

УДК 373.5.091.64:(075.3.076)514]:373.5.042-047.22
<https://doi.org/10.32405/2411-1309-2019-23-47>

ПРИНЦИПИ ДОБОРУ СИСТЕМИ ВПРАВ ДО ПІДРУЧНИКА З ГЕОМЕТРІЇ ДЛЯ ЛІЦЕЮ

Ольга Вашуленко,

кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник,
старший науковий співробітник
відділу математичної та інформатичної освіти
Інституту педагогіки НАПН України,
м. Київ, Україна,
e-mail: vasholia@bigmir.net,
ORCID ID: 0000-0002-4972-6246

Елла Сердюк,

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

Система завдань у підручнику є головним засобом засвоєння предмету, а також формування в учнів ключових компетентностей. Проблема добору системи завдань у підручнику з геометрії є багатоаспектною. Для її побудови необхідно врахувати психологічні, дидактичні, методичні і суто предметні аспекти. Вимоги до системи завдань у підручнику з геометрії для ліцею ґрунтуються на дидактичних принципах, цілях та вимогах до результатів навчання, особливостях навчальної пізнавальної діяльності учнів відповідної вікової категорії. У статті сформульовано принципи добору системи завдань у підручнику з геометрії для ліцею з урахуванням вимог компетентнісного підходу та індивідуалізації навчання.

Ключові слова: система завдань; компетентнісний підхід до навчання; індивідуалізація навчання.

Постановка проблеми. Реформа системи загальної середньої освіти передбачає перегляд змісту навчальних предметів, вироблення і реалізацію нових підходів до створення навчальної літератури, зокрема підручників. З пасивного носія інформації підручник має перетворитися на активну методичну систему, що

забезпечує самостійне вивчення програмового матеріалу. Вимоги до шкільного підручника визначаються педагогічними завданнями щодо навчальної літератури в цілому. Система завдань у підручнику є чи не головним засобом засвоєння предмету, а також формування в учнів ключових компетентностей. Тому дослідження психолого-дидактичних засад побудови системи вправ у підручнику з геометрії для ліцею у період реформування шкільної освіти є актуальним.

Аналіз останніх досліджень. Шкільний курс геометрії завжди був і залишається найцікавішим, але найпроблемнішим з огляду на методiku викладання математики. У різний час висловлювалися різні думки з приводу вивчення геометрії та її місця в системі шкільної освіти. Питання про роль і функції вправ у навчанні геометрії досліджувалися психологами, дидактами, методистами протягом багатьох років. О. М. Астряб, Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, В.М. Брадiс, М.І. Бурда, Н.Я. Віленкін, Я.Й. Грудьонов, П.М. Ерднієв, Ю.М. Колягін, Д. Пойя, О.І. Скафа, З.І. Слєпкань, Н.А. Тарасєнкова, Л.М. Фрiдман, В.О. Швець, аналізували мислительну діяльність учнів у процесі розв'язування задач, визначали функції вправ та їх роль у навчанні. Результати досліджень залежностей між психічними і педагогічними процесами, закономірностей розумових процесів, вікових особливостей учнів відображено в працях вітчизняних і зарубіжних психологів Г.О. Балла, Г.С. Костюка, В.О. Крутецького, Ю.І. Машбиця, ін. Окремі вчені досліджували питання побудови системи геометричних вправ та дидактико-методичних вимог до них: Г.В. Апостолова, Я.Й. Грудьонов, В.А. Жаров, В.Г. Бевз, Н.А. Сяська, М.С. Якiр і ін.

Виклад основного матеріалу. Як джерело розвитку логіки та інтуїції, геометрія – унікальний і необхідний навчальний предмет. Засвоєння знань – другорядна мета щодо вивчення геометрії в школі. Адже більшість шкільних геометричних знань не потрібні у практичному житті людини. Однак геометрія є феномен загальнолюдської культури. Деякі теореми геометрії є найдавнішими пам'ятками світової культури. Людина не може по-справжньому розвиватися культурно і духовно, пізнати світ, не вивчаючи геометрію.

Завдання оновлення шкільного курсу геометрії полягає в тому, щоб, спираючись на досягнутий вітчизняною школою рівень геометричної освіти, зробити його сучасним, цікавим, таким, що враховує потреби і здібності кожного учня. З огляду на це велике значення має підручник, за яким викладається геометрія.

Яким же має бути підручник з геометрії? Узагальнюючи психолого-педагогічні дослідження щодо навчання учнів геометрії, вважаємо, що головною дійовою особою геометрії має бути фігура (на площині і в просторі), а головним засобом навчання – малюнок, зображення. Зміст навчального матеріалу, викладеного в ньому, має бути системою знань, а не їх сукупністю. Навчальний матеріал підручника має будуватися з урахуванням психолого-педагогічних закономірностей засвоєння знань. Підручник з геометрії не повинен зводитися лише до вибудовування геометричної теорії. Автори шкільних підручників намагаються зроби-

ти виклад матеріалу максимально доказовим. Це, звичайно, правильно. Однак красу і стрункість теорії здатні оцінити лише деякі. У більшості учнів ця тотальна доказовість як мінімум відбиває інтерес до навчання, а слабкіші дуже швидко перестають сприймати предмет.

Процес вивчення геометрії в школі передбачає найрізноманітніші види діяльності. І в першу чергу – розв’язування задач. Геометричні задачі – це і елемент знань. На відміну від алгебраїчних завдань, що відповідають певним зразкам, геометричні задачі зазвичай не розв’язуються за алгоритмами. Процес навчання алгебри полягає у засвоєнні учнями методів, прийомів, алгоритмів, що мають переважно синтетичний характер і учням їх відкрити самостійно майже неможливо. У геометрії подібних алгоритмів дуже мало. Майже кожна задача з геометрії є нестандартною. У розв’язуванні геометричних задач є певний азарт. Тільки через цей процес вчитель може утримати інтерес до предмету в класі з різним рівнем учнів.

Проблема добору системи завдань у підручнику з геометрії є багатоаспектною. Для її побудови необхідно врахувати психологічні, дидактичні, методичні і суто предметні аспекти. Вимоги до системи завдань у підручнику з геометрії для ліцею ґрунтуються на дидактичних принципах, цілях та вимогах до результатів навчання, особливостях навчальної пізнавальної діяльності учнів відповідної вікової категорії. Систематизуючи різні підходи до побудови системи навчальних вправ нами обґрунтовано принципи добору системи вправ з геометрії в ліцеї – загальнодидактичні положення, які визначають напрями діяльності з добору системи вправ і спрямовані на досягнення відповідних методичних цілей. Конкретні вимоги, що реалізують принципи добору системи вправ, є ознаками, наявність і врахування яких створює передумови для ефективної організації навчального процесу з геометрії в ліцеї.

Принцип компетентнісного навчання. Ефективність сучасної освіти забезпечується реалізацією компетентнісного підходу. У світовому досвіді склалось розуміння компетентності як інтегрованого результату освіти, набутого особистістю. 1) Такий підхід передбачає зміщення акцентів із накопичення нормативно визначених знань, умінь і навичок на вироблення і розвиток умінь діяти, застосовувати досвід у проблемних умовах (коли, наприклад, наведено неповні умови задачі, бракує інформації про щось, обмаль часу для розгорнутого пошуку відповіді, коли не спрацьовують типові варіанти рішення тощо). Саме тоді створюються умови для залучення механізмів компетентності – здатності діяти в конкретних умовах і мотивів досягти результату. 2) Важливий акцент змін пов’язаний із тим, що визнається рівнозначність усіх ключових компетентностей на всіх етапах навчання. Тобто кожна освітня галузь має освітній потенціал, необхідний для формування кожної ключової компетентності. Цей потенціал має бути реалізований наскрізно у процесі навчання кожного предмета. Наприклад, математична освіт-

ня галузь дає змогу сформувати такі компетентності: спілкування державною мовою – уміння, що виробляється у процесі навчання математики, а саме лаконічно та зрозуміло формулювати думку, аргументувати, доводити правильність тверджень; спілкування іноземними мовами – зіставляти математичний термін або буквене позначення з його походженням з іноземної мови; основні компетентності у природничих науках і технологіях – моделювати процеси, що відбуваються в навколишньому світі; інформаційно-цифрову компетентність – діяти за алгоритмом і складати алгоритми; уміння вчитися – доводити правильність певного судження та власної думки; ініціативність і підприємливість – здійснювати раціональний вибір; соціальну та громадянську компетентності – робити висновки з отриманих результатів розв’язування завдань соціального змісту; обізнаність та самовираження у сфері культури – естетично зображувати фігури, графіки, малюнки; екологічну грамотність і здорове життя – ощадливо користуватися природними ресурсами. Сучасні тенденції в освіті вимагають щоб зміст і методи навчання геометрії в ліцеї мали тісний зв’язок з життям, основами інших наук, були спрямовані на підготовку школярів до використання геометричних знань у житті, майбутній професійній діяльності, на широке застосування у процесі навчання інформаційно-комунікаційних технологій. Уміння застосовувати математичні знання на практиці є однією з вимог компетентнісного підходу до навчання. Принцип компетентнісного навчання у побудові системи геометричних вправ реалізується через вимоги: залучення задач прикладного змісту (практичних задач); забезпеченням етапів застосування математичних знань до розв’язування задач, що виникають у практиці. Тому до системи геометричних вправ слід залучати значну частину завдань комплексного характеру із залученням реальних фактів і проблем довкілля і соціуму.

Принцип індивідуалізації навчання. Реалізація компетентнісного підходу супроводжується зростанням ролі індивідуальності кожного школяра. Суть індивідуалізації навчання геометрії полягає в тому, щоб у виборі методів, засобів, темпу навчання якнайповніше враховувати індивідуальні відмінності учнів 3) Необхідна швидка і рішуча переорієнтація дидактичних принципів: від усередненого й уніфікованого до індивідуалізованого підходу до учнів. При цьому треба враховувати діяльнісну концепцію навчання, яка передбачає цілеспрямований розвиток індивідуальності учня шляхом його самостійної навчальної діяльності під керівництвом вчителя. Реалізація згаданого вище принципу потребує: переформулювання цілей навчання за умови, що на перший план виходить завдання розвитку особистості за допомогою індивідуалізації навчання; зміни методів навчання, які повинні сприяти виявленню і формуванню компетентностей учнів залежно від їх особистих нахилів та інтересів 4) За таких умов постає проблема як оцінювання результатів вивчення геометрії в ліцеї, так і визначення індивідуальних здібностей учнів та їх здатності до навчання. Зокрема, стає недо-

речним фіксування завдань для різних рівнів засвоєння навчального матеріалу задля отримання відповідної оцінки. Доцільно пропонувати учням повноцінні геометричні задачі і оцінювати їх діяльність за мірою просування і наближення до повного розв'язання, спостерігаючи за ходом міркувань кожного. Провідним дидактичним засобом у навчанні геометрії в ліцеї стає метод проєктів.

Важливого значення для індивідуалізації навчання геометрії має застосування наочності. Зорова (чуттєва) система людини є домінантною для просторового мислення. Її перевагою є здатність охоплювати різні характеристики об'єкту, фіксувати його просторові, структурні, функціональні, часові характеристики. Групова робота з наочною з одного боку активізує індивідуальні особливості зорового (чуттєвого) сприйняття кожного учня, а іншого – допомагає інтерпретувати і абстрагувати ці сприйняття до певних образів. Слід пам'ятати, що для формування просторової уяви учневі потрібно накопичити достатню кількість просторових уявлень. Цьому сприятимуть зображення просторових фігур, моделі, електронна наочність. Поряд із цим потрібно навчати старшокласників правильно зображати просторові фігури. Значної уваги слід надавати правилам паралельного і ортогонального проєктування, побудові перерізів многогранників. Необхідно також виховувати графічну культуру учнів. Навіть при створенні ескізів (від руки) потрібно вимагати від учнів зображення невидимих ліній пунктиром, дотримуватись паралельності прямих і пропорційності відрізків.

Жоден шкільний предмет не має таких можливостей для логічного розвитку учнів, як геометрія. Однак, формувати уміння логічно мислити неможливо без усвідомлення учнями необхідності робити це у відповідних ситуаціях. Потреба доводити формується у результаті переконання учнів у недосконалому організмі чуття при обґрунтуванні тверджень, усвідомлення обмеженості досвідно-індуктивного обґрунтування. У цьому випадку корисними є вправи із суперечливою інформацією; з використанням зорових ілюзій. Розвиткові логічного мислення старшокласників сприяють також стереометричні вправи на дослідження, з'ясування родовідних залежностей між поняттями, їх класифікацій, коректності означень, понять тощо.

Принцип доступності. Дидактичний принцип доступності вимагає, щоб обсяг і зміст навчального матеріалу були під силу учням, відповідали рівню їх розумового розвитку та запасу знань і вмінь. Цей принцип реалізується вимогами: коректності формулювання умови і вимоги задач у системі геометричних вправ; відповідності елементів системи рівням навченості учнів. За принципом доступності у навчанні система геометричних вправ і ліцеї має відповідати віковим особливостям навчальної діяльності школярів.

Принцип повноти. Система вправ з геометрії має бути повною. Це, насамперед, відповідність освітній програмі, тобто наявність достатньої кількості вправ до всіх розділів, тем, передбачених програмою і розміщення їх у відповідній по-

слідовності, забезпечення реалізації відповідних програмних вимог щодо результатів навчання. Система вправ з геометрії має реалізувати їхні функції та містити підсистеми для організації систематичного повторення матеріалу, самостійної навчальної діяльності, для її контролю і корекції.

Система вправ має забезпечувати реалізацію методів навчання геометрії. За характером навчально-пізнавальної діяльності учнів методи навчання поділяють на: пояснювально-ілюстративні, репродуктивні, проблемні, частково-пошукові, дослідницькі, практичні методи навчання.

Для побудови системи вправ з геометрії важливою є вимога поєднання різних типів вправ як за темами, так і за видами діяльності. А саме: система вправ з геометрії до кожної теми має містити достатню кількість вправ на обчислення, побудову, доведення і дослідження, а також для усного і письмового розв'язування, самостійної і колективної роботи.

Вправи є способом організації і управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів; носієм дій, адекватних змісту навчання. Тому система вправ з геометрії має відповідати змісту, операційному складу і етапам навчальної пізнавальної діяльності учнів. Навчальний процес організовується різними засобами, зокрема системою вправ, на всіх основних етапах навчального процесу: на етапі підготовки до введення нового змісту, безпосереднього введення нового змісту, його закріплення, етапі контролю і корекції цього процесу. Тому однією з вимог до системи вправ з геометрії в основній школі є її відповідність етапам навчального процесу.

Принцип науковості у побудові системи вправ з геометрії в ліцеї слідує з принципу науковості добору відповідного змісту. Цей принцип реалізується, зокрема, через вимоги використання сучасної термінології і символіки, ознайомлення учнів з різними методами геометрії. Система вправ, спрямована на засвоєння геометричних методів, має реалізувати такі вимоги: забезпечувати засвоєння всіх складових певного методу; містити достатню кількість завдань для формування відповідного рівня володіння методом; формувати вміння визначати можливість застосування того чи іншого методу у даній ситуації; містити завдання на розпізнавання типу задачі і свідомого вибору прийому її розв'язування.

Принцип систематичності і послідовності. Основним засобом реалізації цього дидактичного принципу вважається зміст навчання. Тому однією з вимог до системи вправ з геометрії в ліцеї є її відповідність логічній структурі теоретичного матеріалу. Цей принцип реалізується також через вимогу нарощування складності вправ. Застосовується кілька способів ускладнення геометричних вправ: збільшення кількості змістових одиниць (розширення тематики вправ); ускладнення алгоритму розв'язування вправи; введення у розв'язання вправ евристик та збільшення їх кількості. Ускладнення вправ на високому рівні може здійснюватись як за двома попередніми методами так і шляхом збільшення кількості евристик у розв'язанні.

Принцип варіативності. Важливою умовою формування в учнів правильних узагальнень психологи вважають варіювання неістотних ознак поняття за умови інваріантності істотних. Варіювання у побудові системи вправ реалізується таким чином: якщо в означенні того чи іншого поняття є істотною певна ознака, необхідно, щоб ця ознака у вправах, пропонованих учням, фігурувала у якості істотної, інші ж, неістотні ознаки, мають широко варіюватись. Варіювання форми подання умови вправ сприяє фіксації в пам'яті учнів того чи іншого прийому розв'язування задач. При цьому варіювання умови геометричних вправ стосується неістотних її сторін, що безпосередньо не впливають на застосування прийому розв'язування, а саме, числових даних, буквених позначень, розміщення фігур тощо. Форму подання умови вправ можна варіювати шляхом введення додаткових елементів, збільшення кількості числових даних. Варіювання видів розумової діяльності засобом системи вправ реалізується шляхом залучення задач на прямі і обернені дії. Добираючи систему вправ з геометрії для досягнення певної мети, потрібно передбачати варіацію видів математичного мислення, пропонуючи різні типи вправ: на обчислення, доведення, побудову, дослідження.

Висновок. Отже, система вправ з геометрії у підручнику для ліцею буде ефективним засобом вивчення предмета, якщо врахувати сучасні тенденції в освіті, зокрема засади компетентнісного підходу та індивідуалізації навчання. Подальших досліджень вимагають питання добору геометричних вправ для формування окремих компетентностей та організації різних видів діяльності учнів на уроках геометрії в ліцеї.

Література

1. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої освіти / Міністерство освіти і науки України. – 2016. – С. 11–12 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bit.ly/2FfRI55>
2. Нова українська школа: poradnik dla vchytela / za zag. red. N. M. Bibik. — Київ : Літера ЛТД, 2018. — 160 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bit.ly/2WFAgz8>
3. Педагогіка. Індивідуалізація і диференціація навчання // Бібліотека online. – 2016–2017. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://readbookz.net/book/172/5458.html>.
4. Терещук Г.В. Індивідуалізація навчання в контексті ідей концепції нової української школи/ Г.В. Терещук // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка. – 2017. – №2. – С. 6–16.

References

1. New Ukrainian School. Kontseptualni zasady reformuvannia serednoi osvity / Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. – 2016. – S. 11–12 [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://bit.ly/2FfRI55>
2. New Ukrainian School / za zah. red. N. M. Bibik. — Kyiv : Litera LTD, 2018. — 160 s. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://bit.ly/2WFAgz8>

3. Pedagogy. Individualizatsiia i dyferentsiatsiia navchannia // Biblioteka online. – 2016–2017. [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: <https://readbookz.net/book/172/5458.html>.
4. Tereshchuk H.V. The Individualization of Education in the Context of the Concept of New Ukrainian School / H.V. Tereshchuk // Naukovi zapysky Ternopilskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu. Serii: Pedahohika. – 2017. – №2. – S. 6–16.

Ольга Вашуленко, кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник, старший научный сотрудник отдела математического и информатического образования Института педагогики НАПН Украины, г. Киев, Украина,

Елла Сердюк, младший научный сотрудник отдела математического и информатического образования Института педагогики НАПН Украины, г. Киев, Украина

ПРИНЦИПЫ ПОДБОРА СИСТЕМ УПРАЖНЕНИЙ К УЧЕБНИКУ ПО ГЕОМЕТРИИ ДЛЯ ЛИЦЕЯ

Проблема отбора системы задач в учебнике по геометрии является многоаспектной. Для ее построения необходимо учесть психологические, дидактические, методические и чисто предметные аспекты. Требования к системе задач в учебнике по геометрии для лицея основываются на дидактических принципах, целях и требованиях к результатам обучения, особенностях учебной познавательной деятельности, учащихся соответствующей возрастной категории. В статье сформулированы принципы отбора системы задач в учебнике по геометрии для лицея с учетом требований компетентностного подхода и индивидуализации обучения.

Ключевые слова: система заданий; компетентностный подход к обучению; индивидуализации обучения.

Olha Vashulenko, Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Researcher, Senior Researcher at the Department of Mathematical and Computer Science Education of the Institute of Pedagogy of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Ella Serdiuk, Research Assistant at the Department of Mathematical and Computer Science Education of the Institute of Pedagogy of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine

PRINCIPLES OF SELECTION OF EXERCISE SYSTEMS TO THE LYCEUM GEOMETRY TEXTBOOK

The task of updating the school geometry course based on the achieved school level of geometric education is to make it modern, interesting, taking into account the needs and abilities of each student. Because of this, the textbook on geometry is very important. The system of tasks in the textbook is the main means of mastering the subject as well as the formation of

key competences in students. The problem of choosing a task system in a geometry textbook is multifaceted. For its construction it is necessary to take into account psychological, didactic, methodical and substantive aspects. Requirements for the system of tasks in the geometry textbook for lyceum are based on didactic principles, goals and requirements for learning outcomes, peculiarities of educational cognitive activity of students of the relevant age category. The principles of choosing a system of tasks in the geometry textbook for lyceum are formulated in the article, taking into account the requirements of a competence-based approach and individualization of learning. Competence-based approach involves shifting the emphasis from the accumulation of normative knowledge and skills to develop the ability to act, to apply experience in problem situations. The principle of competence-based teaching in the construction of a system of geometric exercises is realized through the requirements of the involvement of problems of applied content (practical tasks) and providing steps for applying mathematical knowledge to solving practical problems. The realization of the principle of individualization of learning requires reformulation of the goals of learning, provided that the task of personal development through the individualization of learning comes to the fore and changes the teaching methods that should contribute to the identification and formation of students' competences, depending on their personal preferences and interests. It is advisable to offer students complete geometric tasks and evaluate their activities as they move forward and approach a complete solution, observing the progress of each of them. Leading didactic in teaching geometry in lyceum is the project method.

Key words: task system; competence-based approach to learning; individualization of learning.