосовує відомості з різних галузей знань для вирішення проблеми.</p>
<p>6. Оцінка. Ця категорія передбачає вміння оцінювати значення певного матеріалу (повідомлень, експериментальних даних) для конкретної мети, будувати судження за певними критеріями, як внутрішніми (логічними) так і зовнішніми (відповідно до мети).</p>	<p>Учень: Оцінює логіку тексту, відповідність висновку до вихідних даних, значення результату діяльності за певними критеріями.</p>

**Навчальні цілі за складниками змісту навчального матеріалу
(на прикладі розділу «Тіла обертання»)**

Тема	Тіла обертання
Знання	<p>Учень:</p> <p>Розпізнає тіла обертання серед інших просторових фігур, а також їх види (циліндр, конус, куля).</p> <p>Розрізняє елементи тіл обертання.</p> <p>Пригадує формули для обчислення розмірів елементів тіл обертання та їх об'ємів і площ поверхонь.</p> <p>Розпізнає многогранники і тіла обертання у їх комбінаціях і ін.</p>
Розуміння	<p>Учень:</p> <p>Розуміє характеристики і властивості тіл обертання та їх елементів, способи їх утворення, а також способи обчислення розмірів елементів тіл обертання та їх об'ємів і площ поверхонь і ін.</p>
Застосування	<p>Учень:</p> <p>Застосовує властивості тіл обертання до розв'язування задач; обчислює розміри елементів тіл обертання та їх об'ємів і площ поверхонь і ін.</p>
Аналіз	<p>Учень:</p> <p>Порівнює властивості та встановлює аналогії між тілами обертання та плоскими або іншими просторовими фігурами, розв'язує задачі на комбінацію просторових фігур і ін.</p>
Синтез	<p>Учень:</p> <p>Класифікує види плоских і просторових фігур за різними ознаками, встановлює родо-видові зв'язки між геометричними об'єктами, будує зображення тіл обертання, їх елементів, перерізів, складає задачі на обчислення розмірів елементів тіл обертання, та їх об'ємів і площ поверхонь а також комбінацію просторових фігур і ін.</p>
Оцінка	<p>Учень:</p> <p>Оцінює правильність розв'язку задачі (зокрема практичної) на обчислення розмірів елементів тіл обертання та їх об'ємів і площ поверхонь, а також комбінацію просторових фігур з урахуванням властивостей цих фігур і ін.</p>

Таблиця 3

**Типові вимоги у формулюванні завдань
для досягнення навчальних цілей за рівнями**

Знання	Розуміння	Застосування	Аналіз	Синтез	Оцінка
Відтвори, Знайди, Виділи, Познач, Назви, Повтори, Закінчи речення та ін.	Поясни Опиши, Обери, Підкресли, Розташуй, Розпізнай, та ін..	Застосуй, Обчисли Використай Заверши Проілюструй та ін.	Порівняй, Знайди інші ознаки, Знайди помилку, Встанови послідовність та ін.	Аргументуй, Знайди інші способи, Перевір, Згрупуй, Запропонуй, та ін.	Оціни результат, Об'єднай, Переконай, Перевір, Порекомендуй, та ін.

Наведемо приклади завдань з теми «Тіла обертання» за рівнями когнітивних цілей навчання на рівні стандарту:

1. (Знання) Що таке куля? Що таке сфера? Назвіть їхні елементи.
2. (Розуміння) Чим відрізняються конус і піраміда?
3. (Застосування) Висота конуса 8 м, радіус 6 м. Обчисліть довжину твірної конуса.
4. (Аналіз) Чи може осьовим перерізом конуса бути не рівнобічна трапеція?
5. (Синтез) У циліндр вписано правильну трикутну призму, а навколо нього описано правильну шестикутну призму. Знайдіть відношення площ бічних поверхонь цих призм.
6. (Оцінка) Визначте вид трикутника, який є основою призми, вписаної в циліндр, якщо вісь циліндра проходить поза призмою.

Система вправ з геометрії для учнів ліцею на рівні стандарту міститиме переважно завдання для реалізації перших трьох цілей навчання — знання, розуміння, застосування. Однак не варто нехтувати і наступні три цілі. Для формування ключових компетентностей в учнів корисними будуть доступні і зрозумілі завдання з метою аналізу навчального матеріалу, його синтезу і оцінки навчальної діяльності.

Для реалізації принципу повноти системи вправ з геометрії у ліцеї на рівні стандарту необхідно добирати завдання для реалізації всіх цілей пізнавальної діяльності (за Б. Блумом), враховуючи при цьому потреби і навчальні можливості учнів. Принцип наступності і послідовності у навчанні вимагає послідовного проходження перших трьох рівнів: «знання», «розуміння», «застосування», які є базовими.

При виконанні цих рівнів учні працюють в парах або групах, можуть користуватися конспектами, підручником, довідковою літературою. Корисними будуть завдання у тестовій формі, коли учень розпізнає правильну відповідь, а також вправи за готовими малюнками. Рівні «аналізу» та «синтезу» — рівні розвитку мислення з використанням набутих знань та умінь. Ці рівні передбачають використання знань й умінь у знайомих або нових ситуаціях. Новизна ситуації визначається ситуативно. Якщо вчитель попередньо пояснив процес виконання завдання, то у процесі розв'язування учні будуть демонструвати лише знання та розуміння вивченого матеріалу. У випадку, коли в умові завдання присутні нові елементи або ситуації, які вчитель раніше не розглядав, то можна вважати, що при розв'язуванні такого завдання учні використовують знання та навички у нових ситуаціях. Корисними будуть вправи на складання геометричних задач, розв'язування задач з недостатніми та надлишковими даними.

Завдання для рівня «оцінювання» нетрадиційні, однак не завжди вимагають від учнів глибоких знань з предмета, а лише вміння адаптувати наявні знання до вирішення проблеми. Одним із шляхів формування та розвитку рівня «оцінювання» учнів є розв'язування практичних завдань з геометрії. Такими завданнями є задачі практичного змісту, а також практичні роботи (зокрема, щодо виготовлення моделей просторових фігур).

Процес розв'язування завдання відповідного рівня передбачає залучення навичок мислення усіх попередніх рівнів, тобто при розв'язуванні вправи, яка передбачає аналіз матеріалу, учень обов'язково залучає знання, демонструє розуміння матеріалу та його використання на практиці. Для вчителя важливим є орієнтація на те, які з його учнів здатні до застосування, аналізу, синтезу матеріалу та оцінювання результатів пізнавальної діяльності, а які ще знаходяться на нижчих рівнях. Система вправ з геометрії у ліцеї на рівні стандарту має містити надлишкову кількість завдань для рівнів «знання», «розуміння», «застосування» для надання можливості всім учням проходження цих рівнів у індивідуальному темпі. Завдання для рівнів «застосування», «аналіз», «синтез» мають бути доступними, цікавими і корисними для учнів, слугувати мотивації вивчення геометрії в ліцеї на рівні стандарту, забезпечувати можливості навчального предмету «Геометрія» для формування ключових компетентностей школярів.

Висновок. Система вправ з геометрії, побудована з урахуванням когнітивних рівнів пізнавальної діяльності (за Б. Блумом), сприяє формуванню ключових компетентностей учнів ліцею, забезпечує мотивацію вивчення предмету на рівні стандарту.

Використані джерела

1. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / Під заг. ред. О. В. Овчарук. — К.: К.І.С., 2004. — 112 с.

2. Компетентнісно орієнтована методика навчання математики в основній школі: Метод. посібник / О. І. Глобін, М. І. Бурда, Д. В. Васильєва, В. В. Волошина, О. П. Вашуленко, Н. Д. Мацько, Т. М. Хмара. — К.: Педагогічна думка, 2015. — 245с.
3. Нова українська школа: поради для вчителя / Під заг. ред. Бібік Н. М. — К.: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2017. — 206 с.
4. Таксономія Блума — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://books.br.com.ua/32190>.

References

1. Kompetentnisnyj pidkhd u suchasnij osviti: svitovij dosvid ta ukrajinsjki perspektyvy: Biblioteka z osvithnoji polityky / Pid zagh. red. O. V. Ovcharuk. — K.: K.I.S., 2004. — 112 s.
2. Kompetentnisno orijentovana metodyka navchannja matematyky v osnovnij shkoli: Metod. posibnyk / O. I. Ghlobin, M. I. Burda, D. V. Vasylyjeva, V. V. Voloshena, O. P. Vashulenko, N. D. Macjko, T. M. Khmara. — K.: Pedagoghichna dumka, 2015. — 245s.
3. Nova ukrajinsjka shkola: poradnyk dlja vchytelja / Pid zagh. red. Bibik N. M. — K.: TOV «Vydavnychyj dim «Plejady», 2017. — 206 s.
4. Taksonomija Bluma — [Elektronnyj resurs]. — Rezhym dostupu: <http://books.br.com.ua/32190>.

Вашуленко О. П.,

кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник,
старший научный сотрудник отдела математического
и информатического образования
Института педагогики НАПН Украины

Сердюк Э. Г.,

младший научный сотрудник отдела математического
и информатического образования
Института педагогики НАПН Украины

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАЖНЕНИЙ В УЧЕБНИКЕ ПО ГЕОМЕТРИИ ДЛЯ ЛИЦЕЯ НА УРОВНЕ СТАНДАРТА

Новая украинская школа требует создания новых подходов к обучению предметов с целью формирования у учащихся ключевых компетентностей. Одним из средств организации учебной деятельности, в частности по геометрии в лицее на уровне стандарта, есть соответствующая система упражнений. Проблема отбора и функционирования учебных упражнений всегда актуальна для ученых-педагогов и учителей-методистов. Одним из путей ее решения есть метод построения системы упражнений с учетом таксономии учебных целей Б. Блума. Такой подход позволяет организовать обучение геометрии учащихся лицея на уровне стандарта с учетом их уровня знаний и умений, индивидуального темпа усвоения материала и формирования ключевых компетенций. Система упражнений по геометрии в лицей на уровне стандарта должна содержать избыточное количество задач для уровней «знание», «понимание», «применение» для предоставления возможности всем ученикам

проходження цих рівней в індивідуальному темпі. Задача для рівней «применение», «анализ», «синтез» повинні бути доступними, цікавими і корисними для учасників, забезпечуючи мотивацію вивчення геометрії в лицей на рівні стандарту і можливість геометрії як шкільного предмету, формування ключових компетентностей школярів.

Ключевые слова: система вправ; геометрія; лицей; рівень стандарту; таксономія Б. Блума.

Vashulenko O.

Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Researcher,
Senior Research Officer at the Mathematical and Computer Science
Education Department of the Institute of Pedagogy of the NAES of Ukraine

Serdiuk Ye.

Research Assistant at the Mathematical
and Computer Science Education Department
of the Institute of Pedagogy of the NAES of Ukraine

FEATURES OF BUILDING A SYSTEM OF EXERCISES IN THE GEOMETRY TEXTBOOK FOR LYCEUM AT THE LEVEL OF STANDARD

The new Ukrainian school requires the creation of new approaches to the teaching of subjects in order to form students the cross-cutting competencies in students. One of the means of organizing educational activities, in particular in geometry at lyceum at the level of standard, is the appropriate system of exercises. The problem of the selection and functioning of educational exercises is always relevant to scholars, teachers and methodologists. Today one of the ways of solving it is the method of selecting a system of exercises based on the taxonomy of educational goals of B. Blum. This approach allows organizing the study of geometry of lyceum students at the level of standard, taking into account their level of knowledge and skills, ensuring the individual pace of material absorption and the formation of key competencies. The construction of a system of exercises in geometry at lyceum at the level of standard based on the taxonomy of B. Blum involves: 1) the specification of common cognitive goals in the form of cognitive achievements of students and on individual components of the subject matter; 2) interpretation of the cognitive outcomes of student learning in the form of questions and tasks; 3) construction of a level system of exercises from geometry to each component of the content of the subject (defined by the program for students of lyceum at the level of standard). The system of exercises in geometry at lyceum at the level of standard should contain an excessive amount of tasks for levels of «knowledge», «understanding», «application» to enable all students to pass these levels at an individual pace. Tasks for the levels of «application», «analysis», «synthesis» should be accessible, interesting and useful for students, provide the motivation for studying geometry at lyceum at the level of standard and the possibility of geometry as a subject for the formation of the key competencies of students.

Keywords: system of exercises; geometry; lyceum; level of standard; taxonomy of educational goals of B. Blum.