

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ПРИНЦИПИ РОЗВИТКУ ПРОДУКТИВНОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ Й ЕКОЛОГІЇ

У статті розглядаються психологічні і педагогічні принципи розвитку продуктивного мислення студентів – майбутніх учителів фізики й екології.

Ключові слова: *принципи розвитку, продуктивне мислення, підготовка вчителів фізики й екології.*

Відповідно до вимог, які ставляться перед вищою школою, навчання в них повинне орієнтуватися на розвиток продуктивного, творчого мислення, що забезпечує можливість студентам самостійно набувати нові знання, застосовувати їх у багатогранних умовах навколишньої дійсності.

Подальше вдосконалення навчання не може бути здійснене при орієнтації на один, навіть дуже ефективний, психолого-педагогічний принцип, що неминує приводить до недооцінки інших. Необхідна реалізація системи принципів, ланки якої визначаються специфікою найпродуктивнішого мислення, особливостями його генетичного розвитку в майбутніх учителів фізики й екології, а саме:

Принцип проблемного навчання є основним, провідним принципом розвиваючого навчання. Проблемним називається таке навчання, при якому засвоєння знань і початковий етап формування інтелектуальних навичок студентів відбуваються в процесі відносного самостійного розв'язання задач-проблем, що протікає під керівництвом викладача.

Проблемними є тільки ті задачі, розв'язання яких припускає хоча й керований викладачем, але самостійний пошук ще невідомих студенту закономірностей, способів дії, правил. Такі задачі порушують активну розумову діяльність студентів, підтримувану інтересом, а зроблене ними "відкриття" приносить їм емоційне задоволення і набагато міцніше закріплюється в їх пам'яті, ніж знання, подані в "готовому" вигляді. Ця активна самостійна розумова діяльність приводить до формування нових зв'язків, властивостей особистості, позитивних якостей розуму і тим самим – до мікророзуму в їх розумовому розвитку [3; 4].

Вибір задач для проблемного навчання, перш за все, залежить від специфіки їх змісту. Проблемними можуть стати задачі на застосування вже відомих закономірностей у нових умовах, але таких, які припускають більш-менш значну перебудову знайомих способів розв'язання, вибір з багатьох можливих варіантів найбільш раціонального способу дії, застосування загальних теоретичних положень, принципів розв'язань у реальних практичних умовах, що вимагають унесення в них конструктивних змін тощо.

Найбільший ефект при проблемному навчанні дають задачі, що припускають відкриття нових для учнів причинно-наслідкових зв'язків, закономірностей, загальних ознак розв'язання цілого класу задач, в основі яких лежать ще не відомі суб'єктові відношення між певними компонентами досліджуваних конкретних ситуацій.

Рівень складності задачі, як вважає А. Матюшкін, визначається кількістю істотних взаємозв'язків у її умові, кількістю опосередкувань і перетворень, що приводять до знаходження шуканого. Залежить вона і від рівня самостійності при постановці й розв'язанні проблеми [3].

У міру накопичення початкових знань рівень самостійності пошуків розв'язання повинен наростати. Викладач, поставивши проблему, надає право студентам самим шукати шлях її розв'язання, даючи лише найзагальніші вказівки про напрям пошуку. Далі він ставить проблему і обмежується критикою помилкових ходів думки при спробах студентів знайти розв'язок. Нарешті, коли в студентів накопичилися необхідні знання і навички, слід надати їм можливість самим побачити в передбачуваних початкових ситуаціях нову для себе проблему, сформулювати її і знайти спосіб розв'язування, а викладач лише в крайньому випадку, якщо студенти в своїх міркуваннях зайшли в безвихідь, надає їм мінімальну допомогу, натякаючи, як можна вийти з неї. Проте, слід особливо підкреслити, що задача, яка повністю відповідає вказаним умовам задачі, може не стати для студентів проблемною, якщо при ознайомленні з нею викладачу не вдасться створити в них "проблемної ситуації" [3].

Найбільш ефективним засобом для створення в майбутніх учителів фізики й екології проблемних ситуацій є використання суперечностей, конфлікту між засвоєними знаннями, знайними способами розв'язування певного класу задач і тими вимогами, які ставить нова задача; студенти повинні переконатися в тому, що розв'язування задач на основі вже наявних знань призводить до помилок. Викладач свідомо загострює конфлікт, підкреслює суперечність, стимулює спроби знайти вихід з положення, що склалося, розв'язати протиріччя.

Проблемні ситуації в студентів можуть бути створені тим, що в задачах з недостатніми і надмірними даними їм буде запропоновано знайти ряд можливих варіантів розв'язання і обґрунтовано вибрати найбільш ефективний; частина даних у них визначається за таблицями, на основі додаткових вимірювань тощо. Розв'язання таких задач наближає навчання до життєвої практики, підвищує рівень знань, оскільки останні набуті в процесі самостійної активної розумової діяльності.

Конфліктні ситуації, які використовуються в проблемному навчанні, ніби нашоухують студентів на помилки. Це суперечить положенню, яке довгий час панувало в методичній літературі, про необхідність обережності студентів від помилок. Задачі-проблеми ставлять студента в умови невизначеності, і виникнення тут помилок цілком можливе. Такі помилки не страшні, якщо викладач зверне на них увагу студентів і досягне розуміння тих причин, які створили помилки, і способів їх подолання.

Основний шлях відкриття нового для людини способу розв'язання проблем – "аналіз через синтез" [6]. Чи виникне в умовах навчання в студента проблемна ситуація, чи звернеться він для її розв'язання до найбільш ефективного прийому продуктивного мислення – "аналіз через синтез" або ж до механічної маніпуляції даними – залежить не тільки від об'єктивних чинників, але й від чинників суб'єктивних, і, перш за все, від розумового розвитку студентів. Оскільки студенти одного і того ж віку мають дуже істотні відмінності в досягнутому ними рівні розумового розвитку, повна реалізація принципу проблемної ситуації не може бути здійснена без індивідуалізації навчання.

Індивідуалізація і диференціація навчання

Розумовий розвиток складають як знання (включаючи і прийоми та методи пізнання), так і навчання, здатність набувати ці знання. Студенти, які знаходяться в ідентичних умовах навчання, засвоюють новий для них матеріал по-різному: одні на високому, інші на середньому, треті на низькому рівні. При цьому показник рівня засвоєння, характерний для того або що іншого студента, досить стійкий. У рівнях засвоєння знань виявляються типові для студентів стійкі особливості психіки, від яких залежить успішність навчальної діяльності, можливість розв'язувати проблеми, що вимагають передбачених програмами знань.

Практика показала, що можливе досягнення вищого рівня оволодіння новим для них поняттям усіма студентами, але різним шляхом. Одні досягають цього рівня вже на етапі первинного ознайомлення з новим для них поняттям; для інших потрібне в середньому розв'язання від 10 до 20 задач. Третім необхідно було розв'язати близько сотні задач для повного оволодіння новим для них поняттям.

Таким чином, в умовах індивідуалізації навчання відмінності в рівнях знань можуть бути зняті. Продуктивність самостійної діяльності студентів при засвоєнні нових знань залежить від їх рівня навчання. Серед студентів є особистості з високим, середнім і низьким рівнем розвитку як практичного, так і словесно-логічного компонентів продуктивного мислення, практики з відносним переважанням інтуїтивно-логічного мислення над словесно-логічним і невелика кількість теоретиків.

В умовах орієнтації на "середнього" студента, тобто без реальної індивідуалізації навчання, сповільнюється темп розвитку тих, хто прийшов у вищій навчальний заклад значно розвиненішим, ніж їх однолітки. Але в особливо важкі умови потрапляють студенти зі сповільненим темпом розумового розвитку. Умови навчання у вищій школі настільки не відповідають їх можливостям, що студенти не наближаються в своєму розвитку до однокурсників, а все більше і більше відстають від них. На успішність навчальної діяльності, пов'язаної з просуванням у розвитку, великий вплив роблять й інші сторони психіки студентів і, перш за все, їх розумова працездатність, яка може в деякій мірі компенсувати наявність відносно невисокої загальної успішності.

На продуктивність розумової діяльності дуже істотно впливає така якість особистості як інтелектуальна активність, або, за термінологією Д.Б. Богоявленського, інтелектуальна ініціатива. Як показали дослідження Д.Б. Богоявленського, наявність високих розумових здібностей ще не гарантує прояв високого рівня ініціативи; часто дуже здібні люди обмежуються і задовольняються розв'язанням тієї або іншої поставленої проблеми більш елементарним способом, хоча, при відповідному спонуканні збоку, розв'язують ту ж проблему на найвищому рівні.

Не можна не враховувати при роботі зі студентами і значних відмінностей в їх інтересах: від повної відсутності до наявності глибокого, стійкого, різностороннього, активного пізнавального інтересу до тієї або іншої дисципліни, що вивчається у вищій школі, або до їх групи. Істотний вплив на успішність і специфіку навчальної діяльності роблять й індивідуальні відмінності в її мотивації. Реально в будь-якій групі немає двох студентів, ідентичних один одному за особливостями своєї психіки; кожен по-своєму засвоює навчальний матеріал.

Природно, виникає думка про те, що в умовах масового навчання принцип його індивідуалізації не може бути реалізований. Проте, практика вищої школи довела не тільки можливість, але й високу ефективність реалізації принципу проблемно-індивідуального навчання. При такій формі роботи, розвиненіші студенти мають можливість працювати над матеріалом підвищеної складності, самостійно розв'язувати адекватні їх можливостям проблеми. Менш розвинені отримують докладніші пояснення від викладача, розв'язують задачі, складність яких поступово підвищується, і, долаючи труднощі з деякою допомогою збоку, засвоюють новий матеріал, просуваються у своєму розвитку, часто переходячи у групу з вищим рівнем.

Оптимальний розвиток різних видів розумової діяльності

Проблемний та інші принципи розвитку творчого мислення не можуть бути реалізовані без урахування вікових та індивідуально-типових особливостей мислення. Віковим особливостям інтелектуального розвитку присвячено немало досліджень. У них виявлена стадіальність розвитку інтелекту, дана характеристика кожної стадії залежно від провідного виду розумової діяльності.

На першій стадії провідним є наочно-дієве, практичне мислення, яке здійснюється в конкретній ситуації, у процесі практичних дій з реальними предметами. У маленьких дітей це "мислення руками". Малюк тягнеться до іграшки, не може її дістати і після ряду спроб використовує палицю або лізе на стілець, щоб отримати предмет, що зацікавив його. На другій стадії переважає наочно-образне мислення; воно дозволяє розв'язувати задачу на основі операції уже не з реальними предметами, а образами сприйняття і уявлень, що містяться в дитячому досвіді. Зв'язок мислення з практичними діями хоч і зберігається, але немає такого прямого, безпосереднього як раніше, щоб розв'язувати задачу людина повинна виразно сприймати, наочно представляти мальовану в них ситуацію. На третьому рівні розвитку провідної ролі в розумовій діяльності набуває абстрактно-теоретичне мислення. Мислення виступає тут у формі абстрактних понять і міркувань, що відображають істотні сторони навколишньої дійсності, закономірні зв'язки між ними. Оволодіння в ході засвоєння основ наук поняттями, законами, теоріями робить значний вплив на розумовий розвиток студентів. Воно розкриває багаті можливості самостійного творчого надбання знань, їх широкого застосування на практиці.

Отримана в дослідженнях характеристика стадій мислення дозволила намітити основну лінію його розвитку – від практичного мислення, скутого конкретною ситуацією, до абстрактно-теоретичного мислення, що безмежно розширює сферу пізнання, дозволяє виходити далеко за межі безпосереднього людського досвіду.

Під впливом всезростаючих вимог до освіти психологи почали досліджувати "зону найближчого розвитку" людини. Було поставлено завдання з'ясувати, які можливості мислення людини, якщо так змінити зміст і методи навчання, щоб вони активізували розвиток абстрактно-теоретичного мислення [1; 2; 4].

Експерименти блискуче підтвердили гіпотезу про набагато більших, ніж вважалось раніше, можливостях інтелекту людини. Виявилось, що вже першокласники можуть оперувати символами, розв'язувати задачі на основі формул, оволодівати граматичними поняттями тощо.

Разом з тим установка на ранній розвиток абстрактного, понятійного мислення, на його формуванні на основі руху "від абстрактного до конкретного" – ймовірно, внаслідок іноді помилкового розуміння суті цього процесу – на практиці часто приводить до недооцінки ролі наочності, конкретизації знань, а також до значення діяльності та інших видів мислення. Не можна забувати про те, що абстрактно-теоретичне мислення, далеко виходячи за межі людського досвіду, тільки тоді володіє дієвою силою, дозволяє проникати в сутність пізнаваної дійсності, коли воно нерозривно пов'язане з наочними даними. Форсований розвиток абстрактного мислення, без достатньої конкретизації засвоюваного матеріалу, без зв'язку з наочно-практичним і наочно-образним мисленням може привести до формального засвоєння знань, до утворення порожніх абстракцій, відірваних від живої дійсності.

Гармонійний розвиток особистості припускає активізацію всіх видів мислення, їх удосконалення. Необхідність розвивати різні види розумової діяльності витікає зі специфіки продуктивного, творчого мислення. Процес відкриття нових знань і в студента, який уперше пізнає давно відкриті людством істини, і в ученого, який уперше проникає за межі відомого, не відбуваються у вигляді строгих логічних міркувань, що безпосередньо спираються на знайомі закономірності. Розв'язання проблеми часто відбувається інтуїтивно, і в цьому процесі істотну роль відіграють і практичне, і образне мислення.

Розв'язання проблеми в словесному плані, на основі теоретичних міркувань розгортається поступово, ланка за ланкою. Людині неможливо при цьому охопити всі необхідні ланки, що утрудняє встановлення взаємозв'язку між ними. Включення в цей процес наочно-образного мислення дає можливість відразу, "одним поглядом" охопити всі вхідні в проблемну ситуацію компоненти, а практичні дії дозволяють встановити взаємозв'язок між ними, розкрити динаміку досліджуваного явища і тим самим полегшують пошук розв'язку.

Переважаання практичних, образних або понятійних видів розумової діяльності визначається не тільки специфікою розв'язуваної проблеми, але й індивідуальними особливостями самих людей.

Ось чому ми вважаємо, що одним із найважливіших принципів розвитку творчого мислення є оптимальний розвиток різних видів розумової діяльності: і абстрактно-теоретичного, і наочно-образного, і наочно-дієвого та практичного мислення.

Спеціальне формування як алгоритмічних, так і евристичних прийомів розумової діяльності.

Дослідження процесу засвоєння і застосування знань показали, що зазвичай студенти засвоюють змістову сторону знань і безпосередньо з нею пов'язані конкретні прийоми розв'язання досить вузького кола задач. Лише в студентів з високим рівнем навчання на основі розв'язання одиничних задач формуються узагальнені прийоми, методи розв'язування цілого класу задач. Формування такого роду узагальнених прийомів розумової діяльності надзвичайно важливе, оскільки воно означає істотне зрушення в інтелектуальному розвитку, розширює можливості перенесення знань у відносно нові умови.

Одним із принципів розвитку творчого, продуктивного мислення є спеціальне формування узагальнених прийомів розумової діяльності, які діляться на дві великі групи – прийоми алгоритмічного типу і евристичні. Зупинимося спочатку на характеристичі прийомів алгоритмічного типу. Це прийоми раціонального, правильного мислення, яке повністю відповідає законам формальної логіки. Озброєння студентів правильними, раціональними прийомами мислення, навчання тому, як визначати поняття, класифікувати їх, будувати висновки, розв'язувати відповідно до даного алгоритму задачі, робить позитивний вплив і на самостійне, продуктивне мислення, забезпечує можливість розв'язання задач-проблем. Формування прийомів розумової діяльності алгоритмічного типу, що зорієнтовані на формально-логічний аналіз задач, є необхідним, але не достатньою умовою розвитку мислення. Необхідне воно, поперше, тому, що сприяє вдосконаленню репродуктивного мислення, що є важливим компонентом творчої діяльності (особливо на початковому і кінцевому етапах розв'язання проблем). По-друге, ці прийоми слугують тим фондом знань, з яких студент може черпати "будівельний матеріал" для створення, конструювання методів розв'язування нових для нього задач. Недостатнім формування алгоритмічних прийомів є тому, що не відповідає специфіці продуктивного мислення, не стимулює інтенсивного розвитку саме цієї сторони розумової діяльності. Ось чому формування таких прийомів повинне поєднуватися зі спеціальним озброєнням студентів прийомами евристичного типу.

Прийоми іншого типу назвали евристичними тому, що вони безпосередньо стимулюють пошук розв'язання нових проблем, відкриття нових проблем, відкриття нових для суб'єкта знань і тим самим відповідають самій природі, специфіці творчого мислення. У відмінності від прийомів алгоритмічного типу, евристичні прийоми орієнтують не на формально-логічний, а на змістовий аналіз проблем. Вони направляють думку студентів на проникнення в сутність описуваного в умові наочного змісту, на те, щоб за кожним словом вони бачили його реальний зміст і по ньому судили про роль у розв'язанні тих або інших даних. Багато евристичних прийомів стимулюють уключення в процес розв'язання проблем наочно-образного мислення, що дозволяє використовувати його перевагу перед словесно логічним мисленням – можливість цілісного сприйняття, бачення всієї описуваної в умові ситуації. Тим самим полегшується перебіг характерних для продуктивного мислення інтуїтивних процесів.

Частина цих прийомів направляє студентів на використання дуже характерного для творчої діяльності розумового експерименту, який полегшує постановку і попередню перевірку гіпотез і шляхів розв'язання проблем. Включаючи наявні в умові задачі дані в різні зв'язки, в нові ситуації, студент тим самим "вичерпує" їх нові ознаки, використовуючи оптимальний для творчого процесу "аналіз через синтез". До евристичних прийомів відноситься конкретизація, коли студент надає абстрактним даним умови конкретнішу форму. Найбільш поширеним прийомом, що полегшує виявлення функціональних зв'язків між даними, є варіювання. Цей прийом полягає в тому, що студент довільно відкидає або змінює значення одного з даних (а іноді й декілька) і на основі логічного міркування з'ясовує, які наслідки витікають з такого перетворення, як відбулася ізоляція даного на останніх. За цими змінами легко судити про зв'язок виділеного даного з іншими.

Широко використовуються при розв'язуванні проблем прийоми аналогії, постановка аналітичних питань. Проблемі евристичних прийомів розв'язання задач присвячена книга Д. Пойя "Як розв'язувати задачу". Автор рекомендує перш за все добре зрозуміти умову задачі, послідовно ставлячи собі запитання: "Що відомо? Що дано? Чи достатньо цих даних, щоб визначити шукане?" тощо. Далі він радить зробити креслення, стисло записати умову, розбити її на частини [5].

Алгоритмічні прийоми забезпечують правильне розв'язання задач відомих типів студентами; вони вчать студентів логіці міркувань, слугують фоном, який можливо використовувати при пошуках розв'язку проблем.

Отже, одним із принципів розвитку творчого мислення повинно бути спеціальне формування як алгоритмічних, так і евристичних прийомів розумової діяльності.

Спеціальна організація мнемічної діяльності

У психологічних роботах, безпосередньо пов'язаних з проблемами продуктивного, творчого мислення, чимала увага приділяється опису негативної ролі минулого досвіду, який може перешкоджати, гальмувати рух у принципово новому напрямі, підкреслюється необхідність подолання "бар'єру минулого досвіду".

Ці дослідження відображають відомий прогрес у розв'язанні проблеми продуктивного мислення і шляхів його розвитку і роблять свій позитивний вплив на практику навчання. Проте, як це часто буває, посилена увага до однієї сторони розумової діяльності (репродуктивного мислення) в практиці навчання може привести до недооцінки іншої її сторони – репродуктивного мислення і нерозривно пов'язаної з нею мнемічної діяльності, що забезпечує міцність знань, їх готовність до актуалізації відповідно до вимог задачі. У результаті цього в студентів іноді не формується міцна система знань основ матеріалу, що вивчається, через що гальмується й інтелектуальний розвиток.

Часто вважають, наприклад, що не слід піклуватися про знання формул, їх завжди можна відтворити по довідниках. Результати експериментів показали, що в простих ситуаціях, коли залежності використовуються завжди однаково (тобто, коли потрібне репродуктивне мислення), їх попереднє спеціальне запам'ятовування не обов'язкове, цілком можливе використання зовнішніх засобів (довідників

тощо). Навпаки, у складних ситуаціях, при розв'язуванні нестандартних задач, тобто тоді, коли повинне активізуватися продуктивне мислення, необхідне міцне закріплення основних формул у пам'яті. Відомий педагог В.Ф. Шаталов на аналогічне запитання відповів: "Учень, який працює з довідником, відрізняється від учня, який знає всі формули, так само як відрізняється початкуючий шахіст від гросмейстера. Він бачить тільки один хід уперед."

Пряма установка на запам'ятовування підвищує рівень розумової активності при роботі над об'єктом засвоєння, рівень її саморегуляції і самоконтролю, що значно збільшує ефект засвоєння. Цьому ж сприяє свідоме застосування раціональних прийомів мнемічної діяльності (таких як угруповання, класифікація, складання плану, виділення смислових опор тощо). Продуктивне мислення припускає вихід за межі наявних знань. Проте, саме ці знання – опора у відкритті нового. Щоб відкрити нове, відкидати вже відоме, необхідно володіти цим старим, мати достатньо широкий об'єм знань (включаючи і їх операційну сторону), достатніх для руху вперед і що знаходяться в стані готовності до актуалізації відповідно до поставленої перед суб'єктом мети. Щоб виконати цю надзвичайно важливу вимогу, потрібно передбачити спеціальну організацію мнемічної діяльності, що забезпечує міцність засвоєваних знань і їх готовність до актуалізації при розв'язанні проблем. Ця спеціальна організація – один із найважливіших принципів розвитку продуктивного мислення.

Використані джерела

1. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения / В.В. Давыдов. – М.: Педагогика, 1986. – 239 с.
2. Занков Л.В. Дидактика и жизнь / Л.В. Занков. – М.: Просвещение, 1968. – 172 с.
3. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении / А.М. Матюшкин. – М., 1972. – 147 с.
4. Менчинская Н.А. Мышление в процессе обучения / Н.А. Менчинская // Исследование мышления в советской психологии. – М.: Наука, 1966. – С. 52-65.
5. Пойа Д. Как решить задачу: Пособие для учителей / Д. Пойа. – М., 1961. – 108 с.
6. Рубинштейн С.Л. Проблемы общей психологии / С.Л. Рубинштейн. – М.: Педагогика, 1973. – 423 с.

Gladun T.S.

PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL PRINCIPLES OF DEVELOPMENT OF PRODUCTIVE THOUGHT OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS AND ECOLOGY

Psychological and pedagogical principles of development of productive thought of students are examined in the article – future teachers of physics and ecology.

Key words: *principles of development, productive thought, preparation of teachers of physics and ecology.*

Стаття рекомендована кафедрою теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Стаття надійшла до редакції 21.04.2013