

**ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВИВЧЕННЯ
ГЕОМЕТРИЧНИХ ТІЛ**

Виділено зовнішні і внутрішні психолого-педагогічні умови, які впливають на підвищення продуктивності вивчення геометричних тіл.

Вивчення геометричних тіл у загальноосвітній школі розглядаємо як засвоєння системи знань про властивості многогранників і тіл з криволінійною поверхнею, зокрема тіл обертання, визначення їх площ поверхонь та об'ємів, вироблення умінь і навичок у доведенні тверджень, розв'язуванні задач, побудови геометричних тіл на площині.

Питання ефективності засвоєння знань досліджували психологи і дидакти П.Я. Гальперін, В.В. Давидов, Г.С. Костюк, С.Д. Максименко, Н.Ф. Тализіна, І.Я. Якиманська (виділення системи дій, необхідних для засвоєння понять, знань у цілому), С.Л. Рубінштейн (психологічні компоненти структури засвоєння знань), П.Я. Гальперін, Н.Ф. Тализіна (етапи процесу засвоєння знань), А.В. Петровський (залежність засвоєння матеріалу від рівня розвитку учнів), Ю.К. Чабанський (залежність ефективності засвоєння від мотивації, розвитку спеціальних прийомів творчого мислення), О.М. Леонт'єв (засвоєння учнями системи дій, необхідних для розв'язання учбових задач), С.Д. Максименко (психологічні фактори успішного засвоєння знань), Ю.І. Машбиць (прямий продукт навчання залежно від типів навчання), Д.Н. Богоявленський, Н.А. Менчинська (психологічні умови засвоєння знань), Н.Ф. Тализіна (управління процесом засвоєння знань), Л.В. Заков, В.В. Давидов, Д.Б. Ельконін (засвоєння і розвиток як дві взаємозумовлені сторони єдиного процесу зміни учня), В.А. Онищук (послідовність вправ у процесі засвоєння учнями умінь і навичок).

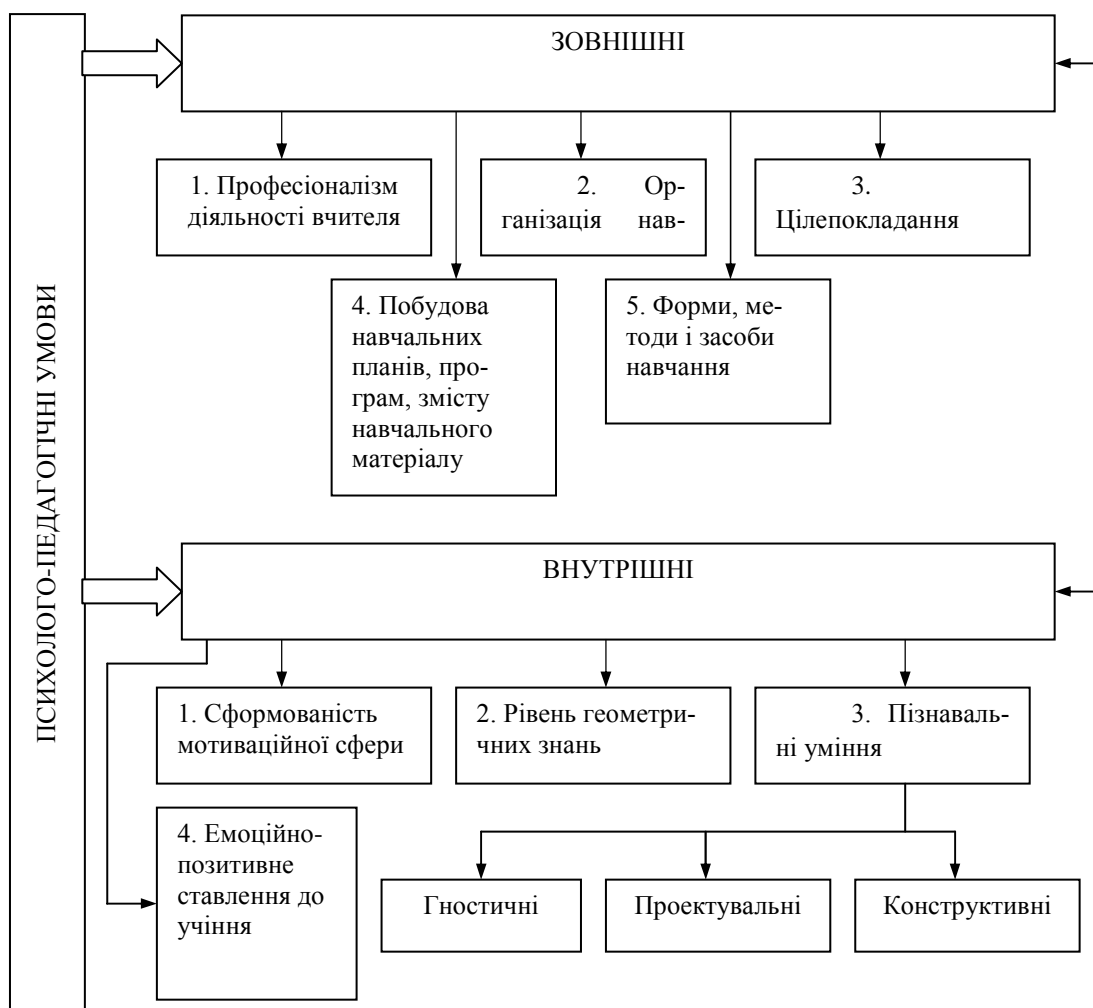
У психолого-педагогічній літературі для характеристики діяльності використовується термін "продуктивність", що є похідним від терміна "продукт". Можливим є існування основних і додаткових продуктів, що відповідають меті (позитивних), нейтральних та негативних продуктів. Продуктивною вважається така діяльність, яка дає можливість одержати позитивні основні продукти та позитивні, або нейтральні, додаткові. Закономірності продуктивності засвоєння знань та умінь досліджені І.П. Підласим [1: 226].

Вивчення геометричних тіл відбувається в процесі спільної діяльності учителя і учнів, тому для розробки досліджуваної проблеми головного значення набуває застосування діяльнісного підходу, ефективність якого доведена у працях О.М. Леонт'єва, С.Л. Рубінштейна, Д.В. Ельконіна.

На основі досліджень психологів та дидактів, попереднього вивчення цієї проблеми, спостережень за роботою вчителів і власного досвіду, проведення пілотажного опитування, узагальнення отриманої інформації ми виокремили психолого-педагогічні умови, які впливають на підвищення продуктивності вивчення математики, і надалі будемо розглядати їх у процесі вивчення геометричних тіл

З огляду на мету і завдання нашого дослідження, аналіз психолого-педагогічної літератури, умовами продуктивного вивчення геометричних тіл будемо вважати постійно діючі обставини, які впливають на процес вивчення розділу "Геометричні тіла". Ці умови визначаються такими ознаками: системним підходом до навчання як діяльності, його структурними та функціональними компонентами; специфікою змісту розділу "Геометричні тіла"; врахуванням особливостей психічного розвитку дітей юнацького віку. На основі сутнісної характеристики досліджуваної проблеми ми диференціювали ці умови на дві групи: зовнішні і внутрішні. Ознаками зовнішніх умов є професіоналізм діяльності вчителя та спеціальна організація навчання, внутрішні – такі, що виявляються у розвитку особистісних якостей учнів і сприяють підвищенню ефективності впливу зовнішніх умов. Зовнішні умови діють через діяльність вчителя на внутрішні умови. Процес вивчення геометричних тіл визначається єдністю зовнішніх і внутрішніх умов. Виділені нами зовнішні і внутрішні умови підвищення продуктивності вивчення геометричних тіл подамо за схемою і розглянемо їх докладніше.

Професіоналізм діяльності вчителя є важливою умовою вивчення геометричних тіл. Ми підтримуємо думку І.А. Зязюна, що складовими професіоналізму вчителя є компетентність, озброєність системою вмінь та особистісні якості [2: 14]. Компетентність вчителя передбачає глибокі знання предмета, методики його викладання, знання з педагогіки та психології. Продуктивність діяльності вчителя залежить також від умінь і навичок, які ґрунтуються на практичних і методичних знаннях. Виділимо особистісні якості вчителя, які мають особливе значення при вивченні геометричних тіл: емпатія, врахування особливостей психічного розвитку дітей юнацького віку, вимогливість, педагогічний такт. Вивчення геометричних тіл здійснюється в результаті спрямування вчителем учіння учнів, і тому професіоналізм діяльності вчителя істотно впливає на продуктивність вивчення геометричних тіл, що впливає з основних тенденцій розбудови національної освіти.



Другою важливою умовою вивчення геометричних тіл є *організація навчання на основі принципів гуманізації та гуманітаризації освіти, особистісно-орієнтованого навчання, розвиваючого навчання, індивідуалізації та диференціації*. Ми підтримуємо думку Г.П. Бевза, що однією з умов підвищення рівня викладання геометрії в школі є здійснення гуманізації навчання геометрії, в результаті чого створюються умови для засвоєння знань. При вивченні геометрії потрібно звертати увагу не тільки на доведення теорем і розв'язування задач, а розглядати геометрію як частину загальнолюдської культури. Учні мають засвоїти гуманітарний потенціал цієї галузі знань. У цьому якраз полягає гуманітаризація змісту геометрії.

Досвід вітчизняних вчителів-новаторів ще у 70-80 роки ХХ ст. показав продуктивність ідеї поєднання спеціального дидактичного керівництва діяльністю учня з гуманною установкою на найважливішу цінність – його особистість. При здійсненні особистісно-орієнтованого навчання доцільно спиратися на психолого-педагогічну концепцію І.С. Якиманської та модель особистісно-орієнтованої освіти В.В. Сурикова, які визначають вихідні положення такої системи навчання [1:179]. Враховуючи, що в особистісно-орієнтованому навчанні основними функціями стають виховна і розвивальна, при вивченні геометричних тіл потрібно спиратися на принцип розвиваючого навчання, які системно розроблені в дидактичних концепціях Л.В. Занкова і В.В. Давидова, та психологічні принципи такого навчання, обґрунтовані З.І. Калмиковою [1: 170].

З концепцією особистісно-орієнтованого навчання пов'язаний принцип поєднання колективних та індивідуальних форм навчальної роботи, який реалізується в індивідуалізації навчання та диференціації. Ми підтримуємо підходи Г.І. Саранцева до реалізації диференціації навчання математики [3: 209]. Для вивчення геометричних тіл важливими є такі положення цього принципу: диференціація змістового компонента дидактичного процесу, широке застосування індивідуалізації навчання, надання переваги активним методам навчання. Але, навчаючись за однією програмою і підручником, учні можуть засвоювати матеріал на різних рівнях, при цьому повинні бути засвоєні знання на обов'язковому рівні. Обидва види диференціації – рівнева і профільна – взаємно доповнюють одна одну.

Оскільки одним із визначальних компонентів процесу навчання є його ціль, то виділимо як важливу умову вивчення геометричних тіл *цілепокладання*. Важливим є висновок психологічної науки, що тільки досягнута ціль у процесі діяльності вчителя створює можливість перевести вектор "мотив – ціль" на новий рівень, який може бути достатньо продуктивним. Щоб здійснити це практично, належить враховувати висновок психолога Г.К. Воеводської, що продуктивна діяльність учителя визначається його уявленням про ціль та результат і проходить три етапи: цілеусвідомлення (з'ясовуються інтереси і цілі учнів і усвідомлюються навчальні цілі); цілез-

дійснення (переорієнтація цілей учнів на навчальні цілі); цілествердження (спрямування можливостей учнів до самостійної роботи) [4: 64]. Проектуючи вивчення матеріалу, вчитель конкретизує цільові установки: засвоєння теоретичного матеріалу, формування практичних умінь і навичок, перевірка знань тощо, а також доводить їх до свідомості учня.

Однією із зовнішніх умов вивчення геометричних тіл є **побудова навчальних планів, програм та змісту навчального матеріалу**. Зміст розділу "Геометричні тіла" визначається навчальним планом і програмою. З огляду на досвід учителів-новаторів щодо доцільності пропедевтики матеріалу старших класів в основній школі ми підтримуємо введення розділу "Елементи стереометрії" у 9 класі. Вивчення цього розділу є передумовою кращого засвоєння програми 11 класу. Аналіз програм різних років показав, що цей розділ є найбільш стабільним у курсі математики, зміст і обсяг понять істотно не змінюється, але структура змісту видозмінилась. Успішному вивченню геометричних тіл сприяє виконання вимог програми щодо математичної підготовки учнів.

На засвоєння знань впливає практична складова процесу вивчення геометричних тіл (педагогічних інструментарій), тому ми виділяємо ще одну умову вивчення геометричних тіл – **форми, методи і засоби навчання**. Ефективність вивчення геометричних тіл визначають форми його організації, а саме: урок, факультатив, консультація, домашня навчальна робота, предметний гурток, головне місце серед яких займає урок. Поглиблене вивчення деяких питань можна здійснити на факультативних заняттях, предметних гуртках. До визначення змісту домашніх завдань належить застосовувати диференціальний підхід.

Вибрані форми вивчення геометричних тіл визначають методи навчання. Використаємо систематизацію методів, запропоновану Г.П. Бевзом [5: 20]. Виділимо найважливіші методи навчання, враховуючи, що вивчення геометричних тіл відбувається в основному на уроках, які містять виклад нового матеріалу, закріплення знань і умінь, розв'язування задач. Слід враховувати, що засвоєння знань здійснюється в результаті власної пізнавальної діяльності учнів і важливим фактором її ефективності є діагностика рівня вироблених знань, умінь і навичок. Отже, для досягнення вивчення геометричних тіл виокремлюємо такі методи викладання: методи активізації уваги учнів, викладання нового матеріалу, закріплення знань та умінь, навчання розв'язуванню задач, діагностики навчальних досягнень.

Ефективність використання форм і методів навчання значною мірою зумовлена вибором засобів навчання. При вивченні геометричних тіл використовуються матеріальні засоби навчання (підручники, посібники, моделі, малюнки геометричних тіл, таблиці і схеми, креслярські інструменти) та ідеальні засоби (терміни, формули, засвоєні раніше знання і вміння). Для продуктивності вивчення геометричних тіл учитель повинен використовувати різноманітні форми, методи і засоби навчання, вибір яких залежить від цілепокладання і принципів навчання; теми уроку, його мети, типу і структури; змісту і структури навчального матеріалу; рівня мотивації учнів до навчально-пізнавальної діяльності; працездатності учнів; індивідуальних можливостей та рівня загальної підготовки учнів; часу, відведеного на засвоєння теми; здібностей, нахилів та професіоналізму вчителя; взаємин між учнями і вчителем.

Перейдемо до розгляду внутрішніх умов вивчення геометричних тіл (див. схему, стор 214). Найважливішою умовою вивчення учнями геометричних тіл є спрямованість їх мотиваційної сфери, оскільки мотивація – це сукупність спонукальних факторів, які визначають активність особистості. Слід враховувати думку психологів, що формування мотивів пов'язане з інтересами людини, її пізнавальними потребами. Оскільки у старшокласників спостерігається подальший розвиток інтересів, насамперед прагнення до глибоких знань, потрібних для майбутньої діяльності, тому при вивченні геометричних тіл особливого значення набуває мотивація досягнення – тобто прагнення досягти успіхів у діяльності. Важливо враховувати, що, за думкою С.С. Занюка, складовими успіху є здібності, мотивація досягнення і ситуація, яка дає можливість прогнозувати успіх [6: 166]. Для створення умов формування мотивації досягнення належить використовувати висновок американських психологів Д. Аткинсона і Д. Мак-Клелланда про перевагу прагнення до успіху над прагненням уникнення невдачі [6: 175]. Оскільки формування мотивів пов'язане з інтересами людини, а розвиток пізнавального інтересу зумовлюється змістом навчального матеріалу, то необхідно використати зміст розділу "Геометричні тіла", який дає широкі можливості для демонстрації практичної доцільності вивчення геометричних тіл, їх застосування в усіх сферах людської діяльності, математичних закономірностей краси тощо. Отже, спираючись на зміст розділу, особливості мотиваційної сфери старшокласників, учитель може використати позитивну мотивацію для успішного засвоєння розділу "Геометричні тіла".

Важливою умовою вивчення геометричних тіл є **рівень геометричних знань**. Будемо враховувати дидактичний принцип системності і послідовності, за яким нові знання повинні спиратися на засвоєні раніше і створювати фундамент для засвоєння наступних знань. У 70-ті роки ХХ ст. Л.В. Занков підкреслював, що засвоєння певних відомостей у той самий час є надбанням учня, яке залишається при ньому, і сходинкою, яка забезпечить перехід на вищу сходинку [1: 236]. Використаємо також комп'ютерну метафору, за якою розрізняються поняття "база даних" і "база знань". Як показує шкільна практика, в пам'яті учнів дуже повільно зростає база даних, тобто попередній набір понять, які ще чітко не обгрунтовані. Тому для збільшення бази знань доцільним є пропедевтика відомостей про геометричні тіла, які вивчаються у старшій школі. Отже, робимо висновок, що попередні знання з геометрії, одержані учнями в основній школі, вміло організоване їх повторення, значною мірою впливають на результати вивчення геометричних тіл у старшій школі.

З огляду на думку Л.В. Занкова про те, що учень повинен мати пізнавальні вміння, щоб виробити знання, ми вважаємо, що **пізнавальні вміння** є важливою внутрішньою умовою продуктивного вивчення геометричних тіл. Пізнавальні вміння будемо розглядати, з одного боку, як здатність учня виконувати певні дії на основі засвоєних знань і навичок, а з іншого – як систему психічних і практичних дій, що ґрунтуються на теоретичних знан-

нях. Н.В. Кузьміна виділяє як стрижневі гностичні, проектувальні, конструктивні, комунікативні та організа-торські вміння [4: 31]. Для вивчення геометричних тіл важливими є гностичні, проектувальні та конструктивні пізнавальні вміння. До *гностичних* умінь віднесемо практичні дії оволодіння способами засвоєння знань і навичок; умінь виділяти головне у поясненнях учителя, в умові задачі, доведеннях теорем, тексті підручника; виділяти зв'язки між поняттями, подаючи їх за допомогою схем; робити аналіз доведення теореми і розв'язання задачі; орієнтуватись у різних методах розв'язування задач, доведень тверджень; об'єктивно оцінювати результати учіння; користуватися самостійно підручником і довідниками на уроці та в домашніх умовах; самостійно набувати знання. Готовність учня виконувати цю діяльність забезпечується оволодінням ним загальними і специфічними мисленнєвими діями, які є основним видом розумових дій, що виконуються над образами об'єктів, уявленнями і поняттями. Важливою умовою вивчення геометричних тіл є сформованість таких загальних розумових дій (операцій), як аналіз, синтез, порівняння, абстрагування і конкретизація, узагальнення і спеціалізація, класифікація та систематизація, а також специфічних дій, які характерні для вивчення геометричних тіл, зокрема таких, як дія підведення під поняття, виведення наслідків, розрізнення геометричних тіл, вибір достатніх ознак тощо. Оскільки вивчення геометричних тіл не завершується на етапі сформованості вказаних розумових дій, до них також віднесемо дії перевірки і корекції, самоконтролю, оцінювання. Досвід свідчить, що несформованість загальних і специфічних дій є причиною труднощів при вивченні геометричних тіл.

Головна функція *проектувальних* умінь – передбачати кінцевий результат вивчення геометричних тіл. До таких умінь відносимо: усвідомлення цілей вивчення розділу; прогнозування результатів діяльності; знаходження методів розв'язування задач; передбачення можливих труднощів вивчення розділу; вивчення загальних підходів до розв'язування задач, побудови геометричних тіл, доведення теорем; осмислення перспектив практичного застосування вивчення геометричних тіл; проектування форм і методів власного учіння; самоконтроль результатів учіння; моделювання можливих ситуацій створення просторових образів геометричних тіл; передбачення наслідків оперування просторовими образами.

Оскільки при вивченні розділу "Геометричні тіла" специфічними проектувальними вміннями є оперування просторовими образами, то для його успішного засвоєння необхідним є розвиток просторового мислення. Змістом цього мислення є оперування образами, їх перетворення. Спираючись на результати дослідження просторового мислення І.С. Якиманської, психологічні дослідження сприймання об'ємних форм за зображеннями, проведені Г.І. Лернер, на психологічну теорію діяльності, розроблену А.О. Смирновим, О.М. Леонтьєвим, виділимо такі методичні прийоми розвитку просторового мислення: створення ситуацій, які сприяють активному оперуванню просторовими образами; усне розв'язування задач; використання переходу від об'ємного образу до плоского і навпаки; перетворення планіметричного малюнка у зображення геометричного тіла; творче конструювання геометричних тіл. На нашу думку, це значно покращить просторове мислення учнів, а отже, і вироблення проектувальних пізнавальних умінь, необхідних для засвоєння розділу "Геометричні тіла".

Розвиток просторового мислення тісно пов'язаний з *конструктивними* вміннями. Це вміння слухати вчителя і водночас занотовувати його пояснення; знаходити у підручнику матеріал, що цікавить; висловлювати міркування про те, що вивчається; скласти орієнтовний план доведення теореми і розв'язання задачі; вибрати теоретичні твердження, необхідні для розв'язування задачі, доведення нового твердження; вибрати раціональні методи доведень і розв'язання задач; здійснювати самоконтроль. Крім того, при вивченні геометричних тіл особливого значення набувають вміння виконувати малюнки геометричних тіл як при доведенні теорем, так і при розв'язуванні задач; уявляти геометричні тіла; розкладати їх на частини; розглядати геометричні тіла з різних позицій; будувати розгортки геометричних тіл і виготовляти моделі; розв'язувати конструктивні задачі.

Важливою внутрішньою умовою вивчення геометричних тіл є *емоційно-позитивне ставлення до учіння*. На думку С.Л. Рубінштейна, "... емоція в самій собі містить потяг, прагнення, спрямоване до предмета або від нього [7: 412]. Завдяки емоціям визначається ціль діяльності, в результаті якої розв'язується поставлене завдання. Успіх у навчанні формує позитивні емоції, які збуджують інтерес, що веде до більш ефективного засвоєння матеріалу. Позитивні емоції тісно пов'язані з естетичними почуттями. Використання естетично розвивальних можливостей змісту розділу "Геометричні тіла" також веде до позитивних емоцій, які, в свою чергу, є джерелом успіху у навчанні. Тому в процесі вивчення геометричних тіл учитель повинен моделювати зміст інформації про геометричні тіла, враховуючи естетичні можливості розділу; підбирати методи, прийоми використання естетики геометричних тіл залежно від індивідуальних особливостей учнів; проектувати виявлення математичних закономірностей краси при вивченні геометричних тіл.

Реалізація виокремлених нами психолого-педагогічних умов дасть можливість підвищити рівень продуктивності вивчення геометричних тіл, а тому їх потрібно враховувати при розробці методики формування понять про геометричні тіла, доведення тверджень, формування конструктивних умінь, навчання учнів розв'язуванню стереометричних задач.

1. Мойсенюк Н.Є. Педагогіка. – Київ, 2001. – 608 с.
2. Педагогічна майстерність / За ред. І.А. Зязюна. – К.: Вища шк., 1997. – 349 с.
3. Саранцев Г.И. Методология методики обучения математики. – Саранск: тип. "Красный Октябрь", 2001. – 144 с.
4. Кузьміна Н.В. Профессионализм деятельности преподавателя и мастера производственного обучения профтехучилища. – М.: Высш. шк., 1989. – 167 с.
5. Бевз Г.П. Методи навчання математики. – К.: Основа, 2003. – 96 с.
6. Занюк С.С. Психологія мотивації. – К.: Либідь, 2002. – 304 с.

7. Маклаков А.Г. Общая психология. – СПб.: Питер, 2002. – 592 с.

Матеріал надійшов до редакції 1.11.2004 р.

Сверчевская И.А. Психолого-педагогические условия повышения продуктивности изучения геометрических тел.

Выделены внешние и внутренние психолого-педагогические условия, которые влияют на повышение продуктивности изучения геометрических тел.

Sverchevska I.A. Psychological and pedagogical conditions encouraging the process of studying Geometric Solids.

The paper focuses on the selection of psychological and pedagogical conditions encouraging the process of studying Geometric Solids.