

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСНОВИ РЕАЛІЗАЦІЇ ІДЕЙ І МЕТОДІВ КОНСТРУКТИВІЗМУ В ЕВКЛІДОВІЙ ГЕОМЕТРІЇ

Актуальність проблеми. Ще не так давно освіта у ВПНЗ асоціювалася виключно із професійною підготовкою до здобуття кваліфікації вчителя. Навчання не було належним чином зорієнтоване на осмислену фахову мотивацію, формування системного бачення всіх відтінків вчительської діяльності, на активну співпрацю учасників освітянського процесу. В умовах усталених методик, традиційних педагогічних технологій не проглядалися якісний аналіз, становлення форм і методів роботи, не прогнозувалися результати майбутнього вчителства студентів. Зараз усе в більшій мірі відчувається потреба в кардинальному коригуванні **змісту, структури і організації** підготовки вчительських кадрів.

Педагогіка на сучасному етапі розвитку суспільних відносин *змінює свої орієнтири* стосовно уявлення про людину, як про засіб досягнення результату, і *повертається до концепції «людини як мети»*. Одним із вихідних положень системи освіти, принципом проектування і реалізації навчально-виховної співпраці педагога і тих хто вчиться в умовах сучасної освітянської парадигми визнано **гуманізацію** навчального процесу та **гуманітаризацію** змісту освіти. З цих позицій *загальноосвітня і вища школа уявляється цілісною системою*, яка на основі досягнень математики, психолого-педагогічної науки, вітчизняного і зарубіжного педагогічного досвіду формує особистість. Тепер основною метою освіти є розвиток суб'єкта навчання як особистості, його здібностей, творчорозвивального потенціалу, інтелекту, а це вимагає зміни всієї системи освіти – від зміни логіки постановки і особливостей реалізації навчального процесу до *зміни співвідношень між основними блоками* професійної підготовки майбутнього вчителя.

Хоч знання й визнано фундаментом розвитку особистості в цілому, але для їх фахового опанування надто важливо сформувати струнку **систему** передачі та здобуття знань. **Якість** процесу **навчання** – необхідна умова всебічного розвитку особистості. Її важливо розглядати у взаємозв'язку змісту, форм, методів і засобів навчання.

У дидактиці під **навчанням** розуміють обопільно гостру зацікавленість сумісною діяльністю педагога і здобувача освіти. Отже, процес навчання включає два аспекти: **викладання і учіння**. Перший із них є святим обов'язком учителя. Такого роду робота включає професійне подання фактичного матеріалу, організацію наукової і навчально-пізнавальної діяльності та перевірку набутих студентами (учнями) знань, умінь і навичок. **Учіння** – це свідомо діяльність того хто вчиться під пильним керівництвом педагога, зорієнтована на засвоєння знань, формування вмінь і навичок, **закріплення та практичне застосування** набутих знань [5].

Суть такого підходу полягає не стільки в накопиченні багажу знань, скільки у способах їх **подання і засвоєння**, варіативності зразків, прийомів мислення і методів діяльності. Адже виключно у творчості через *активну діяльність* проявляються і формуються здібності індивіда. Ще С. Рубінштейн наголошував, що *процес накопичення знань і вмінь потрібно розглядати як учіння, а процес придбання здібностей як розвиток*, адже *дійсно вартісні знання komponуються не з того, що людина чула, а з того, чим вона вміє користуватися*: «Справжнє засвоєння – це і **оволодіння, вміння оперувати засвоєним матеріалом** у відповідності з різними задачами, які можуть встати при **використанні** набутих знань у теоретичних і практичних цілях» [4, с. 676].

Мета дослідження. У психології є популярним термін «**научіння**». Його сутність і психологічні концепції, детально описані у працях П. Гальперіна, Л. Ітельсона, Н.Тализіної і З. Слєпкань, можна охарактеризувати як засвоєння людиною зв'язків, які існують між об'єктами, їхніми властивостями, діями, психічними станами.

Психічний стан активного, довготривалого учіння в системі неперервної освіти спонукає майбутнього педагога до **розмірковувань, самоспостережень, самопізнання**. У студента виявляється здатність до **рефлексії** – *відчуття межі власних знань й уміння*

виходити за цю межу. Він потребує оновлення змісту й організаційних форм у пізнанні нового, надаючи особливого значення методологічній складовій процесу навчання, **найважливішими компонентами якої є розвинена творча уява й здатність до саморозвитку.**

Як з'ясувалося, свідоме опанування структури, суті і змісту науки «Геометрія» тісно пов'язане із просторовими і зображувальними чинниками, наочно-образним і логічним мисленням. З цієї точки зору, **просторові вміння є важливим психічним фактором у вивченні геометрії** й інших наук математичного циклу, «включенні» в того хто вчиться просторової наочності (уяви, уявлень, умінь і навичок зображати – моделювати).

У такій ситуації привертає особливу увагу «... **операціональна концепція навчіння**, яка спирається на орієнтовно-операціональну структуру психічної діяльності індивіда і більшою мірою, ніж всі інші відомі концепції навчіння, розв'язує проблему зв'язку **знань і дій**» [5, с. 19]. Дослідником і розробником *операціональної концепції навчіння* є Ж. Піаже. Її варіант (одна з концепцій) – теорія **поетапного формування розумових дій** – запропонована П.Гальперінім і розвинута далі Н.Тализіною та їх учнями. *Основні положення цієї теорії цілком адекватні розумовій і психічній діяльності студента в евклідовій геометрії, яка вивчається на основі конструктивного підходу.* Адже така діяльність є результатом перенесення зовнішніх просторових (в значній мірі описаних чи сконструйованих розумом) матеріальних дій у план відображення – у план сприйняття, уявлень і понять. На кожному етапі відбувається нове відображення і відтворення дії та її систематичне перетворення.

За П. Гальперінім, **навчіння** передбачає *розроблення орієнтирів діяльності та розумових дій*, необхідних для планування і реалізації такої діяльності в конкретних умовах. Тож **навчіння регулює психічну діяльність студента на основі становлення розумових дій і пізнавальних структур.**

Виклад основного матеріалу. Щоб дійти розуміння того, як можна здобути нові знання, вміння і навички в евклідовій геометрії на базі вже відомих фактів першонауки зі шкільного курсу і, пріоритетно, за допомогою конструктивного підходу, звернемося до аналізу та, власне, особистісного коментування і впровадження в навчальний процес послідовності етапів, яку пропонує П. Гальперін. Орієнтиром, базовим інформаційним джерелом у проведенні досліджень з цього питання нами обрано глибоко змістову працю педагога-практика З.Слепкань [5].

1. Створення мотивацій. *Зовнішня* мотивація полягає в тому, що викладач пропонує студентам розв'язати непросту геометричну задачу не традиційно, не звичним шляхом обчислень за довідниковими формулами, а наочно-образно – візуалізовано на проєкційному кресленні. *Внутрішня* мотивація (цікавість до самого процесу пізнавальної діяльності) більш приваблива, надійніша: потрібно не просто знайти розв'язок задачі графічним чи графоаналітичним методом, а «зняти» з рисунка результат, оцінити його і з цим переконатися, що геометричні дійства і закономірності не порожні слова – геометрія «жива», вона реально «працює»!

2. Роз'яснення або виділення схеми орієнтовної основи дій. На цьому етапі в повному обґрунтуванні проводиться *аналіз* умови задачі і акуратно виконаного зображення до неї, на якому, власне, й буде наочно проілюстровано весь шлях до результату. Складається правило-орієнтир покрокового розв'язання задачі. Визначальні уявлювані позиційні та метричні операції, як-от: проведення перпендикулярних прямих і площин, встановлення форми плоскої фігури, відшукання будь-яких інцидентів тощо деталізуються окремими алгоритмами, які описуються символічно і, при потребі, супроводжуються схематичними рисунками.

3. Формування дії в матеріальній або матеріалізованій формі. В умовах навчального процесу цей етап розпочинається з матеріалізованої форми дії, хоч у нашому випадку навчання спрямоване не лише на формування теоретичних знань, але й на здобуття практичних умінь і навичок. *Останні є рушієм учіння, в значній мірі сприятимуть ґрунтовному оволодінню теорією.*

Далі, за вже сформованою схемою операцій, відбувається строго закономірне графічне (графоаналітичне) перетворення геометричних об'єктів, зокрема, безпосередньо на

проекційному рисунку (закономірні **побудови**), де структурні компоненти, зображувальні операції представлені у візуальній (як правило, наочній) формі. Результатом дії буде розв'язок задачі. Правильність ходу дії та одержаного результату підкріплюється кваліфікованим **доведенням**, а можлива варіативність розв'язків – повноцінним **дослідженням**.

Після завершення матеріалізованої форми дії в більшості задач геометрії ми настійно рекомендуємо переходити до етапу матеріальної дії, тобто до аналізу реальних (оригінальних) предметів, зображених за сформованим алгоритмом покрокових операцій. Із цим сформульована задача розв'язується формальним методом – замовлена метрична одиниця обчислюється як функція деякого даного в числовому вираженні (зображеного на рисунку) параметра; порівнюються графічний і формальний результати, робиться висновок. В окремих задачах матеріальна дія супроводжується також візуально поданою площею фігури, розгорткою поверхні, склеєною студентом моделлю тощо.

Зауважимо, не лише на цьому етапі, а на всіх трьох етапах кожна операція, що виконується, коментується словесно.

4. Мовлення без опори на матеріально матеріалізовані засоби. Усі просторові та рисункові операції, які включені в дію, засвоюються в мовній формі. Їх вивіреним мовним супровід з усталеною, якісною **термінологією**, що є обов'язковою умовою професійності майбутнього вчителя в геометрії загалом і в евклідовій геометрії, зокрема, формується досвідом, багатократним моделюванням суто геометричних пропозицій. Приклад вербальних коментарів окремих кроків і дії в цілому подає викладач, звичайно ж, у формі **наукового мовлення**. Розв'язуючи задачі в аудиторії, студенти спочатку коментують ті чи інші (в їх числі, уявлені та графічні) операції своїми словами, потім поступово за підтримки викладача переходять до наукового мовлення.

5. Формування дії у внутрішній мові (подумки). Студент чи учень **розумом, комплексно** в уявленнях охоплює розв'язану геометричну пропозицію, оцінює власноруч виконану дію, власні досягнення і прорахунки. Й хоч на початку здавалося, що «підняти» задачу таким незвичним способом буде важко, то тепер з'ясовується, що належно поставлені просторове мислення і логіка міркувань, проведені строго алгоритмізовано і з чіткими посиланнями до відомих закономірних фактів, технічно грамотна рисункова реалізація спрощують, конкретизують шлях до результату, автоматизують дію в цілому.

6. Перехід дії у внутрішню мову, а мови – в думку. На цьому етапі стає зрозумілою задумка дії. Пропозиція була запропонована для наочності не лише формальної (обчислювальної) евклідової геометрії, а головним чином – **практичної**, в окремих елементах **прикладної** («працюючої») геометрії. Як тепер уже показує досвід наочно-образного подання достатньо серйозних планіметричних і стереометричних задач, геометрія не надумана дисципліна, вона динамічно діяльна, цікава, її закономірності істинні, розвивальні за всіма складовими, адже продукт пройденого процесу цілком усвідомлений, а результат комплексної дії реальний: «Я його бачу!». Перефразувавши відомий вислів Б. Паскаля, можна бути певним: «Все, що може геометрія, можемо й ми».

Порівняно з іншими концепціями наочності, прийнята нами **теорія поетапного формування розумових дій у конструктивній геометрії** найкращим чином **вирішує проблему управління навчальним процесом**. Переваги її в тому, що вона крім ефективного поцінування змісту знань (вилучення з пам'яті з метою діяльного використання) ще й планує шляхи їх опанування та накопичення, спонукає до уявлень, диктує операції розумового мислення і візуалізації його результатів, графічні (суто обчислювальні чи графоаналітичні) дії, що є цілком адекватними вже набутих і таким, які засвоюються, знанням. Концепцією передбачені вимоги до організації, оцінки і безпосереднього контролю вже засвоєних знань: на першому та другому етапах контроль має бути поопераційним, на третьому і четвертому – систематичним стосовно кожного окремо виконаного завдання, на останніх етапах контроль може бути епізодичним.

Філософами, психологами і дидактами (М. Каган, Т. Шамова та ін.) розроблені **моделі управління і самоуправління навчальною діяльністю**. Одна з них складається із близьких за суттю піднятого питання компонентів, перерахованих нижче.

1. *Мотиваційний* компонент включає в себе **потреби, інтереси, мотиви**, тобто все те, що забезпечує ефективне включення суб'єктів у процес активного учіння і підтримує цю активність протягом усіх етапів навчального пізнання.

2. *Орієнтаційний* компонент змістовно означає: прийняття суб'єктом **цілей навчально-пізнавальної діяльності**, її планування та прогнозування.

3. *Змістовно-операційний* компонент складається із двох споріднених, взаємопов'язаних частин: **системи провідних знань** (уявлень, понять і фактів, законів, теорій) і **засобів учіння** (інструментів, набуття і удосконалення технологій дії, одержання і переробки інформації, застосування знань на практиці).

4. *Ціннісно-вольовий* компонент включає в себе **увагу, старанність та емоційну забарвленість дії**.

5. *Оціночний* компонент передбачає систематичне одержання оберненої інформації про хід здійснення дії на основі звірення результатів діяльності із завданням, яке виконується.

«Отже, **процес учіння з позицій дидактики** – це *організована вчителем (або самим учнем) цілеспрямована, самокерована, відображено-перетворююча діяльність і опанування знаннями, способами їх добування, переробки і застосування*» [5, с. 49-50].

Висновки. На самому початку – в *постановці проблеми* – вбачається, що найперше знайомство студентів з елементарним курсом вже відбулося. Тепер же – в її розвиток і вирішення – ставиться **завдання діяльнісної візуалізації ще не усталених знань** шляхом їх структурування і залучення до **системного** розв'язання різнопланових (зокрема, прикладних) геометричних пропозицій і, в такий спосіб, глибокого, ефективного переосмислення та засвоєння закономірностей першонауки на рівні вчителя професіонала.

Орієнтуючись на змістовні, глибокодумні праці знаної Людини, вченого-методиста, педагога і психолога проф. З.Слепкань, взявши до уваги результати наших досліджень, маємо всі підстави стверджувати, що *основними принципами процесу навчання* евклідової геометрії майбутніх учителів математики, пріоритетно на основі конструктивного підходу, які індукує **операціональна теорія навчання**, є:

1. Доречне **вилучення з пам'яті** вже відомих, обґрунтовано одержаних і зрозумілих понять і фактів, осмислене відпрацювання нових ідей і методів для їх продуктивного застосування у процесі розв'язування різнохарактерних і різнорівневих задач на побудову, доведення і обчислення графічно та графоаналітично.

2. Розчленування розумової діяльності в цілому на **уявлювано-розумові та візуально-рисункові дії**, які входять до її складу.

3. Формування у студентів **системи інтелектуальних і виконавчо-технологічних, практичних дій** із метою вмілого розв'язування різних типів задач, реалізації різних видів навчально-пізнавальної і фахової діяльності.

4. Ознайомлення студентів з уже раніше розробленими і **самостійне конструювання** нових евристичних схем, правил-орієнтирами дій, які визначають тип навчальних задач і способи їхнього розв'язання.

5. Застосування специфічної наукової термінології, символіки, предметних і мовних дій, які в процесі інтеріоризації переходять у розумові.

Ще К.Ушинський був щиро переконаний, що жоден педагог-наставник не має забувати, що його найголовніший обов'язок полягає у залученні вихованців до розумової праці і що цей обов'язок більш важливий, ніж переповідання змісту самого предмета [7].

Неординарні **задачі в навчанні математики** – **найліпший діяльнісний засіб розумового розвитку**. Не випадково, зі слів З. Слепкань, видатні вчені Е. Резерфорд, Н. Бор, А. Ейнштейн, П. Капіца, Б. Кедров та ін. підкреслювали, що **задачі покликані не тільки і не стільки сприяти закріпленню знань, тренуванню в їх використанні**, скільки **формувати дослідницький стиль розумової діяльності**, метод підходу до явищ, що вивчаються. Сформування ж зрілих якостей **дослідника прикладника** засобами геометрії варто кваліфікувати як найвищий прояв наукових задатків, професійної креативності – творчих здібностей, здатностей до саморозвитку, умінь, мотивацій [5, с. 21].

Література:

1. Гальперин П.Я. Развитие исследований по формированию умственных действий / П.Я.Гальперин. – В кн. : Психологическая наука в СССР. – М. : Изд-во АПН РСФСР, 1959. – Т.1. – 599 с.
2. Ительсон Л.Б. Лекции по проблемам современной психологии обучения / Л.Б.Ительсон. – Владимир, 1970. – 359 с.
3. Пиаже Ж. Генезис элементарных логических структур / Ж.Пиаже, Б.Инельдер. – М. : Изд-во Директ-медиа, 2008. – 755 с.
4. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии / С.Л.Рубинштейн. – Л. : Изд-во «Питер», 2002. – 720 с.
5. Слепкань З.І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики / З.І.Слепкань. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2004. – 240 с.
- 6.Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний / Н.Ф.Талызина. – М. : Изд-во МГУ, 1975. – 343 с.
7. Ушинский К.Д. Избранные произведения / К.Д.Ушинский. – Приложение к журналу «Советская педагогика». – М. : Изд-во АПН РСФСР, 1946. – 146 с.

Обґрунтовується нагальна потреба системного впровадження ідей і методів конструктивізму у процес навчання геометрії.

Ключові слова: конструктивна геометрія; операціональна концепція навчання; розумові та зображувальні дії; викладання, учіння.

Обосновывается насущная потребность системного внедрения идей и методов конструктивизма в процесс обучения геометрии.

Ключевые слова: конструктивная геометрия; операциональная концепция научения; умственные и изображаемые действия; преподавание, учение.

Is an urgent need for a systematic implementation of ideas and methods of constructivism in learning geometry.

Keywords: constructive geometry; operacional'naâ concept learning; mental and tell action; learning, taught.