

пують усієї проблеми. В процесі дослідження можуть розкритися й інші тенденції, роль яких може виявитися досить істотною.

Разом з тим, нам уявляється, що сформульовані вище принципи утворюють ту основу, на якій може будуватися прогностична діяльність у напрямку, що нас цікавить. Зокрема, ці принципи можуть бути використані при розробці змісту й структури нової програми з фізики, що буде створюватися в плані вирішення проблем, висунутих у контексті прийнятих стандартів середньої і вищої освіти, концепції фізичної освіти. Ці принципи можуть бути враховані при доробці діючих і створенні нових підручників і навчальних посібників. Нарешті, вони можуть бути використані при розробці шкали для експертних оцінок.

Дослідження варто продовжити у напрямку співвідношення історії і сучасності, де інноваційні процеси в освіті, вимагають сучасної й наукової відповіді на питання про те, яким повинно бути ставлення до багатогранного минулого досвіду навчання фізики, який вплив історії (далекої і найближчої) на визначення перспектив і тенденцій розвитку методики фізики, яким чином позначиться зароджене нове на долі сучасного. Минуле, сучасне й майбутнє діалектично зв'язані між собою. Історія є об'єктивним критерієм істинності наукового прогнозування.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Прогнозування фізичної освіти в умовах особистісно-орієнтованого навчання // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Методологічні принципи формування фізичних знань учнів і професійних якостей майбутніх учителів фізики та астрономії. — Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2003. — Вип. 9. — С.9-13.
2. Атаманчук П.С., Оленюк І.В., Ніколаєв О.М. Дидактичні основи прогнозування та управління фізичною освітою // Наукові записки: Збірник статей Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова / Укл. П.В.Дмитренко, Л.Л.Макаренко, В.Д.Сиротюк. — К.: НПУ, 2003. — Випуск ЛІІІ (53). — С.3-17.
3. Бугайов О., Мартинюк М. Якою має бути програма з фізики в 7-9-х класах 12-річної середньої загальноосвітньої школи? // Фізика. — 2003. — Жовтень. — № 28 (184). — С.2-5.
4. Герцуинский Б.С., Пруха Я. Дидактическая прогностика. — К.: Вища школа, 1979.
5. Голин Г.М. Вопросы методологии физики в курсе средней школы: Кн. для учителей. — М.: Просвещение, 1987.
6. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителів. — К.: Рад. шк., 1990.
7. Державний стандарт базової і повної середньої освіти // Освіта України. — 2004. — № 5 (500). — С.8-11.
8. Добров Г.М. Прогнозирование науки и техники. — М.: Наука, 1977.
9. Концепція 12-річної загальноосвітньої школи (проект) // Педагогічна газета. — 2000. — № 9 (75).
10. Лисичкин В.А. Теория и практика прогностики: методологические аспекты. — М.: Наука, 1972.
11. Научные основы школьного курса физики / Под ред. С.Я.Шамаша, Э.Е.Эвенчик. — М.: Педагогика, 1985.
12. Національна доктрина розвитку освіти // Освіта. — 24 квітня — 1 травня 2002 р. — № 26.
13. Проблемы единого уровня общеобразовательной подготовки учащихся в средних учебных заведениях / Под ред. В.М.Монахова. — М.: Педагогика, 1983.
14. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 7-11 класи // Фізика. — 2001. — № 22-23.
15. Резников Л.И. О прогнозировании физического образования в средней школе на ближайшие десятилетия. — М.: НИИ СиМО АПН СССР, вып. 1. — 1972, вып.2 — 1973, вып. 3 — 1975.
16. Сергеев О.В., Сосницяк Н.Л. Критерии оптимизации змісту і структури фізики 12-річної середньої загальноосвітньої школи // Наукові записки: Збірник статей Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова / Укл. П.В.Дмитренко, Л.Л.Макаренко, В.Д.Сиротюк. — К.: НПУ, 2003. — Випуск ЛІІІ (53). — С.295-301.
17. Теоретические основы содержания общего среднего образования / Под ред. В.В.Краевского, И.Я.Лернера. — М.: Педагогика, 1983.
18. Советский энциклопедический словарь / Гл. ред. А.М.Прохоров. — 4-е изд. — М.: Сов. Энциклопедия, 1989.

Отримано: 7.05.2004.

УДК 53:373.5

Р.І.Швай

Національний університет "Львівська політехніка"

### НАВЧАННЯ ТВОРЧОСТІ ЯК ЕЛЕМЕНТ ПЕДАГОГІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

Виходячи з необхідності прищеплювати учням поряд з навичками логічного також навички евристичного мислення, використано методику відомого математика Д.Поя та елементи теорії творчості А.Горальського для розв'язування задач з фізики. Дидактично це втілено у системі підготовчих завдань, що дає можливість формувати здатність до творчості та навчання творчості учнів на уроках.

Considering the necessity to foster euristic thinking in addition to logical thinking skills in educating schoolchildren, the methods of the famous mathematician D.Polya and elements of A.Goralsky's creativity theories were used to solve problems of physics. Didactically this has been implemented in a system of preparatory tasks, which enables formation of creative ability and teaching of creativity to pupils during classes.

Швидкий розвиток наук постійно збільшує диспропорцію між зростанням наукового пізнання і можливістю засвоєння великого обсягу знань. Навчальні програми є перевантажені, вчителі і учні працюють в умовах систематичного стресу, що приводять до виявів агресії та непорозумін між педагогами, учнями та їх батьками. У рамках суб'єкт-суб'єктної педагогіки (гуманістичної, співробітництва) відбувається зміна взаємовідносин викладача з учнем не тільки в площині інтелектуальній, але й у сфері емоційній чи порозуміння у площині моральній. В ідеальному вираженні

суб'єкт-суб'єктна педагогіка покликана навчити учня не навчального предмета, а навчити його як самому вивчити цей предмет.

Процес навчання залежить від багатьох чинників. З них виділимо два суттєві, які впливають на процес засвоєння знань, а саме: особистість вчителя та індивідуальне сприйняття учнем нового матеріалу (особливості мислення, пам'яті, різні індивідуальні особливості перебігу психічних процесів, відмінності у навичках працювати). Особливістю системи "вчитель-учень" є те, що учень є мислячою активною особистістю, він

свідомо реагує на команди вчителя, може бути союзником учителя або противником (свідомим чи не-свідомим). Крім того, ні учень, ні учитель найчастіше не можуть вибирати один одного. Найголовніше, що вчитель може дати своєму учневі, — це допомога у зрозумінні і розвитку своєї індивідуальності, виявленні нових шляхів свого розвитку, підтвердження важливості своєї праці і її результатів, сприяння його власній творчості. Багато дослідників намагалися створити теорію творчості, але підходи та трактування їх істотно відрізнялися. У психолого-педагогічній літературі поряд із терміном “творча особистість” вживається термін “креативна особистість”. Під креативною розуміють особистість, яка має внутрішні передумови, що забезпечують її творчу активність, тобто нестимульовану ззовні пошукову та перетворювальну діяльність. “Творча особистість — це креативна особистість, яка внаслідок впливу зовнішніх факторів набула необхідних для актуалізації творчого потенціалу людини додаткових мотивів, особистісних утворень, здібностей, що сприяють досягненню творчих результатів в одному чи кількох видах творчої діяльності” [7, с.22]. Усяка творчість є випадкова інтеракція здібностей інтелектуальних, спеціальних і творчих, таких складників особистості як емоції і мотивація, а також соціального середовища. “Індивідуальні здібності розвиваються через інтегрування трьох елементів: пізнання, емоції і мотивація” [10, с.19]. Не є очевидним зв'язок між інтелектуальним розвитком та рівнем розвитку творчих властивостей. Американські психологи навіть подають приклади людей з низьким рівнем інтелектуального розвитку, але з високим рівнем розвитку творчих властивостей [10]. Проблема навчання творчості, підготовки до професійної творчої діяльності досить незвичайна — як навчити того, чого сам не знаєш, тобто нового, творчого. Однією з перших спроб створення теорії творчості є праця [2]. З педагогічною метою А.Горальський розглядає творчість, як певний вид ремесла чи вміння, тобто людської діяльності, в якій є свої традиції, майстри, корпоративність, професійні секрети, а також правила, яких можна і треба навчати. Психіка учня формується в навчальній діяльності, у взаємодії з об'єктами його пізнання. Щоб сприяти розвитку учнів, потрібно ставити їх в умови взаємодії з об'єктами пізнання, праці. Учитель організовує діяльність учнів на здобування знань, контролюючи та коректуючи процес навчання. Його майстерність полягає у поступовій передачі своїх управлінських функцій учневі в міру готовності останнього до цього. Результатом є різниця в отриманні знань “у слід” та “у пошуку сліду”, що асоціюються із знаннями репродуктивними та творчими. Ці категорії відносяться до відтворення чи створення нових структур мислення [9]. Це, у свою чергу, відображається у зміні пріоритетів: зростає пріоритет учіння перед викладанням, процесу мислення (як думати) перед змістом (що думати).

Розв'язування задач правомірно вважається одним із засобів розвитку мислення. А “...фізичні задачі визнаються як інструмент пізнання, розвитку фізичного мислення і творчих здібностей” [1, с.7]. Питання творчості у процесі розв'язування завдань досліджували Г.С.Альтшуллер, В.І.Андрєєв, А.Горальський, А.А.Давиденко, І.І.Львов, Л.А.Пономарьов, Ю.Л.Трофімов. Однак методикою фізики не визначена система роботи вчителя для формування умінь розв'язувати задачі учнями. Вони не вивчають методи розв'язування задач, а здебільшого просто пробують їх розв'язувати шляхом проб і помилок, прагнучи знайти придатну формулу, що веде до відповіді. Описана поведінка згідно теорії творчості А.Горальського, це — “конатус, або чисте намагання виконати щось безпосередньо, іншими словами — зовсім неефективний метод розв'язування довільного завдання” [2, с.23]. Евристичний метод характеризується за допомогою простору методів розв'язування задач. А саме: у частині простору, що охоплює алгоритм, міститься загал алгоритмічних методів; у протилежному обшарі, що охоплює конатус, міститься загал

конативних методів; у серединному ж обшарі, виділеному, з огляду на попередні, можливо нерозривні, міститься загал евристичних методів [2].

Необхідність прищеплювання учням поряд з навичками логічного мислення також навичок евристичного мислення, провідною ниткою проходить через головні праці відомого американського математика Д.Пойя [4; 5; 6]. Дидактично це втілено ним у детально продуманій системі стереотипних вказівок (порад — рекомендацій або запитань), за допомогою яких вчитель відповідним чином може спрямувати зусилля учня, що, у свою чергу, сприяє розвитку його математичної самостійності. За аналогією методикою Пойя можна втілювати для навчання розв'язування, зокрема, фізичних завдань. “...Мистецтво розв'язувати задачі дає нам випадок формування у учнів певного складу розуму і прищеплювання відповідних концепцій, що є важливим елементом загальної культури” [4, с. 315].

Звернемося ще раз до “простору методів розв'язування завдань” [2]. Якщо простори, що охоплюють алгоритмі та евристичні методи дотикаються один до одного, то можна передбачити і їх перекриття. Алгоритм привчає діяти за зразком. “Алгоритм характеризує ... певна ефективність і крайня спеціалізація” [2, с.23]. Однак застосування алгоритму потребує конкретизації знань, переносу знань на подібну або нову ситуацію, а це вчить школяра вчитися. Тому це не просто механічний процес і вимагає мислення. Ми ще мало знаємо про особливості розумової діяльності людини, що розв'язує задачу.

Спробуємо заповнити спільний простір “алгоритм — евристичний метод” загальною методом розв'язування задач з розділу фізики — механіка. Саме цей розділ фізики викликає в учнів великі складності в силу своєї формалізації та математичної заангажованості. Ставлячи мету формування творчого мислення, потрібно почати з формування найпростіших мислительних дій і умінь. У навчанні фізики використовуються здебільшого не алгоритми, а вказівки алгоритмічного типу, система таких вказівок не регламентує жорстким способом усіх дій. Певні вказівки визначають загальні напрями пошуків плану розв'язування задачі і залишають великі можливості для самостійного розв'язування. Алгоритмічний метод підготовляє учнів до розв'язування творчих задач, тому що в алгоритмічному розв'язуванні типових задач формуються ті мислительні дії й уміння, які потім з автоматизмом навички буде виконувати учень, переходячи від розв'язування типових задач до творчих.

Учитель користується зразками творчості (комплекс вправ та задач), в ідеалі — сам їх створює, враховуючи індивідуальні можливості учнів та передбачаючи можливі сфери їхніх зацікавлень. Для вивчення теми учитель вибирає кілька дійсно важливих задач, передбачаючи, що вони в якийсь спосіб викличуть інтерес та мають зв'язок з повсякденним досвідом учнів. Ґрунтовно та неспішно обговорює з ними умову. Добивається того, щоб учні задавали питання, або сам задає питання, які могли б у них виникнути. Старається викликати зміну звичного погляду на речі. В ідеалі — учні самі знаходять розв'язок самостійно. Так задача стає типовим прикладом, зразком для цілого розділу науки. Це відповідає “ідеї парадигматичного навчання — навчання за зразками” [4, с.314].

Синтезуючи традиційну методикою навчання фізики, елементи теорії творчості А.Горальського та трансформує методикою Д.Пойя на фізику, можна представити таку схему розв'язування задач з фізики.

### Розуміння постановки задачі

#### 1. Вивчити умову задачі.

Що тут відбувається? Яке явище чи процес має місце? Виділення даних, того, що потрібно знайти, відомих і невідомих явищ задачі.

2. Зробити короткий запис умови задачі. Підібрати загальноприйнятні символи заданих фізичних величин.
3. Зробити малюнок (креслення), які пояснюють умову.

#### Складання плану розв'язку

1. Зробити аналіз фізичної ситуації задачі. Чому цей стан (явище, процес) відбуваються? Виявлення тих законів, яким підпорядковуються процеси.
2. Записати рівняння законів і розв'язати отриману систему рівнянь відносно шуканої величини.
4. Обчислити шукану величину. Перевірити одиниці вимірювання.
5. Оцінити реальність одержаної числової відповіді.

Така схема присутня у кожному конкретному алгоритмі певного класу задач, наприклад, з механіки. Алгоритм не повинен нав'язуватися учням. Пропонований учителем певний тип алгоритму обговорюється на одній — двох задачах. Учні, зрозумівши загальну логіку міркувань, свідомо виконують кожну операцію. Але діапазон задач дуже великий, та й навчальні алгоритми не можна скласти до всіх типів задач. Тому вчитель може почати працювати у полі "алгоритм-евристичний метод". Учитель веде діалог з учнем. Його питання мають бути продуманими, зрозумілими і чіткими, та відігравати роль стимулятора. Для ведення діалогу необхідні попередні базові знання учнів, які вже підготовлені як у процесі вивчення теорії, так і алгоритмічними методами. Учитель починає з простих задач. Їх краще розв'язувати з кінця, тобто, починати з невідомого. Можливий обмін питаннями: *Який процес чи явище розглядається у задачі? Якими функціональними залежностями пов'язано невідоме з іншими даними? Чи знаємо відповідну формулу? Чи всі інші фізичні величини, крім невідомого, є даними? Якщо ні, то як вони функціонально пов'язані в межах розглядуваних законів чи явищ? Можемо записати рівняння чи систему рівнянь?*

Ще Декарт у "Правилах" зазначав, що задача будь-якого виду зводиться до математичної задачі. Тому, отримавши у процесі розв'язування фізичної задачі систему рівнянь, учні використовують знання з математики і можуть розв'язати рівняння відносно невідомого та зробити обчислення. Прості задачі учитель підбирає так, щоб їх розв'язок міг пригодитися в майбутньому, а навіть перетворитися в зразок (метод) для розв'язування інших задач. Подальші задачі призначені для щораз більшої самостійної роботи учнів та для навчання чомусь по-новому. Треба зазначити, що загальна схема розв'язування — інваріантна — присутня при переході до розв'язування кожного наступного класу завдань. Варіантною є схема запитань і вказівок учителя в обов'язковому діалозі вчитель-учень, скажімо, така: *Чи зустрічали ви раніше цю задачу? Хоча би в деякій іншій формі? Чи можна віднести задану задачу до класу енергетичних? Виділіть два стани системи.*

*Виберіть нульовий відлік енергії. Які стани та який нульовий відлік вигідно вибрати для спрощення задачі. Чи ви розв'язували задачі, де вибирали різні нульові відліки енергії? Як можна використати вибір нульового рівня для даної задачі? Запишіть енергію у цих двох станах. Подумайте, які сили діють у системі: потенціальні чи непотенціальні. Якщо потенціальні, то запишемо закон збереження енергії; якщо непотенціальні, то зміна енергії дорівнює роботі непотенціальних сил. Таким чином отримуємо потрібні рівняння. Чи можна знайти невідоме з рівнянь? Усі дані використані у рівняннях? Чи використані всі суттєві поняття, що містяться у задачі? Які можна записати додаткові рівняння, в яких функціонально пов'язані невідоме і дані (не забуваємо про здогадування)? Яким іншим способом можна розв'язати задачу? Чи можна цей клас задач розв'язувати іншим способом? Який із способів кращий? Чи можна розв'язок використати для інших задач? Які елементи розв'язку можна використати для інших задач цього класу?*

Подальші дослідження та впорядкування системи задач та запитань можуть бути спрямовані на створення нової технології навчання, що якісно відрізняється від традиційної методики навчання учнів розв'язувати задачі. Система підготовчих завдань дає можливість формувати здатність до творчості та навчати творчості учнів на уроках шляхом розв'язування фізичних задач, зважаючи на те, що новизна продукту може бути суб'єктивною, відносною, значущою тільки для самої людини, що творить.

#### Список використаних джерел:

1. Волошина А.К. Историко-методичний аналіз розвитку технології розв'язування фізичних задач у середній загальноосвітній школі: Автор. дис... канд. пед. наук: 130002. — К., 2001. — 18 с.
2. Горальський А. Теорія творчості. — Львів: Каменяр, Warszawa: Universitas rediviva, 2002. — 144 с.
3. Горальський А. Правила тренінгу творчості: Методичний посібник. — Львів: ВНТЛ, 1998. — 52 с.
4. Пойа Д. Математическое открытие. — М.: Наука, 1976. — 448 с.
5. Пойа Д. Как решать задачу. — М.: Учпедгиз, 1961. — 207 с.
6. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. — М.: Наука, 1975. — 463 с.
7. Сисоєва С.О. Основи педагогічної творчості вчителя: Навч. посібник. — К.: ІСЛОУ, 1994. — 112 с.
8. Goralski A. Wzorce tworczości (eseje filozoficzne i pedagogiczne). — Warszawa: Scholar, 1998. — 113 s.
9. Klus-Stacska D. "Konstruowanie wiedzy w szkole". — Olsztyn: UWM, 2000. — 200 s.
10. Popek S. Kwestionariusz twyrczego zachowania. — Lublin: UMCS. — 2000. — 84 s.

Отримано: 30.04.2004.