

Від задуму до здійснення

В.К. БУРЯК, ректор Криворізького державного педагогічного університету, доктор педагогічних наук, професор;

Ю.В. РЕВА, доцент Криворізького державного педагогічного університету, кандидат педагогічних наук;

Т.В. ЛОТАПОВА, методист з фізики Дніпропетровського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти;

І.А. ФЕДУСОВ, студент Криворізького державного педагогічного університету

Людина — унікальне, складне і надзвичайне творіння природи. Почесна місія педагога полягає у формуванні людських якостей у дитини.

Сам процес формування являє собою сукупність взаємопов'язаних і різноманітних явищ, складних, цікавих і змістовних проблем, якими живе педагогіка сьогодні.

Спрямованість у майбутнє, окриленість запланованими можливими результатами — важлива риса плідної педагогічної діяльності, суттєва характеристика педагогічної майстерності.

Професійна майстерність педагога виражається в системі повсякденних «мікропрогнозів», задумів, у передбаченні завтрашнього дня, наступного уроку, в умінні чітко ставити сотні педагогічних діагнозів і, керуючись ними, висувати, уточнювати і коригувати педагогічні завдання, передбачати результати своїх учинків та діяльності школярів, планувати і створювати потрібні ситуації, оперативно і точно приймати рішення в умовах, які постійно змінюються. Справжньому педагогу притаманна педагогічна проникливість, уміння розуміти внутрішній світ своїх учнів, глибоко проникати у мотиви їхніх учинків, інтереси, прагнення. Не менш важливим для вчителя є уміння передбачати результати педагогічних впливів, проектувати розвиток особистості своїх вихованців. Без цього він не зможе цілеспрямовано керувати пізнанням і розвитком школярів. Щоб правильно побачити реальні зміни в пізнанні і розвитку, а потім втілити своє передбачення в систему конкретних педагогічних цілей і засобів, учителю необхідні відповідні знання. Йому потрібно розвинути у собі прогностичні здібності і проєктувальні уміння, оволодіти прийомами висунення гіпотез і моделювання педагогічних ситуацій.

1. Помітний апарат

Передбачення, як визначення його І. Кант, — це «здатність уявляти собі щось як майбутнє» [1, С. 418]. *Мета* — змодельований результат ще не виконаної діяльності, представлений у психіці

найчастіше образом, уявною моделлю майбутнього продукту, а іноді — якісними і кількісними характеристиками, системою понять чи знаків. Передбачення і визначення мети й основних завдань — сутність творчого боку свідомості, спосіб попереднього сприйняття і подальшого перетворення дійсності людиною. *Прогнозування* — в практичній діяльності є одним з елементів передбачення, найчастіше визначається як процес отримання попередньої інформації про об'єкт, який відповідає науково обґрунтованим положенням і методам [2, С. 21—22]. *Передбачення* — це прогноз, виражений у формі суджень і оцінок. *Планування* включає виділення окремих завдань і основних етапів їх розв'язання. Прогнозування органічно включає в себе процес моделювання. *Моделювання* в складі передбачення — це створення мислених аналогій, які дозволяють одержати нову інформацію про можливі варіанти реалізації програм і проєктів.

Передбачення наступного етапу процесу навчання ґрунтується переважно на таких факторах: зміст матеріалу, що вивчається (його значущість, новизна, складність, характер); навчальні можливості школярів; власні можливості; здібності і переваги учителя; час, відведений на навчання. *Прогнозування* — процес отримання більш чи менш достовірних передбачень про майбутній стан об'єкту (клас, учень); воно є основою для визначення мети навчання, хоча зміст і характер цілей самі в достатній мірі впливають на планування і прогнозування. Методами прогнозування є моделювання, висунення гіпотез, мислених експеримент, екстраполяція, експертні оцінки [3]. *Мислений експеримент* моделюється на основі висунутих гіпотез, носить варіативний характер. Це свідомий відбір деяких найбільш перспективних варіантів для мисленого порівняння і виявлення оптимального. *Екстраполяція* — поширення закономірностей чи тенденцій, які спостерігаються в певному часовому інтервалі (його називають базовим), на другий тимчасовий інтервал (прогностичний). *Гіпотеза* виражає припущення про закономірні (чи причинні) зв'язки явищ. За твердженням І.Канта, «гіпотеза — це не мрія, а думка про дійсний стан речей, висунута під суворим наглядом розуму». Будучи одним зі способів пояснення фактів і спостережень, гіпотеза найчастіше створюється за правилом: «Те, що ми хочемо пояснити, аналогічне тому, що ми уже знаємо» [5, С. 544].

2. Задум, прогнозування та передбачення

Пізнавальний задум — чаклунство в педагогічній праці. Він є творчим тільки тоді, коли в ньому зливається праця учителя з працею учнів. Учителю необхідно враховувати, обдумувати кон-

Сформулюємо причини, які підштовхують педагога до якісної трансформації уроку. Таких причин дві: а) причини як зовнішнього, так і внутрішнього характеру, пов'язані з: накопиченням великої кількості додаткового матеріалу, що викликає внутрішню потребу учителя в переосмисленні базової моделі уроку, яка зараз використовується; із серйозними змінами умов навчання; б) причини внутрішнього характеру, пов'язані з невдоволеністю учителя власною діяльністю, з виникненням протиріч між метою навчання, яка ускладнюється зростаючими можливостями педагога, і задумом навчання.

Важливим центральним творчим ядром задуму є виникнення ідеї розв'язання його втілення. Задум перетворює ідею в конкретні форми, зв'язує з методами її втілення. Задум — ключ до побудови уроку, він включає і відбір матеріалу (особливо центральних думок, провідних положень), і логічну схему його розгортання. Задум уроку — розкриття внутрішньої позиції педагога, педагогічно ефективних способів зв'язку, його особистого світу з внутрішнім світом школярів. Виникнення задуму вимагає педагогічного перевітлення вчителя, який повинен увявити себе в ролі своїх учнів, побачити матеріал, який вивчається, їхніми очима. Дуже важливо визначити, в якому стилі вести урок — піднесено-емоціональному, логічно-доказовому, полемічному. І уже від визначення цих ключових позицій багато в чому залежить методичне оформлення, вибір методів і прийомів.

Покажемо підготовку і проведення першого уроку фізики в 7-му класі. Були визначені такі зав-

До початку цього уроку велике значення надавалось оформленню не тільки кабінету, а й зовнішньої стіни кабінету і дверей. Тут розміщувалися портрети учених і їхні висловлювання про фізику. На дверях кабінету повісили великий знак запитання, біля якого учні читали слова Бальзака: «Ключ до кожної науки — знак запитання». Поруч — дещо змінені слова Евкліда, звернені до Птоломея: «У науку немає царського шляху». З аналізу цих висловлювань і починається входження учнів у фізику.

На уроці проводилася бесіда про фізику як науку, що вивчає природу. Звучали прізвища фізиків, які жили і живуть у різних країнах, які належать до різних національностей, і розповідалося про їх внесок у науку. Доводилося, що її розвиток — загальнолюдське завдання і її досягнення належать усьому світу.

У процесі бесіди для підвищення її емоціонального впливу на учнів використовувалися вірші, які прославляли фізику, вчених, їхню кропітку працю. Називали їх імена, показували портрети учених-фізиків на стенді кабінету.

Дуже важливо, щоб учні з першого уроку прийняли повагою до фізиків — людей, які залишили людству в спадщину відкриті ними закони і життя яких було віддано пізнанню. Згадувалися і вчені-лауреати Нобелівської премії.

Потім демонструвалися саморобні фізичні прилади, виготовлені учнями школи. З особливою урочистістю і повагою читалися їхні прізвища на бирках, прикріплених до приладів, висловлювалася впевненість у тому, що з них виростуть,

№	Характер матеріалу	Переважають види навчання	Можливі методи
1	Цілісний описово-фактологічний	Повідомляюче	Інформаційне оповідання, демонстрації, самостійна робота з книгою, спостереження
2	Цілісний логіко-доказовий	Проблемне, повідомляюче	Пояснення, міркування, евристична бесіда, самостійна робота пошукового характеру
3	Цілісний образно-емоційний	Повідомляюче, проблемне	Оповідання-опис, проблемний виклад, робота з текстом, демонстрації
4	Дискретний описово-фактологічний	Повідомляюче, програмове	Інформаційне оповідання, робота з книгою, спостереження, робота з навчальними програмами
5	Дискретний логіко-доказовий	Повідомляюче, проблемне, програмове	Розмірковування виклад, евристична бесіда, самостійна робота з розв'язування задач, практичні і лабораторні роботи, навчання за допомогою дисплейних пристроїв, програмованих посібників

дання: показати красу і місце в науково-технічному прогресі тієї науки, основи якої учні починають вивчати; розповісти про дивовижні явища природи, які вона досліджує, про важливість використання наукових відкриттів на благо людини, навести відомості із історії фізики, які розкривають роль учених-фізиків в науково-технічному прогресі; ознайомити з фізичною лабораторією і інструментами, приладами, апаратами, які будуть вивчати і якими будуть користуватися школярі.

можливо, фізики, конструктори, раціоналізатори (наводилися приклади таких випускників школи).

Здивування і пошвавлення учнів викликав перегляд дії «фізичних іграшок». Повідомлялося, що вони допоможуть у подальшому учням збагнути деякі закони фізики. Показувалися інструменти, прилади, які щоденно зустрічаються в побуті, дія яких також ґрунтується на використанні фізичних законів (піпетка, термометр, міксер, ножиці,

електрична лампа, електричний дзвінок, плоскогубці, силомір, побутові терези і т.д.).

Демонструвалися прилади кабінету з короткою характеристикою їх призначення. Учні переглядали кадри, на яких зображена Пізанська вежа, і розповідали про те, що вони знають про цю споруду. Учитель доповнював їхні розповіді, говорячи про конкурс і пропозиції різних груп учених для порятунку вежі, про важливість знань для цього законів фізики.

На першому уроці фізики особлива увага відводилася проблемі атомної енергії і її використанню, якомога доступніше і детальніше давалися відповіді на численні запитання учнів, підкреслювалося, у чийх руках знаходяться досягнення науки, на що вони спрямовуються.

Таким чином, перший урок фізики звучить як гімн співдружності вчених, гімн науки.

З огляду на це, при підготовці до уроку творчий учитель не просто збирає потрібний матеріал з фізики, а ніби стає в позицію учня і шукає те, що цікаво, доступно дитині, передбачає труднощі сприйняття матеріалу, продумує види допомоги, яка може знадобитися, проходить той шлях відкриття нового, який потрібно проробити школяру: спостерігаючи, як старається, як співпереживає учитель, учень починає відчувати ті самі почуття, йому хочеться зрозуміти, пізнати, придумати задачу тощо. У даному випадку можна сказати, що учитель проявляє здібності до емпатії.

Підготовка пізнавального задуму уроку продиктована пізнавальними завданнями та рівнем розвитку учнів. Неодмінним моментом реалізації задуму є чітке усвідомлення учителем того, для кого він готується, хто його буде слухати. У будь-якому колективі кожен з його членів — це особистість. Тому дуже важливим є фактор становлення пізнавального задуму — в колективі побачити кожного зокрема, вміти точно адресувати пізнавальний матеріал. Розрахунок і натхнення визначають учительську роботу. Ними, як формулою, визначена послідовність елементів підготовки уроку фізики: роздуми, припущення, педагогічний розрахунок, напружена робота думки, а потім — пробудження почуттів, прилив духовних і фізичних сил, іншими словами — натхнення. Більша частина роздумів, припущень, розрахунків учителя для задуму уроку зосереджена на виборі методичних прийомів, далі вимальовуються інші компоненти. Готуючись до уроку, учитель ніби перевтілюється в своїх учнів, він умовно займає їхнє місце в пізнавальному процесі і, таким чином, «бачить», як вони уявляють даний матеріал з фізики, як будуть засвоювати його, що необхідно запам'ятати, що необхідно пригадати їм із раніше засвоєного. Головна «таємниця» підготовки учителя до реалізації пізнавального задуму уроку — це моделювання психології школярів, їхньої діяльності, факторів, які навчають і виховують у даному пізнавальному задумі. Учитель моделює

емоційний відгук школярів на матеріал з фізики: відгукнуться, зацікавляться, погодяться в душі, будуть заперечувати, переконаються, будуть вагатися і т.д. Таке моделювання — попередня «прокрутка» подій пізнавального задуму; перед уявним поглядом учителя впливає послідовність засвоєння учнями пізнавального матеріалу. Мистецтво перевтілення, уміння моделювати дає можливість учителю намітити заходи підвищення результативності засвоєння пізнавального задуму для даної групи учнів і для окремих її членів при вивченні конкретного матеріалу з фізики. Створюється модель усього пізнавального задуму і модель його окремих компонентів. Ще одна «таємниця» підготовки пізнавального задуму уроку — моделювання роботи в пізнавальному задумі самого вчителя. Учителю, який «побачив» свій майбутній задум уроку, доводиться побачити на ньому і себе, і свій стан. Модель пізнавального задуму створюється для конкретного матеріалу з фізики, психології учнів, творчих можливостей кожного вчителя. Моделювання пізнавального задуму — це не тільки вибір методичних прийомів з фізики і розташування їх у певній композиції, це і конструювання викладу, підготовка учительського мовлення. Тут необхідна гармонія, почуття міри у співвідношенні цілого і його частин. Учитель повинен знайти таку конструкцію своєї розповіді, щоб положення, що висуваються, і аргументи фізичної теорії міцно вклились у свідомості учнів, щільно цементувалися логікою. Потрібно, щоб була засвоєна «перша сходинка» розповіді, щоб кожен «камінчик» був закріплений, «зацементований», потім — наступна доза інформації і т.д.

Учитель свою розповідь складає з ланцюжка положень, кожне з яких доводиться множиною аргументів, які «цементуються» короткими висновками. Розкладання інформації на складові ланки із закріпленням кожної забезпечується старанним відбором фізичного матеріалу, вдосконаленням стилю його викладення, логічними наголосами при підведенні підсумків та ін. Готуючи свою інформацію для учнів, учитель думає, з чого почати, чим закінчити, як розташувати матеріал, як перейти від одного запитання до іншого, якими словами висловити головні думки.

Розкриємо один із таких прийомів під назвою «Пояснення теоретичного матеріалу за ланцюжком «Запитання-відповідь». Ми працювали з учнями, у яких слабкі знання. В ході роздумів дійшли висновку, що викладати нове у вигляді блоку готової інформації таким учням не доцільно, їм важко засвоїти цей блок. Доцільно вивчати теорію за ланцюжком запитань, відповідаючи на які, учні зможуть самостійно, «крок за кроком» мислити малими порціями і так розкрити нову тему. При цьому роль учителя зводиться до постановки запитань і управління пошуками правильних відповідей.

Розглянемо приклад. Вводиться поняття про внутрішню енергію (досить громіздке). Перший ланцюжок (із 5—6 запитань) буде таким:

1. Які види механічної енергії ви знаєте?
2. Як ви розумієте слова «внутрішня енергія»?
3. Як ви думаєте, де міститься ця енергія?
4. Із чого вона складається?
5. З чого складаються тіла? (Навідне запитання дається, якщо в ньому є потреба.)
6. Яке б ви дали визначення внутрішньої енергії?

Вислухавши відповіді, підводиться підсумок, чітко повторюється визначення і по черзі запрошують повторити його тих учнів, які уже можуть це зробити. Потім пропонується тим, хто сидить за однією партою, розкрити один одному зміст цього визначення.

Наступний етап — з'ясування способів зміни внутрішньої енергії. Ланцюжок запитань складається з наступних компонентів:

1. Чи може змінюватися внутрішня енергія тіла? Чому?
2. Якщо так, то чи буде змінюватися характер руху молекул?
3. Як можна збільшити чи зменшити внутрішню енергію тіла?
4. Який ще спосіб ви можете запропонувати?
5. Чи зможете нагріти без вогню два дерев'яні бруски? Як? (Запитання це пропонується, якщо учні не можуть відповісти на попереднє.)
6. Як можна зафіксувати зміну внутрішньої енергії тіла?
7. Де на вашому робочому місці можна спостерігати зміну внутрішньої енергії тіла?

Відповівши на ці запитання, учні самі підводять підсумок: внутрішню енергію тіла можна змінити двома способами: а) шляхом теплообміну; б) виконуючи роботу. Далі аналогічним способом розглядається наступна порція матеріалу.

Звичайно, наперед не можна абсолютно точно передбачити всі запитання. Вони уточнюються в процесі роботи з учнями і їх кількість коректується.

Для розвитку активності учнів за правильну ідею, думку, висловлену при розгляданні нової теми, використовуються різноманітні заохочення.

Для розвитку навичок організаційно-методичного передбачення, без якого не обходиться жоден учитель, запропонуємо алгоритм вибору методу, який ґрунтується на поступовому обмеженні кола методів при послідовному врахуванні умов і особливостей педагогічного процесу навчання. Вчителю необхідно відповісти на наступні запитання: чи можна організувати вивчення теми методом самостійної роботи учнів; чи можливе вивчення даної теми пошуковим методом; чи можна поєднувати на уроці словесні, наочні і практичні методи; які методи стимулю-

вання активності школярів будуть використані (пізнавальні ігри, дискусії та ін.); які методи контролю і самоконтролю будуть застосовані для перевірки засвоєння нового матеріалу під час його закріплення.

Наведемо вибір системи і методів навчання залежно від матеріалу, який вивчається:

Організаційно-методичне передбачення дозволяє остаточно оформити задум уроку, його базову модель, наповнити їх конкретним змістом, що відповідає особливостям і можливостям окремих груп учнів.

3. Висунення гіпотез, моделей і аналогій

Непростою для учнів мисленневою операцією є *висування гіпотези*. Гіпотезою називається припущення, яке висувається на основі відомих фактів про внутрішні механізми явища чи форми зв'язку його з іншими. Після вивчення теми «Дія рідини і газу на занурене в них тіло» корисно запропонувати таке запитання: «Що відбудеться, якщо в одну із трьох посудин з однаковою рідиною опустити пластмасову кульку, в другу — металеву кульку, а в третю — краплю рідини тієї ж густини, що і в посудині, але іншого кольору?»; учні повинні висунути свої гіпотези і теоретично їх обґрунтувати, а потім кожна гіпотеза підлягає експериментальній перевірці, і тільки після цього можна робити висновки. Прийом висунення гіпотези можна застосувати і при розв'язуванні задач (ми часто розглядаємо розв'язування тільки як процес логічних висновків, які ґрунтуються на аналізі умови). Наприклад, ставиться запитання такого змісту: «Що відбудеться з рівнем води в басейні, якщо із човна, що плаває у ньому, кинути камінь?». Після паузи (на обдумування) можна змодельовати першу частину умови, тобто взяти посудину з водою й опустити в неї склянку з вантажем (щоб плавала), запитавши: «Що більше витіснить води в посудині: вантаж чи вантаж у склянці?». Потім пропонується учням продовжити теоретичні міркування, розрахунки і сформулювати гіпотезу-висновок: рівень води знизиться. Після цього можна довести дослід до кінця і перевірити висловлені припущення. Подібна робота дозволяє з'єднати процес навчання фізики і процес розвитку мислення.

При вивченні механіки, молекулярно-кінетичної теорії, фізики атомного ядра можна дати учням уявлення про *фізичні моделі* (наприклад, матеріальну точку, ідеальний газ, ядерну модель атома Резерфорда) і показати неминучість використання модельного методу у фізичних дослідженнях і його переваги. *Модель* — це мислений абстрактний об'єкт, який принципово неможливо реалізувати практично. Кожна модель відбиває реальний прототип лише наближено. Моделі можуть уміщувати і такі компоненти, які не існують у дійсності (наприклад, магнітне поле можна наочно уявити через силові лінії, хоча воно насправді з них не складається).

Пристаючи до вивчення будови атома і постулатів Бора, учні часто сприймають планетарну модель як «буквальну» картину атома, недостатньо чітко уявляють сутність процесів збудження, які відбуваються, і випромінювання світла атомами. Враховуючи це, можна використати метод аналогій: розглядаються нові питання, співставляються з вивченими раніше.

Так, при викладанні питання про випромінювання світла атомами проводиться аналогія з реальним макропроцесом — вильотом стріли з лука.

Спершу встановлюється їх схожість: а) обидва вони можливі тільки, якщо об'єкти, що беруть у них участь (атом, лук), знаходяться у збудженому стані (в останньому випадку під «збудженням» розуміється натяг тязиви); б) і тязива, і атом повертаються в незбуджений стан (йому відповідає найменше із можливих значення енергії); в) виконується закон збереження енергії (потенціальна енергія пружно деформованої тязиви переходить у кінетичну енергію стріли, а енергія збудження атома «виноситься» фотоном: $E_2 - E_1 = hv$).

Потім з'ясовується різниця між ними: а) натягнутій тязиві можна надати будь-якої енергії, тобто її енергія може змінюватися безперервно; для збудження атома йому потрібно надати певну порцію (квант) енергії, що відповідає різниці рівнів енергії, між якими здійснюється «перехід» електрона в рамках моделі Резерфорда-Бора; б) повертаючись у «незбуджений» стан, тязива проходить усі проміжні стани (значення енергії); таких станів, очевидно, нескінченна множина; електрон же в атомі переходить із будь-якого збудженого стану в нормальний або одним, або декількома послідовними стрибками, минаючи проміжні значення енергії; в) стріла, символізуючи світловий квант, існувала до збудження тязиви і до вильоту була в спокої відносно лука, при вильоті вона поступово набирала швидкість від нуля до якогось максимального значення; фотон «народжується» лише завдяки переходу атома зі стану з великою енергією в стан з меншою енергією, тобто переходу електрона на більш низьку орбіту; фотона, що знаходиться в спокої (відносно будь-якої системи відліку), не існує: фотон відразу здобуває швидкість світла.

На завершення наводяться учням слова академіка А.Ф.Іоффе про роль моделей у пізнанні фізичних явищ: «Не можна заперечувати користь моделей при вивченні фізичних явищ. Вдало побудована модель спрощує висновки з відомих фактів і дозволяє ставити нові дослідні, що ведуть науку вперед... Часто протягом тривалого часу модель служить провідною ниткою наукового дослідження» [4, С. 342—348].

4. Спостереження та експеримент

На прикладах фізики і її розвитку можна переконливо ілюструвати доступні школярам питання теорії пізнання. Цей тезис спробуємо розкрити.

Практика викладання фізики в школі переко-

нує, що матеріал, який вивчається, краще засвоюється учнями і вони отримують більш усвідомлені навички самостійного навчання, якщо зрозуміють суть методів, за допомогою яких наука здобуває ті чи інші знання про природу. Покажемо які можливості ознайомлення школярів із цими методами на прикладах спостереження та експерименту.

Спостереження — один із методів пізнання об'єктивної дійсності, який полягає у відносно тривалому, цілеспрямованому і планомірно сприйманні певних предметів і явищ за допомогою органів чуття. Одним із видів спостереження є самоспостереження [6, С. 347].

При вивченні механічного руху можна звернути увагу учнів на недоліки спостереження як вихідного пізнання. Ці недоліки такі:

а) не можна ізолювати явище, яке вивчається від впливів факторів, які його супроводжують, тобто вивчати його в «чистому вигляді». Поняття «чистий фактор» легко пояснити під час вивчення падіння тіл. Дійсно, на характер цього руху явно впливає опір повітря, форма тіла, але причини не впливають на залежність прискорення тіла від сили тяжіння. Таким чином, «чистий фактор» — це фактор, від якого процес, який вивчається, не залежить, а лише зміни його прояв;

б) немає можливості відновити явище, потрібні чекати, коли воно повториться;

в) не можна дослідити явище або процес у різних умовах, що важливо для його всебічного вивчення.

Саме ці недоліки методу спостереження примушують дослідників використовувати експерименти. **Експеримент** — це спеціально поставлений дослід, метод вивчення, який базується на управлінні поведінкою об'єкта з допомогою ряду факторів, які контролюються дослідником.

Слід підкреслити: в науку результат експерименту ніколи не входить як опис чи підсумок одного дослідження. Дослідник ставить багато експериментів, застосовуючи різні способи їх постановки і точнішу апаратуру. Тільки шляхом обробки численних протоколів, де записані результати дослідів, виводяться середні дані. На їх основі формулюються висновки, які входять у систему наукових знань. Навчальний експеримент подібний до наукового експерименту, обоє вони мають ряд загальних рис, які схожі за змістом і структурою. Різниця між науковим і навчальним експериментом полягає в тому, що перший являє собою метод пізнання навколишньої дійсності, а другий — метод навчання.

Перед поясненням у 9-му класі залежності тиску рідини від швидкості її течії (закону Бернуллі) демонструються прості дослідні: а) продування повітря між двома аркушами паперу; б) продування повітря всередину отвору котушки,

до якої з другого кінця приставлена картонка з гвіздком посередині. На запитання, як будуть рухатися аркуші паперу відносно один одного чи картонка відносно котушки, учні без вагань відповідають, що аркуші паперу будуть розходитися, а картонка відлетить від котушки. І як же вони будуть здивовані, коли дослід показує протилежне. Після такого експерименту учням легко буде зрозуміти принцип дії пульверизатора, водоструменевого насоса, виникнення підйімальної сили крила літака.

Частковим випадком цього методу є *мислений експеримент*. Це теоретичний аналіз такої експериментальної ситуації, яку ніколи не можна здійснити насправді. Наприклад, вивчаючи перший закон Ньютона, учні мають справу з мисленим експериментом, який приводить до встановлення важливої закономірності. Для відповіді на запитання: «Що буде з рухомим тілом, якщо на нього перестануть діяти всі сили, в тому числі сила тертя?» — можна детально розібрати неможливу в земних умовах ситуацію — рух без тертя і дії сили тяжіння.

5. Стимулювання до пізнання

Наші багаторічні спостереження підтверджують, що управління пізнавальним процесом учнів вимагає своєрідної екстрасенсорної педагогічної дії. Психологічна атмосфера, біополе душі вчителя передаються учням. Вони підсвідомо притягують учнів до педагога, очищають, викликають потребу дихати мікрокліматом уроку.

Психологічну підготовку школярів до самостійної роботи ми починаємо з перших занять, перш за все при перевірці знань. Вважаємо, що у них повинна бути сформована впевненість у своїх силах. З цією метою спеціально створюємо «ситуацію успіху», пропонуючи так звані «здвоєні запитання»: одне з них просте і підводить учня до розв'язку іншого, наприклад: а) В чому фізична суть конвекції?; б) Чому рідини та гази нагріваються, як правило, знизу?

Почуття радості, окриленості як результат успішного розумового пошуку і власних зусиль у засвоєнні знань породжує в учня впевненість у собі, в своїх силах і служить стимулом для подальшого просування його до нових досягнень у пізнавальній діяльності.

Багаторічний досвід роботи переконує, що в залученні учнів до пізнання педагогу слід мати відповідну властивість душі. Вчитель — це стан душі, концентрація тепла і любові до людей, від якого, як електричний заряд по провідниках, струмениться до кожного, хто з ним має справу, енергія доброти, розумної справедливості, чуйності і теплоти.

Велике значення в засвоєнні знань учнями мають емоції. Пізнання дає кращі результати тоді, коли знання, які засвоюють учні, знаходять у них живий відгук, а процес оволодіння ними супро-

воджується радісним почуттям відкриття нового, здивування і захоплення силою людського розуму. Емоції, які виникають під час оволодіння знаннями, викликають, регулюють і підтримують пізнавальну активність школярів. Джерелом емоцій при пізнанні можуть бути і сам зміст пізнавального матеріалу, і процес пізнавальної діяльності учнів, що здійснюється під керівництвом учителя. Великий заряд емоційності криється в такому пізнанні, коли учитель не дає готових знань, а системою запитань і логічних завдань збуджує думку школярів на пошук розв'язання проблеми і таким шляхом активізує процес знаходження нових знань. Розумовий пошук при цьому супроводжується не тільки напруженою роботою розуму, він включає в себе і загострення почуттів, емоцій.

Практика підтверджує, що добре стимулює учнів до пізнавальної діяльності глибокий душевний контакт учителя з вихованцем. Тільки за наявності емоційного контакту з учнями учитель може так планувати і будувати свою роботу, щоб учень ніколи не був без дії, почував потребу пізнавати все більше і глибше, активно і, наскільки можливо, працював самостійно, сам шукав і знаходив відповіді на запитання, які виникають у нього.

Прикладом цього може служити вдале використання фізичного експерименту. Він повинен викликати в учнів здивування, пробуджувати у них бажання знайти причину явища, яке спостерігається.

Розглядаючи закон Бернуллі, емоційний контакт та створення проблемної ситуації легко здійснювати за допомогою такого досліду. Береться пляшка з-під молока, кладеться на демонстраційний стіл. У горлечку пляшки поміщається пробковий циліндр невеликих розмірів. Пропонується кому-небудь із учнів задути пробковий циліндр усередину пляшки. Яке велике буде здивування учнів, коли вони побачать, що це найпростіше на перший вигляд явище протікає дивно: пробковий циліндр при вдунанні його в пляшку вилітає назустріч повітрю! Це протиріччя очікуваному ефекту і служить джерелом створення емоційного контакту та проблемної ситуації.

6. Проведення уроку

Школа невіддільна від виховання. Вона покликана формувати духовно багату особистість і одночасно виявляти і розвивати її нахили і здібності. Все це повинно закладатися в основу кожного уроку.

Досвід показує, що наявність інтересу до предмета підвищує увагу школярів, полегшує розуміння питань, що розглядаються, та сприяє одержанню більш міцних знань. Важливо, щоб усім учням на кожному уроці фізики було цікаво. Тоді у кожного з них з'явиться глибокий і стійкий інтерес до науки — фізики. Особливе місце належить

такому ефективному педагогічному засобу, як цікавість. Вимоги до цікавого матеріалу наступні: повинен залучати увагу учня постановкою запитання і спрямовувати думку на пошук відповіді; викликати пізнавальну активність учнів, допомагати їм з'ясувати причинно-наслідкові зв'язки між явищами; відповідати віковим особливостям учнів, рівню їхнього інтелектуального розвитку; відповідати захопленням учнів; не вимагати великих витрат часу, бути яскравим, емоціональним мотивом уроку.

Готуючись до уроку, вчитель фізики перш за все визначає, чого він хоче досягти. На уроці повинна переважати діяльність школярів, вони повинні працювати — з приладами, наочними посібниками, довідниками. Ця діяльність пов'язана з активним мисленням. Діти повинні висувати гіпотези, передбачати результати, планувати хід роботи, вести пошук. Необхідно складати проблемні завдання, які спрямовані на самостійне пізнання нового. Учні можуть на уроці діяти інакше: висловлювати свою думку про діяльність інших, знаходити помилки, рецензувати, приймати участь у диспутах. На уроці повинні працювати всі учні. Щоб цього досягти, необхідні спеціальні заходи. Їх декілька. Ось один такий прийом.

Учні 8-го класу вивчають дії електричного струму. Якщо дати завдання порівняти магнітні й електромагнітні поля провідника зі струмом, висунути припущення про те, чому явище (воно називається) відбувається, відшукати причину цікавого факту (він викладається), то в роботу можна залучити кожного, причому на якісно новому рівні.

Не менш важливо привчити виділяти причину явища, визначати умови, за яких воно відбувається. При навчанні розв'язання проблем можна виділити чотири етапи. Перший із них — мотиваційний; учень повинен усвідомити, для чого розв'язувати проблему. Другий етап — визначальний; школяр повинен знати, які дії і після яких потрібно виконувати. Третій етап — діяльний; учень, зрозумівши проблему і шляхи її розв'язання, уже може практично виконувати заплановані дії. Четвертий етап — корегуючий; проконтролювавши роботу учнів, учитель вказує на помилки, допомагає їх виправляти і вносить уточнення.

Людина, яка уміє сумніватися і дивуватися, може активно, творчо мислити. Здивування примушує самостійно шукати істину, породжує бажання переконатись у правильності своїх припущень. Саме здивування є початком пошуків, джерелом нових відкриттів.

Під час уроку створюються різні ситуації у пізнавальному процесі. Узагальнений прийом розробки програми діяльності, яка відповідає опорним знанням, можна описати такими діями: а) конкретизувати мету діяльності через формулювання фізичного поняття, закону, визначення і т.д.; б) з'ясувати, якими ознаками повинна во-

лодіти установка, за допомогою якої потрібне явище чи фізична ситуація можуть бути відновлені; в) намітити операції, під час виконання яких одержується необхідна установка.

Навчити учнів складати програму діяльності в конкретній ситуації можна трьома шляхами:

— *перший*: учитель формулює завдання (наприклад, виділити з поданих процесів такі, в яких виконується явище... — слідує його назва), задає декілька різних ситуацій (останні можна представити текстом, малюнками, графіками, експериментом) і пропонує учням виконати завдання самостійно. Зрозуміло, що в цьому випадку учні вимушені діяти наосліп, методом спроб і помилок, не маючи орієнтирів. Контроль роботи здійснюється за кінцевим результатом. Перевага методу: повна самостійність дітей; недолік: установити, на якому етапі діяльності була допущена помилка, неможливо;

— *другий*: учитель формулює завдання, разом з учнями складає програму дій, на одному прикладі показує, як її слід виконувати, після цього надає учням можливість діяти самостійно в інших аналогічних ситуаціях. Беззаперечно, що в цьому випадку більшість учнів правильно зроблять роботу; недоліком можна вважати те, що при введенні кожного нового значення потрібно знову разом з учнями складати програму діяльності. Крім того, учні не повністю самостійні;

— *третій*: учитель навчає школярів узагальнених прийомів складання програм діяльності з розпізнавання і відновлення конкретних ситуацій, прагнучи зробити цей прийом стилем мислення. Якщо це вдається, то конкретні завдання є простими, а програма конкретної діяльності в будь-якій ситуації складається учнем повністю самостійно.

Як показує практика, великий інтерес учнів викликають демонстраційні досліди з використанням засобів, що використовуються в побуті. Такі елементи вони із задоволенням повторюють удома, демонструють своїм близьким, а потім показують на уроці своїм товаришам.

Видовищні, повчальні і з задоволенням повторюються учнями досліди з гідроаеростатики. Пропонуємо один із них.

Модель нічного бризу. У середину широкої тарілки з гарячою водою (модель водоймища, прогрітого сонцем) уміщують дерев'яний підрозетник з вістрям. На вістрі вільно обертається вертушка (наприклад, від іграшки чи саморобна). Другу таку саму вертушку розташовують у вертикальній площині і закріплюють на краю тарілки. Нагріте водою повітря і пари води створюють висхідні потоки, які обертають плаваючу вертушку. Біля країв тарілки виникає потік повітря (бриз), що виявляється за обертанням другої вертушки.

Покажемо, як можуть відбуватись уроки для різних навчальних груп у 7-му класі на тему «Густина речовини».

варіант. Конкретна педагогічна ситуація наступна: домінуючий рівень загальної освітньої підготовки класу — середній; клас недостатньо дисциплінований; діти не привчені працювати і відповідально ставитися до справи; вони захоплюються всім, але поверхово (що взагалі характерно для підлітків). Конкретні завдання навчання з урахуванням теми уроку і педагогічної ситуації:

освітні: закріпити знання з попередньої теми, сформувані поняття густини речовини, забезпечити засвоєння формули розрахунку густини і навчити використовувати цю формулу, навчити дітей користуватися таблицями і формувати у них уміння здійснювати самоконтроль за допомогою контрольних запитань у підручнику і використання дидактичного матеріалу;

виховні: розвивати відповідальне ставлення до навчання;

розвиваючі: удосконалювати навички самостійної роботи, активізувати мислення школярів і розвивати їх пізнавальні інтереси.

Методом навчання, адекватним поставленим цілям, змісту навчального матеріалу і педагогічної ситуації; може стати пояснювально-ілюстративний з елементами самостійної роботи і прийомів активізації мислення.

II варіант. Педагогічна ситуація наступна: учні класу теж мають середній рівень освітньої підготовки, але діти допитливі й організовані.

Аналіз змісту матеріалу з урахуванням цієї ситуації дозволяє поставити такі завдання навчання:

освітні: сформулювати поняття речовини, з'ясувати фізичний зміст цієї величини, навчити дітей користуватися таблицями;

виховні: формувати науковий світогляд школярів, інтерес до предмета;

розвиваючі: розвивати фізичне мислення учнів, їхні творчі здібності, уміння самостійно формувати висновки, розширювати пізнавальний інтерес.

Урок проводиться евристичним (частково пошуковим) методом. Звернення до проблемного навчання в даному випадку правомірне, оскільки в учнів є потрібна база знань, вони привчені до активної пошукової діяльності. Заняття починається з проблемної ситуації: на стіл кладеться дерев'яний брусок у формі прямокутного паралелепіпеда і лінійка, учням пропонується знайти масу цього бруска без додаткових приладів. Діти повинні актуалізувати знання про масу і відомі їм способи її вимірювання, проте із завданням вони впоратися не зможуть. Створення цієї проблемної ситуації збуджує розумову активність школярів, а зауваження вчителя про те, що в кінці уроку вони можуть розв'язати поставлену проблему, пробуджує їхній пізнавальний інтерес.

Далі урок будується методом евристичної бесіди з експериментальним дослідженням проблеми.

III варіант. Група учнів слабка, стійкого інтересу до фізики не виявляє.

1. Вступна частина — коротке нагадування учителем раніше вивченого матеріалу.

2. Вивчення нового матеріалу з використанням конспекту, заздалегідь написаного на дошці. Початкове дуже детальне пояснення матеріалу з використанням записів (опорного конспекту), демонстрацією дослідів, потім — повторне пояснення і ще одне з висновком уроку. Учні записують формули в зошитах, складають опорний конспект після того, як весь матеріал пояснюється тричі. Цей конспект відновлюється на наступному уроці письмово на оцінку. Проводиться й усне опитування.

3. Закріплення матеріалу шляхом відповідей на запитання (в кінці параграфа) колективно з викликом одного учня до дошки.

В описаному прикладі використовується одна і та сама базова модель уроку у всіх трьох варіантах, та сама логіка вивчення матеріалу, але інструментівка уроків, методи, що використовувалися на них, різні.

Бувають випадки на практиці, що зміна тактики проведення уроку може викликати і зміну його базової моделі, задуму в цілому.

Висновок

Уміння передбачати — необхідний елемент педагогічної майстерності, а прогностичні здібності — невід'ємна якість особистості педагога, умова здійснення розвиваючого і виховуючого навчання. Передбачення та прогнозування, як і інші сторони педагогічного процесу, не можна ефективно використовувати і правильно оцінювати, удосконалювати без регулярної інформації про результати, без постійного «зворотного зв'язку».

Оволодіння методами передбачення і прогнозування, задуму та здійснення озброює вчителів фізики комплексом стратегічних і тактичних засобів для більш сучасної організації навчально-виховного процесу.

Література

1. Большая Советская Энциклопедия (в 30 томах). Гл. ред. А.М. Прохоров. Изд. 3-е. — М.: Советская энциклопедия, 1971. — 624 с.
2. Гершунский Б.С., Пруха Я. Дидактическая прогностика. — К., 1979. — 256 с.
3. Гершунский Б.С. Прогностические методы в педагогике. — К., 1974. — 242 с.
4. Иоффе А.Ф. Основные представления современной физики. — М.; Л., 1949. — 430 с.
5. Кант И. Соч. в 6 т. Т. 3. — М., 1966. — 640 с.
6. Український Радянський Енциклопедичний Словник (в трьох томах). Том 3. Гол. ред. М.П. Бажан. — К., 1968. — 854 с.