

## **ПРО ЗАСОБИ ЗДІЙСНЕННЯ ПРИКЛАДНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ ШКІЛЬНОГО КУРСУ СТЕРЕОМЕТРІЇ**

*Розглянуто загальну концепцію прикладної спрямованості шкільного курсу та засоби її реалізації.*

Ми існуємо в незвичайно різноманітному оточенні, в якому повинні вчитися та працювати, спілкуватися, вирішувати життєві проблеми. За висновками сучасних психологів, наприклад, Р.Чалдіні [1: 20], для того, щоб вести себе в ньому адекватно, нам потрібні найкоротші шляхи. Не слід чекати від себе усвідомлення і аналізу всіх аспектів кожної особистості, події або ситуації, з якою ми стикаємося. У нас немає на це часу, енергії, потрібних здібностей. Нам доводиться дуже часто користуватися стереотипами для класифікації речей відповідно до деяких ключових рис. Звичайно, ми визнаємо недосконалість цих стереотипів. Але, зважаючи на все, будемо ще більшою мірою покладатися на них у майбутньому. Оскільки стимули, які наповнюють наше життя, продовжують ставати все більш складними і різноманітними, ми повинні будемо залежати від своєї здібності *раціонально мислити* і діяти, щоб справитись із потоком усіх цих стимулів. Безперечно, саме математика здатна, на наш погляд, взяти на себе основну частину турботи про розвиток раціонального мислення в учнів. Тобто перша ціль навчання математики полягає в тому, щоб зробити результат навчання корисним у майбутньому. Отже, фактично постає проблема *здійснення прикладної спрямованості математики*.

Про важливість вирішення вказаного питання свідчать численні науково-методичні публікації, зокрема роботи А.С. Адигозалова, Г.П. Бевза, І. Бекбоева, С.С. Варданяна, Г.Д. Глейзера, Б.В. Гнеденко, Л. Карамова, А.М. Колмогорова, Ю.М. Колягіна, Л. Мирзоахмедова, А. Файзуллаєва, А.І. Фетисова, В.В. Фірсова, З.Я. Хаметової та ін. Незважаючи на ґрунтовний характер перерахованих вище робіт та корисні методичні розробки щодо прикладної спрямованості, нові суспільні умови та, відповідно, нові завдання освітньої галузі математики [2] потребують корекції існуючих шляхів розв'язання зазначеної проблеми шкільного курсу математики. Повною мірою все висловлене вище можна віднести до важливої складової шкільного курсу математики – стереометрії.

Тому завданнями нашої статті є: 1) сформулювати загальну концепцію реалізації прикладної спрямованості систематичного курсу стереометрії в школі, прийнятну з точки зору нових суспільних завдань; 2) розглянути основні засоби її здійснення; 3) проаналізувати ефективність засобів здійснення прикладної спрямованості стереометрії у школі з точки зору останніх досягнень нейропедагогіки.

Як відомо, стереометрію як науку поділяють на теоретичну ("чисту") та прикладну (практичну). Результати досліджень "чистої" складової стереометрії часто давали поштовх до розвитку її прикладної частини (і навпаки). Курс стереометрії у школі – це певне відображення науки і містить, відповідно, теоретичну та прикладну частини. Яким чином можна здійснити його прикладну спрямованість? Розглянемо основні засоби прикладної спрямованості. Домовимося під *прикладною спрямованістю шкільного курсу стереометрії розуміти орієнтацію цілей, змісту та засобів навчання стереометрії в напрямку набуття учнями в процесі математичного моделювання знань, умінь і навичок, які використовуватимуться ними у різних сферах життя*.

Першим засобом здійснення прикладної спрямованості ми вважаємо *системно-структурний розподіл змісту курсу стереометрії*. Курс стереометрії розбиваємо на окремі тематичні модулі. Ці виділені, дидактично оброблені, зв'язні системи математичних понять, фактів і методів, що забезпечують розв'язання певного кола задач, називають *учбово-математичними теоріями* (надалі – УМТ) [3]. Ми виділили дев'ять УМТ: базова; координати і вектори у просторі; перетворення у просторі; геометричні тіла та їх комбінації; призма; піраміда; циліндр; конус; куля. У будові матеріалів кожної УМТ вирізняють структурні складові – *пізнавальні ступені*: емпірична основа, створення математичної моделі, результати дослідження математичної моделі та прикладання математичної моделі. Такий розподіл, крім створення умов для систематизації знань учнів, дає можливість задіяти в учбовому процесі метод математичного моделювання. Використання *методу математичного моделювання в явному вигляді* є наступним засобом прикладної спрямованості.

Одним із засобів прикладної спрямованості часто називають збільшення об'єму прикладної частини стереометрії. Але можливості включення до шкільного курсу стереометрії значно більшої прикладної частини є сьогодні обмеженими, враховуючи невелику кількість учбового часу, відведеного на вивчення курсу стереометрії. Тому, на наш погляд, можна говорити, в основному, про необхідні якісні зміни прикладної частини. Ми маємо на увазі характер використання в учбовому процесі прикладної інформації та її зміст. Вона має бути обов'язково доцільною та цікавою. Характер її застосування повинен узгоджуватись із системно-структурним розподілом усього курсу стереометрії, про який ми говорили вище. Не менш важливим є також використання системи прикладних задач. Перерахуємо найважливіші умови, яким має задовольняти означена система: 1) кожна прикладна задача системи має задовольняти вимоги, поставлені до прикладної задачі (відповідати педагогічним вимогам довільної задачі; демонструвати застосування методу математичного моделювання; мати реальний практичний зміст; по можливості відображувати передові досягнення суспільства або містити корисні історичні, географічні, фізичні та ін. відомості; умова не повинна містити незрозумілу термінологію тощо); 2) добірка задач системи має відповідати змісту шкільного курсу стереометрії; 3) прикладні задачі для кожної теми повинні бути розташовані за ступенем зростання складності; 4) відбір прикладних задач системи необхідно здійснювати диференційовано для різних типологічних груп учнів; 5) сприяти оволодінню учнями прийома-

ми алгоритмічної, евристичної і дослідницької діяльності. Таким чином, одним із засобів прикладної спрямованості можна вважати *якісне використання існуючої у школі прикладної складової курсу стереометрії*.

Ще один дієвий засіб прикладної спрямованості – це виявити, показати учням та ефективно *використати прикладний потенціал теоретичної складової*. Зокрема, учні мають знати, що ті знання, вміння та навички, які вони здобувають на уроках стереометрії, їм будуть потрібні для розв'язування реальних задач, що свідчить про активне залучення *мотиваційного фактору*. Зупинимось на цьому докладніше.

Як відомо, успіх у будь-якій, а отже, і навчальній діяльності, залежить від активності суб'єкта діяльності. С.С. Занюк у своїй роботі [4: 8] виділяє процесуальний та результативний компоненти мотивації. Результативний складник пов'язаний із окресленням цілей та прийняттям їх учнем. Тому так важливо чітко встановити, чому учні повинні вивчати стереометрію. Це означає вирішення питання про *прикладну орієнтацію цілей* навчання. Згідно з порадами методистів, наприклад Л.М. Фрідмана [5: 22], для цього варто вказати лише спеціальні якості, які можуть бути сформовані в учнів у процесі навчання математики. До них відносять: формування вмінь будувати математичні моделі реальних явищ або процесів, виховання математичного підходу до аналізу явищ, оволодіння апаратом дослідження деяких видів математичних моделей. У цілому ми підтримуємо висловлену думку, проте, на наш погляд, слід говорити із старшокласниками про розвиток на уроках математики, зокрема стереометрії, і загальних якостей. До загальних якостей відносять: певний рівень мислення, пам'яті, уваги, мови та ін. Набуття загальних і спеціальних якостей повинно стати внутрішньою потребою більшості учнів, впевненістю необхідності їх у майбутній діяльності. Це вимагає систематичної роз'яснювальної роботи під час вивчення всього курсу. Продовжуючи міркування щодо мотивації, зауважимо, що вона залежить від сили мотиву (мотивів) та ситуативних факторів. Звичайно, що збільшення сили та кількості її складових приведе до підвищення мотивації. Серед психологічних механізмів розвитку мотивації, які активізує прикладна спрямованість, ми виділимо два: мотиваційне переключення та мотиваційне зумовлення. Механізм *мотиваційного переключення* починає працювати, коли ми намагаємося сформувати в учня позитивне ставлення, інтерес до стереометрії, пов'язуючи її поняття із об'єктами навколишнього середовища, подаючи історичні відомості тощо. Тобто пов'язуємо стереометрію із чимось приємним та звичним для старшокласника. *Мотиваційне зумовлення* визначають як надання емоційного значення певному предмету, змісту шляхом установлення його зв'язку з відповідною емоцією (позитивною або негативною) [4: 240]. Провідну роль тут буде відігравати прикладна інформація, виготовлення моделей (наприклад, за допомогою техніки оригамі) та розв'язування цікавих прикладних задач.

Таким чином, прикладна спрямованість теоретичної частини, переважно досягається за допомогою активізації мотивації її вивчення, за рахунок включення вказаного матеріалу в системно-структурний розподіл. Сформулюємо *основні положення прикладної орієнтації суто стереометричного матеріалу*. По-перше, систематично піклуватися про те, щоб учні розуміли методологічний зв'язок курсу стереометрії в школі із практикою. Для цього потрібно систематично звертатися до структури кожної УМТ. Це дасть змогу учням фіксувати етапи математичного моделювання та контролювати процес своєї учбової діяльності. По-друге, вивчати теорію укрупненими блоками. Час, який звільняється, використовувати для розв'язування задач. По-третє, розбирати періодично зв'язки УМТ, яка вивчається, із попередніми УМТ і використовувати тезисно-опорні конспекти для узагальнення та систематизації знань. По-четверте, подавати суто стереометричні задачі як базові для розв'язування прикладних задач. По-п'яте, моделювати геометричні ситуації за допомогою засобів наочності, зокрема предметів навколишнього середовища. Для моделювання многогранників, ілюстрації паралельності та перпендикулярності прямих і площин у просторі тощо доцільно використовувати техніку оригамі. Причому переважно використовувати не вже виготовлені моделі, а брати до уваги сам процес виготовлення. По-шосте, систематично використовувати комп'ютерні технології у навчальному процесі.

Такий підхід є досить *економним*, на наш погляд, оскільки дозволяє без витрат часу, принципового збільшення прикладної частини курсу виконувати завдання навчальних програм, не "зв'язаний" із конкретним підручником, та дозволяє привернути увагу учнів до стереометрії. Цей підхід також і достатньо *демократичний*, оскільки залишає вчителям простір для вибору методів, форм навчальної діяльності та не змінює звичного змісту і способу розгортання суто стереометричної частини; його можна використовувати для загальноосвітніх закладів різного типу (гімназії, ліцеї та ін.) незалежно від місця знаходження (столичні школи, сільські тощо). *Оптимальність* вказаного підходу в сучасних умовах впливає із максимально повного використання переваг існуючої традиційної системи викладання у поєднанні із прогресивними ідеями гуманізації та гуманітаризації навчання.

Отже, прикладна спрямованість курсу стереометрії досягається за рахунок системно-структурної організації всього змісту курсу; неодноразовому використанню методу математичного моделювання; збільшенню ефективності використання прикладної частини (теорії та задач); виявлення та показу потужного потенціалу "чистої" складової предмету стереометрії (теорії та задач).

Доцільно, на нашу думку, проаналізувати загальну концепцію реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії та її засоби на базі основних положень нейропедагогіки. Нейропедагогіка – це інтегративний напрямок, який сформувався в останні 10-15 років. Він об'єднує дослідження нейрофізіологів, психологів для їх використання у педагогіці. Означені принципи сформульовані американськими вченими у формі рекомендацій для педагогів [6].

1. Принцип нейропедагогіки *про мозок як паралельний процесор* та принцип *візуально-просторово пам'яті і системи "зубріння"*. У прикладанні до процесу навчання він потребує варіативності методів та форм навчання, навчання у малих групах та поєднання різних форм представлення інформації, використання наочності та мис-

лительних карт (опорних конспектів) у навчанні. Прикладна спрямованість курсу стереометрії переважно провадиться в умовах диференційованого навчання старшої школи, а як одна із вимог – подача змісту курсу, зокрема прикладних відомостей, таким чином, щоб були задіяні органи слуху (евристична бесіда), зору (моделі геометричних тіл, об'єкти навколишнього середовища певної форми тощо), дотику (виготовлення моделей геометричних тіл).

2. Принципи навчання і пізнання як природні механізми розвитку мозку; унікальності мозку кожної людини; свободи творчості приводять до необхідності навчання на оптимальному рівні складності та використання пошукових методів навчання, потребують прийомів індивідуалізації навчання, особистісно-орієнтованого навчання, розвитку творчого мислення та ін. Врахування інтересів учня дозволяє надати цілям вивчення стереометрії, її окремих тем особистісний характер, тобто, створити мотивацію навчання. Поділ на УМТ та організація роботи із означеними модулями матеріалу допоможе регулювати індивідуальний темп проходження та глибину опрацювання суто стереометричного матеріалу.

3. Принцип пошуку сенсу як вроджена властивість мозку потребує, серед іншого, практичної спрямованості, міжпредметних зв'язків, що є автентичною сутністю прикладної спрямованості.

4. Принципи закономірності як джерела сенсу для мозку та аналізу і синтезу у функціонуванні мозку людини у прикладанні до процесу навчання пропонують розв'язувати задачі на пошук закономірностей, доводити та спростовувати, використовувати взаємо-обернені операції та ін. За рахунок розв'язування прикладних задач, їх складання учнями можна реалізувати значну частину висловлених пропозицій.

5. Принцип функціонування мозку в умовах напруженої та периферійної уваги звертає увагу на місце проведення занять, використання елементів фонові музики. Цей принцип прикладна спрямованість враховує здебільшого на етапі подачі прикладної інформації із такої точки зору: геометрична форма багатьох предметів навколишнього середовища сприймається, але не усвідомлюється мозком.

6. Принцип участі свідомості та підсвідомості у процесі навчання потребує опиратися на попередні знання та досвід учнів. Прикладна спрямованість курсу стереометрії і пропонує підводити учнів до вивчення відповідних суто стереометричних питань, базуючись на вказаному принципі.

7. Принцип емоцій як необхідного фактора продуктивної діяльності мозку говорить про використання дидактичних ігор, естетичного фактора у навчанні та ін. Прикладна частина змісту стереометрії, виготовлення моделей геометричних тіл у техніці оригамі значною мірою сприяють врахуванню цього принципу.

Зауважимо також, що вивчення стереометрії на основі прикладної спрямованості має структуру і характер пізнавальної діяльності, а саме старшокласники, за свідченням дослідників, переходять до вищих рівнів абстрагуючого та узагальнюючого мислення, мислення стає дедуктивно-гіпотетичним. Мислення, як узагальнене та опосередковане пізнання світу в процесі практичної і теоретичної діяльності індивіда, здійснюється шляхом мислительних дій і операцій. Концептуальна модель реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії дозволяє неодноразово використовувати, крім операцій аналізу та синтезу, інші, менш поширені в звичайній шкільній практиці. Ми маємо на увазі наступні операції: абстрагування (для всіх УМТ на етапі створення математичної моделі та на етапі прикладання математичної моделі під час розв'язування прикладних задач), узагальнення (на етапі вивчення математичної моделі переважного числа УМТ та особливо на всіх етапах вивчення УМТ про геометричні тіла та їх комбінації) і порівняння (на всіх ступенях УМТ, пов'язаних із вивченням перетворень, координат, векторів у просторі, різних видів многогранників, тіл обертання). Додамо, що у результаті такої спрямованості шкільної стереометрії отримані знання, вміння та навички є застосовними у різних сферах життя (навчанні, майбутній професії, побуті тощо), а відомо, що важливими ознаками юнацького віку є потреба у самореалізації та розвитку власного "Я", виборі професії та ін.

На основі проведеного аналізу науково-методичної літератури, результатів досліджень та пошукового експерименту можна зробити висновок про можливість та доцільність прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії на основі сформульованої вище концепції.

У перспективі ми плануємо продовжити роботу в галузі дослідження ефективності засобів прикладної спрямованості відносно окремих тематичних модулів систематичного курсу стереометрії.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Чалдини Р. Психология влияния. – Санкт-Петербург: Питер-ком, 1999. – 272 с.
2. Державний стандарт базової і повної середньої освіти // Математика в школі. – 2004. – №2. – С. 2-5.
3. Хаметова З.Я. Об одном способе усиления прикладной направленности обучения // Эвристика и дидактика точных наук. – Вып. I Донецк: ТЕАН, 1993 – С. 34-43.
4. Занюк С.С. Психология мотивации. – К.: Либідь, 2002. – 304 с.
5. Фридман Л.М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе. – М.: Просвещение, 1983. – 160 с.
6. Блейк С., Пейп С., Чошанов М.А. Использование достижений нейропсихологии в педагогике США // Педагогика. – 2004. – №5. – С. 85-90.

Матеріал надійшов до редакції 14.03.2004 р.

***Прус А.В. О средствах реализации прикладной направленности школьного курса стереометрии***

*Сформулирована концепция прикладной направленности школьного курса стереометрии и рассмотрены основные средства ее реализации. Проанализирована их целесообразность с точки зрения достижений нейропедагогике.*

***Prus A.V. Means of Realization of the Applied Trend of the School Course in Stereometry.***

*A conception of the applied trend of school course in stereometry is formulated and the main means of its realization are considered. Their expediency is analysed from the standpoint of neuropedagogics.*