

ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИВЧЕННІ ДИДАКТИКИ ФІЗИКИ

Аналізуються можливості інтерактивних технологій навчання в умовах вивчення дидактики фізики. Розглянуто умови застосування "мозкового штурму" на матеріалі теми "Міжпредметні зв'язки фізики з предметами природничого циклу".

Ключові слова: інтерактивна технологія, дидактика фізики, мозковий штурм

Реформа вищої школи вимагає пошуку нових ефективних методів та форм навчання. Наукові знахідки шляхів удосконалення систем навчання виражаються здебільшого у використанні освітніх технологій на основі системного підходу.

Світ – єдина система складних взаємозв'язків, тому оптимальне вирішення будь-якого питання можливе лише за умови розгляду його зв'язків і взаємин у загальній системі. Системний підхід до об'єкта будь-якої складності дає змогу виявити взаємозв'язок і взаємозалежність його компонентів, розглянути різні його зв'язки і на цій основі розробити практичні рекомендації з оптимізації функціонування цього об'єкта. Однак можливості практичного застосування цього стратегічного методу мислення в школі мало вивчені. Тому дуже важливо передусім з'ясувати питання: "Які основні поняття системного методу? В яких ситуаціях можливе його застосування в шкільній практиці?"

Відомо, що система – це комплекс елементів у взаємозв'язку, які складають єдине ціле, що має крім властивостей окремих елементів, свої особливі системні властивості: ціле більше від суми своїх частин (синергетичний ефект).

Основними змістовими ознаками системи є:

- 1) ознаки, що характеризують внутрішній стан системи: множина, елемент, відношення, властивості, зв'язок, канали зв'язку, провідна частина системи, ієрархічна будова системи тощо;
- 2) ознаки, що характеризують специфічні системні властивості: ізоляція, взаємодія, інтеграція, диференціація, централізація, децентралізація, стан системи, цілісність, стабільність, зворотний зв'язок, рухлива рівновага, регуляція, управління, конкуренція тощо;
- 3) ознаки, що належать до поведінки системи: середовище, поведінка, діяльність, функціонування, зміни, адаптація, гомеостазис, розвиток (простий і структурний), еволюція, генезис, цілеспрямованість, поведінка системи тощо.

Визначені групи ознак розташовані за зростанням їх складності, мають ієрархічну підпорядкованість. Під час застосування системного підходу вчителем слід враховувати його функції, сферу застосування. Оскільки суть системно-структурного методу навчання полягає у зведенні розрізних елементів у єдину систему і розгляді будь-якого об'єкта як складної системи, то природно, що його слід застосовувати як під час вивчення нового матеріалу, так і в процесі узагальнення та систематизації.

Якщо формувати в студентів систему знань з дидактики фізики на основі системно-структурного підходу, необхідно спеціально ознайомлювати їх з такими категоріями: система, елемент, зв'язки та їхні типи, цілісність, середовище, функція, регуляція, саморегуляція, відкрита система. Під час вивчення курсу методики навчання фізики студенти ознайомлюються з логічною схемою аналізу системних об'єктів і вчать характеризувати системні об'єкти різного рівня складності (факт, явище, поняття, закон, теорія). Після вивчення кожної теми треба провести узагальнююче заняття.

Одним із важливих завдань є навчання студентів спеціальних методологічних "знань про знання". Механізмом перетворення наукових знань в основу системи знань учні є їх подвійна перебування: спочатку знання схематизуються в свідомості, згортаються, а тоді по-новому розгортаються: під час викладання. Для того щоб здолати стихійність в освоєнні методологічних знань, пропонуються такі етапи діяльності викладача:

1. Повідомлення інформації (що таке "знання про знання");
2. Попонування завдань на розпізнавання **знань**, де методологічні знання є основою розпізнавання предметних понять;
3. Організація виконання різних завдань з аналізу навчальних текстів;
4. Організація виконання завдань, де продуктом вирішення є самі методологічні знання;
5. Приклади завдань:

1. Підкресли в даному тексті: а) поняття; б) закон; в) твердження, сформульоване як факт; г) матеріал, що ілюструє закон; д) основні положення постулати; е) висновки з постулатів.

Студентам пропонують перелік положень з теми, розділу чи курсу, і вимагають від них, щоб вони виділили положення певного статусу. Завдання формується приблизно так:

2. Підкресли в наведеному вище переліку постулати, закони збереження механічної енергії, закон Архімеда, закон Ньютона тощо.

Дослідженнями вчених доведено, що важливим чинником у формуванні в учнів системи знань є гіпотеза. Деякі гіпотези швидко знаходять визнання, інші – десятиліттями й навіть віками чекають на більш високий рівень розвитку людської думки.

Відомий учений-фізик М.Планк писав, що ніщо не може бути таким цікавим, як той факт, що перебуває в прямому протиріччі з загально визнаною гіпотезою. Така ситуація передбачає відкриття.

Гіпотеза – не просто припущення, а обґрунтована пропозиція. Доводити її можна різними шляхами – аналогією, експериментом, застосуванням загального закону в конкретній ситуації.

Один із методів інтенсивного вирішення гіпотез – "мозковий штурм", або "мозкова атака". У навчанні дидактики фізики можна такі й інші інтерактивні прийоми: образне уявлення об'єкту, асоціація, екстраполяція (поширення знань, отриманих із спостережень над однією частиною явища, на другу його частину); "конкурс теорій", аналогія, розгляд об'єкта (предмета) з різних точок зору, особисте уподобання, цілісне бачення проблеми.

Прийоми екстраполяції пов'язані й засновані на прогностуючій функції мозку. Назвемо деякі з них: перенесення об'єкта в майбутнє; довільна зміна параметрів; прийом парадоксів; прийом "сходів". Прийоми екстраполяції гіпотез можна знайти в книзі О.Лука "Учити мислити".

Прийоми екстраполяції дуже корисні під час вивчення екологічних проблем у курсі фізики. Наприклад. У процесі вирішення проблеми "Якою буде біосфера Землі 2050 року?" можна стимулювати думку та уяву таким чином. "Уяви собі, що ми пливемо по Дністру в 2050 році на човні. Яке явище лежить в основі плавання човна? Який буде поверхневий натяг води у Дністрі, якщо додати викиди нафтопродуктів? Як зміниться довкілля при використанні засобів пересування?". Тут доцільно вдатися до таких прийомів "конкурс теорій", розгляд об'єкта з різних точок зору, цілісне бачення проблеми, особисте уподобання. На напому прикладі порівняймо та аргументуймо дві теорії розвитку промисловості: екстенсивне та інтенсивне; пов'язуємо проблеми розвитку промисловості, сільського господарства" великих міст, збереження та охорони природи.

У теоретичному пошуку, що реалізується за допомогою прогностики, ефективним виявляється прийом переносу. Вміння перенести невідомі знання, вміння, способи діяльно-

сті в іншу ситуацію – яскрава ознака творчого мислення. Викладач пропонує студентам спробувати застосувати який-небудь предмет у різних ситуаціях, знайти різні функції цього предмета. "За прогнозами, до 2050 року Земля буде вкрита товстим шаром смоги від промислових викидів. Як можна уникнути цього, використовуючи всі відходи?",

В описаних нами прикладах поєднано методи "мозкового штурму" і синектики – вміння незнайоме зробити знайомим, а звичне – незвичним.

Процес пошуку істини, розв'язання проблем ефективніший в умовах інтенсивної творчої діяльності. Одним із методів, що спонукають до інтенсивного, творчого розв'язання проблем, є **метод "мозкового штурму"** ("брейн-стреминг"), який давно застосовують у праці з винахідниками для розвитку творчого мислення; розроблено різні його варіанти для роботи з студентами, викладачами і керівниками. Метод полягає в колективній творчості задля вирішення якоїсь складної проблеми. В пошуках істини учасники зустрічі розмірковують над певною проблемою чи гіпотезою, доповнюють один одного, підхоплюють і розвивають корисні ідеї, виявляють свої творчі здібності, розвивають творче мислення, відчувають емоційний підйом – незамінний супутник творчості. Слід зазначити, що застосування "мозкової атаки" потребує досить високого рівня інтелектуального розвитку. Від дискусії метод "мозкової атаки" відрізняється новизною проблеми і відсутністю готових рішень, більшою самостійністю та творчою активністю учасників, комплексним підходом до вирішення проблеми, відсутністю критики. Ефективність колективних методів творчості – "мозкового штурму" й синектики – ґрунтується на абсолютній відсутності суперечок, адже співробітництво, взаємна підтримка, розуміння й підхоплення ідей один одного набагато ефективніші, ніж суперечки.

Складним є вибір проблеми для обговорення. Вона має бути новою, життєво важливою, зачіпати практичні інтереси учасників. Має значення й її формулювання (найкраще, якщо її сформульовано проблемно, у вигляді протиріччя).

Методом "мозкової атаки" розв'язувати проблеми можуть лише творчі особи, котрі мають досвід участі в дискусіях, ділових іграх і володіють, як мінімум, азбукою мислення. Ключовими атаками творчого спілкування в колективній діяльності над розв'язанням проблеми є висловлення, розуміння, об'єктивація.

Висловлення, формулювання нових ідей – хоча б у приблизному вигляді – основна функція "генератора" ідей. Оскільки нова ідея завжди незвичайна, викликає здивування, вона найчастіше висловлюється генератором нечітко, як правило, вголос, іноді – на папері (у вигляді формули, плану, ескізу, креслення тощо).

Об'єктивація ідей – її переформулювання, за якого основну увагу приділено з'ясуванню її адекватного оформлення (словесного, графічного, символічного), – завдання другого головного учасника гри – "резонатора" – і відбувається в процесі діалогу партнерів ("генератора" й "резонатора") чи груп, які виконують такі функції. "Мозкову атаку" можна проводити в парах і в групах. У парах заняття проводять тоді, коли необхідно залучити до активного пізнавального пошуку кожного учасника, не залишити бездіяльним спостерігачем жодного учасника. У цьому разі столи в аудиторії найкраще розташувати літерою "Т". За столи попарно, обличчям один до одного сідають основні учасники роботи – генератори й резонатори – і, щоб зняти почуття ніяковості чи незручності, ведучий їх знайомить між собою.

Варіант групової роботи доцільно застосовувати там, де немає умов для роботи в парах.

Структура заняття передбачає:

- 1) повідомлення мети завдань роботи, ознайомлення з її порядком і суттю кожної ролі, осмислення принципів проведення "мозкової атаки";
- 2) інтелектуальну розминку;
- 3) повідомлення проблеми, її обговорення;
- 4) пошук рішень (основна робота);
- 5) підбиття підсумків роботи групою арбітрів та узагальнення;
- 6) прийняття рішення про реалізацію обговореної ідеї.

Зупинімося тепер на деяких моментах етапів заняття детальніше.

Ведучий пояснює суть "мозкової атаки" і технологію заняття. Учасники поділяються на групи, і ведучий пояснює завдання кожної з них, ознайомлює з правилами, які можна заздалегідь написати на дошці. Наприклад:

1. Висувайте нові ідеї, навіть найнезвичайніші.
2. Критика нових ідей заборонена; їх можна лише уточнювати, розвивати, видозмінювати, шліфувати, доповнювати.
3. Використовуйте для розв'язання проблеми прийоми творчого мислення: визначення головного; аналогії, асоціації; образне бачення об'єкта; екстраполяцію ідей; "конкурс теорій", тощо.
4. Формулюйте думки стисло. Якщо Вас не розуміють, викладіть ідею в іншій формі, передайте резонатору.
5. Вірте, що дану проблему необхідно й можна розв'язати. Оптимізм і впевненість – запорука перемоги.
6. Усі хочуть працювати цим методом! У всіх – гарний настрій. Думки та уявлення – вільні від усіляких штампів і стереотипів.

Після повідомлення проблеми для "мозкової атаки" учасникам надають певний час на роздуми (в різних аудиторіях він коливається від 2 до 10 хвилин).

Ведучий пропонує почати роботу. "Генератор" висловлює ідею. "Резонатор" її усвідомлює, об'єктивує. В разі утруднення чи заминки до роботи включаються "інформатори": вони підказують напрям пошуку (але не вирішення).

"Методисти" мають узагальнити найкраще рішення й запропонувати форми його впровадження.

"Арбітри" оцінюють вирішення проблеми (в балах) за такими критеріями:

- оригінальність,
- новизна ідеї,
- її значення (для генераторів);
- аргументованість,
- рівень розгортання ідеї (для резонаторів);
- активність, культура спілкування – для всіх груп.

Виграє та група, яка набрала найбільшу кількість балів.

Як бачимо, "мозкова атака" – інтенсивний, енергомісткий метод роботи, тож ведучий (викладач), якому випадає координувати діяльність усіх груп, має бути людиною енергійною, зібраною, вміти швидко зосереджуватися, розподіляти увагу, уникати оцінних суджень, спонукати групи до активної, швидкої роботи, вміти спрямовувати пошук, дотримуватися правил роботи, володіти високою культурою спілкування.

У процесі роботи варто передбачити час на обдумування. Однак робити це спеціально не слід: знизиться темп гри. Можна ввести в практику таку умову: генератор, перед тим як висловити ідею, повідомляє резонатору запискою про свою ідею, тобто дає певну "фору" резонатору. Це посилює "напруженість" гри, підвищить її ефективність.

За домовленістю з окремими учасниками можна практикувати "перебої" чи, правильніше, "парадоксальні" ідеї, які вносять елемент "пресингу" в розгортання ситуації. Можна вводити й норму часу, що посилює темп гри.

Важливу роль у реалізації "мозкової атаки", "мозкового штурму" відіграє – образне уявлення проблеми, використання асоціацій, екстраполяція, аналогії, "конкурс теорій", розгляд предмета з різних позицій, особистісне уподобання, цілісне бачення проблеми, прийоми синектики та багато інших.

Здатність створювати образи – це фундаментальна якість мислення, що притаманна кожній людині. Художній і мислительний типи особистості (за І.Павловим) розрізняються саме за цією особливістю мислення. В процесі розв'язання проблеми образне уявлення може перенести людину через безодню невідомого, "поза копіткі кроки логічного пошуку з історії науки і культури відомо багато прикладів "рапгових" образних осянь... Відомий конструктор довго шукав рішення побудови моста. Стомлений марними пошуками, він вирішив перепочити під деревом. І тут йому на очі впало павутиння. Рішення конструкції було знайдено!"

В ході "мозкової атаки" викладач пропонує студентам уявити як образ, як малюнок якусь подану проблему, тобто перекодувати її з логічної мови на образну.

Кодування й перекодування інформації теж треба навчати, бо це – основа засвоєння штучних мов, без чого неможлива робота з новими навчальними технологіями.

Художня творчість – це окрема наукова проблема, якої ми не торкаємося. Зауважимо лише, що новітні дослідження з фізіології мозку довели умовність розподілу його функцій на ліву і праву півкулі (логічна і художня), компенсаторні можливості мозку. Психологічні й психотерапевтичні дослідження переконують у величезних реабілітаційних і педагогічних можливостях художньої творчості. Звідси змінюється й погляд на наочність, ніби притаманну лише молодшому шкільному віку, і на художню працю, і на малювання.

Значною є роль асоціацій у творчості. Особливістю смислової пам'яті є її асоціативний характер. У пам'яті людини поняття завжди групуються в асоціативні групи; одне нагадує інше. Психологи вважають асоціації одним із фундаментальних механізмів мислення та уяви. Досліди пере-свідчують, що між двома будь-якими поняттями можна встановити асоціативний перехід, для цього достатньо 4-5 "кроків". Наприклад, "небо" і "озеро": небо – хмари – дощ – вода – озеро. Таким психологічним прийомом пробудження асоціацій широко користуються письменники, вчені, художники.

УДК 378.016:53

С.М. Меньяйлов*, В.П. Сергієнко**, І.А. Сліпучіна*

* Національний авіаційний університет,

** Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

ПЛАНУВАННЯ ТА КОНТРОЛЬ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ІЗ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ В УМОВАХ КРЕДИТНО-МОДУЛЬНОЇ СИСТЕМИ

У статті висвітлені аспекти розробки навчальних програм та методика розрахунку підсумкової семестрової рейтингової оцінки студентської пізнавальної діяльності із загальної фізики на різних формах занять в умовах кредитно-модульної системи навчання

Ключові слова: ваговий коефіцієнт, кредитно-модульна система, модуль поточний контроль, рейтингова система оцінювання, рейтингова оцінка.

Україна є активним учасником Болонського процесу, що підтверджує Національна доктрина розвитку освіти [9]. "Європа знань" зараз широко визнана як важливий чинник соціального й гуманітарного розвитку, необхідний компонент об'єднання та збагачення європейської спільноти для пристосування викликам нового тисячоліття.

В Україні багато педагогів стали ентузіастами впровадження кредитно-модульної системи (КМС)¹ завдячуючи до офіційного її введення. Наукові засади модульного принципу побудови навчального курсу з фізики в українській вищій школі розроблялися і адаптувалися такими провідними фахівцями-методистами як І.І. Гичина, М.І. Шут, концептуальні основи розвитку фізичної освіти закладалися в працях П.С. Атаманчука, О.І. Бугайова, Г.П. Грищенка, О.І. Лященко, Б.А. Суся. Модульний принцип побудови навчального курсу був темою статей В.М. Андронova, Л.Ю. Благодаренко, Ю.М. Галатюка та ін., розглядався на багатьох науково-методичних конференціях [1-5; 8; 10; 11].

Необхідно зазначити, що основою розвитку загальноєвропейського простору вищої освіти є її якість, тому існує необхідність розвитку загальних критеріїв і методологій із забезпечення якості. Як підкреслюється в комюніке конференції міністрів, відповідальних за вищу освіту, що відбулися після Болоньї, та в публікаціях на цю тематику [6, 7, 14,

Вважаємо, що метод "мозкової атаки" та інші методи активного навчання сприяють розвитку творчого мислення і є ефективними в організації навчального процесу при вивченні проблем методики викладання фізики.

Список використаних джерел:

1. Зязюн І.А. Технологізація освіти в контексті удосконалення професійного розвитку особистості // Розвиток педагогічної і психологічної наук в Україні 1992-2002. Збірник наукових праць до 10-річчя АПН України / Академія педагогічних наук України. – Ч. 2. – Харків: "ОБС", 2002. – С.28-44.
2. Козловська І.М. Закони і закономірності дидактики // Розвиток педагогічної і психологічної наук в Україні 1992-2002. Збірник наукових праць до 10-річчя АПН України / Академія педагогічних наук України. – Ч.2. – Харків: "ОБС", 2002. – С.348-358.
3. Кремень В.Г. Філософія освіти ХХІ століття // Освіта України. – №102-103, 28 грудня 2002 року. – С.6-7.

Possibilities of interactive technologies of studies are analysed in the conditions of study of didactics of physics. The terms of application of "cerebral assault" are considered on material of theme the "Intersubject copulas of physics with the articles of natural cycle"

Key words: interactive technology, didactics of physics, cerebral assault

Отримано: 15.11.2007

15], європейські країни дійшли згоди, що до 2005 р. національні системи із забезпечення якості повинні, серед іншого:

- здійснити реорганізацію вищої освіти й поновити програми;
- розвивати й базувати вищу освіту на основі наукових досліджень;
- виробити взаємоприйнятні механізми для оцінки і підтвердження якості;
- послуговуватися загальними термінами європейського виміру і забезпечувати сумісність різних інститутів, програм, ступенів.

До основних напрямів підготовки суб'єктів навчального процесу у вищій школі в умовах КМС організації навчання належать:

- зростання ролі медіаосвітньої підготовки викладача, який повинен проєктувати освітнє та навчальне середовище із залученням сучасних інформаційних, комп'ютерних та педагогічних технологій, окрім використання традиційних методів і форм навчання;
- застосування в організації навчального процесу методів і форм навчання, стандартних для європейської зони освіти;
- створення модульних програм із навчальних дисциплін, у яких модулі легко можна поновити, трансформувати та адаптувати. (тут модуль розглядається не як фрагмент змісту освіти, а як мікровідображення процесу навчання);
- створення сучасного діагностично-контролюючого інструментарію щодо оцінки діяльності студентів та викладачів вищої школи.

Нашим головним завданням було використати всі переваги КМС для створення нового діагностичного інстру-

¹ КМС – модель організації навчального процесу, яка ґрунтується на поєднанні двох складових – модульної технології навчання та кредитів (залікових одиниць). КМС охоплює зміст, форми та засоби навчального процесу, форми контролю навчальної діяльності студента в процесі аудиторної та самостійної роботи. Ця система має на меті поставити студента перед необхідністю регулярної навчальної роботи протягом усього семестру з перспективою майбутнього професійного успіху.