

А.Т. Проказа

**СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ
(ИЗБРАННОЕ)**

Луганск
2017

УДК
ББК
П-??

Автор: *А.Т. ПРОКАЗА*, кандидат педагогических наук, доцент, почетный профессор Луганского государственного педагогического университета имени Тараса Шевченко

Проказа А.Т.

П-?? Сборник научных статей опубликованных в научных журналах и материалах международных и региональных научно-практических конференциях (избранное). – Луганск, 2017. – 232 с.

В сборнике представлены статьи теоретической и практической направленности по различным проблемам педагогики, дидактики, методике и технологии обучения (в основном на примерах изучения физики, как учебного предмета школы и учебно-научной дисциплины университета).

Образование рассматривается как триединый процесс обучения, воспитания в процессе обучения и развития Личности в двуедином процессе обучения – воспитания.

Для учащихся старших классов, студентов, учителей школ и преподавателей вузов.

УДК
ББК

@ Проказа А.Г., 2017

Содержание

Предисловие	6
Избранное	7
Теорія змісту навчального матеріалу як наукова проблема	7
Проблеми трансформації модульно-рейтингової системи в 4-рівневому з 12-бальною оцінкою навчальних досягнень учнів	15
Проблема трансформації класичної педагогіки в сучасну інфоноосферну едукологію (питання теорії)	19
Теорія методів навчання як наукова проблема	24
Научно-теоретические основы разработки учебника по дидактике физики	36
Поэлементный анализ змісту навчального матеріалу і його логічна структура в системі методів навчання (питання теорії і практики)	40
Фізика в системі загальної освіти й проблема обдарованих дітей	48
Науково-педагогічні дослідження в процесі навчання студентів – майбутніх учителів фізики	59
Чому не всі учні розуміють фізику і що означає її розуміти?	66
Цілеспрямоване «конструювання» навчально-пізнавальних суперечностей у процесі вивчення фізики	73
Навчально-пізнавальні суперечності як передумова проблемних ситуацій на уроках фізики	80
Логічне мислення і причинно-наслідкові зв'язки у процесі поглибленого вивчення фізики	88

Процес побудови розуміння змісту навчального матеріалу з фізики у системі «тонких» інноваційних технологій	93
«Интеллектуальный фон» и научные открытия как «веление времени» (методология научного познания в образовательном процессе).....	105
Гносеологические и дидактические проблемы формирования технологичных (действенных) физико-технических знаний	111
Інноваційні педагогічні технології на основі класичної педагогіки В.О. Сухомлинського	114
Педагогічні семіотичні системи (ПСС) як засоби технологізації навчання (на прикладі фізики)	120
Семиотические системы как средство формирования духовной культуры субъектов учебно-воспитательного процесса	128
Фізична теорія як системо утворюючий чинник змісту навчального матеріалу	136
Особистісно орієнтована освіта в контексті пізнавальних інтересів і пізнавальних можливостей учнів	141
В.А. Сухомлинский о «добывании знаний»	147
Дослідження змісту і логічної структури навчального матеріалу з фізики.....	152
Управління якістю навчання шляхом використання системи завдань згідно з вимогами рівневої і профільної диференціації	160
Управління процесом засвоєння знань загальнокультурної орієнтації	164
Системність як якість знань та управління формуванням цієї якості.....	167
Готовність учнів як передумова і засіб продуктивної навчальної діяльності в освітньому середовищі	170
Навчання на уроці і навчальне пізнання у освітньому середовищі	173

Интенсивная и интенциональная познавательная деятельность студентов	175
«Ланцюгова реакція» педагогічної творчості вчителя	178
Майстерність і творчість в педагогічній діяльності вчителя та розвиток обдарованості як якості особистості учня.....	184
Творче поєднання класичної педагогіки та інноваційних педагогічних технологій в системі освіти дорослих.....	189
Педагогічні семіотичні системи як засіб матеріалізації змісту навчального матеріалу	193
Проблеми синергетичної педагогіки в освітньому процесі.....	196
Оптимальні семіотичні системи як засіб продуктивної квазісамостійної пошукової діяльності учнів в процесі вивчення фізики.....	199
Педагогический синкретизм как средство духовного развития личности в образовательном процессе	204
Науково-педагогічні дослідження студентів як важливий компонент модульно-рейтингової педагогічної системи (МРПС).....	211
Логічна структура змісту навчального матеріалу (ЗНМ) щодо ваги тіла на похилій площині.....	220
Інформаційні технології навчання у фізичних дидактико-методичних системах	225

Предисловие

В этом сборнике каждая статья представлена на том языке, на котором она была опубликована в печатных изданиях, т.е. реализован принцип русско-украинского двуязычия, что полностью соответствует ситуации в реальной жизни. В подтверждении этого приведем составленные автором два куплета, соответствующих содержанию сборника.

Нас жажда знания ведет
Все ввысь дорогой мысли ясной
Дорогой формы более прекрасной
По ступеням познания вперед!

Нехай освіта світить нам щодня
Нехай знання нам душі зігрівають
Нехай не замирають почуття
Нехай серця завжди пісні співають!

А.Т. Проказа

Избранное

ТЕОРІЯ ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ЯК НАУКОВА ПРОБЛЕМА

О.Т. Проказа

Освіта як процес – це навчання, виховання й розвиток особистості з позитивними якостями з точки зору загальнолюдських цінностей. Освітні системи різні за складом і структурою, розпочинаючи з учня й закінчуючи державною системою освіти. У цих системах мають місце навчально-виховні явища і процеси, які й детермінують бажаний розвиток особистості. Сутність цих явищ і процесів не знаходиться на поверхні, а тому глибокі сутності необхідно виявляти, відкривати, знаходити. Це проблема наукова, а наука, яка має це робити, – *Педагогіка*. Саме ця наука повинна виявляти специфічні властивості навчально-виховних систем, відкривати закономірності навчально-виховних процесів. Ці педагогічні закономірності принципово є статистичними і, в основному, проявляються як тенденції в певних умовах.

Педагогіка має тісні зв'язки з психологією, епістемологією, гносеологією, соціологією, кібернетикою, а тому виокремити предмет педагогічного дослідження не так просто.

Тільки за певних педагогічних умов закономірності перерахованих наук стають педагогічними:

- закономірності пізнавальних процесів (психологічні);
- закономірності вчення про знання (епістемологічні);
- закономірності процесу пізнання (гносеологічні);
- закономірності спілкування в процесі навчання й виховання (соціологічні);
- закономірності управління навчально-виховним процесом (кібернетичні).

Система освіти змістовна, а зміст освіти 4-компонентний: система знань (СЗ), система способів діяльності (ССД), досвід

творчої діяльності (ДТД), почуттєво-емоційні ставлення (ПЕВ) до навколишнього світу (І.Я. Лернер) [1].

Ми конкретизуємо 4-й компонент, а саме: почуттєво-емоційне ставлення до знань, до процесу наукового й навчального пізнання, до навколишнього світу й до себе в цьому світі (саморефлексія).

Зміст загальної середньої освіти розглядали досить детально М. Скаткін і В. Краєвський [2]. Проблему структури змісту загальної середньої освіти досліджував В. Ледньов [3]. І. Журавльов і Л. Зоріна зробили значний внесок у побудову дидактичної моделі навчального предмета [4]. Над проблемою розподілу навчальних предметів з урахуванням особистостей відображення науки в змісті освіти працювала В. Цетлін [5]. Усі ці досить вагомі дослідження були присвячені проблемі змісту освіти, а зміст навчального матеріалу на теоретичному рівні не досліджувався. Акцентувалась увага тільки на деяких загальних вимогах до змісту навчального матеріалу й розглядалися його важливі, але досить загальні риси.

На загальнодидактичному рівні проблему змісту навчального матеріалу досліджували А. Сохор [6], Л. Добраєв [7]. Конкретний зміст навчального матеріалу розробляли всі вчені-методисти, а також автори навчальних програм і підручників.

Теорія змісту навчального матеріалу на рівні поелементного аналізу, кількісного визначення ступеня новизни, взаємозв'язку варіантів логічних структур з методами навчання й процедурами контролю й оцінювання навчальних досягнень учнів започатковані нами [8; 9; 10].

Перш за все зауважимо, що зміст навчального матеріалу апріорі не заданий. Він має бути науково обґрунтованим, тобто без педагогічного «втручання» в процедуру формування змісту навчального матеріалу оптимальне рішення цієї проблеми взагалі не можливе.

Ось чому ми виділяємо систему наукових знань (конкретна спеціальна наука), систему навчально-наукових знань (навчально-наукова дисципліна ВНЗ) і система навчальних знань (навчальний предмет школи).

Маємо теоретичну модель формування змісту навчального матеріалу, який повинен бути педагогічним еквівалентом відповідної системи наукових знань. Тобто маємо таку структуру: ре-

альність → відображення сутності цієї реальності (наука) → педагогічно доцільний відбір елементів наукових знань і формування системи навчально-наукових знань (навчально-наукова дисципліна ВНЗ) → педагогічне «спрощення» системи навчально-наукових знань і формування системи навчальних знань (навчальний предмет школи). Такий педагогічний «спуск» має оптимально поєднуватись з науково-методологічним «піднесенням» від реальності до навчального предмета й до навчально-наукової дисципліни.

Ось таке педагогічне «втручання» у формування змісту навчального матеріалу, спираючись на систему наукових знань з орієнтацією на реальну педагогічну діяльність у процесі навчання, є і передумовою, і результатом оптимальної побудови змісту навчального матеріалу. На його основі процесуально має формуватися система навчально-наукових знань, яка повинна вдосконалюватись з розвитком науки.

Для ефективного засвоєння системи знань і необхідно створювати й розвивати теорію змісту навчального матеріалу, теорію засобів його матеріалізації й теорію методів і організаційних форм навчання.

З нашої точки зору, теорія змісту навчального матеріалу повинна розпочинатися з поелементного його аналізу. На основі поелементного аналізу змісту навчального матеріалу виявляється кількість елементів знань кожної навчальної теми. Потім, орієнтуючись на внутрішньопредметні й міжпредметні зв'язки, має бути визначеною кількість нових і опорних елементів знань. Тільки після цього визначається дуже важливий у педагогічному відношенні показник, а саме – ступінь новизни навчального матеріалу конкретної теми.

Ми провели таке теоретичне дослідження щодо змісту навчального матеріалу з фізики. Ступінь новизни навчального матеріалу знаходиться в широкому діапазоні $0 < CH < 1$.

Це наводить на думку про те, що автори підручників, традиційно формуючи параграфи й виконуючи викладання та пояснення так званого нового навчального матеріалу, навіть і не замислюються над таким важливим показником щодо змісту навчального матеріалу. Аналогічно діють і вчителі на уроках: нова тема, новий параграф у підручнику, а тому традиційне

викладання – пояснення. Тобто реалізуються традиційні пояснювально-ілюстративні методи викладання і їм відповідні репродуктивні методи вчення. А педагогічно доцільно ті конкретні теми, у яких ступінь новизни не перевершує половини, представити в підручнику як пізнавальні задачі, а на уроці реалізувати пошукові методи (кероване навчальне пізнання, що відповідає ідеям кібернетичної педагогіки).

Таким чином, маємо органічне поєднання змісту навчального матеріалу з методами навчання, що призводить до значного розширення квазісамостійної навчально-пошукової діяльності учнів і, як наслідок, до більш інтенсивного розвитку всіх сфер особистості, у тому числі й інтелектуальної сфери.

Зауважимо, що високий ступінь новизни навчального матеріалу детермінує доцільну реалізацію методів, в основі яких «диполь» пояснення – розуміння. Але це не означає, що кожна тема, яка розглядається на конкретному уроці, повинна так вивчатися. Поелементний аналіз змісту навчального матеріалу; що повинен вивчатися на уроці, може виявити досить низький ступінь новизни цієї дози навчального матеріалу. Це означає, що вивчати його доцільно, реалізуючи пошукові методи навчання (керована з боку вчителя пошукова навчально-пізнавальна діяльність учнів). Таку самостійну роботу учнів ми називаємо квазісамостійною, так як вона здійснюється з певною мірою педагогічної допомоги.

Наведемо приклади результатів проведеного поелементного аналізу змісту навчального матеріалу з фізики відповідно до теми «Електричне поле» (10 клас). Навчальною програмою з фізики передбачена кількість годин на вивчення цієї теми, а саме: рівень А – 10 годин, рівень В – 14 годин, рівень С – 22 години. Навведемо результати дослідження змісту навчального матеріалу відповідно до рівня В (14 годин).

Ступінь новизни цього навчального матеріалу виявився досить високим, $CH = 0,62$. Це означає, що більше половини елементів знань для учнів є новими, і тільки приблизно третина – елементи опорних знань.

Звідси витікає, що більшість уроків мають бути проведені на основі пояснювально-ілюстративних методів навчання, так як нові елементи знань учні, безумовно, не можуть викори-

стовувати у своїй пошуковій діяльності. Але ж засвоєні нові елементи знань стають опорними, які під час проведення наступних уроків повинні «працювати».

Тоді необхідно виконати поелементний аналіз навчального матеріалу щодо конкретної теми уроку. У цьому випадку ступінь новизни так званої нової теми може виявитися досить низьким, і вивчення його на основі «пояснення – розуміння» буде вже не доцільним. Учні в змозі здійснювати квазісамостійну пошукову навчально-пізнавальну діяльність і «відкривати для себе» нові знання. Ці знання для учнів більшою мірою будуть «своїми», і проблема відчуження знань, яка закономірно має місце в процесі навчання, буде дещо нівельована.

Приклад такої теми уроку: «Електроємність. Конденсатори. Електроємність плоского конденсатора».

Поелементний аналіз змісту навчального матеріалу:

- 1) електроємність – C ; 2) одиниця вимірювання – фарад (Φ);
- 3) заряд – q ; 4) одиниця вимірювання – кулон (Кл); 5) напруга – U ;
- 6) одиниця вимірювання – вольт (V); 7) визначення поняття електроємності – $C = q/U$; 8) поверхнева густина заряду $\sigma = q/S$;
- 9) $[\sigma] = \text{Кл} / \text{м}^2$; 10) напруженість електричного поля – E ; 11) зв'язок напруженості з поверхневою густиною заряду – $E = \sigma / \epsilon_0 \epsilon$;
- 12) електрична константа – $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Кл}^2 / \text{Н} \cdot \text{м}^2$; 13) діелектрична проникність речовини – ϵ ; 14) визначення діелектричної проникності $\epsilon = E_0/E$; 15) зв'язок напруженості з напругою $E = U/d$; 16) $[E] = V/m$; 17) електроємність плоского конденсатора – $C = \epsilon_0 \epsilon S/d$; 18) $[\epsilon_0] = \Phi/m$; 19) $\Phi/m = \text{Кл}^2/\text{Нм}^2$; 20) $F = ma$; 21) $[F] = \text{Н}$;
- 22) $[m] = \text{кг}$; 23) $J = q/t$; 24) $[J] = A$; 25) $\text{Кл} = A \cdot C$.

На підґрунті проведеного поелементного аналізу змісту навчального матеріалу теми уроку маємо: $N=25$; $N_H=5$ (1, 2, 7, 17, 18, елементи); $N_{OH}=20$. $CH=N_H/N=5/25=0,2$.

Специфіка змісту навчального матеріалу ($CH=0,2$) дає змогу моделювати й реалізувати пошукові методи навчання. Керування пошуковою діяльністю учнів стає можливим за умови наявності орієнтованої основи цієї діяльності (ООД). Ми виділяємо три типи орієнтировок, які відрізняються різною мірою педагогічної допомоги. Розпочинати доцільно з мінімальної допомоги, а отже, з найбільшої складності для учнів, а потім при

необхідності переходити до інших орієнтировок зі збільшенням педагогічної допомоги.

Отже, необхідно створити три типи ООД:

1. Орієнтировка на кінцевий результат у неявному вигляді, $C(\epsilon_0, \epsilon, S, d)$. Пояснення сутності пізнавальної задачі й рекомендації щодо пошуків.

2. Орієнтировка на кінцевий результат у явному вигляді $C = \epsilon_0 \epsilon S/d$, тобто вказівка на те, що саме треба одержати в результаті творчих пошуків.

3. Виділення (актуалізація) системи необхідних опорних знань, пунктуальне їх зображення й орієнтировка на кінцевий результат у явному вигляді. Управління пошуковою діяльністю (кероване навчальне пізнання).

Зауважимо, що наш багаторічний педагогічний досвід переконливо свідчить про доцільність проектування й реалізації такої моделі дидактикометодичної системи. Не було жодного випадку, щоб учні різних класів не змогли продуктивно здійснити пошуки на основі третього типу ООД.

Логічна структура змісту навчального матеріалу і пов'язані з нею структури діяльностей вчителя та учнів також варіативні:

1. Евристичні пошуки на основі критично-аналітичного мислення → Одержаний результат → Досліди-критерії істини.

2. Досліди – джерело знань → Результат → Теоретичне обґрунтування результату дослідів.

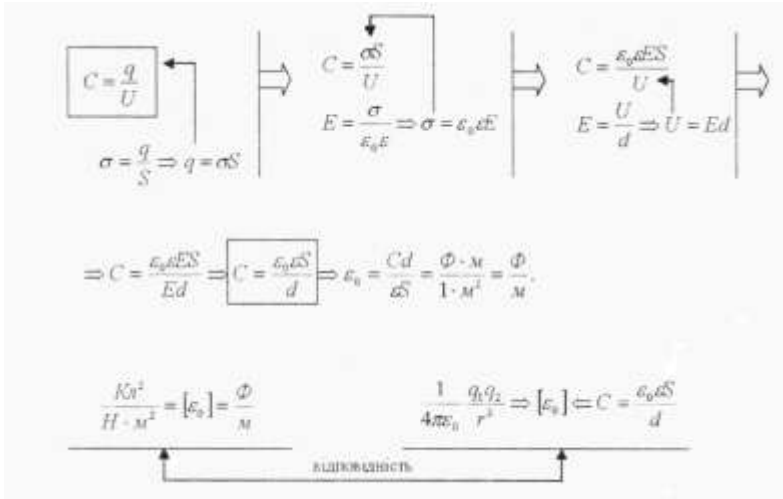
3. Творчі пошуки на основі дискусійного мислення → Теоретичні дослідження → Результат → Досліди-критерії істини.

Ми бачимо, що реальний педагогічний процес «багатобарвний», а тому створення різних моделей і вибір оптимальної моделі щодо певних педагогічних умов вимагає пошукової творчої діяльності, перш за все, учителя, а потім і учнів під керівництвом вчителя (кібернетична педагогіка замість інформаційно-повчальної).

Акцентуємо увагу на тім, що вибір методів навчання детермінується й обумовлюється не тільки специфікою змісту навчального матеріалу (СН), але й пізнавальними можливостями учнів конкретного класу. Вибір варіанта й ступінь наближення реального процесу навчання до теоретичної моделі якраз і буде свідчити про якість педагогічного процесу.

Результати пошукової діяльності бажано красиво оформити з метою естетичного бачення різних проявів навколишнього

світу особливо в процесі його пізнання (красота задуму, краса-та логічних міркувань, краса дослідів і їх тлумачення, краса різних видів матеріалізації змісту навчального матеріалу і т.ін.). Ось один з прикладів:



Висновки:

1. Запропонована нами теорія змісту навчального матеріалу знаходиться у повній відповідності до теорії змісту освіти, є її продовженням і конкретизацією.
2. Джерельним витоком цієї теорії є поелементний аналіз змісту навчального матеріалу, а її ядром – визначення ступеня новизни.
3. Ступінь новизни навчального матеріалу детермінує оптимальний вибір методів навчання, але однозначно його не обумовлює.
4. Запропонована нами теорія змісту навчального матеріалу дає змогу «конструювати» дидактикометодичні системи на науковій, а не на емпіричноінтуїтивній основі.

Література:

1. Лернер И.Я. Состав содержания образования и пути его воплощения в учебнике // Проблемы школьного учебника. – Вып. 6. – М., 1978.

2. Скаткин М.Н., Краевский В.В. Содержание общего среднего образования. – М., 1981.

3. Леднёв В.С. Содержание общего среднего образования. Проблемы структуры. – М., 1980.

4. Журавлёв И.К., Зорина Л.Я. Дидактическая модель учебного предмета // Новые исследования в педагогических науках. – М., 1979. – № 1 (33).

5. Цетлин А.С. Группировка учебных предметов с учётом особенностей отражения науки в содержании образования // Теория содержания общего образования и пути её построения / Под ред. В.В. Краевского. – М., 1978.

6. Сохор А.М. Логическая структура учебного материала: Вопросы дидактического анализа. – М., 1974.

7. Добраев Л.П. Смысловая структура учебного текста и проблемы его понимания. – М., 1982.

8. Проказа О.Т. До питання про створення підручників фізики на принципово новій основі // Зб. наук. праць: Спеціальний випуск / Гол. ред. В.Г. Кузь. – К., 2001.

9. Проказа А.Т. Логико-методологические проблемы теории содержания образования // Нові педагогічні технології в контексті сучасних концепцій змісту освіти. – Луганськ, 1998.

10. Проказа О.Т., Грицьких О.В., Кравченко В.І. Дослідження змісту і логічної структури навчального матеріалу з фізики // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського державного ун-ту: Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський, 2003.

11. Проказа О.Т. Поэлементный анализ змісту навчального матеріалу і його логічна структура в системі методів навчання (Питання теорії і практики) // Освіта Донбасу. – 2003. – № 3 (98). – С. 43-47.

ПРОБЛЕМИ ТРАСФОРМАЦІЇ МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЇ СИСТЕМИ В 4-РІВНЕВОМУ З 12-БАЛЬНОЮ ОЦІНКОЮ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ

О.Т. Проказа

Доручаємо органам управління освітою зосередити свої зусилля не лише на контролі, а насамперед на наданні допомоги педагогічним колективам у процесі переходу на нові критерії і 12-бальну шкалу оцінювання навчальних досягнень учнів» (Із листа Міносвіти № 1/9-420 від 09.10.2000 р.).

Однорічна практика впровадження в школах нової 4-рівневої 12-бальної системи оцінювання навчальних досягнень учнів засвідчила, що в цій важливій справі, окрім деяких позитивних досягнень, усе ж таки не все гаразд. Мають місце і неадекватне розуміння нової педагогічної ідеї, і психологічне її несприйняття, а то і просто безпідставний супротив. Мабуть справа тут не в здоровому плідному консерватизмі, який є досить позитивним явищем, якщо діє на основі «законів збереження» в педагогіці і оптимально поєднується з інноваційними педагогічними технологіями.

Ось чому вважаємо за необхідне звернутись до цієї педагогічної проблеми й зосередити увагу на деяких дуже важливих аспектах.

Перш за все зауважимо, що на недоліки традиційної 5-бальної системи звернули увагу досить давно. «Покарання» за допомогою негативних оцінок лежить в основі насильницької, авторитарної педагогіки. На шляху усунення цього недоліку розроблялась і впроваджувалась у педагогічну практику модульно-рейтингова система, яка значною мірою відповідає ідеям педагогіки співробітництва й особистісно орієнтованому навчанню.

Але ж модульно-рейтингова система є досить поширеною у вищих навчальних закладах і мало впроваджується у школах в основному через відсутність технологічних розробок для конкретних навчальних предметів. (див. Рейтингова система оцінки успішності студентів: Зб. наук. праць / Редкол. В.А. Казаков (відпов. ред.) та ін. – К., 1992).

Нова 4-рівнева 12-бальна система оцінювання навчальних досягнень учнів співвідноситься в основному з модульно-рейтинговою системою, а не з традиційною 5-бальною (а на практиці переважно 4-бальною). А оскільки в школах в основному панувала остання, звідси і труднощі переходу на нову систему. Основна суперечність, яка виникає при цьому, пов'язана з психологічним фактором так званої «негативної» оцінки, тобто розподіл оцінок на «хороші» і «погані».

Хороших оцінок всього дві, це «4» і «5». А розмаїття навчальних досягнень учнів досить широке. Таким чином, має місце неадекватне порівняльне оцінювання: четвірка – майже п'ятірка, і четвірка – майже трійка, згідно з традиційною системою, однакові.

Ось саме це і спонукало педагогів до розробки та реалізації модульно-рейтингової системи, в межах якої зазначені недоліки певною мірою усуваються. N-бальну модульно-рейтингову систему щодо оцінювання можна віднести до тонких педагогічних технологій за умови досить великого N та вмілого використання цієї системи.

У зв'язку з тим, що модульно-рейтингова система розроблялась і впроваджувалась на рівні творчих пошуків і передового досвіду, але не стала нормативною, офіційно прийнятою, виникла необхідність мати шкалу переведення рейтингових результатів на традиційний, нормативний рівень. Як наслідок, знову ж таки виставлялись однакові оцінки за різні навчальні досягнення. Єдиною втіхою для вчителів (викладачів) і учнів (студентів) було те, що вони знали, якою мірою однакові оцінки відрізняються між собою. Так, якщо діапазон «трійки» складав, наприклад, 10-25 балів, то всі знали, яку «трійку» одержав учень (студент), але ж офіційно всі ці оцінки були однаковими. Проте чітко визначалось, хто має шанс на покращення результатів і що для цього треба зробити.

Безумовно, модульно-рейтингова система за умови її плідної розробки і сумлінного впровадження в практику навчання дає змогу відносно контролю та оцінювання створювати певний «педагогічний комфорт».

Нова 4-рівнева 12-бальна система оцінювання навчальних досягнень учнів за своєю сутністю вміщує в собі переваги модульно-рейтингової системи, має свої власні переваги й усуває основні недоліки традиційної системи.

1. Нова система є методологічно обґрунтованою і дає змогу реалізувати творчі пошуки в галузі технологічних розробок її реалізації.

2. Порівняно з модульно-рейтинговою системою, яка діяла на рівні рекомендації, нова система є нормативною, офіційно запровадженою, а тому масовою в практичній педагогічній діяльності.

3. Нова система дає змогу порівняно з традиційною більш адекватно оцінювати навчальні досягнення учнів.

4. Педагогічна ідея про відсутність негативних оцінок за умови її адекватного розуміння та сприйняття дає змогу більш адекватно і якісно налагодити особистісно орієнтоване навчання.

Висловлені рекомендації щодо орієнтирів (4 б. – це 3, 5 б. – це 3, а 6 б. – це 3+) і т.ін., окрім позитивного впливу, мали і негативний, бо учні, їх батьки і деякі вчителі стали сприймати ці співставлення в буквальному розумінні, що суперечить основній педагогічній ідеї (всі оцінки позитивні!).

Розглянемо це не просте питання більш детально. Якщо учень відмінно засвоїв навчальний матеріал на початковому рівні, то він має одержати за це 3 б., якщо на середньому рівні – 6 б. тощо. Ось саме це і є «каменем спотикання» в реальному навчальному процесі (автор цієї статті досить «настраждався» через це в минулому навчальному році). Хороші учні не хочуть мати такі оцінки. Виникають негативні емоції, які призводять до небажаних педагогічних наслідків.

Вихід із цієї суперечливої педагогічної ситуації є і має бути таким.

По-перше, треба невтомно пояснювати учням і їх батькам сутність нової системи.

По-друге, вміло використовувати необов'язкове поточне оцінювання саме на початковому і середньому рівнях, а результати не фіксувати в класних журналах.

Учні повинні розуміти, що на початковому рівні найвищий результат – 3 б. (це відмінно!). Тоді перед тематичним контролем, а тим більш перед семестровим, буде повна картина, кому і які пропонувати і виконувати контрольні завдання. Ось саме це і зумовить певною мірою реалізацію особистісно орієнтованого навчання. При цьому, якщо за рейтингом поточного

оцінювання учні не набрали максимальні бали на початковому рівні, тоді їм пропонуються завдання, які відповідають кожному з чотирьох рівнів на основі принципу відкритої перспективи. Практика свідчить, що такі учні не можуть упоратись із завданнями достатнього і високого рівнів, але таку можливість їм треба надати.

А ті з учнів, які набрали при поточному рейтинговому оцінюванні передбачену максимальну кількість балів на початковому і середньому рівнях, мають виконувати завдання при тематичному і семестровому контролях відповідно до достатнього і високого рівнів. Підсумки тематичних контролів дадуть змогу вчителю зорієнтувати учнів, на яких рівнях їм треба виконувати семестрові контрольні завдання, щоб: а) підтвердити досягнутий рівень; б) піднятися на більш високий або покращити бальний показник на досягнутому рівні.

Зробимо висновки.

В основу нової 4-рівневої 12-бальної системи оцінювання навчальних досягнень учнів покладено гуманну педагогічну ідею, зміст якої мають усвідомити вчителі й переконати в цьому учнів та їх батьків.

Нова система потребує її адекватного застосування щодо реалізації особистісно орієнтованого навчання.

Рівнева диференціація повинна сприяти обґрунтованій і оптимально реалізованій профільній диференціації в процесі навчання.

Методологічні основи нової системи повинні сприяти ефективній технологічній розробці і впровадження в практику цих розробок із позитивними результатами.

Технологічна розробка нової 4-рівневої 12-бальної системи з кожного навчального предмету досить складна справа, і тому відношенні вчителю необхідно надати педагогічну допомогу, в тому числі і через університетський центр інноваційних технологій.

ПРОБЛЕМА ТРАНСФОРМАЦІЇ КЛАСИЧНОЇ ПЕДАГОГІКИ В СУЧАСНУ ІНФОНООСФЕРНУ ЕДУКОЛОГІЮ (ПИТАННЯ ТЕОРІЇ)

О.Т. Проказа

Підготовка висококваліфікованих фахівців завжди була, є й буде в центрі уваги всіх працівників системи освіти. Педагогічний стиль мислення викладача-вихователя має характеризуватися своєрідним дуалізмом, тобто поєднувати в собі методологічність з технологічністю, технократизм з гуманізмом, високий рівень спеціальних професійних знань з широким загальнокультурним кругозором, загальнолюдську культуру з інформаційною культурою, інфоноосферний погляд на світ із загальнокосмічним. Усе це передбачає та вимагає оволодіння новими методологією, технологією та культурою педагогічної праці в умовах інформатизації суспільства, оволодіння концептуальним, а не рецептурним розумінням навчально-виховного процесу та системно-діяльнісним принципом у навчанні – вихованні.

Певні системи знань породжують певні погляди на світ, а це означає, що у свідомості людини формуються певні картини цього світу.

У попередніх своїх публікаціях [1 – 3] та ін. ми розглянули та обґрунтували необхідність формування цілісної картини світу (ЦКС) на підґрунті оптимального поєднання природничо-наукової картини світу (ПНКС), епіцентром якої є фізична картина світу (ФКС), науково-технічної картини світу (НТКС), соціально-гуманітарної картини світу (СГКС) та релігійної картини світу (РКС).

Тепер ми загострюємо увагу на тому, що ефективним об'єднуючим чинником цих картин світу має стати інформаційна та педагогічна картини світу, які мають злитися в єдину інформаційно-педагогічну картину світу (ІПКС).

ІПКС ґрунтується на такій своєрідній системі знань, які є результатом не стільки екстенсивно-інформаційного навчання, скільки інтенсивно-фундаментального (ІФН).

В основі інтенсивно-фундаментального навчання мають бути інноваційні «тонкі педагогічні технології» (ТПТ), які передбачають не тільки інтенсивну пізнавальну діяльність щодо ви-

вчення науково-навчальних дисциплін, але й інтенціональну діяльність щодо самоаналізу своєї пізнавальної діяльності (рефлексія, самооцінка).

У межах класичної педагогіки здійснювати таку діяльність досить проблематично, а тому ми акцентуємо увагу на необхідності трансформації класичної педагогіки в інфоноосферну едукологію. Інфоноосферна едукологія – це педагогіка кібернетичного періоду свого розвитку, яка інтегрує в собі інноваційні педагогічні технології та всі науки про освітні системи й процеси, що в них відбуваються у взаємозв'язках з інформаційним суспільством.

Великий учений із світовим ім'ям В.І. Вернадський створив теорію розвитку біосфери та обґрунтував положення про те, що біосфера має перетворитися у сферу Розуму. Цю сферу Розуму французькі вчені природодослідник Е. Леруа та філософ П. Тейер-де-Шарден назвали ноосферою. З розвитком потужних засобів інформатики й телематики має сенс розширене поняття інфоноосфери, на підґрунті якого формується колективний Розум та колективна Воля людства, які мають функціонувати й поза межами системи Гея в космічному просторі. Стихійна еволюція природи має трансформуватись у коеволюцію Людини в поєднанні з Природою. Це означає, що розвиток має бути цілеспрямованим, щоб запобігти наближення до ситуації самознищення.

«Ніколи раніше жодна з цивілізацій не створювала засобів, здатних буквально знищити не місто, а всю планету. Ніколи раніше всім океанам не загрожувало забруднення, а в обличчя Землі не зникав щоденно один вид тварин або рослин унаслідок прагнення людства до наживи чи внаслідок недалекогоглядності; ніколи раніше розробки корисних копалин так по-варварськи не спотворювали планету; ніколи раніше обладнання для розбризкування аерозолів так не виснажували шар озону, а теплові забруднення не погрожували клімату планети; війна проти природи вже досягла зворотної межі, а біосфера більше не має сили протистояти промислового наступу» (А. Тоффлер – цит. за: 4, с. 36-37 – переклад О.П.).

Розв'язувати зазначені глобальні проблеми планетарного та космічного масштабів можна, перш за все, засобами науки та освіти, а теоретичною основою сучасної освіти вже не може

бути тільки класична педагогіка. Такою теоретичною основою має стати саме інфоноосферна едукологія, яка є міждисциплінарним комплексом інтегрованого наукового знання про освітні системи та процеси, що в них відбуваються й мають відбуватися.

Термін «едукологія» в 1964 році запропонував М. Штайнер, а К. Олівера у 1989 році обґрунтував його доцільність. Він підкреслював, що поняття едукології вміщує в собі всі знання про людину, суспільство та освіту, у якій кожний елемент дослідження має свої конкретні роль, місце та значення в освітній (триєдність навчання – виховання – розвиток) діяльності.

Необхідність теоретичних досліджень та розробок загальної й прикладної едукології зумовлена тим, що це дає змогу скласти глибоке й адекватне сучасності уявлення щодо самої системи освіти, виходячи не з примхливих вольових рішень або ідеологічних догм, а на підґрунті ретельно зібраних багаточисленних та різноманітних фактів і проблем, які постають перед регіональними, національними та світовими інститутами.

Нова парадигма сучасної освіти розширює та поглиблює поняття едукології, наголошуючи на необхідності інфоноосферної едукології як науки про освіту в сучасному інформаційному суспільстві з цілеспрямованими та стихійними циркуляціями знань (Г.А. Бордовський, А.В. Извозчиков, 1991 р.).

Риси наукового теоретико-методологічного фундаменту інфоноосферної едукології набуває кібернетично-синергетична педагогіка, а теоретико-практичного підґрунтя – інноваційні педагогічні технології.

Взаємозв'язок та співвідношення кібернетичного та синергетичного аспектів у сучасній педагогіці висвітлювалися нами на сторінках Всеукраїнського науково-практичного журналу [5, с. 26-30].

У межах інфоноосферної едукології реалізується системний кібернетично-синергетичний підхід до освіти, її закладам та окремим учням (студентам). Учні (студенти) в системі неперервної освіти – це є своєрідні системи, які адаптуються й потребують організації та управління в специфічних об'єкт – суб'єкт – об'єктних відносинах.

Матеріально-технічною базою інфоноосферної едукології, безумовно, мають стати арсенали сучасних технічних та дидактичних засобів навчання.

Принцип доповнюваності, обґрунтований у фізичній науці великим фізиком-філософом Нільсом Бором, став уже загальнонауковим методологічним принципом. Згідно з цим принципом інфоноосферна едукологія має розбудовуватися не замість класичної педагогіки, а на її підґрунті. Педагогічні інновації та динамізм мають поєднуватися з розумним консерватизмом, самокерованість – з цільовим плануванням і т.ін.

Система знань, що лежить в основі ІПКС, має виконувати загальні функції інфоноосферної едукології: пояснювальну, аксіологічну, прогностичну, практичну.

Від учителів та викладачів інфоноосферна едукологія вимагає інтегрального загальнолюдського стилю мислення, яке, як обґрунтовано нами раніше, має бути системно-діалектичним, імовірно-прогностичним та логіко-варіативним.

Подальші дослідження та розробки проблем інфоноосферної едукології мають бути в напрямках конкретизації, розширення та поглиблення понятійного апарату; рефлексії та само-рефлексії суб'єктів педагогічної та навчальної діяльності у людино-машинних системах; міждисциплінарних зв'язків у межах інноваційних педагогічних технологій з використанням сучасних технічних та дидактичних засобів навчання – виховання – розвитку. При цьому не будемо забувати слова великого українського Вчителя-педагога В.О. Сухомлинського, який стверджував, що «теорія залишається джерелом, яке живить майстерність учителя до тих пір, доки вона живе в досвіді».

Треба мати на увазі й те, що «Інформатика – це більш, ніж набір умінь та навичок. Це галузь суспільної системи, яка має свої цінності й норми, свій фольклор та гумор, свої статуси та символи престижу. Іншими словами, це – культурний феномен» (Валерія А. Кларк).

А щодо науки взагалі та її розвитку доцільно поміркувати над такими словами: «Наука – це не перелік безплідних знань, а плідне стремління до їх розширення та використання» (Й. Елстгейст).

Наведені висловлювання автор вважає своєрідними висновками до своєї статті та має на увазі, що кожен учитель (викладач) буде конкретизувати їх у своїй діяльності.

Література:

1. Проказа О.Т. Педагогічне бачення методологічного і наукового потенціалу фізики як засіб формування змісту навчального матеріалу та його логічної структури / О.Т. Проказа, О.В. Грицьких // Зб. наук. пр. Кам'янець-Поділ. держ. ун-ту: Сер. педагогічна. – Кам'янець-Подільський : КПДУ, 2006. – Вип. 12. – С. 62-64.

2. Грицких А.В. Современная физическая картина мира и её педагогический эквивалент в дидактике физики / А.В. Грицких, А.Т. Проказа // Там само. – С. 103-105.

3. Проказа А.Т. Духовно-гуманитарный потенциал физики. – Кн. 5. Картины мира / А.Т. Проказа, В.И. Ильченко. – Луганск: «Глобус», 2007. – 176 с.

4. Косолапов В.В. XXI век в зеркале футурологии / В.В. Косолапов, А.Н. Гончаренко. – М.: Мысль, 1987. – С. 36-37.

5. Проказа Олександр. Системний підхід до побудови теорії цілісного педагогічного процесу / Олександр Проказа // Директор шк., ліцею, гімназії. – 2007. – № 4. – С. 26-30.

ТЕОРІЯ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ЯК НАУКОВА ПРОБЛЕМА

О. Т. Проказа

Освіта – це триєдина система навчання, виховання та, як наслідок, розвитку особистості. Відносна самостійність цих трьох складових освіти із закономірними негативними наслідками породжує до життя пошуки шляхів усунення недоліків у системі освіти. Так з'являються не тільки терміни «виховуюче навчання», «розвивальне навчання», але й так звані нові педагогічні технології з такими ж назвами. Ми ж переконані, що якісне навчання є в принципі виховуючим і розвивальним, що й впливає з визначенням поняття «освіта». Якщо це не так, тоді освіта як система втрачає свій сенс і ототожнюється тільки з навчанням, і, як наслідок, з'являються не підпорядковані, а незалежні словосполучення «освіта і виховання» або «освіта та розвиток». Усе це є наслідком довільності термінології, що, у свою чергу, є ознакою порушення загальнонаукових принципів.

Проблема оптимального поєднання інноваційних освітніх технологій та фундаментальних методик класичної педагогіки на сучасному етапі розвитку нашого суспільства є досить актуальною. Ця актуальність обумовлена наявністю протиріччя, яке полягає в певній невідповідності традиційної системи освіти новим тенденціям її розвитку, нинішнім соціально-економічним умовам розвитку суспільства. Саме ці соціально-економічні умови й спричинили появу нових педагогічних технологій, які визначаються як інноваційні.

Педагогічна технологія – це досить специфічна розробка теоретичної моделі освіти, реалізація якої ставить за мету й гарантує ефективність та якість процесу освіти настільки, щоб стало можливим гарантувати обов'язкові досягнення прогнозованих результатів.

Нові освітні програми на рівні соціального замовлення визначили головну мету освіти, яка полягає в необхідності формування особистості, здатної до творчого самовизначення своєї діяльності, до саморегуляції в напрямку досягнення запланованого результату. Таким чином, особистісна спрямованість освіти передбачає створення оптимальних умов для самоста-

новлення такої особистості, яка вміє працювати на результат, яка здатна на соціально значущі досягнення.

Проблема формування особистості з певним переліком позитивних якостей мала місце завжди, але це була проблема творчої, а не нормативної педагогіки. До того ж перелік позитивних якостей особистості закономірно змінюється, що викликає до життя нові педагогічні ідеї та інноваційні технології щодо їх реалізації.

Прогресивний розвиток освіти передбачає її інтенсифікацію.

Інтенсифікація – це об'єктивна закономірність і тенденція розвитку системи освіти в умовах корінної перебудови суспільства. Інтенсифікація і ефективність – це взаємозв'язані, але не тотожні категорії. Інтенсифікація значною мірою – якісний показник освіти й характеризує її рівень, а ефективність характеризує результат з точки зору кількісних показників. У системі освіти на перший план завжди виступає навчання, яке у свою чергу є певною дидактичною системою.

Кожна дидактична система структурована. Елементами дидактичної системи є дидактичні цілі, зміст навчального матеріалу та його логічна структура, засоби навчання, організаційні форми та методи навчання. Таким чином, структура будь-якої дидактичної системи є класичною, а ось наповнення кожного з елементів системи може бути як традиційним, так і інноваційним.

Залежно від конкретного наповнення дидактичної системи навчання може стати тією чи іншою мірою й виховуючим, і розвиваючим. Як здійснюється процес навчання, як відбувається процес виховання й розвитку в контексті єдиного освітнього процесу, залежить від численних чинників, що впливають на результат – освіченість людини, тобто її навченість, вихованість та розвиненість.

Акцентуємо увагу на тому, що вирішальну роль у вихованні й розвитку особистості відіграє саме структура і зміст навчання, тобто відповідність дидактичних систем сучасним вимогам суспільства.

Таке ствердження стає беззаперечним, якщо врахувати кількість уроків (30 – 36 на тиждень) і кількість виховних годин та інших позаурочних заходів (1 – 3). Отже, тільки неперервне виховання та розвиток у процесі навчання має вирішити проблему досягнення головної соціально обумовленої мети.

Таким чином, у центрі будь-якої педагогічної системи має бути дидактична система, якщо мова йде про заклади освіти.

Складність і труднощі в створенні оптимальних дидактичних систем полягає в тому, що треба здійснювати комплексний, інтегрований підхід з урахуванням багатьох різноманітних закономірностей [1, 5].

Процесуальні аспекти методики відображаються в методах і організаційних формах навчання. Ось чому технологію навчання як специфічний «процес викладання та засвоєння знань з урахуванням технічних і людських ресурсів» (згідно з визначенням ЮНЕСКО) необхідно співвідносити саме з методами та організаційними формами навчання.

Сумлінна, виключно деталізована й конкретна у всіх відношеннях розробка методів та організаційних форм, яка до маленьких подробиць визначає структуру навчальних діяльностей учителя та учнів з чітко визначеним змістом навчального матеріалу, стає певною педагогічною технологією. Саме така технологія навчання й детермінує бажані результати навчання, виховання та розвитку.

Проблема методів та організаційних форм навчання становить ту теоретичну базу, на основі якої може бути побудованою оптимальна дидактична система й здійснена ретельна розробка нової технології навчання (НТН).

Процедура реалізації теоретичної моделі на основі оптимального поєднання методів навчання з орієнтацією на досягнення обов'язкових конкретних результатів може бути здійсненою за допомогою НТН.

Розробка й реалізація НТН повинні узгоджуватись із «законами збереження» в педагогіці, тобто не допускати ігнорування наукових досягнень класичної педагогіки. Це є незаперечною умовою творчого й продуктивного розвитку педагогічної науки та практики.

Наявність різноманітних чинників, які впливають на інтенсивність і ефективність процесу навчання, призводить до появи варіативних дидактичних систем, а тому їх створення є, безумовно, творчим процесом, що робить педагогіку багатобарвною. «Чорно-біла» педагогіка (нормативна) вивільняє місце «кольоровій» педагогіці (творчій).

Склад і структура змісту освіти, його цільова спрямованість на формування особистості з позитивними якостями відповідно до шкали загальнолюдських цінностей детермінує проведення порівняльного аналізу окремих концепцій структур особистості. Без такого аналізу теорія змісту освіти буде позбавлена необхідної логіко-методологічної основи, а тому втратить свою фундаментальність. Усе це передбачає необхідність певного складу змісту освіти, його структури, – основних ступенів та їх наступності, функціональної повноти, диференціації та інтеграції компонентів. Звідси випливає необхідність виділення між предметних дидактичних інваріантів та об'єднання на цій основі педагогічних досліджень з подальшою творчою реалізацією результатів досліджень на предметно-методичному рівні.

Процесуальні аспекти методики представлені в методах та організаційних формах навчання, від ефективності яких залежить досягнення обов'язкових конкретних результатів. Саме на досягнення обов'язкових конкретних результатів навчання націлює нова «Концепція державного стандарту загальної середньої освіти», яка розроблена Академією педагогічних наук України, Національною академією наук та затверджена колегією Міносвіти.

У зв'язку з цим потребує пильної уваги й подальшої наукової розробки проблема методів навчання. Загальною рисою всіх багаточисленних публікацій з проблеми методів навчання є те, що в них бракує наявності аргументованих вихідних положень та чітких логічних доказів і міркувань відносно специфіки тих чи інших методів, що пропонуються.

У філософській енциклопедії поняття методу визначається так: «Метод (гр. – шлях дослідження, пізнання, теорія, учення) – форма практичного й теоретичного освоєння дійсності що виходить із закономірності руху об'єкта, який вивчається, система регулятивних принципів перетворювальної практичної або пізнавальної теоретичної діяльності, наприклад, у педагогіці – система виховуючих і освітніх засобів, у науці – засоби дослідження й викладання матеріалу» [2, 409].

Треба зауважити, що пряме механічне перенесення філософських визначень на конкретну галузь спеціальних досліджень без детального аналізу й творчого тлумачення може призвести до часткового викривлення сутності з деякими негативними наслідками. Таким чином, має бути виконаним критич-

но-аналітичне тлумачення філософського визначення «метод». Зробимо спробу такого критично-аналітичного тлумачення під кутом зору поняття «метод навчання».

Отже, метод як форма практичного й теоретичного освоєння дійсності виступає в ролі способу діяльності. Це є суб'єктивний аспект методу, так як будь-яку діяльність здійснює суб'єкт. У методі навчання практична частина діяльності сконцентрована у викладанні, а пізнавальна – в ученні. А ось сутність методу відповідно до сутності об'єкта, який пізнається або перетворюється – це об'єктивна частина методу, втіленням якої є система знань.

Поза системою знань безглуздими стають усі різноманітні способи діяльності. Таким чином, метод виступає як двоєдине ціле внутрішньої (об'єктивної) та зовнішньої (суб'єктивної) його сторін.

Найбільш ретельно проблема методів навчання розглянута в роботах [3-5].

У них відзначається відсутність принципів розбіжностей у визначеннях методів навчання, які даються дидактами та методистами. Пропонується визначити метод навчання як «упорядковані способи взаємозв'язаної діяльності вчителя і учнів, які спрямовані на досягнення «навчально-виховних завдань» [3, 118]. З цим визначенням погодились учені-педагогі й педагоги-практики, які брали участь у Всесоюзній конференції, присвяченій методам навчання (1978 рік). На цій конференції була представлена доповідь з проблеми методів навчання і автора цієї статті [6].

Акцентуючи увагу на взаємопов'язану діяльність двох суб'єктів навчання (учителя й учня), це визначення дозволяє розглядати методи навчання переважно із зовнішнього боку, а тому не повністю виражає сутність, так як не зачіпає й не характеризує природи об'єкта пізнання, на котрий спрямована взаємопов'язана діяльність учителя та учнів. А педагогічна сутність методу полягає в спрямованості не просто на досягнення навчально-виховних цілей, а на розв'язок таких практичних задач, які втілюються у формі засвоєння чотирикомпонентного змісту освіти [7].

Щоб ліквідувати цей недолік, автор вищезгаданих публікацій [3; 4] акцентує увагу на зв'язок методів навчання зі змістом

навчального матеріалу й робить два суттєвих зауваження. Перше стосується трьох рівнів засвоєння, змісту навчального матеріалу і приходиться до висновку, що не тільки специфіка змісту, але й рівні його засвоєння здійснюють вплив на методи навчання. Друге зауваження полягає в тому, що «зумовленість методу змістом є загальноновизнаною засадою та не викликає необхідності доказів» [3, 110].

Це дійсно так, але тільки за умови повного й чіткого визначення й розуміння змісту освіти та не ототожнення його зі змістом навчального матеріалу. Якщо розглянути зв'язки предметного змісту навчального матеріалу з методами навчання; то недоцільно стверджувати, що такі зв'язки є очевидними і, тим більше, однозначними. Звичайно, конкретний зміст навчального матеріалу і його логічна структура впливають на вибір методів навчання, але ж однозначно їх не детермінують, так як суттєву роль при цьому відіграють рівні навчальної підготовки учнів, фактор часу, мета вчителя і т.ін.

У тісному зв'язку з методами навчання знаходиться і проблема так званих «готових знань», які досить детально обговорюються в монографії [8]. Автор стверджує, що поняття «готові знання» досить часто зустрічається в наукових працях з проблемного навчання, але ж у жодній роботі не дається спроба визначити це поняття. З його точки зору, це поняття доцільно тільки по відношенню до конкретних фактів, а наукові поняття в «готовому вигляді» не можуть бути переданими. Накопичені суспільством знання «готові» позаособистісно, а для суб'єкта, який здійснює пізнавальну діяльність, вони «не готові», і процес їх засвоєння досить складний.

Зауважимо, що традиційне поняття «готові знання» не зовсім коректно, так як знання ніхто не може передати ні в якому вигляді. Можна передати, а краще сказати, повідомити наукову або навчальну інформацію, яка після засвоєння стане знанням. Проте філософське тлумачення «знання» у вигляді позаособистісним та засвоєним суб'єктом пізнання дозволяє використовувати цей термін. Після такого уточнення можна не порушувати дидактичну традицію і вживати термін «готові знання». У зв'язку з цим конкретизуємо, що означає це поняття. Воно означає повідомлення нової навчальної інформації в доступних і необхід-

них для суб'єкта пізнання взаємозв'язках. Ці взаємозв'язки можуть бути обмеженими, а можуть бути досить глибокими й різнобічними. Учні повинні усвідомити, тобто включити його в систему раніше засвоєних знань про об'єкт пізнання. При цьому таке повідомлення «готових знань» не передбачає пасивність учнів, які усвідомлюють нову «готову» інформацію. Сутність полягає в тім, що при передаванні «готових знань» пізнавальна діяльність в основному диктується зовні (стимулюється), а під час «пошуку» нових знань пізнавальна діяльність в основному будується самим учнем на основі запропонованої йому орієнтовної основи (мотивація).

Деякі автори стверджують, що «готові знання» не сприяють розумовому розвитку. Це ствердження необхідно поставити під сумнів. «Готові знання» сприяють розвитку тим, що в процесі їх сприймання застосовуються і психологічні пізнавальні структури, пов'язані з процесом сприймання з опорою на наявний досвід уживання й інших аналогічних пізнавальних структур. Можна стверджувати, що відбувається збільшення й удосконалення запасу схем пізнавальних операцій. Одночасно, при зустрічі зі схожими або новими ситуаціями, здійснюється й підсилюється операція переносу способів діяльності на нову або схожу ситуацію. Суб'єкт пізнання виходить за межі системи конкретних ситуацій, засвоєних у сфері аналогічних, типових. У цьому й полягає розвиток у процесі засвоєння «готових знань» і способів діяльності.

Тепер зробимо декілька уточнень по відношенню до творчого характеру відтворення (репродукції), яке часто вживається в науково-методичній літературі. Звернемо увагу на те, що не всяке відтворення носить творчий характер. Перш за все виникає питання, чи має місце в процесі відтворення так зване перетворення, чи ні, а якщо так, то в якій мірі. Усе залежить від того, якою мірою і з якою метою здійснюється відтворення і якою мірою воно є перетворюючим. Якщо мета нова, а в процесі відтворення відбувається нова комбінація вже відомого, то ми маємо ситуацію наближення до творчості. Якщо ж для досягнення нової мети виникає потреба в поясненні суперечностей, які мають місце в процесі відтворення стосовно до нової ситуації, то в такому випадку маємо справу з типовою творчою діяль-

ністю. Отже, у процесі відтворення (репродуктивний спосіб діяльності) можуть мати місце елементи творчої діяльності в тій чи іншій мірі, а можуть і не мати. Звідси витікає ствердження про те, що будь-яка творчість включає в себе й елементи репродуктивної діяльності. А ось зворотнє ствердження про те, що будь-яка репродуктивна діяльність вміщує в собі й елементи творчості, не може бути доведеним, тому що воно є помилковим. Усе це становить ту теоретичну основу, на якій може бути побудована дидактична система методів навчання й виконана ґрунтовна розробка педагогічної технології.

На основі ретельного критичного аналізу дидактичних систем методів навчання та різноманітних номенклатур методів, що пропонуються методистами-предметниками, ми дійшли висновку щодо доцільності виділення тільки двох методів навчання, а саме: інформаційно-пояснювального та проблемно-пошукового. Різниця між цими методами полягає в специфічності логічної структури навчального матеріалу та в специфічності змісту і структури діяльностей учителя та учнів. Ця педагогічна ідея висвітлена в наших наукових публікаціях [6; 9 – 14]. Інформаційно-пояснювальний метод навчання передбачає: 1) бездоганну, несуперечливу логічність і якість повідомлення і пояснення змісту навчального матеріалу; 2) головну мету вчителя, яке полягає в тому, щоб досягти розуміння сутності навчального матеріалу учнями; 3) головне завдання учня, яка вимагає уважного сприйняття навчальної інформації, запису основного, повторення, щоб запам'ятати, відтворити для самоперевірки та застосування в процесі розв'язування задач.

Специфіка проблемно-пошукового методу: 1) цілеспрямована логічна обробка змісту навчального матеріалу, яка призводить до навчально-пізнавального протиріччя; 2) формування та усвідомлення навчально-пізнавальної проблеми; 3) головне завдання вчителя полягає в тому, щоб «висвітлити» протиріччя, сформулювати проблему й забезпечити управління пошуками учнів розв'язання навчально-пізнавальної проблеми; 4) головне завдання учнів полягає в тому, щоб «побачити» протиріччя, усвідомити сутність навчально-пізнавальної проблеми, проявити пізнавальний інтерес та пізнавальну активність на шляху розв'язання проблеми. Результатом цього розв'язання є нові

знання. Учні при цьому повинні знаходитись у стані проблемної ситуації.

Зауважимо, що проблемну ситуацію ми визначаємо як особливий, найбільш бажаний психологічний стан учнів, який характеризується певною психологічною та інтелектуальною готовністю брати участь у навчально-пізнавальному процесі. Процес навчання при реалізації зазначених методів суттєво відрізняється за загальним стилем. При реалізації інформаційно-пояснювальних методів цей стиль є інформаційно-стверджувальним, а при реалізації проблемно-пошукових методів він стає проблемно-запитальним.

Звичайно, кожний педагог має створювати свою власну педагогічну систему, але створюватись вона повинна на основі досягнень педагогічної науки, педагогічного досвіду колег та критичного осмислення власного педагогічного досвіду. Перші два джерела зумовлюють наявність певної універсальності різних варіативних дидактичних систем, а останнє джерело сприяє певній унікальності власної педагогічної системи.

Ми акцентуємо увагу на деякий стиль або дух педагогічної системи. Стиль навчання може бути переважно інформаційно-стверджувальним, а може бути проблемно-запитальним.

Пізнавальне значення запитань безсумнівне. Так, Аристотель розглядав питання як форму мислення, яка забезпечує перехід від незнання до знання. У стародавній Греції вживався термін «сократівське» або евристичне запитання, яке стимулювало думки й висновки учнів, заздалегідь передбачені вчителем. Відомий психолог С. Л. Рубінштейн вбачав у запитанні «першу ознаку початку роботи мислення й започаткованого розуміння».

На думку багатьох учених, дотепно поставлене запитання, система запитань є тією силою, яка рухає процес пошуку нових знань. Виникає педагогічна ідея, що для активізації пізнавальної діяльності учнів необхідно послідовно й систематично навчати їх ставити «розумні» запитання.

Проблема постановки запитання – це проблема виховання розумової діяльності високої якості. Якість формування запитання визначається характером розумових дій, які необхідно виконати для створення відповіді.

Інтенсивність та ефективність педагогічної системи навчання, виховання й розвитку визначаються створенням і реалізацією «тонких» педагогічних технологій (ТПТ), які ґрунтуються на закономірностях фундаментальної класичної педагогіки, наукових дослідженнях, інноваційних пошуках та знахідках. Освічена людина – це вихована людина, яка володіє системою наукових знань та різноманітними способами діяльності на основі цих знань.

Теорія змісту навчального матеріалу, яка обумовлює необхідну систему знань, розглянута нами раніше [1; 5 – 9].

Підсумки

Проблема оптимального поєднання інноваційних освітніх технологій та класичної педагогіки має вирішуватись на шляху як фундаментальних, так і прикладних педагогічних досліджень. Результати цих досліджень є передумовою й основними відправними положеннями для теоретичних розробок з метою їх безпосереднього використання в реальній педагогічній практиці. Закони «збереження» в педагогіці мають запобігти нівелюванню всіх досягнень класичної педагогічної науки й практики. Тільки на основі наукових досягнень класичної педагогіки і мають досліджуватись та втілюватись у життя інноваційні педагогічні технології. Введений нами термін «тонкі» педагогічні технології означає конкретно деталізовану освітню систему, тобто систему навчання, виховання й розвитку, яка має бути побудованою з урахуванням різноманітних педагогічних ідей, принципів і закономірностей із суміжних наук, предметом дослідження яких є людина. У центрі будь-якої освітньої системи, з нашої точки зору, має бути дидактична система. Перманентні процеси виховання і розвитку мають здійснюватися, головним чином і перш за все, у процесі навчання. Якщо кожний і близько десяти тисяч уроків з першого по одинадцятий клас буде маленьким педагогічним священнодійством, тоді можна розраховувати на бажану внутрішню духовну культуру, в основі якої широкий науковий кругозір, науковий світогляд і науковий стиль мислення, розвинута свідомість і розвинуті всі сфери особистості (ціннісно-сміслова, мотиваційна, інтелектуальна, вольова, морально-етична, художньо-естетична). Цьому має сприяти творче оптимальне поєднання інформаційно-пояснювальних та проблем-

но-пошукових методів навчання. Висловлена нами педагогічна ідея спрощення системи методів навчання, теоретичне її обґрунтування та втілення в реальний процес навчання (на прикладі фізики) свідчить про доцільність наших наукових пошуків і практичних рекомендацій. Одна з теоретичних моделей конкретного уроку фізики у випускному класі була реалізована автором на першому Всеукраїнському методичному фестивалі в м. Полтаві. Автор став переможцем цього методичного фестивалю. Проблемно-пошукові методи навчання були також реалізовані автором на показових уроках і уроках «на біс» на Всесоюзному семінарі «Виховуємо таланти» (м. Москва).

Література:

1. Проказа О.Т. Теорія змісту навчального матеріалу як наукова проблема // Освіта Донбасу. – 2004. – № 3-4 (104-105). – С. 5-9.
2. Философская энциклопедия. – М., 1964. – Т. 3.
3. Зверев И.Д. Методы обучения в современной школе // Народное образование. – 1976. – № 3.
4. Зверев И.Д. Состояние и перспективы разработок проблемы методов обучения в современной школе // Проблемы методов обучения / Под ред. Ю.К. Бабанского, И.Д. Зверева, А.И. Моносова. – М., 1980.
5. Алексюк А.Н. Проблема методов обучения в общеобразовательной школе. – М., 1979.
6. Проказа А.Т. Повышение эффективности проблемного обучения на уроках и факультативных занятиях по физике // Материалы Всесоюз. науч.-практ. конф. – Ч. 4: Методы обучения в предметах естеств.-матем. цикла. – Л., 1978. – М., 1977.
7. Лернер И.Я. Состав содержания образования и пути его воплощения в учебнике // Проблемы школьного учебника. – Вып. 6. – М., 1978.
8. Шапоринский С.А. Обучение и научное познание. – М., 1981.
9. Проказа А.Т. Проблемность в учебном познании. – Донецк, 1993.
10. Проказа А.Т. Управляемое учебное познание в процессе проблемного обучения. – Донецк, 1991.
11. Проказа О.Т. Роль, місце та значення поясень у системі методів навчання // Освіта на Луганщині. – 1996. – № 2-3.

12. Проказа А.Т. Проблемное обучение и проблемность в обучении // Материалы 5-й Междунар. конф. «Современные проблемы дидактики высшей школы». – Донецк, 1997.

13. Проказа А.Т., Грицких А.В. О теории проблемного обучения в свете инновационных педагогических технологий // Вісник Луганського державного педагогічного університету імені Тараса Шевченка: Педагогічні науки. – 2000. – № 2 (22). – С. 219-224.

14. Проказа О.Т., Марченко О.І., Гречка О.О. Навчально-пізнавальні суперечності як передумова проблемних ситуацій на уроках фізики // Освіта Донбасу. – 2002. – № 1 (91). – С. 54-58.

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ УЧЕБНИКА ПО ДИДАКТИКЕ ФИЗИКИ

А. Т. Проказа

Дидактика физики является основополагающей учебно-научной дисциплиной в системе профессиональной подготовки учителя физики. В дидактике физики анализируются социально заданные цели, осуществляется их конкретизация применительно к образовательным системам и обосновывается роль, место и значение физики, как учебного предмета, в реализации целей. Современные проблемы дидактики физики рассматриваются целым рядом исследователей, в том числе и нами, что нашло отражение в научных публикациях [1 – 6].

Дидактика физики – пятикомпонентная система.

В качестве элементов этой системы выступают:

1. Педагогически обработанные и адаптированные к процессу обучения физике цели (дидактические цели);
2. Содержание учебного материала, предусмотренное учебной программой по физике и реализованное в учебнике;
3. Система средств обучения как материализация содержания учебного материала по физике;
4. Дидактические системы методов обучения и научно-практическое обоснование оптимальной системы методов обучения применительно к физике;
5. Организационные формы обучения и их взаимосвязь и взаимообусловленность с методами обучения.

Содержание учебного материала по физике анализируется с учетом оптимистического прогнозирования. Под контролем дидактических принципов рассматривается проблема отбора научного содержания в учебный предмет, т.е. анализируется методология системного подхода к созданию учебных программ по физике. Раскрывается сущность понятий: «поэлементный анализ содержания учебного материала», «система актуальных знаний», «система новых элементов знаний», «коэффициент новизны содержания учебного материала», «логическая структура содержания учебного материала».

Анализируется проблема поиска системообразующих факторов для конструирования цельного учебного предмета. Рас-

смаstrиваются различные подходы к созданию учебников физики, в которых, кроме учебных текстов, должны иметь место дидактически целесообразные аппарат усвоения знаний (АУЗ) и аппарат самостановления, саморазвитие и самореализации личности (АС₃Л).

Существующие учебники физики в полной мере не обеспечивают развитие учащегося как творческой деятельностной личности. Содержание учебного материала в основном определяется логикой развития науки, а не закономерностями гармонического развития учащихся. Имеет место противоречие между существующим и должным.

Рассмотрим вариант системы принципов и дидактическую проблему создания учебников физики на принципиально новой основе:

- Принцип диалектического единства системности и аспектности в процессе технологической разработки логической структуры содержания учебного материала. Системообразующий фактор – физические теории, а система – физическая картина мира как составляющая целостной картины мира.

- Принцип оптимального сочетания минимизации объема учебных текстов и максимизации АУЗ и АС₃Л.

- Принцип дополнителности при решении дидактической проблемы сочетания мировоззренческой и практически-политехнической направленности содержания («гуманитаризация-политехнизм»).

- Принцип ориентации на реализацию связки: целенаправленное мышление – вариативное размышление.

- Диалогизм в N-мерном пространстве: «Духовная культура – цивилизация».

- Принцип интерактивности, предопределяющий личностно-ориентированную работу с учебным материалом на основе дидактических средств в системе компьютерных технологий.

Материализация содержания учебного материала осуществляется на основе системы дидактических средств обучения, как традиционных («законы сохранения в педагогике») так и инновационных («энтропийных», детерминирующих развитие). Подлежат детальному дидактическому анализу компьютерные и семиотические средства обучения, как инновационные.

В дидактике физике необходимо подвергнуть анализу проблему методов обучения на основе полипрофессионального и монопредметного подходов. Творчески вариативно рассмотреть возможные педагогические решения относительно теории и практики обучения и воспитания в процессе обучения. Обосновать метод обучения как двуединство внутреннего (объективного) и внешнего (субъективного). Обосновать необходимость органического сочетания методов обучения с логической структурой учебного материала и дидактическими средствами его материализации.

В учебнике по дидактике физики необходимо подвергнуть критическому сравнительному анализу системы организационных форм обучения: индивидуальную, классно-урочную, лекционно-практическую, комбинированную и систему «погружения».

В дидактике физики уместно рассмотреть теоретические основы и варианты практической реализации межпредметных связей и проблему формирования естественнонаучной картины мира.

Отдельные разделы дидактики физики должны быть посвящены теоретическим основам методики решения физических задач и теоретическим основам физического эксперимента.

Образование (в том числе и физическое) – это своеобразная педагогическая триада: обучение, воспитание и, как следствие, развитие личности с положительными качествами с точки зрения общечеловеческих ценностей.

Предлагаемая нами новая парадигма образования предусматривает существенные содержательные и процессуальные изменения, которые должны найти отражение в учебнике дидактики физики. Идеи гуманитаризации и гуманизации мы возводим в ранг педагогических принципов. Принцип гуманитаризации детерминирует специфическое конструирование содержания учебного материала, результатом которого является «очеловечивание» знаний. Принцип гуманизации и его реализация привносит существенные изменения в отношения между субъектами образовательного процесса («очеловечивание» отношений).

Таким образом, в основе новой образовательной парадигмы – педагогический дуализм: оптимальное сочетание методологии и технологии обучения и воспитания. Акценты смещаются на воспитание «очеловеченным» содержанием учебного

материала, воспитание процессом обучения и его духом. Дух – это устремленность к истине, добру, красоте и справедливости (вектор *ИДКС*). Духовная культура как обобщенное, интегральное общественное сознание зиждется на общечеловеческой памяти. В духовной культуре есть интересу субъектное изоморфное ядро, представляющее собой сплав знаний, нравственности и чувств. Мировое пространство духовной культуры N-мерно, причем, чем больше N, тем богаче человек духовно. N возрастает по мере обучения и воспитания, человек становится все более одухотворенным.

Дидактика физики призвана раскрыть великую ценность гуманитарного потенциала физики, как учебного предмета в школе и как учебно-научной дисциплины в вузе.

Дидактика физики должна «примирить» гуманизм и технопрактицизм как специфические системы ценностей, которые должны составить двуединство, в соответствии с целями направленного на то, чтобы из человека образовать личность с положительными качествами с точки зрения общечеловеческих ценностей.

Література:

1. Збірник наукових праць: Спеціальний випуск / В.Г. Кузь (гол. ред.) та ін. – К.: Наук. світ, 2001.
2. Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 13. Серія: педагогічні науки: Збірник. У 2-х т. – Чернігів: ЧОПЧ, 2002.
3. Стратегічні проблеми формування змісту курсів фізики та астрономії в системі загальної середньої освіти / Тези доповідей. З.В. Стасюк (гол. ред.). – Львів, 2002.
4. Матеріали VII Всеукраїнської наукової конференції «Фундаментальна та прогресійна підготовка фахівців з фізики». – К., 2002.
5. Вопросы методики обучения физики в современной школе и подготовки учителя физики: Сб. науч. трудов. – М., 1997.
6. Новые технологии в преподавании физики: школа и вуз: Сб. аннотаций докладов II Международной научно-методической конференции. – М., 2000.

ПОЕЛЕМЕНТНИЙ АНАЛІЗ ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ І ЙОГО ЛОГІЧНА СТРУКТУРА В СИСТЕМІ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ

О. Т. Проказа

Принципові підходи в оновленні змісту загальної середньої освіти висвітлені в «Концепції», де, зокрема, наголошується, що «У сучасному світі знання стають усе більш доступними для тих, хто хоче оволодіти ними, тому переосмислюється самоцінність знань. Натомість зростає роль умінь добувати, переробляти інформацію, одержану із різних джерел, застосовувати її для індивідуального розвитку і самовдосконалення людини». І далі «Прискорення процесів оновлення інформації і диференціалізації наукових знань загострює проблему **збереження у шкільному змісті базового ядра** – найбільш цінної і незмінної для освіченості й розвитку людини частки змісту» [1, 19].

Виходячи із такого соціального замовлення, необхідно виділити головну мету в навчанні: створити **оптимальні педагогічні умови** для самовстановлення, саморозвитку й самореалізації особистості з позитивними якостями з точки зору державотворення та загальнолюдських цінностей.

Однією із найбільш важливих якостей і особистості є її **система знань, серед яких з наукові знання і вміння на їх основі** зумовлюють «становлення світогляду, наукової, художньої, технічної картин світу» [1, 19].

Рішення практичної проблеми формування такої особистості стає можливим тільки на науково-педагогічній основі і лежить у площині розробки й реалізації «тонких» інноваційних технологій навчання. Ця проблема багатокomпонентна й потребує комплексних наукових досліджень, специфічної цілеспрямованої педагогічної діяльності.

Відчуження наукових знань, яке має місце в реальному педагогічному процесі, породжується традиційною системою навчання, яка принципово в масовому масштабі не зазнає необхідних змін. Переборення цього відчуження певною мірою стає можливим за умови забезпечення позитивного емоційного ставлення учнів до наукових знань і процесу навчального пі-

знання, задоволення процесом навчання й собою як діючою особою в цьому процесі.

Педагогічна ідея заохочення учнів до пошукової навчально-пізнавальної діяльності не є новою. Проблему становить технологічна розробка та цілеспрямована реалізація цієї педагогічної ідеї в конкретних випадках процесу навчання. «Самостійно» добути, а не одержані наукові знання учні мають вважати «своїми» з усіма наслідками, що звідси випливають.

Загальноновизнаним є твердження, що чим повнішим і логічнішим є викладання та пояснення нового навчального матеріалу, тим кращими будуть результати навчання. Багато в чому це так і є, але ж не завжди і не у всьому. Якщо ми ставимо за мету перетворити «школярське» учіння (із закономірним відчуженням знань) у радісне навчальне пізнання з досить вагомою долею самостійності учнів у їх творчих пошуках, то процедура і структура педагогічної діяльності вчителя й навчально-пізнавальної діяльності учнів стають пов'язаними з досить суттєвими науково-методичними проблемами.

П'ятикомпонентна методика навчання (мета, зміст навчального матеріалу і його логічна структура, методи, організаційні форми та засоби навчання) органічно має поєднуватись із багатокомпонентною технологією навчання. Саме детально, сумлінно й цілеспрямовано розроблена технологія навчання має гарантувати обов'язкові очікувані результати тільки за умови повної реалізації технологічного (педагогічного) процесу. Якщо в процесі розробки й реалізації інноваційних педагогічних технологій будуть передбачені і враховані всі можливі нюанси засвоєння учнями необхідних елементів знань, то такі педагогічні технології можна вважати «тонкими». «Тонкі» педагогічні технології не повинні давати педагогічного браку.

Багатомірність простору духовної культури та необхідність зацікавленого входження учнів у цей простір глобалізує цю педагогічну проблему й вимагає системно-аспектного підходу щодо її вирішення.

Перш ніж приступити до технологічної розробки змісту навчального матеріалу і його логічної структури, треба виконати поелементний аналіз змісту, виділити систему актуальних (опорних) знань, передбачити перелік і послідовність розумо-

вих дій, які системно ввійдуть у структуру пошукової навчально-пізнавальної діяльності з метою оволодіння новими знаннями.

Поелементний аналіз дає змогу визначити питому вагу нового в структурі навчального матеріалу й детермінує прийняття рішення відносно доцільності тих чи інших методів і засобів навчання. Залежно від специфіки змісту навчального матеріалу в його відношенні до навчального й життєвого досвіду учнів, від міри їх підготовленості до сприйняття й розуміння нового, від ефективності володіння прийомами розумових дій повнота й структура технології навчання можуть бути досить варіативними. Вибір оптимального варіанту лежить у просторі педагогічної творчості, а ефективність і якість реалізації – у площині педагогічної майстерності.

Зміщення акцентів на пошукову діяльність учнів вимагає принципів змін у структурі діяльності вчителя й учнів.

Педагог за допомогою спеціально розроблених дидактичних засобів здійснює управління квазісамостійною пошуковою навчально-пізнавальною діяльністю учнів і підводить їх до «відкриття» нових знань. «Добуті» таким чином знання учні деякою мірою мають вважати «своїми», і гострота відчуження знань дещо нівелюється.

У процесі розробки «тонких» педагогічних технологій мають творчо й оптимально вирішуватись усі питання стосовно всіх складових методики навчання як педагогічної системи.

Розглянемо можливий варіант технологічної розробки методики навчання на прикладі теми з фізики «Період електромагнітних коливань у контурі. Формула Томсона».

Поелементний аналіз змісту навчального матеріалу дає такий перелік елементів знань: 1. Період коливаний $T=t/N$; 2. Електроємність конденсатора $C=q/U$; 3. Індуктивність котушки $L=\Phi/I$; 4. Заряд конденсатора q ; 5. Сила струму $I=q/t$; 6. Магнітний потік Φ ; 7. Енергія електричного поля зарядженого конденсатора $W_e=q^2/2C$; 8. Енергія магнітного поля котушки зі струмом $W_m=L \cdot I^2/2$; 9. Реальний коливальний контур $R \neq 0$; 10. Закон Джоуля-Ленца $Q=I^2 R t$; 11. Затухаючі коливання $W \rightarrow Q \Rightarrow W \downarrow$; 12. Ідеальний коливальний контур (модель реального) $R=0$; $Q=I^2 R t=0 \Rightarrow W=const$; 13. Закон збереження й перетворення енергії $W_e+W_m=W=const$; $0+W_m^{max}=W$; $W_e^{max}+0=W$; 14. Гармонійні коливання заряду $q=q_m \cos(\omega t)$; 15. Гармонійні коливання сили

струму $i = I_m \cos(\omega t + \pi/2)$; 16. Зв'язок між максимальними значеннями заряду й сили струму $I_m = q_m \omega$; 17. Циклічна частота і її зв'язок з періодом коливань $\omega = 2\pi/T \Rightarrow T = 2\pi/\omega$.

Одиниці вимірювання фізичних величин. 1. Період – секунда (с); 2. Електроємність – фарад (Ф); 3. Індуктивність – Генрі (Гн); 4. Заряд – кулон (Кл); 5. Сила струму – ампер (А); 6. Магнітний потік – вебер (Вб); 7. Напруга – вольт (В); 8. Енергія – джоуль (Дж); 9. Опір – ом (Ом); 10. Кількість теплоти – джоуль (Дж).

Таким чином, поелементний аналіз змісту навчального матеріалу чітко показує, що всі 17+10=27 елементів знань, які входять до системи актуальних (опорних) знань, не є новими при вивченні даної теми. Новими елементами знань можуть бути: 1. Від яких фізичних величин залежить період електромагнітних коливань у контурі? 2. Як залежить період від електроємності конденсатора? 3. Як залежить період від індуктивності котушки? 4. Якою має бути формула періоду електромагнітних коливань (формула Томсона)? 5. Як доказати відповідність між одиницями вимірювання фізичних величин, які входять у формулу Томсона?

Отже, маємо 5 нових елементів знань, які мають бути засвоєними і включеними до системи попередніх знань. Однозначно визначається кількісна міра, яка характеризує питому вагу нового в логічній структурі змісту навчального матеріалу

$$k = n/(N+n) = 5/(27+5) \approx 0,16, \quad \text{де}$$

n – кількість нових елементів знань;

N – кількість опорних (раніше засвоєних) знань.

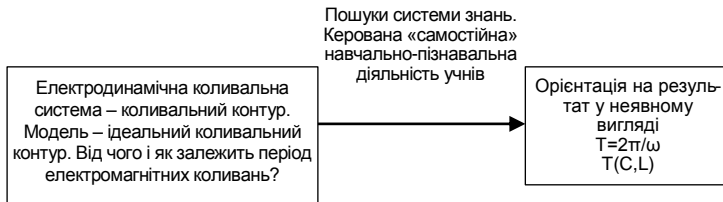
У реальній педагогічній практиці труднощі щодо вивчення й засвоєння нового навчального матеріалу виникають тому, що не всі учні володіють необхідними елементами опорних знань, а тому ці елементи знань для таких учнів також відіграють роль нових. За таких обставин коефіцієнт новизни значно збільшується, що вимагає від учителя діяти традиційно, повністю пояснюючи так званий «новий» навчальний матеріал. Дійсно, за таких умов керувати пошуковою навчально-пізнавальною діяльністю учнів стає неможливим. Обсяг «нового» досить великий, осягнути його на уроці на необхідному рівні досить проблематично. Красива й чудодійна фізика стає незрозумілою, а процес

механічного запам'ятовування якихось (усіх неможливо!) елементів знань перетворюється у важке, малоефективне, нецікаве «школярське» навчання.

Така «чорно-біла», насильницька педагогіка має звільнити місце «різнокольоровій» педагогіці взаєморозуміння зі значною часткою квазісамостійної пошукової навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Теоретична модель дидактичної системи вивчення зазначеної теми, яка неодноразово успішно була реалізована автором на практиці, має такий вигляд.

Творче завдання – постановка пізнавальної задачі (ППЗ).



Евристичні пошуки

Роздуми. 1. Чим більша електроємність конденсатора, тим більший заряд на його пластинах, тим більше необхідно часу на його зарядку-розрядку, тим більшим має бути період електромагнітних коливань, тобто $T \sim C$.

2. Чим більша індуктивність котушки, тим повільніше буде змінюватись сила струму в ній, тим більшим буде час цієї зміни, а отже, і період коливань, тобто $T \sim L$.

3. Коливальний контур складається із конденсатора й котушки. Таким чином, період має залежати тільки від електроємності й індуктивності. А як саме? Якою має бути формула?

Пошуки.

$$[T]=c \cdot [L][C]=\Gamma_n \cdot \Phi = (B\delta/A) \cdot (K\lambda/B) = ((B^*c)/A) \cdot (A^*C)/A = c^2.$$

Таким чином, має бути:

$$T \approx \sqrt{LC}.$$

Електромагнітні коливання – гармонійні, а період функцій \sin і \cos – 2π .

$$\begin{array}{l} T = \frac{2\pi}{\omega} \\ \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \end{array} \quad \left| \quad \Longrightarrow \quad \boxed{T = 2\pi\sqrt{LC}}$$

Формула Томсона.

Дискусивні пошуки – управління пошуками з певною мірою педагогічної допомоги (тонкощі цієї процедури потребують досить великого за обсягом опису «сценарію»).

$$\begin{array}{l} \text{№ 1} \quad \begin{array}{l} Iq.kk \Rightarrow R=0 \\ Q = I^2 Rt \end{array} \quad \left| \quad \Longrightarrow \quad Q=0 \Rightarrow W = \text{const} \\ \downarrow \\ \text{№ 2} \quad \begin{array}{l} W = W_e + W_m \\ W_e = q^2/2C \\ W_m = LI_m^2/2 \end{array} \quad \left| \quad \Longrightarrow \quad \begin{array}{l} q^2/2C + LI_m^2/2 = W = \text{const} \\ q_m^2/2C + 0 = W \\ 0 + LI_m^2/2 = W \end{array} \quad \Longrightarrow \quad q_m^2/2C = LI_m^2/2 \\ \downarrow \\ \text{№ 3} \quad \begin{array}{l} I_m = q_m \omega \\ \frac{q_m^2}{C} = Lq_m^2 \omega^2 \Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \end{array} \\ \downarrow \\ \text{№ 4} \quad \begin{array}{l} \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \\ \omega = \frac{2\pi}{T} \end{array} \quad \left| \quad \Longrightarrow \quad T = 2\pi\sqrt{LC} \quad \text{Формула Томсона} \end{array}$$

Акцентуємо увагу на реалізацію педагогічного принципу «орієнтації на першого». На основі цього принципу учні, які одержали необхідний результат, надають допомогу іншим. На уроці має місце «ланцюгова реакція» пошуків.

Демонстраційне підтвердження нового знання (дослід – критерій істини).

Обладнання: Батарея конденсаторів (БК-60), дросельна котушка (1200, 2400, 3600 витків), котушка зворотного зв'язку (на 220 В від універсального шкільного трансформатора), феромагнітне осердя (від того ж трансформатора), триод (електронний ключ), гальванометр (від демонстраційного амперметра), джерело струму (ВУП-2).

Електромагнітні коливання в контурі супроводжуються механічними коливаннями стрілки гальванометра, які спостерігаються візуально. Переконливими є демонстрації й спостереження закономірностей:

$$\begin{aligned}C \uparrow &\Rightarrow T \uparrow, C \downarrow \Rightarrow T \downarrow \\L \uparrow &\Rightarrow T \uparrow, L \downarrow \Rightarrow T \downarrow.\end{aligned}$$

На цьому прикладі ми переконуємось, що педагогічні процеси досить різноманітні, а тому варіативні. Їх технологічна розробка вимагає творчих пошуків і рішень, а реалізація – високої виконавчої майстерності. Неуспіхи у навчанні породжують однієї фахівці: учитель-майстер, який не став творцем, та вчитель-творець, який не став, майстром.

Узагальнюючі висновки

1. Для вдосконалення освітнього (навчання, виховання і розвиток) процесу необхідний критично-аналітичний підхід до реальної педагогічної практики.

2. Педагогічна діяльність є такою, що потребує безперервних творчих пошуків на всіх рівнях «як у великому, так і в малому».

3. У методиці навчання мають удосконалюватись усі компоненти методичної системи.

4. Удосконалення повинно здійснюватись у напрямку створення інноваційних педагогічних технологій на основі традиційних досягнень.

5. Розвиток творчих здібностей учнів – це досить тривалий процес, і результат його залежить від структури й змісту навчально-пізнавальної діяльності, яка детермінується технологією й наявними засобами навчання з метою переборення відчуженості знань.

6. Потребує технологічної розробки особистісно орієнтоване навчання, яке має бути методологічно й праксеологічно забезпеченим.

7. У реальному освітньому процесі бажані результати будуть імовірнішими за умови цілеспрямованої реалізації педагогічної ідеї про домінуючий виховний вплив учителів відповідно до пізнавальних інтересів учнів.

Література:

1. Концепція 12-річної загальної середньої освіти. Додаток № 1 до рішення колегії Міністерства і науки України від 17.08.2000 р.

ФІЗИКА В СИСТЕМІ ЗАГАЛЬНОЇ ОСВІТИ Й ПРОБЛЕМА ОБДАРОВАНИХ ДІТЕЙ

О. Т. Проказа

*У майбутньому неграмотним буде вважатися не той,
хто не вміє читати, а той, хто не вміє навчатися.*

Елвін Тофлер

Рівно сорок років тому в нашій країні були запроваджені факультативні заняття. Життя «примусило» визнати необхідність педагогічного принципу елітарності, який раніше вважався антигуманістичним. У цьому першому в історії факультативів навчальному році автор цієї статті розпочав роботу у факультативних групах з фізики, які були створені в СШ № 17 м. Луганська. Через деякий час органи народної освіти організували міжшкільний факультатив з фізики, де також довелось працювати автору.

Якщо до цього додати щорічну причетність до організації й проведення різного рівня фізичних олімпіад, то можна констатувати наявність певного багаторічного педагогічного досвіду роботи з обдарованими дітьми. Цей досвід і систематичні науково-методичні дослідження знайшли своє відображення в авторських публікаціях [1 – 5 та ін.], а також були узагальнені на Всесоюзному семінарі «Виховуємо таланти» [6].

Проблема обдарованих дітей і виховання талантів є актуальною й сьогодні. Ми маємо розглянути цю проблему в контексті педагогічної творчості та методичної майстерності вчителя.

На кожному конкретному етапі розвитку суспільства домінують певні головні чинники-орієнтири, які задають вектор прогресивного розвитку освіти. Нині таким орієнтиром має бути **«розкріпачення» творчої природи людини.**

Національна доктрина розвитку освіти визначає певні пріоритети на засадах демократії та гуманізму.

У сучасних умовах реформування освіти, пошуку нових ефективних засобів і методів навчання та творчого розвитку учнів педагогічна діяльність має все більше набувати характер **дослідницької.**

Видатний український педагог В. О. Сухомлинський вважав, що кожна дитина талановита й неповторна, а розкритися вона

може тільки в процесі специфічної, цілеспрямованої діяльності. Тільки в праці особа може виявити свої індивідуальні якості, свою обдарованість і талант. Лише творчість приносить людині справжнє, повноцінне, неповторне щастя. Одним із стратегічних завдань, визначених у Державній національній програмі «Освіта» та законі України «Про загальну середню освіту», є створення умов для формування освіченої, творчої особистості громадянина. Але першою й найголовнішою умовою розвитку творчого потенціалу учнів є творча **робота вчителя. Актуальність** цієї проблеми полягає в тому, що вирішальною умовою творчого розвитку особистості є педагогічна творчість учителя, його перманентне, професійне самовдосконалення.

На основі вивчення й критично-аналітичного осмислення проблеми обдарованих дітей [7 – 12] ми дійшли висновку, що виховання суттєво впливає на характер розвитку особистості, але однозначно не детермінує бажані якості. Це наводить на думку, що не слід абсолютизувати так звані об'єктивні чинники у становленні особистості з необхідними позитивними якостями. Необхідно погодитися з тим, що суттєву роль відіграють і **іманентні сили розвитку особистості**. До того ж, урахувавши саморегульованість індивіда, можна констатувати, що в процесі діяльності й розвитку формуються і такі якості особистості, котрі однозначно не детермінуються ні зовнішніми діями (педагогічними умовами), ні іманентними силами. Деякі якості і властивості особистості є результатом **взаємозв'язків і взаємовпливів зовнішніх і внутрішніх чинників** у діяльності учня як єдиного саморегулюючого суб'єкта. З нашої точки зору, однією з таких якостей особистості учня є саме **обдарованість**. Термін «обдарованість» є поліпонятійним, а тому потребує певної педагогічної конкретизації.

Ми вважаємо доцільним визначити обдарованість як таку якість суб'єкта, яка розвивається на підґрунті певних задатків та вмотивованої діяльності, яка формує адекватні задаткам **високого рівня специфічні здібності**. Таким чином, певна обдарованість (а не обдарованість узагалі) є наслідком природних задатків та адекватної цим задаткам цілеспрямованої діяльності. Якщо ж має місце не адекватна певним задаткам діяльність, то в результаті формуються здібності без явних ознак обдарованості, не дивлячись на інтенсивність діяльності.

Обдарованість є результатом такої специфічної діяльності, котра не тільки знаходиться у відповідності до задатків, але й зачіпає **центр позитивних емоцій учня**. Це означає, що учень здійснює цю діяльність без будь-яких зовнішніх понукань, насильства, тобто із задоволенням. Справа в тому, що примусова діяльність навіть бажана за змістом і структурою часто призводить до навченості учня, але обдарованість як якість особистості при цьому не прививається й не розвивається.

Нас, перш за все, цікавить навчально-пізнавальна продуктивна діяльність учнів, тоді ми повинні стимулювати її таким чином, щоб покликати до життя **позитивні мотиви** як внутрішні рушійні сили учня. Отже, мають створюватись такі педагогічні умови навчання, які б сприяли становленню **навчально-пізнавальної спрямованості особистості**.

Специфічні високого рівня здібності (певна обдарованість, тобто обдарованість у певному відношенні) можливі тільки на підґрунті загальних здібностей, які також виникають і розвиваються в процесі діяльності. Ось чому першочергове завдання в процесі навчання й полягає в організації такої діяльності (організаційні форми і методи навчання), яка б сприяла зародженню та розвитку загальних навчально-пізнавальних здібностей. Ці загальні здібності інваріантні у відношенні до навчальних предметів, кожний з яких робить свій внесок у їх формування.

Уміння аналізувати й синтезувати, здійснювати аналіз через синтез, зіставляти й порівнювати, конкретизувати й узагальнювати, абстрагувати й ідеалізувати, виокремлювати основне, а в основному головне, виконувати поелементний аналіз і систематизувати, визначати комплекс засобів для їх вирішення, перманентно здійснювати самоконтроль над навчально-пізнавальним процесом – ось ті найбільш важливі вміння (загальні здібності), наявність котрих складає фундаментальну базу для певної обдарованості, у тому числі й для обдарованості творчої.

Педагогічна система покликана створювати оптимальні умови для формування загальних навчально-пізнавальних здібностей у всіх учнів та специфічних високого рівня здібностей, тобто обдарованості залежно від імманентних сил та творчої спрямованості особистості.

Останнім часом проблема обдарованості загострилась у тому числі й у зв'язку з нормативно введеним 4-м (високим) рівнем навчально-пізнавальних досягнень учнів. Традиційно ж найбільш доречною організаційною формою створення оптимальних педагогічних умов для прояву й розвитку обдарованості завжди були та є факультативи та предметні олімпіади різних рівнів: шкільні, районні, міські, обласні та Всеукраїнські. Організація олімпіад здійснюється на основі оптимального поєднання **принципів масовості та елітарності**, що сприяє продуктивному виявленню учнів з певною обдарованістю.

У процесі дослідження проблеми взаємозв'язків обдарованості учнів та педагогічної творчості вчителя ми керувалися теоретичними положеннями, які висловлені й обґрунтовані в публікаціях [12 – 17]. Найбільш сприйнятними ми вважаємо педагогічні ідеї, принципи та рекомендації, які наведені в роботах [13, 58-62; 14, 55-58].

Посеред теорій та уявлень буденної свідомості про механізм творчості можна виокремити дві крайності: 1) талант від Бога; 2) талант від учителя та кількості й якості виконаної роботи.

Дослідження вчених дають підстави вважати, що механізм творчості існує в кожній здоровій людині, і це – не елітарне явище. Механізм творчості – це єдність мислення, почуттів, уяви, психомоторики та енергопотенціалу. Він починає працювати, коли всі складові досить розвинені. Тоді мислення, почуття та уява знаходять певний дискомфорт у певних ситуаціях і формують завдання; психомоторика намагається їх вирішувати; енергопотенціал дає життя діям (пізнавальним, моральним, естетичним).

Робота – це діяльність, яка призводить до стомлення людини, витрат енергії з тривалим її відновленням.

Творчість – процес вирішення завдання, стан натхнення людини, спалах її енергетичного потенціалу, який розкриває межу невідомого порівнянно з відомим. Творчість – це незабутні миттєвості життя. Нове стає джерелом прибуткової енергії, а тому творець практично не стомлюється.

Механізм творчості, вважають учені, не має віку. Він може бути в різних станах дієздатності. Тиск внутрішньої енергії досягає такої атмосфери, що вже ніякі шаблони, стереотипи мислення, забобони не витримують, і все це людина відмітає.

Механізм творчості – це перетворення дискомфорту на комфорт. Але для того, щоб він почав працювати, учитель повинен гармонійно розвивати всі його складові. З цього й випливають напрямки **індивідуалізації** навчання та виховання.

Вищу насолоду, натхнення творець переживає не стільки від результату роботи, скільки від **творчого процесу**. Якою б не була праця, людина повинна шукати в ній творче застосування своїх наявних знань, умінь та навичок [17, 64]. «Гармонійного, всебічного розвитку, освіченості, духовного багатства, моральної чистоти – усього цього людина досягає лише за умов, коли поряд з інтелектуальною, моральною, естетичною і фізичною культурою вона досягає високого ступеня культури праці, трудової творчості» [18, 176].

Творчо працюючий учитель має забезпечувати всебічний розвиток учнів у такій мірі, щоб підготувати їх до постійного **самовдосконалення в умовах науково-технічного й соціально-гуманітарного прогресу**. Освіта в особі вчителя шляхом розв'язування педагогічних проблем і подолання перешкод, які систематично з'являються, повинна створювати **атмосферу дидактичного динамізму** [19, 110]. Саме вчитель, усвідомлюючи потребу формування творчої особистості й творчої позиції учнів, повинен створювати ситуації, які стимулюють їх активність, що проявляється у специфічній діяльності. Без сумніву, це вимагає створення відповідної атмосфери на уроці й застосування стимулів, які викликають в учнів інтенсивне творче мислення.

Розрізняють два види активності учня [20, 122]:

- зовнішня активність (так звана штучна, вимушена);
- внутрішня (природня, спонтанна).

Творчий дидактичний процес можна поділити на п'ять етапів [21, 121]: пошук проблеми, заглиблення або підготовка, інкубація, усвідомлення або осяяння («інсайт»), верифікація й застосування.

У праці навчання особливо акцентується увага на тому, щоб викликати систематичну й правильну поведінку учнів. Інформація передається у формі ретельно впорядкованого матеріалу. Щоб цю навчальну інформацію зрозуміти, треба її перекласти на **свою індивідуальну «внутрішню» мову**, щоб потім усе важливе висловлювати. Крім шляху від того, «що зовнішнє», до того, «що внутрішнє», існує зворотній шлях. Тут мають місце методи стимулювання творчого мислення. У дидактиці ці

методи називають проблемно-активізуючими [22]. «Принцип свідомої активності полягає в такій організації і реалізації процесу навчання-учіння, у якому вчитель розкриває тим, хто вчиться, загальні й окремі цілі освіти, переконує їх у цінності цих цілей, спонукає до їх реалізації і врешті підведе до активної позиції в їх досягненні» [23, 72].

Отже, творчість – одна із складних і таємних явищ людського життя. Їй властиві одночасно і знання відомого, доведеного, і фантазія, і сумлінність, опора на закономірності і випадковість. Узагальнюючи сучасні досягнення науки в цьому відношенні, можна констатувати, що творчість – це діяльність, яка породжує щось нове, оригінальне, унікальне.

Найважливішою передумовою творчої діяльності вчителя є свобода доброзичливої критики, можливість дискусій, вільне висловлювання своїх думок.

Творчий учитель – це особистість, яка під впливом зовнішніх чинників набула потрібних для актуалізації творчого потенціалу додаткових мотивів, особистісних утворень, здібностей, що допомагають досягти результатів в одному чи кількох видах творчої діяльності.

Творчий учитель соціально корисний не тільки результатами своєї особистої праці, а й тим, що він передає **дух творчості іншим** і, перш за все, своїм учням.

Основою розвитку творчої особистості є навчальний процес. Виховання прекрасним (його треба бачити) під час навчального процесу сприяє створенню в класі оптимістичного настрою, життєрадісного мікроклімату та романтичного піднесення. Гармонійне виховання в школі полягає в тому, як співвідносяться, як поєднуються дві функції людської діяльності: з одного боку, пізнання і розуміння об'єктивного світу, а з іншого – вираження самого себе, вираження своєї внутрішньої суті, свого світогляду, переконань, характеру в активній творчій праці (В.О. Сухомлинський). «Людина повинна мати власний вогонь, але запалюється вона від іншої людини» [23, 17].

Глибокий аналіз структури творчого процесу дали: фізик, фізіолог і психолог Г. Гельмгольц, математик і фізик А. Пуанкаре, поет і природослідник І.В. фон Гете, математик К. Гаусс. Стадії творчості досліджував Г. Воллес, теорію творчої діяльності розробляв Е. Гетчинсон [23, 165-175]. Усі ці наукові досяг-

нення є досить цікавими й корисними в «проекції» на педагогічну діяльність вчителя та навчально-пізнавальну діяльність учнів.

«У системі роботи викладача (учителя) обов'язково мають місце як універсальне (інваріантне), так і унікальне (своєрідне, притаманне конкретній особистості). Творчість проявляється у пошуках найбільш досконалих логічних структур змісту навчального матеріалу, в пошуках найбільш ефективних у даному конкретному випадку методів та організаційних форм навчання, у розробці дидактично доцільних засобів навчання. Творчість має місце у своєрідному спілкуванні «викладач – студент» («учитель – учень»), що, безумовно, так чи інакше проявляється у вихованні й розвитку суб'єктів педагогічного процесу. Таким чином, творчість, творча спрямованість особистості є і передумовою, і результатом «тонких педагогічних технологій», характерною рисою яких є єдність логічного й інтуїтивного в пошуках» [14, 58].

Всебічний аналіз реальної педагогічної діяльності призводить до висновку, що нормативний і творчий компонент у кожному конкретному випадку знаходяться в різних співвідношеннях. «Критична маса» творчої спрямованості особистості народжується й накопичується на лінії прямого і зворотнього зв'язку: **мета – діяльність – результат**. Незадоволення суб'єктів педагогічного процесу його результатами детермінує зміщення акцентів з нормативного підходу в бік творчих пошуків у напрямку розробки нової (або оновленої) теоретичної освітньої моделі. Ця модель у тій чи іншій мірі потім реалізується в педагогічній практиці й знову зіставляються мета й одержані результати. Усе це підштовхує до поелементного аналізу змісту освіти й процесу навчання з метою виявлення причин розбіжностей очікуваних та реальних результатів.

Таким чином, творча спрямованість у реальній педагогічній практиці може призвести (і призводить) до усвідомлення необхідності **науково-методичних досліджень**. Передумовою й рушійною силою таких досліджень є **суперечності, що виникають**, між очікуваними та реальними результатами педагогічної та навчально-пізнавальної діяльності [13, 58-59]. У своїх педагогічних дослідженнях ми дійшли висновку, що пошукову педагогічну діяльність доцільно розділити на творчу й продуктивну.

Творча діяльність призводить до створення нового й здійснюється на основі інтуїції та системно-діалектичного, ймовірно-прогностичного, логіко-варіативного мислення. Продуктивна діяльність призводить до створення оновленого, тобто якихось нових варіантів з орієнтацією на подібний зразок. **Продуктивна діяльність** базується на наявній інформації і здійснюється на основі логічного мислення. У процесі свідомого творчого пошуку педагогічна ідея на лінії зв'язку «**мета – етап**» може виникати як **перспективно** (на основі уявлення і інтуїції), так і **ретроспективно** (на основі накопиченого досвіду та «спілкування» з ним за допомогою пам'яті).

Кожен дослідник (відкривач нового або оновленого) уже має у своїй підсвідомості «випадкову» **педагогічну ідею**, яка закріплюється потім у свідомості й породжує **педагогічні гіпотези** щодо різноманітних напрямків реалізації ідеї. Потім конкретизуються певні **педагогічні принципи**, які детермінують практичні дії. Щоб ці дії повністю не носили випадковий характер, вони мають здійснюватись на підґрунті **фахових наукових знань**. Отже, педагог-дослідник здійснює більшою мірою спрямовані, а частково випадкові пошуки. Цілеспрямовані педагогічні пошуки на основі системи педагогічних знань здійснюються з урахуванням **педагогічних закономірностей**, обмежують «свободу пошуків». Але ж ці обмеження не гальмують педагогічне дослідження, а навпаки сприяють йому, оскільки застерігають від помилок і плутанини. Це положення не виключає пошуки методом «спроб і помилок». Педагогічна система, яка виключає цей метод повністю, стає консервативною, діє тільки на підґрунті наявної наукової інформації, перестає вдосконалюватись і функціонує в межах існуючих властивостей.

Таким чином, учитель-творець постійно діє у двох сферах: наявній і шуканій. У шуканій сфері педагогічної діяльності на основі оптимістичного прогнозування вчитель-дослідник створює прообраз (без детальної розробки) різних теоретичних моделей навчання, а потім «заземляє» на реальну педагогічну практику якусь одну модель, яка, на його думку, є оптимальною в даному конкретному випадку. Вибір моделі детермінує критично-аналітичне мислення педагога.

На закінчення зробимо деякі зауваження щодо змісту досить ґрунтовної й переконливої статі, яка опублікована в № 5 – 6 «Освіти Донбасу» [24, 8-16].

По-перше, фундаментальні науки «працюють» на майбутнє суспільства й людства в цілому, а тому їх прогресивний розвиток має забезпечуватись безвідносно до «комерціалізації», а відповідним ставленням досить розумних політиків.

По-друге, проблема поглибленого вивчення фізико-математичних дисциплін лежить не стільки в площині соціально-економічних умов, скільки в духовному просторі пізнавальних інтересів, які має задовольнити вчитель-майстер з творчою спрямованістю.

По-третє, рівнева і профільна диференціація навчання, її ретельні розробки на науково-технологічному рівні та майстерна реалізація цих розробок мають багато в чому сприяти прогресивному розвитку системи освіти. Педагогічну ідею «фізики для всіх» (світоглядні знання загальнокультурної орієнтації) і «фізики для тих, хто нею захоплюється» («інструментальні знання») автор цієї статті обґрунтував ще 16 років тому [25, 28-29].

Висновки

1. Для вдосконалення освітнього процесу (навчання, виховання і, як наслідок, розвиток обдарованої особистості) необхідний критично-аналітичний підхід до реальної педагогічної практики на підґрунті ефективних зворотніх зв'язків «мета – діяльність – результат».

2. Розвиток обдарованості учнів – це досить тривалий процес, і результат його детермінується творчістю й майстерністю вчителя.

3. У просторі «педагогіки взаєморозуміння й довірливих відносин» учні більш адекватно оцінюють свої можливості й досягнуті рівні компетентності.

4. Принцип факультативності має чітко поєднуватись з цілеспрямованими пізнавальними інтересами учнів.

5. Профільні спецкласи, предметні й міжпредметні факультативи та олімпіади є найбільш доцільними організаційними формами й ефективними засобами виявлення й розвитку обдарованості як якості особистості учня.

Література:

1. Проказа А.Т. Повышение эффективности проблемного обучения на уроках и факультативных занятиях по физике // Методы

обучения в предметах естественно-математического цикла. – Л., 1978. – М., 1977.

2. Проказа А.Т. Учебные задания по физике для учащихся, посещающих факультативные занятия. – М., 1977.

3. Проказа А.Т. О политехническом обучении на факультативных занятиях // Физика в школе. – 1979. – № 4.

4. Проказа А.Т. Из опыта организации и проведения межшкольного факультатива // Из опыта обучения физике в школе. – К., 1980.

5. Проказа А.Т., Орлов В.А. Программы факультативных курсов прикладной физики // Физика в школе: Сб. нормативных документов. – М., 1987.

6. Проказа А.Т. Принципы работы учителя с учащимися, проявляющими интерес к физике // Всесоюзный семинар учителей физики «Воспитываем таланты»: Физика в школе. – 1990. – № 4.

7. Чудновский В.Э., Юркевич. Одарённость: дар или испытание. – М., 1990.

8. Богоявленская Д.Б. Путь к творчеству. – М., 1981.

9. Чудновский В.Э. Воспитание способностей и формирование личности. – М., 1986.

10. Шубинский В.С. Педагогика творчества учащихся. – М., 1988.

11. Марченко А.И. Физические олимпиады как организационная форма и средство самостановления, саморазвития и самореализации одарённой личности // Наук. кер. Проказа О.Т.: Наук. пошук молодих дослідників. – Луганськ, 2003. – № 3.

12. Розвиток творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики // Зб. ст. учасників Всеукр. наук.-метод. семінару. – Чернігів, 2000.

13. Проказа О.Т., Грицьких О.В. «Ланцюгова реакція» педагогічної творчості вчителя // Розвиток творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики: Зб. ст. – Чернігів, 2000. – С. 58-62.

14. Проказа О.Т. та ін. Творча спрямованість особистості вчителя (викладача) та учня (студента) // Там само. – С. 55-58.

15. Поташник М.М. Как развивать педагогическое творчество. – М., 1987.

16. Загвязинский В.И. Учитель как исследователь. – М., 1980.

17. Рибалко Л.С. Формування творчої особистості: проблеми і пошуки // Зб. наук. пр. – Запоріжжя – Київ. – Вип. 15.

18. Сухомлинский В.А. Павлышская средняя школа. – К., 1977.

19. Загрызлый И.Ф. Изобретатель и рационализатор. – М., 1982.
20. Інтерактивні технології навчання // Зб. метод. матеріалів для вчителів учбових закладів. – К., 2003.
21. Поташник М.М. Педагогическое творчество: проблемы развития и опыт: Пособие для учителя. – К., 1988.
22. Топалова І. Формування готовності педагогів до інноваційної діяльності // Завуч. – К., 2004. – № 4.
23. Роменець В.А. Психологія творчості: Навч. посібник. – К., 2001.
24. Димарський Я.М., Жовтан Л.В. Про проблему реформування математичної освіти // Освіта Донбасу. – 2005. – № 5-6. – С. 8-16.
25. Проказа А.Т. Фізика в системі середнього образования // Фізика в шк. – 1989. – № 1.

НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ – МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

*О.Т. Проказа
О.В. Грицьких*

Система освіти за своєю сутністю завжди була й залишається консервативною щодо змісту навчального матеріалу. У навчальних закладах в основному вивчається те, що вже давно відкрито й розтлумачено наукою. У цьому відношенні можна стверджувати, що має місце так зване «запізніле навчання». Така ситуація буде зберігатися завжди, оскільки без засвоєння фундаментальної класичної науки розуміння та засвоєння сучасної науки просто неможливі.

Сьогоднішня висуває до освіти цілу низку проблем, які без наукового (педагогічного) «втручання» не можуть бути вирішеними [1, 62]. «Розвиток освітньої галузі може бути відображений у моделі фізичної освіти, структура якої загальновідома: мета фізичної освіти => стандарт фізичної освіти (план) => управління. Чітке подання структурних елементів прогнозу – ознака його дієвості» [2, 15]. Разом з цим передбачається перехід «від інформаційно-виконавчих до пошуково-креативних технологічних схем навчання фізики» [2, 15]. Саме ця педагогічна ідея розвинута нами на теоретичному рівні та втілена в практику навчання шляхом розробки інноваційної педагогічної технології.

Загальновідомо, що курс теоретичної фізики у ВНЗ є надто складним та викликає великі труднощі у студентів щодо розуміння навчального матеріалу. Єдність змісту навчального матеріалу та процесу його засвоєння зумовлюється оптимальними логічними структурами не тільки його змісту, але й діяльностей студентів та викладача. Навчально-пізнавальна діяльність студентів має трансформуватись у професійно-пізнавальну з елементами науково-педагогічних досліджень. Усе це відкриває широкі можливості для реалізації проблемно-запитального стилю навчання і, як наслідок, перетворення його у квазісамостійне навчання та фахове самовдосконалення.

Розглянемо зазначену проблему на конкретному прикладі вивчення деяких питань аналітичної механіки з курсу теоретичної фізики, а саме «Рівняння Лагранжа другого роду». Усі підручники з класичної механіки [3 – 7] обмежуються послідовним викладом змісту навчального матеріалу, реалізуючи певну його структуру. Зазначені автори підручників, а також усі інші не переймаються проблемами дидактики вищої школи, а тому не здійснюють самі й не націлюють студентів на перереструктурування змісту навчального матеріалу з оптимальним використанням певних педагогічних семіотичних систем як засобів навчання. Таке традиційне навчання не сприяє формуванню в студентів професійних педагогічних умінь виділяти й використовувати дидактичні інваріанти в дослідженні змісту навчального матеріалу з метою представлення його за допомогою варіативних логічних структур.

Деякі аспекти зазначеної наукової проблеми розглядалися нами раніше [8, 219-224; 9, 160-166; 10, 15-16] та ін.

Головна мета цієї статті полягає в тому, щоб націлити студентів не стільки на рецептуру навчально-пізнавальної діяльності, скільки на заохочення до роздумів про педагогічну сутність конструювання варіативних логічних структур змісту навчального матеріалу.

Інформаційний і структурний аналіз навчальних текстів зазначених підручників з теоретичної фізики дає змогу зробити невтішні висновки щодо закономірностей виникнення у студентів значних труднощів засвоєння знань виділеної нами теми.

Процес навчання є послідовним поступальним рухом зі зміною певних дидактичних елементів. Ці дидактичні елементи мають бути представлені в їх єдності та взаємозв'язку, що й забезпечує початкове розуміння змісту навчального матеріалу на необхідному рівні його засвоєння. Дидактичний цикл має складатися з таких структурних дидактичних елементів: постановка навчально-пізнавальної задачі та усвідомлення її студентами як професійно-пізнавальної з метою мотивації пошукової діяльності; повідомлення студентам змісту навчального матеріалу різними засобами та створення психолого-педагогічних умов для його сприйняття; організація та управління пошуковою діяльністю студентів з орієнтацією на необхідний резуль-

тат; ретроспективний погляд на розглянутий зміст навчального матеріалу та рефлексія пошукової діяльності; перспектива подальшої квазісамостійної навчально-пізнавальної діяльності дослідження змісту навчального матеріалу на основі його елементного аналізу з метою створення оптимальної власної логічної структури. Початкове розуміння сутності навчального матеріалу має поглиблюватись на підґрунті його практичного застосування.

Треба мати на увазі, що особистісні знання не даються як «зовнішні». Як зовнішні даються наукові знання, які трансформуються в особистісні (мої!) тільки на підґрунті глибоких роздумів та різноманітних уявлень, «спілкування» з минулим досвідом за допомогою пам'яті як скарбниці системи знань.

Ми не «відміняємо» викладання змісту навчального матеріалу, яке має місце в підручниках та традиційно відтворюється на лекціях. Це викладання є умовою необхідною, але не достатньою для засвоєння передбаченої навчальною програмою системи знань. Атому вважаємо за необхідне творчо попрацювати в таких напрямках:

- Вивести рівняння Лагранжа з раніше обґрунтованого і засвоєного принципу Даламбера-Лагранжа.
- Проаналізувати одержаний результат та розробити алгоритм використання рівнянь Лагранжа для дослідження рухів механічних систем.
- Конкретизувати рівняння Лагранжа для консервативних систем.
- Відшукати вид рівнянь Лагранжа для дисипативних систем.
- Зробити узагальнюючі висновки.

Отже, орієнтовна основа пошукової діяльності студентів має бути такою:

$$\sum_{i=1}^n (\vec{F}_1 + \vec{F}_{ki}) \delta \vec{r}_1 = 0$$

$\frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_k} = Q_k$

$k = 1, 2, \dots, s$

1. $\delta \vec{r}_1 = \sum_{k=1}^s \frac{\partial \vec{r}_1}{\partial q_k} \delta q_k, k = 1, 2, \dots, s$
2. $\vec{F}_{ui} = -m_i \ddot{\vec{r}}_i$
3. $\sum_{k=1}^s \delta q_k \sum_{i=1}^n \vec{F}_i \frac{\partial \vec{r}_i}{\partial q_k} - \sum_{k=1}^s \delta q_k \sum_{i=1}^n m_i \ddot{\vec{r}}_i \frac{\partial \vec{r}_i}{\partial q_k} = 0$
4. $\sum_{i=1}^n \vec{F}_i \frac{\partial \vec{r}_i}{\partial q_k} = Q_k$
5. $\delta A = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i \delta \vec{r}_i = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i \sum_{k=1}^s \frac{\partial \vec{r}_i}{\partial q_k} \delta q_k = \sum_{k=1}^s \delta q_k \sum_{i=1}^n \vec{F}_i \frac{\partial \vec{r}_i}{\partial q_k} = \sum_{k=1}^s Q_k \delta q_k$
6. $\sum_{i=1}^n m_i \ddot{\vec{r}}_i = \sum_{i=1}^n m_i \frac{d\vec{u}_i}{dt} \quad (\vec{u} - \text{швидкість})$
7. $\sum_{i=1}^n m_i \frac{d\vec{u}_i}{dt} \frac{\partial \vec{r}_i}{\partial q_k} = \frac{d}{dt} \sum_{i=1}^n m_i \vec{u}_i \frac{\partial \vec{r}_i}{\partial q_k} - \sum_{i=1}^n m_i \vec{u}_i \frac{d}{dt} \frac{\partial \vec{r}_i}{\partial q_k}$
8. $\frac{\partial \vec{r}_i}{\partial q_k} = \frac{d\vec{u}_i}{dq_k}$
9. $\frac{d}{dt} \frac{\partial \vec{r}_i}{\partial q_k} = \frac{d\vec{u}_i}{dq_k}$
10. $\sum_{i=1}^n m_i \vec{u}_i \frac{\partial \vec{r}_i}{\partial q_k} = \sum_{i=1}^n m_i \vec{u}_i \frac{d\vec{u}_i}{dq_k} = \frac{d}{dq_k} \sum_{i=1}^n \frac{m_i \vec{u}_i^2}{2} = \frac{d}{dq_k} \sum_{i=1}^n T_i$
11. $\sum_{i=1}^n T_i = T$
12. $\sum_{i=1}^n m_i \vec{u}_i \frac{d}{dt} \frac{\partial \vec{r}_i}{\partial q_k} = \sum_{i=1}^n m_i \vec{u}_i \frac{d\vec{u}_i}{dq_k} = \sum_{i=1}^n \frac{m_i \vec{u}_i^2}{2} = \frac{\partial T}{\partial q_k}$
13. $\sum_{k=1}^s \delta q_k Q_k - \sum_{k=1}^s \delta q_k \left(\frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_k} - \frac{\partial T}{\partial q_k} \right) = 0$
14. $\delta q_k \neq 0$
15. $\frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_k} - \frac{\partial T}{\partial q_k} = Q_k \quad k = 1, 2, \dots, s$

Вербальний супровід цієї пошукової діяльності має такий зміст:

1. Виразити варіації $\delta \vec{r}_i$ (віртуальні переміщення точок механічної системи) через варіації δq_k (варіації узагальнених координат).

2. Записати сили інерції згідно з їх визначенням.

3. Задіяти пункт 1 і 2 у рівнянні, що виражає принцип Даламбера-Лагранжа (основне рівняння динаміки механічних систем), замінивши при цьому порядок розгляду сум по точках системи та по узагальнених координатах.

4. Ввести нове поняття узагальненої сили.
5. Вияснити фізичний смисл поняття узагальненої сили.
6. Понизити порядок похідної \ddot{r}_i .
7. Розглянути суму $\sum_{i=1}^n m_i \ddot{r}_i$ з урахуванням пункту 6 та розкритих дужок і взяти під похідну по часу $\frac{\partial \ddot{r}_i}{dq_k}$.
8. Використати першу тотожність Лагранжа.
9. Використати другу тотожність Лагранжа
10. Урахувати пункт 8 та «згорнути» похідну $\frac{\partial}{\partial q_k}$.
11. Використати визначення повної кінетичної енергії механічної системи.
12. Використати пункт 9 та згорнути похідну $\frac{\partial}{\partial q_k}$.
13. Зібрати всі перетворення в рівнянні (пункт 3).
14. Використати положення про довільність варіацій узагальнених координат.
15. Записати рівняння Лагранжа в узагальненому вигляді.
Алгоритм їх використання витікає зі структури цих рівнянь, а саме:
 1. Проаналізувати рух механічної системи та визначити кількість її степенів свободи.
 2. Доцільно вибрати узагальнені координати відповідно до кількості степенів свободи.
 3. Записати вираз для кінетичної енергії механічної системи, аналізуючи рух її елементів.
 4. Узяти часткові похідні від кінетичної енергії по узагальнених швидкостях.
 5. Узяти повну похідну по часу від одержаного виразу в пункті 4.
 6. Узяти часткові похідні від кінетичної енергії системи по узагальнених координатах.
 7. Скласти вирази для віртуальних робіт відповідно до варіацій узагальнених координат.
 8. Виписати вирази для узагальнених сил.
 9. Задіяти всі отримані результати в рівняннях Лагранжа згідно з їх структурою.
 10. Розв'язати систему цих рівнянь відповідно до вимог дослідження.

11. Проаналізувати отриманий результат.

Аналогічно розробляється орієнтована основа пошукової діяльності студентів для наступних дидактичних циклів щодо конкретизації рівнянь Лагранжа для консервативних систем, а також для дисипативних систем.

Ми неодноразово переконувались, що без упровадження в процес навчання науково-педагогічних досліджень студенти не можуть здійснювати пошукову діяльність у зоні вивчення нового теоретичного матеріалу.

Наукова новизна нашого дослідження визначається тим, що ми виділяємо конкретні взаємопов'язані дидактичні цикли з конкретними дидактичними елементами.

Використовуючи ці дидактичні елементи, ми розробляємо оптимальні логічні структури змісту навчального матеріалу, а також структуруємо пошукову навчально-пізнавальну діяльність студентів. Через розроблені орієнтовні основи пошукової діяльності здійснюється кероване навчальне пізнання, що дає змогу вважати пошукову діяльність студентів квазісамостійною.

Загальний висновок. Органічне злиття науково-педагогічних досліджень з реальним процесом навчання студентів є передумовою та ефективним засобом підвищення якості фахової підготовки майбутніх учителів.

Література:

1. Проказа О.Т., Грицьких О.В. Педагогічне бачення методологічного і наукового потенціалу фізики як засіб формування змісту навчального матеріалу та його логічної структури // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільськ. держ. ун-ту: Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський, 2006.

2. Атаманчук П., Кух А., Менедерецький В. Дидактика фізики в умовах Болонського процесу // Фізика та астрономія в шк. – 2006. – № 1. – С. 2-15.

3. Андреев В.О., Дущенко В.П., Федорченко А.М. Теоретична фізика. Класична механіка. – К.: Вища шк., 1984. – 224 с.

4. Федорченко А.М. Теоретическая физика. Классическая механика. – К.: Вища шк., 1983. – 351 с.

5. Ландау Л.Д., Лившиц Е.М. Краткий курс теоретической физики. Механика. Электродинамика. – М.: Наука, 1969. – 272 с.

6. Жирнов Н.И. Классическая механика. – М.: Посвещение, 1980. – 303 с.

7. Голубева О.В. Теоретическая механика. – М.: Выс. шк., 1976. – 350 с.

8. Проказа А.Т., Грицких А.В. О теории проблемного обучения в свете инновационных педагогических технологий // Вісн. ЛДПУ імені Тараса Шевченка. – 2000. – № 2 (22).

9. Проказа А.Т., Грицких А.В. Семиотические системы как средство формирования духовной культуры субъектов учебно-воспитательного процесса // Вісн. ЛДПУ імені Тараса Шевченка. – 2002. – № 11 (55).

10. Грицьких О.В., Проказа О.Т. Деякі прогностичні особливості педагогіки ХХІ століття // Матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф. «Наука і освіта – 2004». – Т. 40. Стратегічні напрямки реформування системи освіти. – Д., 2004.

ЧОМУ НЕ ВСІ УЧНІ РОЗУМІЮТЬ ФІЗИКУ И ЩО ОЗНАЧАЄ ЇЇ РОЗУМІТИ?

О. Т. Проказа

Прагнення людства до цілісного пізнання та розуміння світу є віковичним прагненням, яке відноситься до загальнолюдських цінностей. На «передовій лінії» пізнання все людство знаходитись не може. «Пересуває передову лінію» і розширює гаузуь знань тільки та частина людства, яку споконвічно називають ученими. Це відносно мала частина людства. Нові знання необхідно осмислювати і зрозуміти. Цю специфічну наукову роботу здійснюють також учені, когорта яких значно більша, ніж кількість учених-першопрохідників. Так формується система наукових знань, тобто наука.

Наукові знання – це відображення у свідомості людства (спочатку вчених) сутності навколишніх об'єктів з їх властивостями і їх проявів залежно від умов, у яких вони перебувають. Частина із цих наукових знань обгрунтовано відбирається і системно представляється у вигляді навчального предмета.

Уважається, що кожна сучасна освічена людина має засвоїти ці предметні знання. Хто ж повинен відбирати наукові знання і створювати систему навчальних знань? В ідеалі це повинні робити інші вчені, вчені-педагоги в співдружності з тими вченими-науковцями, які займаються осмисленням і тлумаченням наукових досягнень.

Матеріалізують предметні навчальні знання автори підручників і навчальних посібників. Ці автори разом із великою армією вчителів мають повідомити і пояснити ті наукові знання, які визначені як навчальні. Ось саме тут і проблема: що, скільки і як повідомляти і пояснювати? А може, доцільно організувати навчально-пошукову діяльність учнів та керувати нею?

Найбільш проста відповідь на ці запитання така: повідомляти і пояснювати треба все, що передбачено нормативними документами (навчальними програмами, підручниками, посібниками тощо). Традиційна система освіти саме так переважно і діє. Результати відомі.

Тепер зосередимо увагу на вивченні фізики і розглянемо структуру засвоєння знань. Ця структура має такий вигляд:

1. Сприйняття нового навчального матеріалу на основі уваги.
2. Розуміння на основі зв'язків із попередніми (опорними) знаннями.
3. Запам'ятовування на основі розуміння (понятійне, а не механічне) та повторення.
4. Відтворення на основі пам'яті та мислення.
5. Перетворення згідно з вимогами на основі розумових дій та уяви.

Застосування: а) у найпростіших ситуаціях (вправи, приклади); б) у типових ситуаціях (навчальні задачі); в) у нестандартних ситуаціях (комбіновані задачі підвищеної складності); г) у нових ситуаціях (творчі задачі).

Зауважимо, що в пунктах 2 і 3 мова йде про так звані початкові розуміння і запам'ятовування, бо поглиблене й більш широке розуміння та міцне (довгострокове) запам'ятовування відбуваються також і перш за все в процесах відтворення, перетворення та застосування елементів знань.

Поставимо ще одне запитання: чи кожен учень у змозі здійснити всю процедуру повного засвоєння знань? Звичайно, що ні. До того ж, усім без винятку учням це і не потрібно (бажано було б, але ж об'єктивно і суб'єктивно такої можливості немає). Тоді треба чітко встановити рівні засвоєння знань. Згідно з нормативними документами вони є: початковий, середній, достатній високий.

Чи можна читати і усвідомлювати класичні і сучасні літературні твори без запам'ятовування абетки та вивчення букваря? Питання риторичне, оскільки відповідь очевидна. А ось при вивченні фізики ця суперечлива ситуація має місце повсюдно. Абсолютна більшість учнів старших класів намагаються вивчати класичні і сучасні «фізичні твори» без оволодіння «букварем» фізики. У цьому дуже легко переконатися. Достатньо без попередження запитати учнів «таблицю множення» з фізики: що таке індуктивність, індуктивний опір, електроємність, магнітний потік, одиниці вимірювання цих величин, основні ці одиниці чи похідні в інтернаціональній системі та як їх виразити через основні одиниці та ін. Результат буде дуже невтішний, тобто абсолютна більшість учнів «абетку» фізики, її «буквар» або «таблицю множення» не знають.

Ось саме тут і знаходиться відповідь на запитання: чому не всі учні розуміють фізику? Для засвоєння трьох-п'яти нових фізичних понять і, як правило, одного фізичного закону на конкретному уроці треба застосувати орієнтовно 10-20 опорних елементів знань, які вивчалися раніше. Учні свого часу ці елементи знань не засвоїли, а тому необхідні опорні знання стають для таких учнів також новими. Таким чином, щоб успішно вивчати так званий новий навчальний матеріал, учні повинні оперувати більш ніж десятком нових (для них) елементів знань, а з точки зору їх пізнавальних потенцій це неможливо. Так, наприклад, щоб успішно вивчати тему «Електромагнітні автоколивання. Генератор електромагнітних коливань на транзисторі» учні повинні раніше засвоїти 25 елементів знань, 11 із них необхідні для розуміння пізнавальної задачі, а ще 14 елементів знань необхідні для її розв'язування. Таким чином, на уроці має бути побудована своєрідна логічна структура навчального матеріалу із 25 елементів знань, і тільки чотири поняття є новими.

Якщо ж для учнів всі 25 елементів знань або більшість із них (саме так і буває) виявляються новими, то засвоєння навчального матеріалу на основі розуміння стає неможливим.

Навчання як пізнавальний процес, перетворюється в процес формальний, тобто тільки за формою цей процес можна вважати навчальним (механічне запам'ятовування через повторення, а не на основі розуміння).

Та що ж треба робити? Перш за все треба погодитись, що така ситуація має місце і що миритись з такою ситуацією в подальшому не належить! Після цього треба використати переваги нової 4-рівневої 12-бальної системи оцінювання та адаптувати до неї систему навчання.

Початковий рівень – це рівень засвоєння «абетки» і «букваря». Фізичні поняття, назви фізичних величин та їх символічне зображення (букви-символи), одиниці їх вимірювання та зв'язки між ними – це ті елементи знань, які учні повинні знати напам'ять. А щоб це було так, треба в різних формах на кожному уроці контролювати і своєрідно оцінювати засвоєння букваря фізики (у рамках модульно-рейтингової системи це обов'язковий елемент процесу навчання).

На середньому рівні необхідно забезпечити засвоєння взаємозв'язків між фізичними поняттями і величинами, фізичних законів та їх застосування при виконанні найпростіших вправ (тренувальні задачі).

Засвоєння на достатньому рівні – це обґрунтування та пояснення фізичних законів, приклади їх дії, розв'язування типових задач різної складності (7, 8, 9 балів).

Засвоєння навчального матеріалу з фізики на високому рівні, безумовно, передбачає їх засвоєння на початковому, середньому і достатньому, а також застосування знань у нестандартних і нових (творчих) ситуаціях (10, 11, 12 балів).

Якщо аналогічні вимоги висунути щодо всіх навчальних предметів, то реально на високому рівні в змозі засвоювати навчальний матеріал тільки уніками. Вони, безумовно, є, але ж їх – одиниці.

Значно більше учнів, які можуть навчатися на високому рівні з 1-2-3 споріднених навчальних предметів. Всі зусилля учнів і вчителів мають бути спрямованими на те, щоб учні утримались на високому рівні саме з цих предметів, а не підтягувати «за вуха» з усіх інших.

Під таким кутом зору всі учні талановиті, всі проявляють і розвивають свої творчі здібності, всі засвоюють «свої» навчальні предмети на високому рівні, а отже, всі відмінники, але ж кожен учень «за своїм фахом». Тоді і профільна та рівнева диференціація наповнюються конкретним і прозорим змістом, а «липових» відмінників (з усіх предметів) не буде або ж буде значно менше.

4-рівнева 12-бальна система порівняно з традиційною є досить прогресивною. В її основі гуманістична педагогічна ідея: всі оцінки позитивні! Адекватність оцінок реальним навчальним досягненням учнів значно вища. Цю систему треба розвивати й удосконалювати, а не огульно критикувати й заперечувати.

Якщо на нову прогресивну систему поширити старі підходи і відношення, традиційний дух контролю та оцінювання знань учнів, тоді, звичайно, нову прогресивну систему можна довести до абсурду.

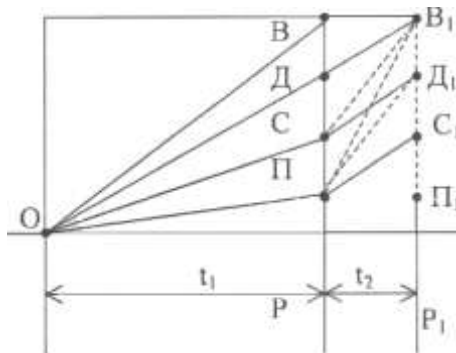
Ось реальна педагогічна ситуація. Здійснено тематичний контроль знань. Учні «розсіялись» згідно з рівнями та балами.

Психологія учнів по відношенню до оцінок залишається традиційною. Їх не влаштовують так звані «погані» оцінки. І розпочинається процедура покращення результатів. Якби на цей час можна було «зупинити» навчальний процес, тоді це принесло б тільки користь. Якщо ж справу покращення результатів здійснювати на належному рівні «без зупинки» навчального процесу, то досягти бажаного результату для кожного з учнів не так просто: для цього треба додатково працювати й учням, і вчителю з ними. А процес навчання іде вперед з усіх навчальних предметів. Отже, реально і заслужено покращити результат можна тільки на основі титанічних (без перебільшення) зусиль. Це може привести до того, що будуть послаблені увага і зусилля з оволодіння новими знаннями із того навчального предмета, з якого рівень засвоєння був високий. Виникає проблема утриматись на досягнутому рівні, якщо зусилля спрямовані на покращення результатів з інших предметів.

Отже, ситуацію покращення результатів не слід uważати доцільною, а реалізувати її тільки в окремих випадках як виняток.

Ми маємо досить переконливі аргументи на підтвердження цієї думки, виходячи з власного педагогічного досвіду протягом навчального року. Ці аргументи – не тільки емоційні враження, але й кількісні виміри та їх аналіз.

Наведемо схематичне зображення реальної педагогічної ситуації та педагогічних явищ, які мали місце під кутом зору впровадження нової 4-рівневої 12-бальної системи:



О – вихідний рівень (опорні знання та пізнавальні можливості)
 t_1 – час вивчення теми
Р – результат оцінювання
 t_2 – час для покращення результатів (штрихова лінія – невизначеність цього часу)
 P_1 – покращений результат.

Чим більший кут нахилу «траєкторії сходження» на відповідні рівні, тим важче на цей рівень потрапити.

Вірогідність покращення результатів П-В₁ найменша («крутизна» найбільша). Більш вірогідні покращення результатів такі: П-С₁, С-Д₁, Д-В₁. Так як $t_1 > t_2$, то труднощі, схематично зображені як П-С₁, С-Д₁, Д-В₁ більші, ніж «сходження» О-П, О-С, О-Д, О-В.

Штриховими лініями зображені менш вірогідні покращення результатів. Педагогічна практична діяльність підтверджує ці висновки.

Педагогічні явища покращення результатів не повинні набувати масового характеру, а тим більше з усіх навчальних предметів. Ці явища мають бути одиничними, до того ж в окремих особливих випадках.

Учні повинні звикати до того, що треба систематично вивчати і засвоювати навчальний матеріал протягом часу t_1 , і таким чином, зразу досягати бажаного рівня.

А з одного-двох-трьох навчальних предметів пізнавальний інтерес і пізнавальна активність мають бути такими, які закономірно забезпечували б досягнення високого рівня. Вся подальша навчально-пізнавальна діяльність повинна допомогти учневі утриматись на цьому рівні.

Для дітей-«унікумів» (їх ще називають вундеркіндами) процедура «сходження» на високий рівень особливих труднощів не становить.

До речі, якщо виникне необхідність покращити результати по лінії Д-В₁, цим учням треба значно менше часу і це ніяк не зашкодить успішному засвоєнню навчального матеріалу з інших предметів.

Зробимо висновки:

1. Засвоєння навчального матеріалу на початковому і середньому рівнях є обов'язковим для всіх без винятку учнів.

2. Необхідно розробити таку теоретичну модель навчання і технологію її реалізації, щоб можна було гарантувати засвоєння знань на початковому і середньому рівнях.

3. Процес навчання слід уважати продуктивним, якщо більшість учнів засвоїли навчальний матеріал на достатньому рівні.

4. Певна кількість учнів має засвоювати навчальний матеріал на високому рівні. Ця «певна кількість» різна з різних навчальних предметів, причому має бути різною не тільки «певна кількість», але і учні, які її складають. Тоді в ідеалі всі учні – відмінники.

5. Педагогічно доцільно виявляти як можна раніше унікальних дітей і цілеспрямовано забезпечувати їх усебічний розвиток. «Утримуватись» на високому рівні з усіх навчальних предметів учень повинен самостійно за власним бажанням та за допомогою вчителів. Штучно утримувати на високому рівні учня, який із якихось причин із деяких предметів уже не відповідає необхідним вимогам, антипедагогічно.

6. Покращення результатів тематичного контролю і семестрових результатів слід уважати винятковою необхідністю, а не звичайною ситуацією. Учні мають звикати до відповідальності за свою діяльність та її результати.

Пропозиції. У журналі «Освіта Донбасу» на допомогу вчителям і учням запровадити рубрики:

«На сторінках і поза сторінками шкільних підручників».

«Обдаровані діти».

ЦІЛЕСПРЯМОВАНЕ «КОНСТРУЮВАННЯ» НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНИХ СУПЕРЕЧНОСТЕЙ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

О.Г. Проказа

О.О. Гречка

Розвиток системи освіти (навчання, виховання і, як наслідок, розвиток особистості з позитивними якостями з точки зору державотворення та загальнолюдських цінностей) не може здійснюватись лише адміністративними заходами. Вирішальною в цьому відношенні має бути творча професійна діяльність учителя, спрямована на побудову й перманентне вдосконалення власної педагогічної системи. Ця педагогічна система має три джерела створення та три складові частини як її структурні елементи, що передумовлюють та забезпечують функціонування системи:

- досягнення сучасної науки;
- вивчення та узагальнення педагогічного досвіду навчання фізики, у тому числі й на підґрунті публікацій у журналі «Фізика та астрономія в школі»;
- критично-аналітичне осмислення власного педагогічного досвіду навчання фізики.

При цьому має бути доцільним синкретичне поєднання (а не еkleктичне змішування) універсального (перші дві складові) та унікального (третья складова) як у процесі розробки теоретичної моделі власної педагогічної системи, так і в процесі її практичної реалізації.

Теорія проблемного навчання створювалась і досить активно розвивалась у наукових працях різної спрямованості:

- психологічні основи проблемного навчання (Матюшкін О.М., 1972 р.; Брушлинський А.В., 1983 р. та ін.);
- дидактичні засади проблемного навчання (Оконь В., 1986 р.; Махмутов М.І., 1977 р.; Лернер І.Я., 1974 р.);
- методичний рівень дослідження на прикладі навчання фізики (Малафеев Р.І., 1980 р., Ляшенко О.І. та Закота Л.А., 1985 р.; Проказа О.Т., 1977-2004 рр. та ін.).

Останнім часом предметом наших досліджень є проблемне навчання як дидактико-методична система у світлі інноваційних педагогічних технологій (на прикладі вивчення фізики).

На основі нормативних документів («Доктрина», «Концепція») визначаємо головну мету навчання: створення оптимальних психолого-педагогічних умов з метою формування особистості. Оскільки діями ззовні «сконструювати» особистість з бажаними якостями неможливо, то оптимальні умови мають забезпечити процеси «самості»: самостановлення, саморозвиток, самоактуалізацію та самореалізацію особистості. Бажані позитивні якості особистості знаходяться в «просторі добра» й відмежовуються від «простору зла» демаркаційною лінією, яка в процесі навчання й виховання повинна перетворюватись у «смугу відчуження», ширина якої має зростати.

До загальнолюдських цінностей, які, безумовно, знаходяться в «просторі добра», ми перш за все відносимо наукові знання, а володіння системою знань певного рівня й уміння їх застосовувати вважаємо однією з найбільш позитивних якостей особистості.

Вирішення проблеми формування такої особистості на практичному рівні стає можливим лише за умов наявності науково-методичного підґрунтя й лежить у площині розробки та реалізації інноваційних технологій навчання.

Педагогічна ідея заохочення учнів до пошукової навчально-пізнавальної діяльності не є новою. Наукову проблему становить технологічна розробка та цілеспрямована реалізація педагогічної ідеї в конкретних ситуаціях процесу навчання. Завдання є досить складним, як забезпечити позитивне емоційне ставлення учнів до наукових знань і процесу навчального пізнання, як забезпечити задоволення процесом навчання і собою як діючою особою в цьому процесі.

Деякі теоретичні основи та реальні технологічні розробки щодо проблемно-пошукового навчання фізики висвітлені нами в попередніх публікаціях [1, 54-58; 2, 29-32]. Акцентуємо увагу на наступному:

По-перше, процес навчання суперечливий за своєю сутністю. З одного боку, з метою забезпечення необхідного розуміння навчального матеріалу з фізики його треба достатньо спростувати. Оскільки ж наукові фізичні поняття й закони спростити неможливо в принципі, виникає необхідність розглядати досить прості фізичні ситуації та явища. А це, з іншого боку, створює

ілюзії відносно елементарності та простоти наукового пізнання навколишнього фізичного світу. До того ж, надто просте й елементарне – не завжди й не для всіх цікаве. Цікавим виявляється незвичайне, яке викликає здивування, захопленість, а розуміння незвичайного детермінує появу радощів пізнання.

Отже, по-друге, виникає необхідність на основі специфічної дидактичної обробки логічної структури змісту навчального матеріалу створювати такі педагогічні ситуації, які є передумовою виникнення пізнавального інтересу й детермінують пізнавальну активність учнів. Теорія змісту навчального матеріалу як наукова проблема висвітлена нами в науковій статті [3, 5-9].

Перш ніж приступити до технологічної розробки змісту навчального матеріалу та його певної логічної структури, необхідно виконати поелементний аналіз змісту, виділити систему елементів опорних знань, систему елементів нових знань та передбачити конкретний перелік і послідовність розумових дій, які системно ввійдуть до структури пошукової навчально-пізнавальної діяльності з метою оволодіння новими знаннями. Залежно від специфіки змісту навчального матеріалу в його відношенні до навчального та життєвого досвіду учнів, від міри їх підготовленості до сприйняття й розуміння нового, від ефективності володіння прийомами розумових дій повнота і структура технології навчання можуть бути досить варіативними. Вибір оптимального варіанта лежить у просторі педагогічної творчості, а ефективність і якість реалізації – у площині педагогічної майстерності.

Розглянемо один з прикладів специфічної дидактичної обробки змісту навчального матеріалу з метою «конструювання» навчально-пізнавальних суперечностей. Цей приклад ґрунтується на історії наукового фізичного пізнання. Фактична наукова проблема, яка мала місце на основі науково-пізнавального протиріччя, адаптована нами до процесу навчання фізики в школі. Такий «дидактичний спуск» дає змогу науково-пізнавальне протиріччя трансформувати в навчально-пізнавальне, а наукову фізичну проблему – у навчально-пізнавальну проблему.

Так, у курсі фізики 11 класу знайомство з квантовою фізикою розпочинається з вивчення теми «Фотоэффект і його закони». Відповідно до наявних підручників (автори С.У. Гончарен-

ко, М.М. Шахмаєв, Г.Я. Мякішев та ін.) ця тема вивчається в такій послідовності: спостереження явища (хто спостерігав, коли і як – не пояснюється); закони фотоефекту, які відкриті експериментально; пояснення фотоефекту з позицій квантової теорії (теорія Ейнштейна).

У підручниках стверджується, що електромагнітна теорія світла не змогла пояснити це явище, але в жодному з них це ствердження не пояснюється й не обґрунтовується. Ми ж вважаємо, що всі ті наукові ствердження, які можуть бути дидактично доцільно доведеними на рівні пізнавальних можливостей учнів, мають вивчатися в логічній структурі доказів і обґрунтовуватися.

Ми переконалися, що на основі наявних в учнів знань, можна розглянути незаперечні докази того, що електромагнітна теорія дійсно неспроможна дати пояснення явища фотоефекту.

Маємо науково-пізнавальну суперечність між електромагнітною теорією та явищем фотоефекту. Цю науково-пізнавальну суперечність трансформуємо в навчально-пізнавальну.

Згідно з електромагнітною теорією оцінимо орієнтовно проміжок часу Δt , за який електрон може отримати від електромагнітної хвилі енергію, яка б дорівнювала роботі виходу електрона з речовини.

Нехай потужність світлового потоку – P , концентрація електронів речовини – n , об'єм тоненької плівки, у якій електрони отримують енергію від світла – $V = Sd$, де S – площа поверхні, d – товщина плівки.

Тоді енергія, яку отримає електрон від світла за одиницю часу, буде $P_0 = \frac{P}{N}$, де $N = nV = nSd$. Маємо $P_0 = \frac{P}{nSd}$.

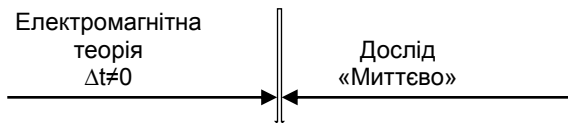
Робота виходу $A = (1,8 \div 5,3)eV$, тут 1,8 еВ для цезію, а 5,3 еВ для платини.

Електрон за проміжок часу Δt має одержати енергію, що дорівнює роботі виходу, тобто $P_0 \Delta t = A$. Звідси можна визначити:

$$\Delta t = \frac{A}{P_0} = \frac{AndS}{P}$$

Візьмемо досить імовірні значення фізичних величин, а саме: $A=4eV \approx 6,4 \cdot 10^{-19}$ Дж; $P=10^{-3}$ Вт; $S=1m^2$; $n=3 \cdot 10^{28} m^{-3}$; $d \approx 500nm$ (у співставленні з довжиною хвилі). Тоді $\Delta t \approx 10^7 c$, тобто приблизно

116 дiб. А дослiди свiдчать, що фотоефект настапає «миттєво». Отже, маємо:



Навчально-пізнавальна суперечність, яка є дидактичним еквівалентом науково пізнавальної.

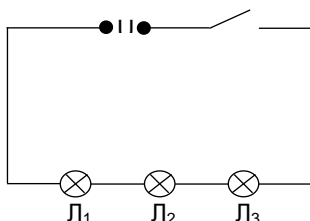
А може, ми дещо оцінили досить «грубо», тому й отримали такий результат (навчально-пізнавальні сумніви!).

Найбільш «невизначеною» була фізична величина d , яка характеризувала товщину плівки. Візьмемо інше значення, яке буде співрозмірне з діаметром атома, тобто $d \approx 5 \cdot 10^{-10} \text{ м}$. У цьому випадку маємо $\Delta t \approx 10^4 \text{ с}$, тобто майже 3 години! А дослід свiдчить про «миттєвість» цього явища. Таким чином, суперечність між електромагнітною теорією світла та явищем фотоефекту переконливо підтверджується розрахунками, які знаходяться в межах пізнавальних можливостей учнів.

Наведемо ще один приклад цілеспрямованого «конструювання» навчально-пізнавальних суперечностей, які не мають ніякого відношення до наукового пізнання, а є суто педагогічними.

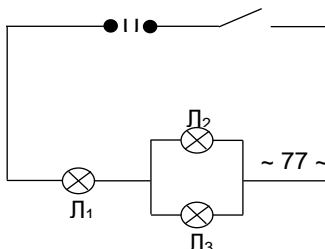
Розглянемо два дослiди з трьома електричними лампочками (3,5 В або 6 В).

1.



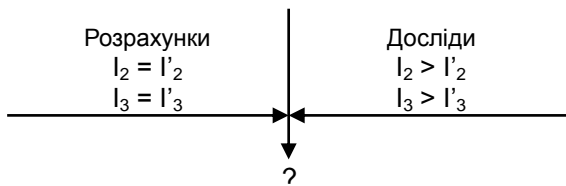
Сила струму $I = \frac{U}{3R} = I_1 = I_2 = I_3$

2.



Сила струму $I_1' = \frac{U}{1,5R}$, а $I_2' = I_3' = \frac{U}{3R}$

Порівнюємо I та $I_2' = I_3'$ і приходимо до висновку, що ці сили струму однакові. А дослід переконливо свідчить, що Л2 та Л3 у другому досліді мають менший накал, ніж у першому. Отже, маємо цілеспрямовано створену навчально-пізнавальну суперечність між розрахунками й дослідом.



Наслідком цієї суперечності є навчально-пізнавальна проблема, яка полягає в тому, щоб «зняти» цю суперечність. Достить уважне спостереження наводить на думку про те, що Л1 у першому й другому досліді працює в різних режимах, а саме: у другому досліді вона світить значно сильніше, а тому й температура її нитки розжарювання більша, ніж у першому досліді. Тоді маємо: $I_1' > I_1 \Rightarrow t^{\theta} \uparrow \Rightarrow R \uparrow$, а тому сила струму, яку ми визначили за умови незмінного опору лампочок, не відповідає дійсності. Таким чином, суперечність знімається, а навчально-пізнавальна проблема розв'язується.

Зробимо узагальнюючі висновки:

1. Ми обмежилися тільки одиничними прикладами цілеспрямованого створення навчально-пізнавальних суперечностей як передумови виникнення проблемних ситуацій на уроках фізики. Будемо пам'ятати, що передається не педагогічний досвід, а ідея, що з нього витікає (К.Д. Ушинський).

2. Ми розрізняємо фізичні проблемні ситуації, які рівнозначні фізичним проблемам, та педагогічні проблемні ситуації як найбільш бажаний педагогічний стан учнів на уроці. Цей стан

характеризується підвищеним пізнавальним інтересом і підвищеною активністю в пошуках.

3. Не кожному темі можна й доцільно вивчати, створюючи проблемні ситуації. Такі можливості й доцільність обумовлюються специфікою змісту навчального матеріалу та навчально-пізнавальними можливостями учнів.

4. Інтелектуальний розвиток учнів та творча спрямованість особистості – це досить складний і тривалий процес, який характеризується віддаленими, а не щохвилинними результатами. Тільки ретельно спрямована й майстерно реалізована технологія цілеспрямованої педагогічної системи може принести бажаний результат.

Перспективи подальших науково-методичних досліджень і творчих пошуків стосуються таких аспектів: проблемне навчання й проблемність у навчанні, процесуальні суперечності в навчально-пізнавальній діяльності, взаємозв'язок проблемного навчання з науковим стилем мислення суб'єктів, проблемне та особистісно орієнтоване навчання, кероване навчальне пізнання з різною мірою педагогічної допомоги.

Література:

1. Проказа О.Т., Марченко О.І., Гречка О.О. Навчально-пізнавальні суперечності як передумова проблемних ситуацій на уроках фізики // Освіта Донбасу. – 2002. – № 1 (91). – С. 54-58.

2. Гречка О.О., Проказа О.Т. Проблемні ситуації у навчанні і проблема їх створення // Пошук молодих. – Вип 2. – 3б. матеріалів Всеукр. студ. наук.-практ. конф. «Формування загальнолюдських та національних цінностей в учнів і студентів під час вивчення природничо-математичних дисциплін». – Херсон, 2003. – С. 29-32.

3. Проказа О.Т. Теорія змісту навчального матеріалу як наукова проблема // Освіта Донбасу. – 2004. – № 3-4 (104-105). – С. 5-9.

НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНІ СУПЕРЕЧНОСТІ ЯК ПЕРЕДУМОВА ПРОБЛЕМНИХ СИТУАЦІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

*О.Т. Проказа
О.І. Марченко
О.О. Гречка*

Процес навчання суперечливий за своєю сутністю. З одного боку, з метою забезпечення розуміння навчального матеріалу з фізики його треба значно спростувати. Оскільки ж наукові фізичні поняття і закони спростити неможливо в принципі, виникає необхідність розглядати досить прості фізичні явища. А це, з іншого боку, створює ілюзії відносно елементарності й простоти наукового пізнання навколишнього фізичного світу. До того ж, досить просте й елементарне – не завжди цікаве.

Цікавим виявляється незвичайне, яке викликає подив, захопленість, а розуміння незвичайного приводить до появи радощів пізнання.

Таким чином, виникає необхідність створювати такі педагогічні ситуації, які є передумовою виникнення пізнавального інтересу і детермінують пізнавальну активність учнів.

Одним із засобів створення таких педагогічних ситуацій (проблемних ситуацій) є цілеспрямоване «конструювання» навчально-пізнавальних суперечностей на уроках фізики.

Це стає можливим на основі специфічної дидактичної обробки логічної структури змісту навчального матеріалу. Спочатку перерахуємо ці можливості, а потім на конкретних прикладах розкриємо їх сутність.

Отже, навчально-пізнавальні суперечності при вивченні фізики виникають тоді, коли є:

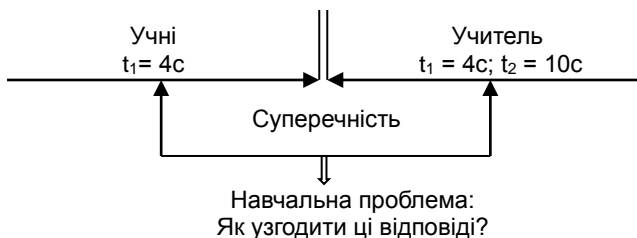
1. Суперечності між життєвим досвідом і науковими знаннями.
2. Суперечність між поверхневими навчальними знаннями і науковими знаннями.
3. Суперечність між попередніми навчальними знаннями учнів і демонстраційним дослідом.
4. Суперечність між двома дослідом.

5. Суперечність між двома теоретичними висновками.

6. Суперечності, які виникали в процесі наукового пізнання та потребують специфічної дидактичної обробки з метою перетворення їх у навчально-пізнавальні суперечності.

Приклади.

1. Першому тілу надали вертикально вгору початкову швидкість 20 м/с, а другому одночасно з першим – 50 м/с. Визначити час руху першого тіла і відстань між тілами через 3 секунди після початку руху.



Розв'язок. В умовах задачі не сказано, відносно якого тіла відліку треба розглядати рух першого тіла. Тому, відповідаючи на запитання, треба визначити тіло відліку. Учні, спираючись на життєвий досвід, мали на увазі нерухому систему відліку. А вчитель розглядав рух першого тіла не тільки відносно нерухомої системи відліку, але і відносно другого тіла. Доцільність вибору другого тіла як тіла відліку стає очевидним, якщо дати відповідь на друге запитання.

Учні:

$$l = h_2 - h_1$$

$$h_1 = v_{01}t^* - \frac{gt^{*2}}{2}$$

$$h_2 = v_{02}t^* - \frac{gt^{*2}}{2}$$

$$t^* = 3с$$

$$h_1 = 20 \cdot 3 - \frac{10 \cdot 3^2}{2} = 15(\text{м})$$

$$h_2 = 50 \cdot 3 - \frac{10 \cdot 3^2}{2} = 105(\text{м})$$

$$l = 105 - 15 = 90(\text{м}).$$

Учитель:

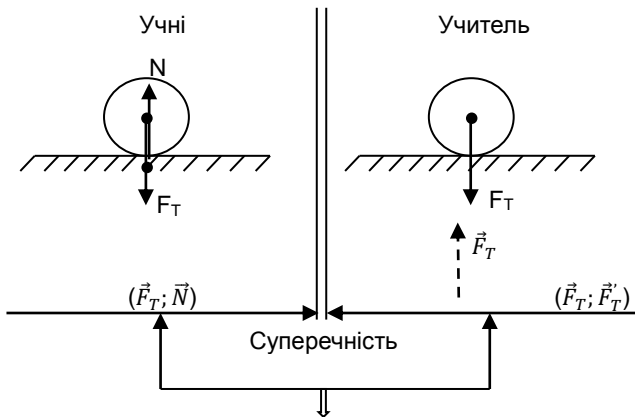
$$|v_{1,2}| = |v_1 - v_2| = 30 \left(\frac{\text{М}}{\text{С}}\right)$$

$$l = v_{1,2} \cdot t^* = 30 \cdot 3 = 90(\text{М}).$$

Порівнюючи ці розв'язки, приходимо до висновку про необхідність наукового підходу щодо вибору системи відліку.

Зауважимо, що більшість учнів проявляють незрозуміння щодо часу руху першого тіла $t_1 = 10$ с. Треба ретельно проаналізувати визначення поняття механічного руху і звернути увагу учнів на те, що положення першого тіла відносно другого змінюється протягом $t_1 = 10$ с. Отже, перше тіло відносно другого рухається протягом 10 секунд, не зважаючи на те, що через 4 секунди воно буде нерухомо відносно поверхні землі.

2. Куля лежить на поверхні стола. На неї діє сила тяжіння. Назвати і зобразити другу силу згідно з третім законом Ньютона.



Навчальна проблема: Чому відповідь учнів помилкова? Адже їх відповідь не суперечить формулюванню III закону Ньютона в підручнику: «два тела взаимодействуют между собой с силами, равными по числовому значению и противоположными по направлению». (Гончаренко С.У. Физика; Проб. учеб. для 9 кл. сред. общеобраз. шк., гимназий и кл. гуманитар. профиля. – Пер. с укр. – К.: Освіта, 1998. – С. 105). В цьому ж підручнику є підсумки: «Самое важное в главе IV» і там є такі рядки: «Тре-

тий закон Ньютона говорить о том, что силы, с которыми тела действуют друг на друга, всегда равны по модулю и противоположны по направлению» (Там же, с. 129).

Відповідь учнів узгоджується з такою науковою інформацією, а саме: рівність модулів сил ($F_T = N$) і протилежність їх напрямків $\vec{F}_T = -\vec{N}$. Однак повній науковій інформації щодо сутності III закону Ньютона така відповідь суперечить.

По-перше, згідно з III законом Ньютона, сили прикладені до різних тіл, тобто $\vec{F}_{1,2}$ і $\vec{F}_{2,1}$, а сили \vec{F}_T і \vec{N} прикладені до одного й того ж тіла (до кулі).

По-друге, згідно з III законом Ньютона, дві сили повинні бути однієї фізичної природи, тобто або гравітаційні, або пружні, або сили тертя. У відповіді учнів \vec{F}_T – сила тяжіння, а \vec{N} – сила пружності.

Зауважимо, що у формулюванні згідно з підручником відсутня інформація про те, що ці сили діють повздовж однієї прямої, а тільки говориться, що вони спрямовані у протилежних напрямках. Але у протилежних напрямках діють і антипаралельні сили, а це не відповідає III закону Ньютона.

Таким чином, правильна відповідь $\vec{F}_T = -\vec{F}'_T$, де \vec{F}'_T – прикладена до центру Землі і спрямована повздовж однієї прямої протилежно силі \vec{F}_T , до того ж, обидві ці сили гравітаційні.

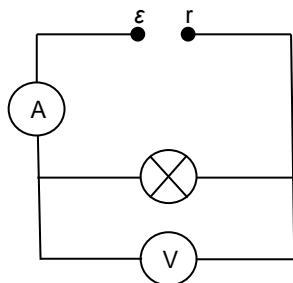
Орієнтація учнів на перші «очевидні» ознаки, як показує педагогічний досвід, є закономірною, а тому цю закономірність треба мати на увазі при здійсненні процесу навчання.

Перша ознака (рівність модулів сил \vec{F}_T і \vec{N}) не є загальною, оскільки модулі цих сил рівні тільки за умови $\vec{v} = 0$ або $\vec{v} = const$. Якщо ж опора буде рухатися з прискоренням, наприклад $\vec{a} \uparrow$, тоді $N > F_T$. Ця фізична ситуація, якщо її висвітлити до пояснення, спричиняє педагогічну ситуацію подиву і навіть розгубленості учнів, які були переконані в тому, що їх відповідь є правильною.

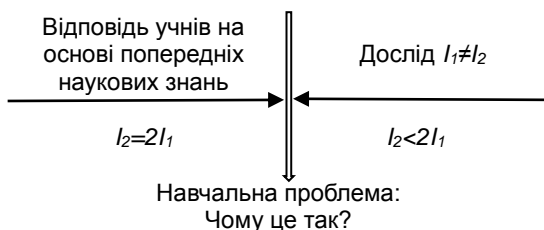
3. У 8 класі вивчається закон Ома для ділянки електричного кола $I = \frac{U}{R}$. На основі дослідів стверджується, що сила струму прямо пропорційна напрузі. Учні і самі переконуються в цьому при виконанні лабораторної роботи. У 10 класі при вивченні теми «Закони постійного струму» ці знання поглиблю-

ються і розширюються. Закон Ома вивчається не тільки для ділянки електричного кола, але і для всього замкнутого електричного кола.

Ці опорні знання актуалізуються при вивченні теми «Електричний струм у металах». Демонструється дослід, який вступає в суперечність з попередніми науковими знаннями. Тобто має місце проблемна ситуація, яка виникає на основі цілеспрямовано створеної з педагогічною метою навчально-пізнавальної суперечності між попередніми науковими знаннями і дослідом.



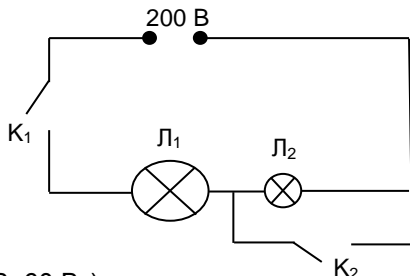
Сутність досліду: Спочатку відзначаються покази вимірвальних приладів U_1 і I_1 . Потім напруга на лампочці підвищується в 2 рази, тобто $U_2 = 2U_1$. Шкала амперметра при цьому закривається. Питання: яку силу струму показує амперметр?



Виникає подив, пізнавальний інтерес, пізнавальна активність, а це і є найбільш доцільна педагогічна ситуація на уроці! Можна відразу пояснити, чому виникає суперечність, а отже, повідомити нові знання про залежність опору металевго провідника від його температури. Але значно краще реалізувати так зване кероване навчальне пізнання на основі ретельно ро-

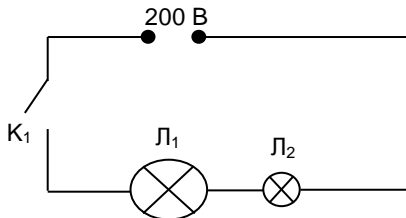
зробленої орієнтованої основи дій з певною (дозованою) педагогічною допомогою. В результаті такої квазісамостійної (керуваної) пошукової діяльності учнів вони приходять до висновку про залежність опору металевого провідника від температури. Залишається з'ясувати тільки, який вигляд має ця залежність.

4. Для того, щоб переконати учнів, що дія електричного струму залежить не тільки від сили струму, але й від напруги (виявляється потім), демонструється такий дослід.



Л1 (220 В; 60 Вт)
Л2 (3,5 В; 0,27А)

Сили струму в лампочках однакові, тобто $I_1 = I_2$. Але ж лампочка Л1 і світить, і гріє сильніше, ніж лампочка Л2. Дослід досить переконливий, але як його здійснити? При замиканні ключа К1 лампочка Л2 зразу ж «перегорить». (Лапки означають, що перегорить не лампочка, а її нитка розжарювання). Щоб цього не сталося, вчитель має зробити так: спочатку замкнути ключ К2, потім К1, а потім розімкнути К2.



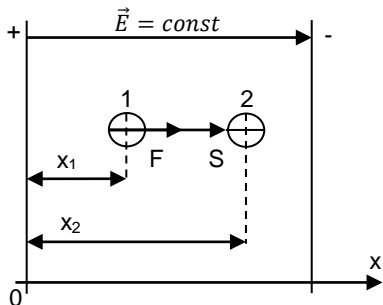
Кінцевий результат такий же, як і в першому досліді, тобто в електричному колі тільки К1, Л1, Л2. А результат тепер бажа-

ний: обидві лампочки світять! У цьому випадку маємо суперечність між двома дослідями.



Ця навчальна проблема також вирішується на основі наукових знань про залежність опору металевго провідника від температури. Дійсно, опір нитки розжарювання Л1 в робочому режимі приблизно в 7 разів більший, ніж у «холодному стані». А тому відразу після замикання К1 в першій схемі сила струму досягає близько 2 А. Л1 на таке короткочасне перевантаження силою струму розрахована, а Л2, звичайно, ні. Таким чином розв'язується навчальна проблема і «знімається» навчально-пізнавальна суперечність.

5. При вивченні теми «Робота електро статичного поля по переміщенню зарядженої частинки» цілеспрямовано створюється така фізична ситуація, яка призводить до педагогічної проблемної ситуації.



$$A = F \cdot S \cdot \cos\alpha$$

$$F = q \cdot E$$

$$S = x_1 - x_2$$

$$\alpha = 0 \Rightarrow \cos\alpha = 1$$



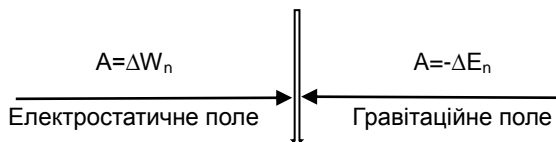
$$A = qEx_2 - qEx_1$$

$$W_n = qEx$$

$$A = F \cdot S \cdot \cos\alpha$$



$$A = W_{n2} - W_{n1}$$



Навчальна проблема!

Відсутність знака «мінус» відображає специфіку електростатичного поля в порівнянні з гравітаційним, а можливо, ми десь «необачно» зробили якийсь пізнавальний крок у своєму теоретичному дослідженні? Структура цих полів і великий принцип симетрії відносно природи наводить на думку, що результати повинні бути тотожними. Ось тепер учні повинні не тільки уважно вислухати і зрозуміти, але глибоко замислитися й проаналізувати кожний пізнавальний крок, а це вже зовсім інший рівень (більш високий) навчально-пізнавальної діяльності.

6. І, насамкінець, останній приклад створення навчально-пізнавальних суперечностей у процесі вивчення фізики. Відшлемо читачів до літературного першоджерела, а саме: А.Т. Проказа. Урок на тему «Квантовые постулаты Бора. Излучение и поглощение света атомом» // Физика в школе. – 1990. – № 6. – С. 75-78.

Зробимо висновки:

Ми обмежились тільки одиничними прикладами цілеспрямованого створення навчально-пізнавальних суперечностей як передумови виникнення проблемних ситуацій на уроках фізики. Будемо пам'ятати, що передається не педагогічний досвід, а ідея, що з нього витікає (К.Д. Ушинський).

Ми розрізняємо фізичні проблемні ситуації, які рівнозначні фізичним проблемам, і педагогічні проблемні ситуації як найбільш бажаний психологічний стан учнів на уроці. Цей стан характеризується підвищеним пізнавальним інтересом і пізнавальною активністю в пошуках.

Розробка і реалізація теоретичної моделі навчання на цій основі обумовлюється специфікою змісту навчального матеріалу і навчально-пізнавальними можливостями учнів.

ЛОГІЧНЕ МИСЛЕННЯ І ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВІ ЗВ'ЯЗКИ У ПРОЦЕСІ ПОГЛИБЛЕНОГО ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

*О. Проказа
І. Жихарєв
Б. Бєляєв*

Процес навчання органічно поєднує в собі педагогічну діяльність учителя і навчально-пізнавальну діяльність учнів. Зміст і структура цієї діяльності зумовлюються методами навчання, які, в свою чергу, пов'язані з логічною структурою змісту навчального матеріалу та пізнавальними можливостями учнів.

В основі цілеспрямованої педагогічної діяльності вчителя знаходяться взаємозв'язані процеси «розуміння – пояснення – розуміння».

Якщо реалізуються інформаційно-стверджувальні методи навчання, тоді пояснення змісту нового навчального матеріалу на основі розуміння його вчителем має бути логічно послідовним і несуперечливим, що й зумовлює розуміння його учнями.

Під час реалізації проблемно-пошукових методів навчання пояснюється не зміст нового навчального матеріалу, а зміст пізнавальної задачі, розв'язування якої породжує нові знання. При цьому вчитель керує пошуками рішення пізнавальної задачі на підґрунті актуалізованої системи опорних знань. Ця квазісамотійна пошукова діяльність учнів може здійснюватися на основі дискусійного мислення логічно, послідовно і несуперечливо, а може цілеспрямовано привести і до навчально-пізнавального протиріччя, яке породжує не «готові» нові знання, а навчально-пізнавальну проблему. Розв'язання цієї проблеми і породжує нові знання.

Той чи інший варіант передбачається вчителем під час розробки теоретичної моделі навчання шляхом специфічної дидактичної «обробки» логічної структури змісту навчального матеріалу.

Питання, яке ми розглядаємо, знаходиться у просторі теорії проблемного навчання. Ця теорія створювалася й активно

розвивалася в 70 – 80-ті роки ХХ ст. (В. Оконь, О.М. Матюшкін, А.В. Брушлинський, М.І. Махмутов та ін.).

Стосовно фізики проблемне навчання досліджувалося в працях Р.І. Малафєєва, Є.В. Коршака, Л.А. Закоти, О.І. Ляшенка, О.Т. Прокази та ін.

У цих досить змістовних працях проблема співвідношення логічного мислення і причинно-наслідкових зв'язків у процесі вивчення фізики не досліджувалася.

Дидактико-методичні дослідження під таким кутом зору відносяться до методології навчального пізнання, яке має формувати методологічну грамотність учнів засобами навчального предмета, як дидактичного еквівалента науки фізики.

Педагогічна ідея акцентувати увагу учнів на загальному й особливому логічного мислення і причинно-наслідкових зв'язків має бути доведеною до конкретних технологічних розробок з метою широкого втілення у процес навчання.

Наведемо приклади.

1. Залежність опору металевих і напівпровідникових резисторів від температури, тобто $R(t^\circ)$.

Металевий резистор. Досліди (спостереження – факти – мислення – висновки). Маємо такий **хід логічних міркувань**: температура підвищується – сила струму зменшується – опір збільшується ($t^\circ \nearrow \Rightarrow I \searrow \Rightarrow R \nearrow$).

Причинно-наслідкові зв'язки: температура підвищується – опір збільшується – сила струму зменшується, тобто:

$$t^\circ \nearrow \Rightarrow R \nearrow \left(R = R_0(1 + \alpha t^\circ) \right) \Rightarrow I \searrow = \frac{U = \text{const}}{R \nearrow}.$$

Пояснити це явище можна на основі знань про кристалічну структуру металів.

Напівпровідниковий резистор. Досліди (спостереження – факти – мислення – висновки).

Хід логічних міркувань: температура підвищується – сила струму збільшується – опір зменшується ($t^\circ \nearrow \Rightarrow I \nearrow \Rightarrow R \searrow$).

Причинно-наслідкові зв'язки: температура підвищується – опір зменшується – сила струму зростає ($t^\circ \nearrow \Rightarrow R \searrow \Rightarrow I \nearrow$).

Пояснення на основі кристалічної структури напівпровідників приводить до протиріччя. Це протиріччя не логічне, а навчально-пізнавальне. Справді, «механізм» опору як ефект «теплових коливань» вузлів кристалічної ґратки має діяти і в цьо-

му випадку. Тоді чому ж опір зменшується? Маємо навчально-пізнавальну проблему.

Пошуки розв'язання цієї проблеми наводять на думку враховувати не тільки загальне в структурі речовини (кристалічна структура), а й особливе (типи зв'язків між вузлами кристалічної ґратки). З'ясовується, що концентрація «вільних» носіїв заряду зі зміною температури веде себе по-різному: у металах $n \approx \text{const}$, а в напівпровідниках $t^\circ \nearrow \Rightarrow n \nearrow$.

Сила струму залежить від концентрації, $I = en\bar{v}s$. Отже, у напівпровідниках одночасно діють два фактори, а саме: фактор «теплових коливань» і фактор «концентрації». Ці фактори діють «назустріч», але «переборює» другий.

$$t^\circ \nearrow \left| \begin{array}{l} \Rightarrow R \nearrow \\ \Rightarrow n \nearrow \Rightarrow I \nearrow \Rightarrow R \searrow \end{array} \right| \Rightarrow R \nearrow$$

Тут схематично відображені причинно-наслідкові зв'язки (звернути увагу на кути нахилу стрілок, які умовно зображають інтенсивність зростання і зменшення).

Таким чином, логічне мислення здійснюється за схемою: що відомо? => фізичні закономірності => висновки. Якщо відомі наслідки, ми логічно відтворюємо причину; якщо ж відома причина, ми логічно приходимо до наслідків. Це означає, що логічна послідовність мислення може бути прямою і зворотною.

Причинно-наслідкові зв'язки також відображаються у певній логічній послідовності, але ця послідовність може бути тільки прямою, тобто причина – наслідок. Такі «тонкощі» мають сприяти більш якісній методологічній грамотності, яка, в свою чергу, сприяє поглибленому вивченню фізики.

Розглянутий приклад дає змогу узагальнити фізичне поняття опору. Початкове («механістичне») поняття, як опір рухові заряджених частинок і «гальмування» їх на вузлах кристалічної ґратки, має бути узагальненим на основі формули $R = \frac{U}{I}$. Узагальнене фізичне поняття опору має бути несуперечливо поширене і на інші фізичні ситуації (опір електровакуумної трубки, опір конденсатора, індуктивний опір котушки, опір діода, опір транзистора).

Без детального аналізу фізичних ситуацій наведемо ще декілька прикладів.

2. Відомо, що прискорення тіла збільшилось у два рази. Як змінилася рівнодійна сила?

Логічне мислення: оскільки прискорення збільшилось у два рази, то на основі II закону Ньютона рівнодійна сила збільшилась у два рази.

Причинно-наслідковий зв'язок: рівнодійна сила збільшилась у два рази, а тому прискорення збільшилось у два рази.

3. Відомо, що сила Ампера, яка діє на провідник зі струмом у магнітному полі, дорівнює нулю.

Логічне мислення: оскільки сила Ампера дорівнює нулю, то кут між напрямками струму і вектора магнітної індукції $\alpha = 0^\circ$ або $\alpha = 180^\circ$.

Причинно-наслідковий зв'язок: орієнтація провідника зі струмом у магнітному полі – причина, а сила Ампера – наслідок. Оскільки $\alpha = 0^\circ$ або $\alpha = 180^\circ$, то сила Ампера $F_A = 0$.

Зауважимо, що логічні зв'язки мають місце завжди, коли є зв'язки між фізичними величинами. Причинно-наслідкові зв'язки відображають тільки фізичні закономірності й фізичні закони, а тому ці зв'язки тільки прямі, а саме: причина – наслідок.

Висновки.

1. Методологічні знання учнів мають цілеспрямовано формуватися у тісному взаємозв'язку з фізичними знаннями.

2. Поглиблене вивчення фізики буде продуктивнішим за умови методологічної «обробки» змісту навчального матеріалу та його логічної структури.

3. Пошукова навчально-пізнавальна діяльність учнів має бути керованою на основі розроблених учителем оптимальних педагогічних технологій, які й детермінують структури діяльності вчителя та учнів.

Література:

1. Брушлинский А.В. Психология мышления и проблемное обучение. – М.: Знание, 1983.

2. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. – М.: Педагогика, 1972.

3. Закота Л.А., Ляшенко О.І. Проблемне навчання фізики. – К.: Рад. шк., 1985.

4. Малафеев Р.И. Проблемное обучение физике в средней школе. – М.: Просвещение, 1980.

5. Проказа А.Т. Повышение эффективности проблемного обучения на уроках и факультативних заняттях по физике // Тезисы к Всесоюзной науч.-практ. конференции. – Л., 1978. – М., 1977.

6. Проказа А.Т. Проблемное обучение и проблемносте в обучении // Материалы 5-й Международной конференции. – Донецк: ДонГУ, 1997.

7. Проказа А.Т., Грицких А.В. О теории проблемного обучения в свете инновационных педагогических технологий // Вісник Луганського держ. пед. ун-ту ім. Тараса Шевченка (педагогічні науки). – Луганськ, 2000. – № 2 (22).

ПРОЦЕС ПОБУДОВИ РОЗУМІННЯ ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ФІЗИКИ У СИСТЕМІ «ТОНКИХ» ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*О. Проказа
О. Коваленко*

Розуміння змісту навчального матеріалу, як результат процесу навчання завжди було в центрі уваги педагогічної науки і практики.

Позитивний емоційний стан учня, радість пізнання нового, задоволення процесом навчання і собою як діючою особою у цьому процесі – все це стає можливим тільки на підґрунті **розуміння сутності навчального матеріалу**.

Ми акцентуємо увагу не тільки на розумінні як результаті процесу навчання, але й на **процесі побудови розуміння** (ППР) змісту навчального матеріалу (ЗНМ). А це залежить від багатьох чинників, серед яких першочерговим є **пояснення**. В ідеальному педагогічному процесі розуміння завжди є закономірним наслідком пояснення. В реальному педагогічному процесі це не завжди так, а тому виникає необхідність дидактико-методичних розробок системи роз'яснень. Роз'яснення – це система різноманітних пояснень, але з різних позицій і за допомогою різних засобів навчання.

Виникає необхідність розглянути теоретичні основи пояснення, як однієї із найважливіших функцій вчителя та ППР в системі особистісно орієнтованого навчання.

Ефективність пояснення зумовлюється його науковим змістом, певною логічною структурою ЗНМ, емоційним станом учнів, їх ставленням до знань, до процесу навчального пізнання, а також до вчителя.

На перший погляд здається, що чим повніше та логічніше пояснення, тим краще його результати, пов'язані з розумінням ЗНМ. Багато в чому це так і є, але не завжди і не в усьому. Якщо поставити за мету перетворення «школярського» учіння у бажане і радісне навчальне пізнання з досить **вагомою частиною самостійності учнів** у їх навчально-пізнавальній

діяльності, то процедура і структура пояснення пов'язується з досить суттєвими науково-методичними проблемами.

Одна із таких проблем полягає у тому, як визначити роль, місце, зміст і структуру пояснень в системі методів навчання та які засоби сприяють їх реалізації. У таких випадках виникає необхідність ставити і розв'язувати цілу низку запитань, які є досить суттєвими під час теоретичної розробки та практичної реалізації **«тонких» педагогічних технологій**, в тому числі й інноваційних.

На нашу думку, п'ятикомпонентна класична методика навчання (мета, ЗНМ та його логічна структура, методи, організаційні форми та засоби навчання) органічно має поєднуватись з **N-компонентною технологією навчання** (чим більшим є N, тим ретельніше розроблена ця технологія). Саме детально і сумлінно розроблена та відпрацьована технологія навчання має гарантувати обов'язкові очікувані результати тільки за умови повної реалізації технологічного (педагогічного) процесу. Якщо в процесі опрацювання і реалізації інноваційних технологій навчання будуть передбачені всі можливі нюанси засвоєння учнями необхідних елементів знань на основі інтенсивної та інтенціональної діяльностей, то такі педагогічні технології і є «тонкими». «Тонкі» педагогічні технології не повинні давати педагогічного браку, в тому числі й у розумінні ЗНМ.

Теоретична сутність дидактичного диполя «пояснення – розуміння» розглянута нами у науковій статті [1, с. 43-49]. Зокрема обґрунтовано, що в залежності від специфіки ЗНМ та його логічної структури, від міри підготовленості учнів до сприйняття та розуміння, від ефективності володіння прийомами розумових дій **повнота і структура пояснень можуть бути досить варіативними**. Вибір оптимального варіанту лежить у просторі педагогічної творчості, а ефективність та якість реалізації – у площині педагогічної майстерності.

У процесі розробки «тонких» інноваційних педагогічних технологій (ТІПТ) має творчо і оптимально вирішуватись дидактико-методична проблема ППР ЗНМ.

Досить багато чинників, які суттєво впливають на вибір теоретичної моделі навчання, призводять до того, що ППР ЗНМ стає можливим тільки у межах ТІПТ.

Зауважимо, що найбільш важливими чинниками є наступні:

- специфіка ЗНМ і можливість його подання у вигляді певних доцільних логічних структур;
- система актуальних (опорних) елементів знань та її обсяг;
- ступінь новизни та питома вага нових елементів знань;
- можливість цілеспрямованого «конструювання» навчально-пізнавальних суперечностей;
- наявність необхідних елементів знань у кожного із учнів (особистісні знання);
- володіння прийомами розумових дій, які необхідно здійснювати у процесі квазісамостійного пошуку розв'язку пізнавальної задачі;
- наявність необхідного запасу схем пізнавальних операцій, які мають бути «спроєктованими» на досліджувану ситуацію в умовах близького і далекого переносів.

Таким чином, конкретні педагогічні особистісно орієнтовані системи повинні створюватись шляхом детальних і ретельних опрацювань ТІПТ у проекції на реальні передбачувані педагогічні ситуації з метою забезпечення особистісного розуміння ЗНМ. Це має продуктивно здійснювати вчитель, який поєднує у своїй особі і творця, і майстра. Недоліки у навчанні, в тому числі і пов'язані з недосконалим розумінням ЗНМ, породжують одностороні фахівці: вчитель-майстер, який не став творцем та вчитель-творець, який не став майстром.

Розглянемо досить переконливий, на нашу думку, приклад розробки одного із варіантів ТІПТ щодо ППР ЗНМ за темою «Вага тіла у науковому та у навчальному пізнанні».

Перш за все акцентуємо увагу на визначенні наукового поняття ваги тіла. Ми проаналізували 15 першоджерел наукової, довідкової та навчальної (вузівської та шкільної) літератури і дійшли висновку, що наукові і навчальні тексти вміщують у собі суперечливі та неузагальнені визначення поняття ваги тіла [2, с. 17-26].

Найбільш розповсюдженим є той недолік, коли в узагальнене наукове визначення поняття вносяться часткові випадки, які дійсно є доцільними, але тільки у деяких конкретних фізичних ситуаціях.

Наведемо ці часткові випадки, аналізуючи визначення поняття ваги тіла, які є найбільш характерними:

1. У всіх визначеннях наголошується, що вага тіла – це сила, яка діє на опору **або** (підкреслено нами – О.П., О.К.) розтягує підвіс... Питання: А яка сила є його вагою, якщо тіло одночасно діє на опору і розтягує підвіс? У цьому і кожному наступному випадках ми маємо пізнавальні суперечності, які мають бути усуненими.

2. У деяких визначеннях є слова «... внаслідок притягання до Землі...». Питання: А якщо тіло знаходиться на Місяці, Марсі, Юпітері...? Тоді що, тіло не має ваги?

3. Вага тіла – це сила, яка діє на **горизонтальну** опору або розтягує **вертикальний** підвіс... (підкреслено нами – О.П., О.К.). Питання: А якщо тіло знаходиться на похилій площині, тоді що? Воно не має своєї ваги? А якщо підвіс відхиляється від вертикалі у випадку прискореного руху у горизонтальному напрямку? Тіло вагу втрачає?

4. Щоб продемонструвати, як «працює» це поняття, також розглядаються часткові випадки. Це є зрозумілим і доцільним, але ж тільки за умови, що здійснюються узагальнення. А такі узагальнення відсутні. Тоді застосування висновків із конкретних випадків до інших фізичних ситуацій знову ж таки призводить до суперечностей та непорозумінь. Отже, глибокого розуміння наукового смислу поняття ваги тіла (та пов'язаної з ним невагомості) не виникає.

Деякі питання розробки ТІПТ щодо ППР ЗНМ стосовно ваги тіла та невагомості розглянуті нами у науковій статті [3, с. 113-118].

Доповнимо та розширимо коло фізичних ситуацій з метою поглибленого розуміння зазначеного питання.

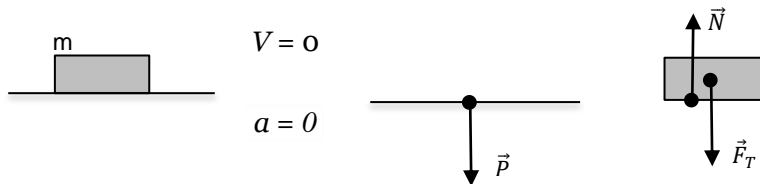
Наводимо авторське (наше) визначення поняття ваги тіла: **Вага тіла – це сила (або її складові), яка діє на опору або (та) розтягує підвіс.**

Розроблені та відпрацьовані нами ТІПТ ППР поняття ваги тіла передбачають певні логічні структури ЗНМ, у яких поняття ваги тіла «працює» згідно з його визначенням.

Розпочнемо з найпростіших фізичних ситуацій, а потім будемо досліджувати все більш складні (в тому числі і евристичні) ситуації.

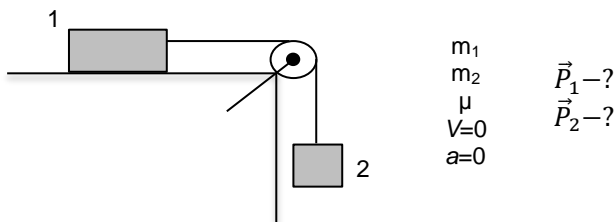
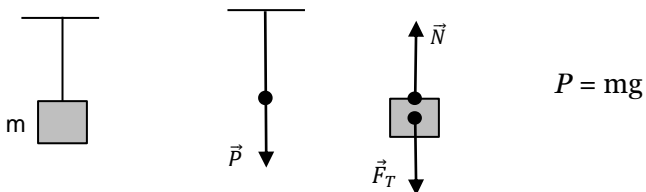
Зауважимо, що ТІПТ передбачають необхідну повноту пояснення, яку можна і необхідно реалізувати у навчальному посібнику, а у науковій статті ми обмежимося висвітленням тільки необхідних принципових «вузлових моментів».

Загальне завдання: Знайти вагу тіла \vec{P} у кожній конкретній фізичній ситуації.



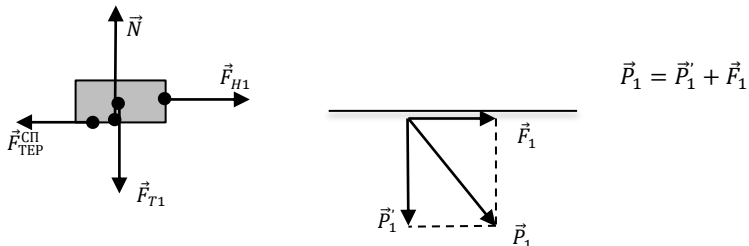
$$a = 0 \Rightarrow N - F_T = 0 \Rightarrow N = F_T = mg$$

$$3\text{-й закон Ньютона} \Rightarrow P = N \quad P = mg$$



На перший погляд здається, що відносно ваги тіл маємо повністю аналогічну ситуацію з попередніми. Але це не зовсім так!

Очевидно, що сила, яка діє на підвіс $P_2 = m_2g$, є такою ж, як і в попередньому випадку. А щодо першого тіла, то його вага \vec{P}_1 (сила, яка діє на опору), безумовно, буде іншою!?



$$\vec{P}_1 = \vec{P}'_1 + \vec{F}_1$$

Згідно з третім законом Ньютона маємо:

$$\begin{aligned} P'_1 &= N_1; & F_1 &= \vec{F}_{\text{TEP}}^{\text{СП}} \\ \left. \begin{aligned} a &= 0 \\ v &= 0 \end{aligned} \right| &\Rightarrow N_1 = F_{T1} - m_1g; & \vec{F}_{\text{TEP}}^{\text{СП}} &= F_{H1} = P_2 = m_2g \end{aligned}$$

Отже: $P'_1 = m_1g$; $F_1 = m_2g$

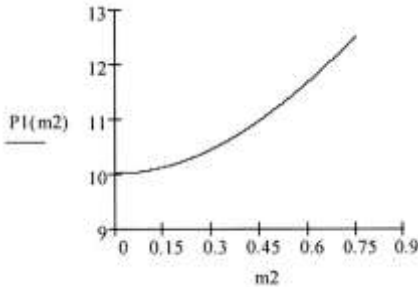
$$P_1 = \sqrt{(P'_1)^2 + F_1^2} = \sqrt{(m_1g)^2 + (m_2g)^2} = g\sqrt{m_1^2 + m_2^2}.$$

Маємо **евристичну фізичну ситуацію**, а саме: вага першого тіла $P_1 = g\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$, яке знаходиться на горизонтальній площині у стані спокою залежить від маси другого тіла!?

Для тіла масою m_1 маємо графік залежності його ваги від маси другого тіла m_2 , тобто $P_1(m_2)$. При цьому:

$$m_2^*g = (F_{\text{TEP}}^{\text{СП}})_{\text{max}} = \mu m_1g$$

$$m_2^* = \mu m_1$$



$$m1:=1$$

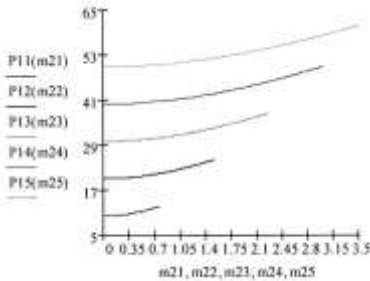
$$g:=10$$

$$\mu:=0,75$$

$$P1(m2):=g \cdot \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$$

$$m2:=0,0001.. \mu \cdot m1$$

Для різних мас першого тіла m_1 маємо сімейство графіків:



$$m11:=1 \quad m21:=0,0001.. \mu \cdot m11$$

$$m12:=2 \quad m22:=0,0001.. \mu \cdot m12$$

$$m13:=3 \quad m23:=0,0001.. \mu \cdot m13$$

$$m14:=4 \quad m24:=0,0001.. \mu \cdot m14$$

$$m15:=5 \quad m25:=0,0001.. \mu \cdot m15$$

$$g:=10$$

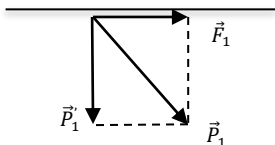
Зауважимо, що від величини коефіцієнта тертя μ залежить тільки величина m_2 , а вид графіка залишається незмінним.

Якщо $m_2 > m_2$, то $a \neq 0 \Rightarrow V \neq 0$; $F_{\text{ТЕР}} = \mu m_1 g$.

Модель фізичної ситуації відносно визначення прискорення: Матеріальна точка з масою $m = m_1 + m_2$ рухається під дією сил, які безпосередньо впливають на величину прискорення. Це сила тяжіння $F_{T2} = m_2 g$ та сила тертя $F_{\text{ТЕР}} = \mu m_1 g$.

Зауважимо, що сила тяжіння $F_{T1} = m_1 g$ впливає на прискорення опосередковано через силу N_1 , від якої залежить сила тертя.

$$\text{Отже маємо: } a = \frac{m_2 g - \mu m_1 g}{m_1 + m_2}$$



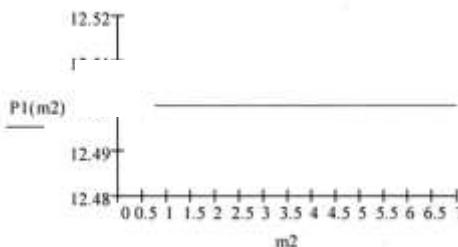
Вага першого тіла $P_1 = \sqrt{P_1'^2 + F_1^2}$

$$P_1' = N_1 = F_{T1} = m_1 g$$

$$F_1 = F_{TEP} = \mu m_1 g$$

$$P_1 = \sqrt{(m_1 g)^2 + (\mu m_1 g)^2} = m_1 g \sqrt{1 + \mu^2}$$

За таких умов вага першого тіла не залежить від маси другого тіла, проте залежить від μ .



$$m1:=1$$

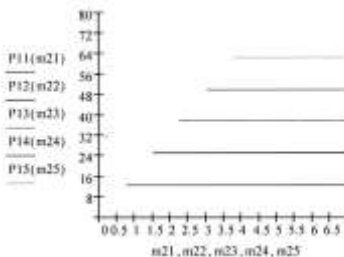
$$g:=10$$

$$\mu:=0.75$$

$$P_1(m2) := m1 \cdot g \cdot \sqrt{1 + \mu^2}$$

$$m2:=\mu \cdot m11, \mu \cdot m11 + 0.1..7$$

Для різних мас m_1 маємо сімейство графіків:



$$m11:=1$$

$$m12:=2$$

$$m13:=3$$

$$m14:=4$$

$$m15:=5$$

$$g:=10$$

$$m21:=\mu \cdot m11, \mu \cdot m11 + 0.1..7$$

$$m12:=\mu \cdot m12, \mu \cdot m12 + 0.1..7$$

$$m13:=\mu \cdot m13, \mu \cdot m13 + 0.1..7$$

$$m14:=\mu \cdot m14, \mu \cdot m14 + 0.1..7$$

$$m15:=\mu \cdot m15, \mu \cdot m15 + 0.1..7$$

$$\mu:=0.75$$

Вага другого тіла:

$$P_2 = m_2 (g - a)$$

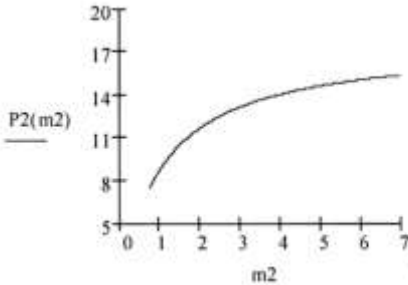
$$m_2 \uparrow, a \uparrow \Rightarrow P_2 - ?$$

$$a = \frac{\mu_2 - \mu m_1}{m_1 + m_2} g$$

$$\Rightarrow P_2 = \frac{m_1 (1 + \mu)}{1 + \frac{m_1}{m_2}}$$

Якщо $m_2 \uparrow$, то $\frac{m_1}{m_2} \downarrow$ і $(1 + \frac{m_1}{m_2}) \downarrow \Rightarrow P_2 \uparrow$.

Графік залежності $P_2(m_2)$ для конкретних m_1 та μ має вигляд:



$$\begin{aligned} m_1 &:= 1 \\ \mu &:= 0.75 \\ g &:= 10 \\ P_2(m_2) &:= \frac{m_1 \cdot (1 + \mu)}{1 + \frac{m_1}{m_2}} \cdot g \\ m_2 &:= \mu \cdot m_1, \mu \cdot m_1 + 0.01 \dots 7 \end{aligned}$$

Вага $P_2 \uparrow$ – зростає, але у кожному випадку $P_2 < m_2 g$, тобто недовантаження!

Дослідження залежності ваги тіл P_1 та P_2 від коефіцієнта тертя μ при заданих m_1 та m_2 .

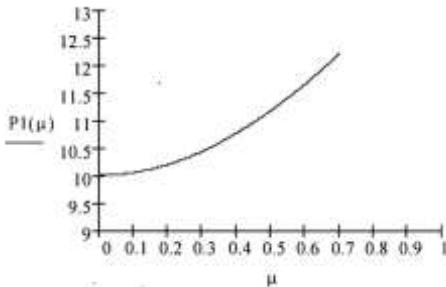
«Критичний» стан визначається аналогічно, а саме:

$$\begin{aligned} m_2 g \geq \mu m_1 g \quad m_2^* &= \mu m_1 \quad m_2^* > \mu m_1 \quad a \neq 0. \\ \mu^* &= \frac{m_2}{m_1}, \text{ (виходячи з фізичного смислу коефіцієнта тертя).} \end{aligned}$$

При $\mu < \mu^*$ $a \neq 0$; при $\mu \geq \mu^*$ $a=0$

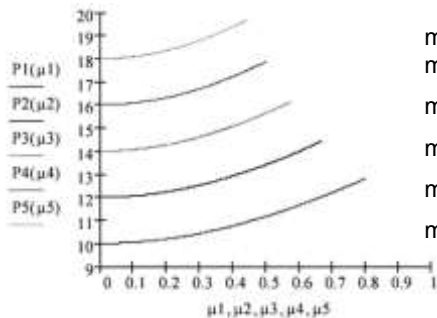
Залежність ваги першого тіла від коефіцієнта тертя

$P_1(\mu)$ має вид:



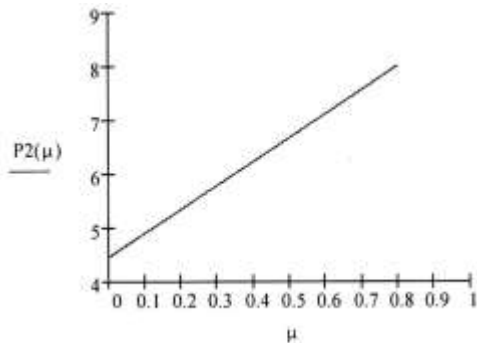
$$\begin{aligned} m_1 &:= 1 \\ m_2 &:= 0.7 \\ g &:= 10 \\ P_1(\mu) &:= m_1 \cdot g \cdot \sqrt{1 + \mu^2} \\ \mu &:= 0, 0.01 \dots \frac{m_2}{m_1} \\ \mu^* &:= 0.7 \end{aligned}$$

Сімейство графіків $P_1(\mu)$ для різних конкретних m_1 та фіксованої m_2 :



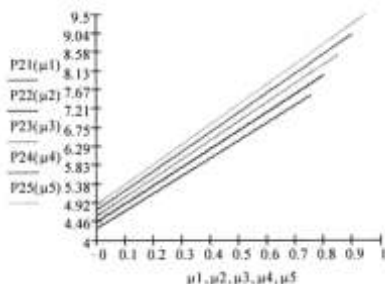
$$\begin{aligned}
 m_2 &:= 0.8 & g &:= 10 \\
 m_{11} &:= 1 & \mu_1 &:= 0, 0.01 \dots \frac{m_2}{m_{11}} \\
 m_{12} &:= 1.2 & \mu_2 &:= 0, 0.01 \dots \frac{m_2}{m_{12}} \\
 m_{13} &:= 1.4 & \mu_3 &:= 0, 0.01 \dots \frac{m_2}{m_{13}} \\
 m_{14} &:= 1.6 & \mu_4 &:= 0, 0.01 \dots \frac{m_2}{m_{14}} \\
 m_{15} &:= 1.8 & \mu_5 &:= 0, 0.01 \dots \frac{m_2}{m_{15}}
 \end{aligned}$$

В залежності від коефіцієнта тертя вага другого тіла змінюється наступним чином:



$$\begin{aligned}
 m_1 &:= 1 \\
 m_2 &:= 0.8 \\
 g &:= 10 \\
 P_2(\mu) &:= \frac{m_1 \cdot (1 + \mu)}{1 + \frac{m_1}{m_2}} g \\
 \mu &:= 0, 0.01 \dots \frac{m_2}{m_1} \\
 \mu &= 0.7
 \end{aligned}$$

Сімейство графіків $P_2(\mu)$ для різних конкретних m_2 та фіксованої m_1 :



$$\begin{aligned}
 m1 &:= 1 & g &:= 10 \\
 m21 &:= 0.75 & \mu1 &:= 0, 0.001 \dots \frac{m21}{m1} \\
 m22 &:= 0.8 & \mu2 &:= 0, 0.001 \dots \frac{m1}{m22} \\
 m23 &:= 0.85 & \mu3 &:= 0, 0.001 \dots \frac{m1}{m23} \\
 m24 &:= 0.9 & \mu4 &:= 0, 0.001 \dots \frac{m1}{m24} \\
 m25 &:= 0.98 & \mu5 &:= 0, 0.001 \dots \frac{m1}{m25}
 \end{aligned}$$

Узагальнені висновки:

1. **Розуміння** змісту навчального матеріалу як **результат** є найбільш ймовірним за умови теоретичної розробки та практичної реалізації ТІПТ. За такими технологіями проектується і реалізується ППР ЗНМ і «зовнішні» наукові **знання стають особистісними** (моїми!). Це і є особистісно орієнтоване навчання.

2. Педагогічна діяльність є такою, що потребує безперервних творчих пошуків та удосконалення виконавчої майстерності.

3. Без **педагогічного «втручання»** у ЗНМ та його логічну структуру розробка ефективних ТІПТ буде малоімовірною.

4. ППР ЗНМ сприяє розвитку **творчих здібностей** учнів, які детермінуються методами, технологіями та наявними засобами навчання.

5. **Поглиблене розуміння ЗНМ, особистісні знання** на цій основі призводять до суттєвих змін у стилі мислення, у системі цінностей, у системі світорозуміння, у ставленні до життя і у стилі життя. Це означає, що прогресивно розвиваються всі сфери особистості, особливо інтелектуальна сфера, що має позитивно проявлятися у всіх видах діяльності особистості.

Література:

1. Проказа А.Т., Грицких А.В. Дидактические проблемы герменевтики и их разрешение в методике обучения (на примере

физики) // Вісник ЛДПУ імені Тараса Шевченка: Педагогічні науки. – 1999. – № 4 (14). – 125 с.

2. Коваленко О.В. Науково-методичний аналіз навчальних текстів та конкретизація визначень фізичних понять// Науковий пошук молодих дослідників: Збірник наукових праць студентів. – 2009. – № 4. – 185 с.

3. Проказа О.Т., Коваленко О.В. Інформаційні технології навчання у фізичних дидактико-методичних системах // Інформаційні технології в наукових дослідженнях і навчальному процесі: Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції. – Луганськ, 2009. – 180 с.

**«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ФОН» И НАУЧНЫЕ
ОТКРЫТИЯ КАК «ВЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ»
(МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ
В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ)**

А.В. Грицких

А.Т. Проказа

Некоторые проблемы формирования целостной картины мира, как синкретического соединения естественнонаучной и социально-гуманитарной картин мира, рассмотрены нами ранее [1, 9-12]. В частности нами сформулированы общенаучные принципы – «диполи», которые составляют методологическую основу формирования физической картины мира (ФКМ) и научной картины мира (НКМ). «Элементную базу» для построения ФКМ и НКМ составляет, безусловно, система знаний разного уровня обобщенности. Обобщение и систематизация знаний на уровне физических теорий рассмотрены нами в другой научной статье [2, 13-16].

Наши исследования и исследования других ученых предполагают целенаправленное формирование ФКМ, НКМ и целостной картины мира (ЦКМ) в образовательном процессе.

В настоящей статье мы выдвигаем и обосновываем гипотезу о том, что знание истинной истории научных открытий спонтанно способствует формированию правильных представлений о закономерностях научного познания, что, в свою очередь, создает предпосылки и условия возникновения в единичном личностном сознании ЦКМ.

Приведем некоторые конкретные факты из истории физики, которые убедительно подтверждают мысль о том, что «веление времени» положительно влияет на возможность научных открытий.

А. Эйнштейн и А. Пуанкаре с интервалом в несколько недель установили групповые свойства преобразований Лоренца и сформулировали релятивистский закон сложения скоростей. «Три работы считают важнейшими при создании специальной теории относительности. Автором первой из них (1904 год) был голландский профессор Х.А. Лоренц, за два года до этого по-

лучивший Нобелевскую премию по физике. Автором второй работе (1906 год, краткое сообщение было опубликовано в 1905 году) явился уже тогда знаменитый французский математик Анри Пуанкаре. Наконец, третья работа (1905 год) была написана почти безвестным мелким служащим швейцарского патентного бюро Альбертом Эйнштейном» [3]. Эти же преобразования Лоренца еще в 1900 году вывел Лармор, а еще раньше подобные преобразования использовал Фогт (1887 год). Гипотеза об изменении длин вдоль направления движения была выдвинута Джорджем Френсисом Фицджеральдом и независимо от него Хендриком Антоном Лоренцем в 90-х гг. XIX века. В работе Анри Пуанкаре содержалось крайне важное утверждение о том, что переход от движения с одной скоростью к движению с другой совершенно аналогичен математически некоторому повороту в 4-мерном пространстве, причем роль дополнительного (четвертого) измерения играло время. Эта мысль была достаточно подробно развита Германом Минковским. С точки зрения 4-мерной пространственно-временной геометрии эффекты сокращения длин и замедления времени были ничуть не более удивительны, чем видимое изменение размеров тел, рассматриваемых под разными углами.

Таким образом усилиями выдающихся ученых, прежде всего Х. Лоренцем, А. Пуанкаре, А. Эйнштейном и Г. Минковским, были созданы новые научные представления о пространстве-времени, без чего современная НКМ невозможна.

В 1902-1904 гг. А. Эйнштейн «заново» открыл все основные положения статистической механики. Вместе с тем в 1910 г. Эйнштейн откровенно признался, что будь он знаком с работами Гиббса, он не стал бы публиковать свои статьи по основам статистической механики, за исключением некоторых комментариев [4].

Свою первую статью по теории броуновского движения А. Эйнштейн закончил в мае 1905 года, а независимо от него аналогичные теоретические результаты в июле 1906 года получил М. Смолуховский.

Макс Борн со своим сотрудником выполнили детальную разработку теории удельной теплоемкости твердых тел и провели расчет колебаний в кристаллах, принимая во внимание

весь спектр колебаний решетки. «За две недели до представления к публикации нашей работы появилась статья Питера Дебая на эту тему», – вспоминает Борн [5].

Р. Паундом вместе с Перселом и Терри в 1946 г. был открыт ядерный магнитный резонанс. Через две недели о своем таком же открытии объявила другая группа, возглавляемая Ф. Блохом. Известный французский физик А. Абрагам заметил, имея в виду чрезвычайную важность открытия, что «Нобелевскую премию пятерым не дадут, и лишь руководители Переел и Блох поделили эту награду в 1954 году» [6].

Некоторые независимые открытия могут показаться закономерными, но все же удивляет совпадение дат, как «веление времени».

1913 год. Дифракция рентгеновских лучей: У. Брэгг (Англия) и Г.В. Вульф (Россия).

1927 год. Дифракция электронов: Л. Джермер, К. Дэвиссон (США) и Дж.П. Томсон (Англия).

1928 год. Эффект комбинационного рассеяния: Ч.В. Раман, К. Кришман (Индия) и Л.Н. Мандельштам, Г.С. Ландсберг (СССР).

Интересно отметить, что многие Нобелевские премии присуждались ученым- физикам разных стран, которые почти одновременно и независимо делали одинаковые открытия.

Открытия М. Прохорова и Н. Басова (СССР) и независимо от них Таунса (США) породили целую отрасль лазерной техники, чем, казалось бы, подтвердили мысль Ф. Энгельса о том, что потребности техники двигают науку быстрее, чем сотни университетов. Однако, многочисленные научные открытия были сделаны исключительно на основе познавательного научного интереса и первоначально к потребностям техники не имели никакого отношения. Например, никакие технические потребности не стимулировали создание неевклидовой геометрии.

Некоторые открытия, особенно экспериментальные, являются результатом длительных, кропотливых и целенаправленных исследований. Другие, особенно теоретические, очень часто «являются открывателю в виде озарения» и не являются результатом логических размышлений, даже если этот результат и сочетается с определенной строгой логической структу-

рой. Достоверно известно, что выдающийся физик и электротехник Никола Тесла обладал удивительной способностью «видеть» в мельчайших деталях свои еще неовещественные (нематериализованные) изобретения. Все основные принципы действий и детали современных энергетических систем были разработаны Тесла мысленно, используя силу воображения [7].

«Интеллектуальный фон» и «веление времени» способствовали еще одному физическому открытию, без которого сегодня немислима система научных знаний и НКМ. В 1925 году молодой физик Ральф Крониг заново хорошо и последовательно начал развивать идею вращающегося, вокруг своей оси электрона. Однако Гейзенберг, Паули, Крамере и другие теоретики высказывались отрицательно по поводу этой идеи. Особенно резко против гипотезы «спина» высказался Паули в беседе с Бором, настаивая на том, что в физике возникает новая «ересь».

Независимо от Кронига, ничего не зная о его изысканиях, в том же 1925 году гипотезу «спина» предложили Уленбек и Гаудсмит. Вот как рассказывает об этом научном открытии Уленбек в своей речи, произнесенной по случаю занятия профессорской должности кафедры Лоренца: «Гаудсмит и я пришли к этой идее, изучая статью Паули, в которой был сформулирован знаменитый принцип запрета и электрону впервые приписывались четыре квантовых числа. Вывод Паули был довольно формальным; он не связывал никакой конкретной картины со своим предложением. Для нас оно казалось загадкой. Мы свыклились с представлением, что каждому квантовому числу соответствует степень свободы, и, с другой стороны, с точностью электрона, который, очевидно, имел лишь три степени свободы, и не могли найти место четвертого квантового числа. Мы могли принять его только в том случае, если электрон является маленькой сферой, способной вращаться... Это ободрило нас, но наш энтузиазм в значительной мере остыл, мы обнаружили, что скорость вращения на поверхности электрона должна во много раз превышать скорость света!.. Мы были взволнованы, но не имели ни малейшего намерения, чтобы то ни было предавать гласности... Но мы рассказали об этом Эренфесту..., который заявил, что это либо очень важно, либо чепуха (нужно спросить герра Лоренца)».

Уленбек и Гаудсмит обратились к Лоренцу, и тот обещал подумать, а через неделю передал авторам идеи «спина» длинные расчеты электромагнитных свойств вращающегося электрона. Следствия из этих расчетов приводили к бессмыслице, о чем Уленбек и Гаудсмит снова поделились с Эренфестом, который поведал им: «Я уже давно отправил ваше письмо в печать, вы оба достаточно молоды, чтобы позволить себе сделать глупость!» К чему привела эта «глупость», мы сегодня хорошо знаем!

Если учесть, что в спорах о спине электрона участвовали практически все выдающиеся физики-теоретики, то идея о «движущей силе интеллектуального фона» становится достаточно правомерной. Если бы соответствующего «интеллектуального фона» не было, то выдающиеся научные открытия гениев-одиночек были бы невозможны! А если бы и были, то их никто не смог бы ни понять, ни оценить, а поэтому об этом никто и никогда не узнал бы! Современный научный «интеллектуальный фон» позволяет смириться с выражением: «Представьте себе момент импульса (собственный момент количества движения электрона)... без вращения. Это и есть спин!»

«Интеллектуальный фон» действует диалектически, т.е. поощрительно-возражательно, но в любом случае стимулирует научные поиски. А вот «веление времени», как правило, не оказывает тормозящего действия, оно способствует только ускорению в научных и научно-технических поисках.

Педагогическая идея о плодотворном спонтанном формировании ЦКМ на основе истинной истории научных открытий успешно реализуется нами в образовательном (обучение, воспитание и, как следствие, развитие личности) процессе. Эта позиция не исключает, а наоборот предполагает, и решение педагогической задачи целенаправленного формирования ФКМ, НКМ и ЦКМ.

Литература:

1. Проказа О.Т., Грицьких О.В. Прогностична модель навчання фізики в системі освіти / «Стратегічні проблеми формування змісту курсів фізики та астрономії в системі загальної середньої освіти»: Матеріали науково-практичної конференції. – Львів, 2002. – С. 9-12.

2. Проказа О.Т., Беляев Б.В., Кравченко В.І. Фізична теорія як системотворчий чинник змісту навчального матеріалу / «Стратегічні проблеми формування змісту курсів фізики та астрономії в системі загальної середньої освіти»: Матеріали науково-практичної конференції. – Львів, 2002. – С. 13-16.

3. Гінзбург В.Л. О физике и астрофизике: статьи и выступления. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Бюро Квантум, 1995.

4. Пайс А. Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна. Пер. с англ. / Под ред. А.А. Логунова. – М.: Наука, 1989.

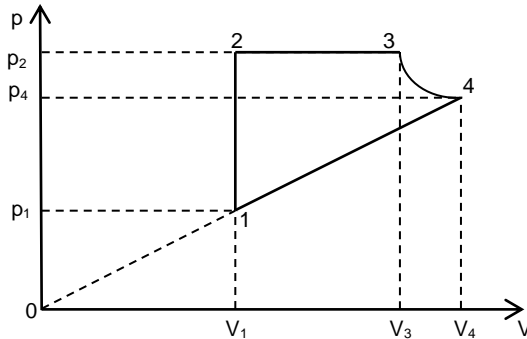
5. Борн М. Размышления и воспоминания физика: Сб. статей. – М.: Наука, 1977.

6. Абрагам Анатолий. Время вспять или физик, физик, где ты был. Пер с фр. / Под ред. А.С. Боровика-Романова. – М.: Наука, 1991.

7. Венгер В., Поу Р. Неужели гений? Пер с англ. Царук Л. – СПб.: Питер-Пресс, 2001.

**ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ДИДАКТИЧЕСКИЕ
ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧНЫХ (ДЕЙСТВЕННЫХ)
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ**

И.В. Друзяк
(научный руководитель А.Т. Проказа)



Абстрактно-теоретические знания применительно к термодинамическим процессам имеют такой вид:

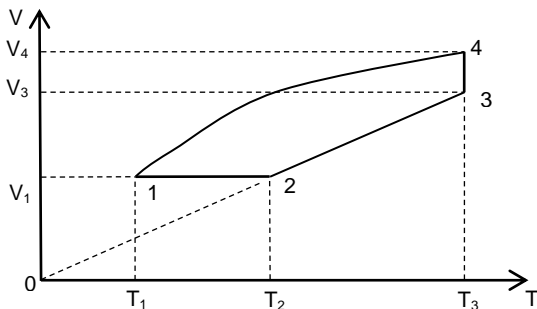
1. $V = \text{const}$. Закон Шарля $\frac{p}{T} = \text{const}$.
2. $p = \text{const}$. Закон Гей-Люссака $\frac{V}{T} = \text{const}$.
3. $T = \text{const}$. Закон Бойля-Мариотта $pV = \text{const}$.
4. $V \neq \text{const}$, $p \neq \text{const}$, $T \neq \text{const}$. Закон Клайпейрона $\frac{pV}{T} = \text{const}$.

Теоретически-конкретные знания применительно к графическим заданным процессам имеют такой вид:

- 1 – 2. $V_1 = V_2$ $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ $(\text{const})_1 = \frac{m \cdot R}{m \cdot V_1}$
- 2 – 3. $p_2 = p_3$ $\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3}$ $(\text{const})_2 = \frac{m \cdot R}{p_2 \cdot M}$
- 3 – 4. $T_3 = T_4$ $p_3 V_3 = p_4 V_4$ $(\text{const})_3 = \frac{m}{M} RT_3$
- 4 – 1. $V_4 \neq V_1$ $p_4 = p_1$ $T_4 \neq T_1$ $\frac{p_4 V_4}{T_4} = \frac{p_1 V_1}{T_1}$ $(\text{const})_4 = \frac{m}{M} R$

Начальная температура T_1 задана в неявном виде через начальные параметры p_1 и V_1 , т.е.:

$$T_1 = \frac{p_1 V_1 M}{mR}$$



$$T_2 = T_1 \frac{p_2}{p_1}$$

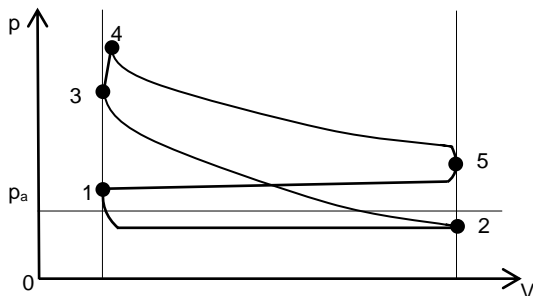
$$T_3 = T_2 \frac{V_3}{V_2}$$

$$T_4 = T_3$$

$$4 - 1 \quad V \sim \sqrt{T} \quad \text{или} \quad T \sim V^2$$

$$\left| \begin{array}{l} pV = \frac{m}{M} RT \\ p = \alpha V \\ \alpha V^2 = \frac{m}{M} RT \Rightarrow \\ T \sim V^2 \quad (\text{парабола}) \end{array} \right.$$

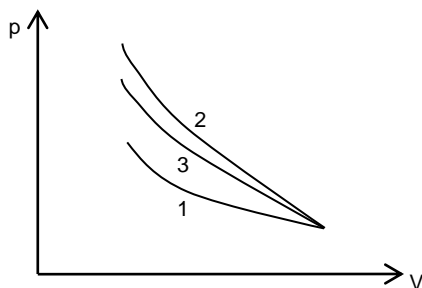
Рассмотрим на примере термодинамических процессов двигателей внутреннего сгорания (цикл Отто).



1 – 2. $p = const$

$$p = \frac{m R}{V M} T = const$$

2 – 3. $n=3600$ об/мин
 за 1 с. имеем $n_1=60$ об/с
 один ход осуществляется за $1/120$ с.



1 – изотерма. $T = const$ $pV = const$

2 – адиабата $Q = 0$ $pV^\gamma = const$ $\gamma = \frac{c_p}{c_v}$

для 2-х атомных газов $\gamma = 1,4$.

3 – реальный процесс сжатия в ДВС

$pV^{n_1} = const$ $1 < n < \gamma$ $n_1 \approx 1,38$, ближе к 1,4, чем к 1.

3 – 4. $V \approx const$

4 – 5. $pV^{n_2} = const$, где $n_2 < n_1$

Реально $n_2 \approx 1,36$, что также ближе к 1,4, чем к 1.

5 – 1. $p = \frac{m \cdot R}{V \cdot M} \cdot T$

1. Знания о знаниях необходимо формировать в явном виде специфическим СУМ.

2. Прикладные физико-гуманитарные знания общекультурной ориентации должны органически сочетаться с научными физическими и физико-техническими знаниями политехнической направленности. Конкретные разработки содержания учебного материала представлены в современных публикациях.

ІННОВАЦІЙНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ОСНОВІ КЛАСИЧНОЇ ПЕДАГОГІКИ В.О. СУХОМЛИНСЬКОГО

О.Т. Проказа
В.П. Хмель

Педагогічні ідеї узагальнення та поради В. О. Сухомлинського сьогодні в такій же мірі актуальні, як і тоді, коли він їх висловлював. Звернемося до деяких його порад, цитуючи мовою оригіналу, тобто того літературного першоджерела, яке ми використовували у своїй роботі. Отже, послухаємо й поміркуємо над тим, що радив учителю В.О. Сухомлинський.

«Учить так, чтобы знания добывались с помощью уже имеющихся знаний (підкреслено нами – О.П., В.Х.) – в этом на мой взгляд, заключается высшее мастерство дидакта... Добывать знания – это значит открывать истину, отвечать на вопрос. Добывайте того, чтобы ученики ваши увидели, почувствовали, ощутили непонятное – чтобы перед ними предстал вопрос. Если вам удалось этого достигнуть – налицо половина успеха» [1, 41].

Це одна із ста порад учителю великого педагога, який, виходячи із реальної педагогічної практики, стверджує, що досягнути цього не просто. «Готовясь к уроку, надо про думать материал под этим углом зрения – найти те незаметные с первого взгляда узелки, где происходит сцепление причинно-следственных связей, из которых и рождаются вопросы. Ведь вопросы пробуждают желание знать» [1, 41].

Розвиваючи цю педагогічну ідею В.О. Сухомлинського, ми приходимо до усвідомлення необхідності вивчати новий навчальний матеріал на основі розв'язування системи пізнавальних задач. Чи можливо це? На основі методичних розробок та педагогічної практики ми відповідаємо на це запитання стверджувально. Для реалізації цієї педагогічної ідеї необхідна актуалізація знань учнів, тоб то відтворення в пам'яті тих елементів раніше засвоєних знань, на основі застосування яких мають бути одержані (добуті!) нові знання. Ці актуальні елементи знань необхідно привести в певну систему. Системостворюю-

чим фактором при цьому має бути зміст і постановка пізнавальної задачі.

При такому проблемно-запитальному підході **зміст і структура** пояснення вчителя суттєво видозмінюється. Учитель не розпочинає пояснювати так званий новий навчальний матеріал, а пояснює сутність пізнавальної задачі.

Цю пізнавальну задачу учні повинні розв'язувати «самостійно». Учитель при цьому керує процесом застосування актуальних знань, тобто керує розумовою пошуковою діяльністю учнів. Керування здійснюється за допомогою орієнтованої основи дій різної системи конкретизації, тобто з різною мірою педагогічної допомоги. Результат розв'язування учнями пізнавальної задачі – це ті нові знання, засвоєння яких передбачається нормативними документами. «Здобуті» таким чином нові елементи знань підлягають детальному аналізу і включаються в систему наявних знань. При цьому **«диполь» пояснення – розуміння** повинен певним чином орієнтуватися у «векторному полі» роздумів. Усе це є **потенціальною передумовою** подальшого **актуального засвоєння** змісту навчального матеріалу. Засвоєння змісту навчального матеріалу відбувається в процесі спрацювання всіх ланок пізнавального ланцюжка, а саме: **сприйняття – розуміння – запам'ятовування – відтворення – застосування** (рівні П, С, Д, В).

Кожний із елементів пізнавального ланцюжка є дуже важливим в навчальному пізнанні. Проте, з нашої точки зору, успіх у навчанні (і неуспіх також) обумовлюється, перш за все, саме запам'ятовуванням необхідного. Навченість без запам'ятовування неможлива. Саме на це звертає увагу В.О. Сухомлинський.

«Физика – один из предметов, самых трудных для запоминания, сохранения в памяти» [1, 34]. «Я советую каждому учителю: анализируя содержание знаний, четко выделяйте в них то, что ученики должны твердо запомнить и прочно хранить в памяти... в рабочей тетради по каждому предмету на специально отведенном поле красным карандашом записывается то, что навсегда надо запомнить. Эти правила, формулы, законы и другие обобщения ученик повторяет, просматривая рабочую тетрадь» [1, 33, 35].

Це цитати із дев'ятої та вісімнадцятої порад В.О. Сухомлинського. Чи випишує кожен учень ці правила, формули, закони? Це можна встановити під час перевірки робочих зошитів. А ось чи повторює кожен учень систематично основне з математики, фізики – раз на тиждень, як це радив В.О. Сухомлинський? На це питання можна відповісти тільки на основі контролю на кожному уроці або, у крайньому випадку, кожного тижня.

Проте, у такому випадку виникає проблема, сутність якої полягає в тім, що контролювати треба всіх учнів і з усього раніше вивченого матеріалу, який повинен зберігатися в пам'яті учнів.

Рішення цієї проблеми ми знайшли на шляху включення в дидактичну систему так званого **експрес-контролю**, метою якого є перевірка й оцінка запам'ятовування необхідних елементів знань. «Причинно-следственные связи, изученные на уроках физики, – пише В.О. Сухомлинський, – тоже никогда не забываются, но сами единицы изменения могут забываться, для сохранения их в памяти нужна специальная работа: это и заучивание, и использование единиц измерения для анализа конкретных явлений...» [2, 65]. «Еще раз мы подчеркиваем исключительную важность того, чтобы на каждом этапе обучения ученик глубоко, навсегда запомнил то, что обязательно нужно запомнить». При цьому «запоминание, основанное на понимании, самое прочное» [2, 63].

Те, що обов'язково необхідно пам'ятати, вивчаючи фізику, як правило, відображається в знаково-символічній формі, тобто у вигляді формул. У фізиці є формули, які визначають фізичні поняття (густина, тиск, швидкість, прискорення, напруженість, напруга, потенціал, сила струму і т.п.), і формули, які мають зміст фізичних законів. Усі ці формули учні обов'язково повинні міцно запам'ятати **на основі розуміння**. В основному ці елементи знань і складають обсяг пам'яті з фізики як навчального предмета. Саме ці елементи знань і підлягають систематичному експрес-контролю.

У математиці є своя «таблиця множення», без запам'ятовування якої неможливо продуктивно вивчати математику. Це основні математичні поняття і положення, які також виражаються у вигляді формул. Зауважимо, що ці елементи

математичних, знань мають «працювати» у фізиці, сприяючи її розумінню.

Розглянемо більш детально технологію експрес-контролю, який ми вводимо в дидактичну систему.

У разовий експрес-контроль ми вносимо від десяти до тридцяти запитань (залежно від класу й конкретної педагогічної ситуації). За часом експрес-контроль триває від п'яти до семи хвилин уроку. Критерії оцінок варіативні, режими оцінок можуть бути полегшеними або більш вимогливими, але в кожному випадку учні повинні бути повністю інформованими щодо змісту дидактичної системи.

За процедурою експрес-контроль здійснюється фронтально. Учитель формулює питання й робить паузу, протяжність якої визначається тільки написанням формули на основі оперативної пам'яті. Запитання ставиться чітко в помірному темпі тільки один раз, тобто ніколи не повторюється. Це вимагає зосередженої уваги учнів і їх синхронної роботи. Усякі, навіть найменші відволікання виводять учня із розміреного темпоритму і призводять до негативних результатів.

Експрес-контроль має сенс і позитивні наслідки тільки за умови максимально чіткої організації самої процедури. З метою адаптації учнів до таких педагогічних інновацій бажано провести декілька тренувальних експрес- контролів з перевіркою й оцінкою результатів, але спочатку без впливу цих результатів на підсумкові оцінки.

Після перевірки учням повідомляються результати про кількість зарахованих відповідей, а вони на основі встановлених критеріїв переводу балів в оцінки виставляють їх собі самостійно.

Результати експрес-контролю аналізуються, серед учнів виділяються «лідери» та «аутсайдери». Звертається увага на ті питання, які в найбільшій мірі «потерпіли». Ці питання повторно включаються в наступний експрес- контроль.

Така систематична робота обов'язково дає позитивні результати й після досягнення узагальненого коефіцієнта результативності 0,7-0,8 систематичний експрес-контроль знімається. За домовленістю з учнями тепер експрес-контроль проводиться епізодично, але обов'язково без попередження, щоб учні

постійно повторювали й завжди були готові з усього раніше вивченого матеріалу, котрий підлягає збереженню в пам'яті.

Педагогічні ситуації динамічні й різноманітні.

В.О. Сухомлинський це чудово відчував, усвідомлював і відповідно діяв. Поміркуємо ще над його порадами. «Для того, чтобы ученики добывали знания думая, учителю надо хорошо **знать их знания**. Один очень хорошо помнит изученное, другой кое-что забыл. Вот здесь мне надо быть таким руководителем умственного труда (кібернетична педагогіка – термін наш), чтобы каждый, вслушиваясь в мое **объяснение**, следовал своим путем, извлекая из кладовых сознания то, что там хранится, а если в ином месте этих кладовых – пустота, если нить мысли у кое-кого обрывается, мне надо заполнить эту пустоту **дополнительным объяснением**, устранив разрыв в мысли. Но это тоже требует большого искусства и мастерства. Я искал такие формы **повторного объяснения** уже изученного ранее, чтобы самый сильный ученик находил здесь что-то новое. Там же, где никаких разрывов и пустот нет, я прибегаю к **сокращенному объяснению**. Здесь нет показательной активности, ученики молчат, не отвечают на вопросы, не дополняют друг друга, но это – добывание знаний. Такую форму их добывания я бы назвал экскурсом школьника в собственные мысли, «исследованием» своей кладовой знаний» [1, 42].

У цій цитаті ми навмисно підкреслили ті слова, які свідчать, що у В.О. Сухомлинського пояснення видозмінювались, були варіативними залежно від конкретних педагогічних ситуацій. Ми також проводимо педагогічні дослідження з проблеми ролі, місця та значення пояснення в системі методів навчання [3].

В.О. Сухомлинський вважав, що знання – і засіб, і мета, і засіб, що знання лише тоді живуть, коли розвиваються й поглиблюються, коли вони стають фактором духовного життя, захоплюють думку, пробуджують інтерес. «Только при условии развития знаний осуществляется закономерность: чем большими знаниями обладает ученик, тем легче ему учиться. На практике, к сожалению, нередко бывает наоборот: с каждым годом ученику учиться все труднее и труднее» [1, 39].

Одна із порад В.О. Сухомлинського розкриває сутність цих труднощів, їх причину. Він застерігає від того, щоб «мать уче-

ния (повторение) не стала мачехой». Згідно з його порадами ми й розробили педагогічну технологію, у яку органічно втілились такі інноваційні елементи, як експрес-контроль, кероване навчальне пізнання на основі запропонованої нами системи пізнавальних задач, діалогове навчання зі зміною співрозмовника та ін.

Ми торкнулися лише п'яти із ста порад вчителю В.О. Сухомлинського. Його вибрані твори із 5-ти томів – невичерпне джерело педагогічної мудрості вчителя.

Література:

1. Сухомлинский В.А. Сто советов учителю. – К.: Шк., 1984.
2. В.А. Сухомлинский об умственном воспитании / Сост. и авт. вступ. ст. М.И. Мухин. – К., 1983.
3. Проказа О.Т. Роль, місце та значення пояснень у системі методів навчання // Освіта на Луганщині. – 1996. – № 2-3. – С. 79-80.

ПЕДАГОГІЧНІ СЕМІОТИЧНІ СИСТЕМИ (ПСС) ЯК ЗАСОБИ ТЕХНОЛОГІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ (НА ПРИКЛАДІ ФІЗИКИ)

О.Т. Проказа
О.С. Меньяйленко

Теоретичні основи технологізації навчання шляхом упродовження діяльнісного підходу розглянуто нами в попередніх публікаціях [1 – 4]. Там же проаналізовано наукові дослідження з психології, педагогіки, дидактики та методики навчання й обґрунтовано актуальність зазначеної проблеми. Акцентуємо увагу на тому, що основна педагогічна ідея наших досліджень та конкретних технологічних розробок полягає у ствердженні, що наукові знання не передаються, а виробляються суб'єктом власної навчально-пізнавальної діяльності, до того ж засвоєння знань відбувається в поєднанні зі способами дій з ними. Технологічність знань – це їх дієвість.

Нагадаємо ще раз про зміст розробленої нами системи принципів, керуючись якими можна не тільки доцільно матеріалізувати зміст навчального матеріалу, але й структурувати двоєдину діяльність викладача та студента (вчителя та учня) з метою побудови процесу засвоєння знань. Ось ця система принципів:

1. Принцип загального смислового зв'язку між різноманітними формами ПСС.

2. Принцип домінантного смислового зв'язку на підґрунті генералізації знань та способів діяльностей.

3. Принцип цілісності ПСС.

4. Принцип мінімізації мовних конструкцій без утрати суттєвої інформації та її смислу. Це означає, що вербальний супровід ПСС має бути локанічним.

5. Принцип відповідності та доповнюваності різних ПСС [3].

Ми маємо за мету розглянути досить конкретну, але, з нашої точки зору, малодосліджену (проте досить актуальну!) проблему технологізації навчання на підґрунті синергетичних ідей щодо оптимального поєднання діяльностей викладача та студента (вчителя та учня).

Співвідношення синергетики й теорії саморегуляції в освітніх процесах визначається домінантою взаємодією (діємо ра-

зом!) на підґрунті взаємодовіри! Саме цим синергетичний аспект педагогіки принципово відрізняється від нормативної повчальної педагогіки [5, с. 26-30].

Синергетична педагогіка спільної цілеспрямованої дії завжди є особистісно орієнтованою. Вона передбачає вирішення, принаймні, таких важливих проблем, як: 1) забезпечення трансформації наукових знань у особистіші знання на підґрунті розуміння змісту навчального матеріалу, у тому числі й засобами ПСС; 2) сприяння більш швидкому виходу студентів із стану «інтелектуального неповноліття». Під «інтелектуальним неповноліттям» (слідом за І. Кантом) ми розуміємо нездатність користуватися своїми знаннями без керівництва та допомоги з боку якоїсь іншої особи (наприклад, викладача).

Взаємини в системах «викладач-студент» (учитель – учень) з точки зору синергетичної педагогіки мають нівелювати можливу антиномію цілей.

Студент (учень) за власним бажанням свідомо й рефлексивно має діяти в напрямку внутрішньої духовної досконалості та творчої плідної співпраці з викладачем (учителем). При цьому усвідомлюється те, що особистісне знання не дається «ззовні». «Ззовні» дається наукове знання, яке трансформується в особистісне («моє»!) за умови специфічної навчальної та професійно-пізнавальної діяльності, у тому числі й засобами ПСС.

Оволодіння знаннями, розвиток усіх сфер особистості відбувається тільки за умови, коли людина сама того бажає, коли логічно й психологічно зосереджені її увага, пам'ять, мислення, почуття, коли вона знаходиться в стані «запитальності» та пізнавального інтересу (М. Хайдеггер).

Отже, синергетичний підхід у освітньому процесі (нагадуємо «діємо разом») має впливати суттєво на вдосконалений ієрархічної системи (педагогіка – дидактика – методика – технологія) на науково-психологічній основі.

Позитивне емоційне ставлення до наукових знань та процесу пізнання виникає, розвивається й закріплюється на основі успіху, а успіх у навчанні, як правило, має місце на підґрунті розуміння. Відчуття розуміння й усвідомлення себе в цьому стані набирає чіткі риси за допомогою різноманітних засобів, зокрема за допомогою ПСС.

ПСС у процедурі технологізації навчання цілеспрямовано розробляються й використовуються для передачі інформації, відо-

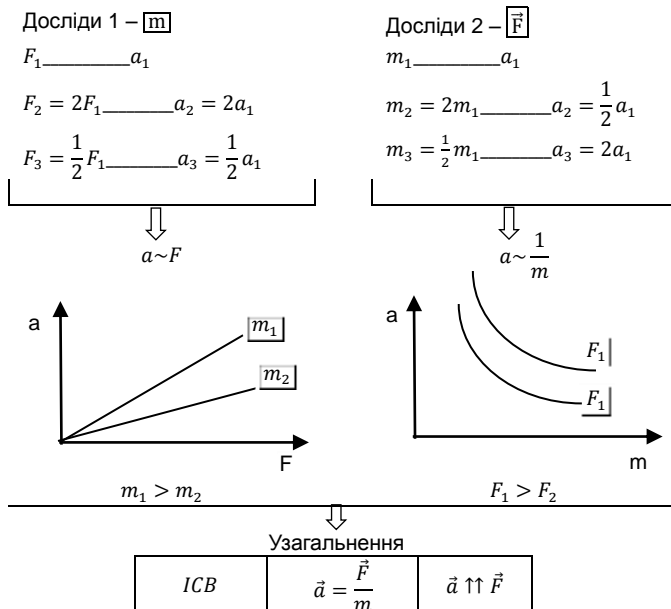
браження її смислу та емоційної дії на суб'єктів освітнього процесу.

Конкретизуємо основні положення нашої педагогічної теорії на матеріалі вивчення деяких питань фізики як навчально-наукової дисципліни ВНЗ та навчального предмета школи.

Приклад 1. Ядро класичної механіки – закони Ньютона. Традиційна методика зводиться до такого: розглядається зміст пізнавальної задачі; виконуються та описуються досліди; формулюються висновки, які узагальнюються у вигляді формул; застосовуються формули в різних фізичних ситуаціях, зазвичай, у процесі розв'язання фізичних задач

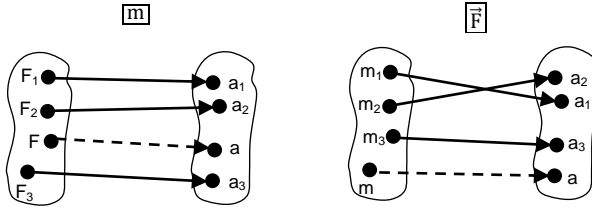
З метою поглибленого розуміння змісту навчального матеріалу цю традиційну дидактико-методичну систему ми доповнюємо різними за формою ПСС (на прикладі II закону Ньютона).

Перш за все схематизуємо результати дослідів. Це не просто досліди, а дві серії дослідів: 1) при незмінній масі тіла – $[m]$; 2) при незмінній рівнодійній силі – $[\vec{F}]$.



ICB інерціальні системи відліку

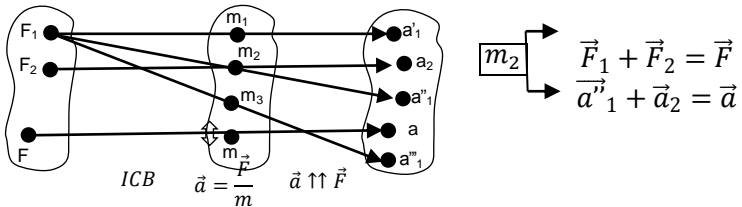
Глибоке проникнення в сутність фізичного закону, а отже, його розуміння стає більш імовірним, якщо цей зміст навчального матеріалу доповнити розробленими нами такими ПСС.



Вербальний супровід цих семіотичних систем як засобів абстрактно-понятійної матеріалізації змісту навчального матеріалу:

1. Кожному елементу з множини «F» відповідає не більше одного елемента з множини «a» (Міжпредметні зв'язки фізика – математика. Визначення поняття функції «працює» у фізиці!).
2. Кожному елементу з множини «m» відповідає не більше одного елемента з множини «a».
3. «Штрихові» лінії зв'язків символізують безліч дослідів та їх результатів.

Узагальнена семіотична система має бути такою, щоб символізувати зв'язки між «F», «m» і «a» не окремо, а «одноразово».

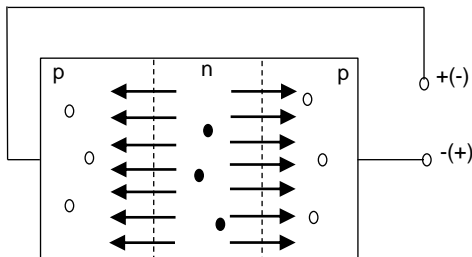


\vec{F} – рівнодійна всіх сил, які діють на тіло масою m ;
 \vec{a} – прискорення цього тіла.

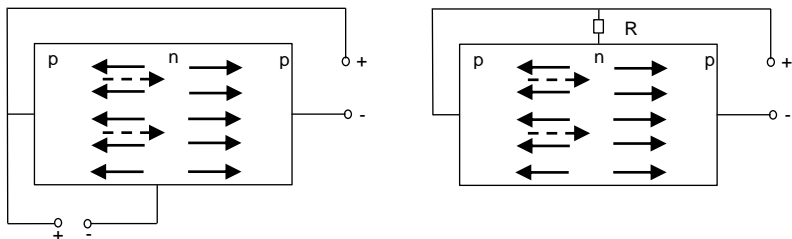
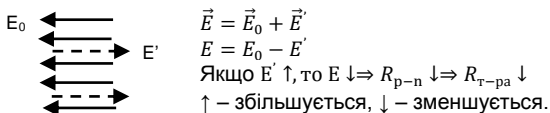
Запропонована нами дидактико-методична система на технологічному рівні передбачає оптимальне поєднання різних за формою ПСС, а саме: схематичні ПСС, графічні, аналітичні, абстрактно-понятійно символічні. Надто важливим для поглиб-

леного розуміння змісту навчального матеріалу є те, що кожна ПСС має свій вербальний супровід з обов'язковим зіставленням усіх різних за формою, але ж єдиних за змістом семіотичних систем.

Приклад 2. Фізичні основи принципу дії транзистора, наприклад, біполярного р-п-р.

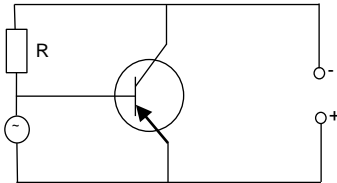


Для основних носіїв зарядів (домішкових електронів та дірок) при будь-якій полярності джерела струму переходи р-п та п-р «закриті». Струм основними носіями відсутній. Транзистор має великий опір (опір електричними полями). Щоб зменшити опір транзистора, необхідно зменшити напруженість одного із р-п переходів, наприклад, лівого. Це можна здійснити на підґрунті фізичного принципу суперпозиції полів. Якимсь чином, наприклад, від додаткового джерела, а краще через цільовий резистор від основного джерела, необхідно створити «зустрічне» (штрихове) поле, тобто:

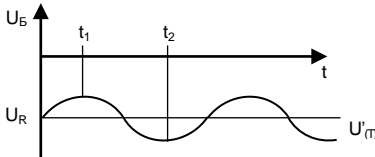


Якщо \vec{E}' буде змінюватись (наприклад, від вхідного сигналу), то і \vec{E} буде змінюватись, а тому й опір транзистора та сила струму в колекторному колі також будуть змінюватися.

Зобразимо цю ситуацію, використовуючи умовне позначення транзистора р-п-р.



Для поглиблення розуміння фізичної сутності навчального матеріалу доповнимо пояснення графічними ПСС.



\vec{E}_0 забезпечується U_R .
 \vec{E}' змінна напруженість «штрихового» поля забезпечується напругою «сигналу».

$$E'_1 < E'_2 \Rightarrow E_1 > E_2 \Rightarrow R_{тр1} > R_{тр2}$$

(Нагадаємо, що опір транзистора – це опір електричним полем \vec{E}). Тоді сила струму через транзистор, а тому і в колекторному колі буде, змінюватись від J_1 , до J_2 до того ж $J_2 > J_1$.

Конструктивно-технологічні чинники зумовлюють таку ситуацію, що незначна зміна сили струму в колі бази призводить до значного підсилення сили струму в колекторному колі, тобто транзистор має властивості підсилувача.

Якщо ж напруга сигналу зумовить таку \vec{E}' , що $\vec{E} = 0$, тоді $R_{Т-ра} = 0$. Маємо ситуацію короткого замикання транзистором джерела струму, що є дуже небажаною ситуацією (транзистор перегрівається, а джерело інтенсивно розряджається). Тоді виникає необхідність уникнути цю ситуацію включенням резистора в колекторне коло – резистор навантаження R_H . Тепер схема буде мати такий вигляд:

Отже, і в цьому випадку ми обґрунтували дидактичну доцільність технологічної розробки додаткових ПСС порівняння з тими, які традиційно використовуються в навчальній літературі, наприклад, [6, с. 295-298] або [7, с. 372-374].

Узагальнені висновки:

ПСС є досить ефективним засобом технологізації навчання за умови їх доцільної розробки та оптимального застосування.

Обґрунтовані теоретичні положення мають знайти широке втілення стосовно всього навчального матеріалу, що відкриває обнадійливі перспективи вдосконалення системи навчання з акцентом на поглиблене розуміння фізичних явищ та їх законів.

Результативність навчально-пізнавальної діяльності студентів (учнів) багато в чому залежить від професіоналізму викладача (учителя) та, безумовно, від якості ПСС у навчальній літературі.

Перспективу подальших досліджень зазначеної актуальної проблеми ми бачимо на шляху створення ПСС для цілісних науково-навчальних дисциплін з метою оптимального поєднання традиційної та інноваційної технологізації навчання й порівняльної оцінки їх ефективності.

Література:

1. Проказа А.Т. Новые информационные технологии обучения и «законы сохранения» в педагогике / А.Т. Проказа, А.С. Меньяйленко // Нові педагогічні технології в контексті сучасних концепцій змісту освіти: зб. ст за матеріалами Всеукр. наук.-метод. конф. – Луганськ: ЛДПУ, 1998. – С. 214-218.

2. Проказа А.Т. Инновационные педагогические технологии в образовательном процессе / А.Т. Проказа, А.С. Меньяйленко // Інноваційні технології в наукових дослідженнях і навчальному процесі: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. – Луганськ, 2007. – С. 175-182.

3. Проказа О.Т. Дидактико-методичні системи та семіотичні засоби матеріалізації змісту навчального матеріалу [Електронний ресурс] / А.Т. Проказа, А.С. Меньяйленко // Наук. портал Донбасу. – 2007. – № 3. – Режим доступу: http://alma-mater.inpu.edu.ua/elect_v/N3/07potzum.pdf. – Загол. з екрана.

4. Проказа О.Т. Процес побудови розуміння змісту навчального матеріалу за допомогою семіотичних засобів [Електронний

ресурс] / А.Т. Проказа, А.С. Меняйленко // Наук. портал Донбасу. – 2008. – № 1. – Режим доступу: http://ahna-mater.inpu.edu.ua/elect_v/N1-08/08potdsz.pdf. – Загол. з екрана.

5. Проказа О. Системний підхід до побудови теорії цілісного педагогічного процесу / А.Т. Проказа // Директор шк., ліцею, гімназії. – 2007. – № 4. – С. 26=30.

6. Коршак Є.В. Фізика. 10 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – К.: Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – 312 с.

7. Гончаренко С.У. Фізика. 10 кл. пробн. навч. посіб. для ліцеїв та класів природн.-наук. профілю; рекомєнд. М-вом освіти України. – К.: Освіта, 1996. – 445 с.

СЕМИОТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ДУХОВНОЙ КУЛЬТУРЫ СУБЪЕКТОВ УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

А.Т. Проказа

А.В. Грицких

Положительное эмоциональное отношение (ПЭО) к знаниям и процессу познания возникает и укрепляется на основе успеха. Педагогическая ситуация успеха – как ее создать? ПЭО как компонент духовной культуры возможно на основе понимания. Ощущение понимания и осознание себя в этом состоянии обретает отчетливые черты с помощью разнообразных средств. Одним из таких средств являются семиотические системы, которые целенаправленно разрабатываются и используются для передачи научной информации, выражения ее смысла и эмоционального воздействия на субъектов учебно-воспитательного процесса.

Создание и использование педагогических семиотических систем – двуединый творческий процесс, в котором педагогически взаимодействуют учитель и учащийся. При таких педагогических условиях происходит становление и прогрессивное развитие духовной культуры, которая затрагивает интеллектуальную, нравственную и художественно-эмоциональную сферу личностей, участвующих в педагогическом процессе.

Духовная культура – это обобщенное интегральное общественное сознание; это общечеловеческая память и сохранение в сознании Человека всех выработанных форм отражения реальности. В духовной культуре есть изоморфное ядро, представляющее собой сплав знаний, нравственности и чувств.

Наука – это только часть (хотя и чрезвычайно важная!) знаний об окружающем мире.

Пространство духовной культуры человека многомерно (N-мерно), причем, чем больше N, тем богаче человек духовно. N возрастает по мере обучения и воспитания, человек становится все более одухотворенным.

Мы различаем педагогические процессы, терминологически начинающиеся из одного корня, а именно: типовой, типичный и типологический.

Типовой педагогический процесс сориентирован на образец, стандарт, не допускающий отклонения.

Типичный педагогический процесс мы рассматриваем как наиболее характерное единичное явление, с наибольшей полнотой отражающее сущность происходящего. И, наконец, типологический педагогический процесс – это прообраз процесса – эталона, реализация которого допускает определенные отклонения при сохранении направления движения к цели.

Типология, как способ абстрагирования, широко применяется в научном познании, когда задача состоит в конструировании общего. Типологический образ – это продукт не только мыслительной деятельности, но и проявление эмоций (переживания). Без эмоционального отношения к знаниям нет их «очеловечивания», нет, следовательно, радости познания.

Согласно И. Канту, эстетическое наслаждение возможно на основе определенного несовпадения изображения (образа) и изображаемого (реального объекта). При таком осознании и понимаемом несовпадении имеет место гармоническое сочетание интеллектуального и эмоционального переживаний, что приближает учебно-воспитательный процесс к идеальному.

Научная составляющая духовной культуры развивается вместе с прогрессом науки, достижения которой должны быть представлены в формах, доступных для понимания учащимися, что и делает их образованными людьми, духовно богатыми. В процессе обучения мы стремимся максимально приблизиться к реальности и исходим из нее. Вместе с тем, мы осознаем, что отражение сущности этой реальности (представление научных знаний) обладает все же вполне определенной условностью. И как бы не усиливалась эта условность (абстрактность изображения), нельзя ни на минуту забывать, что она имеет осязаемую связь с реальностью. Сказанное в равной степени относится не только к науке, но и к искусству, так как искусство также является важнейшим средством познания.

Семиотические системы являются специфической формой отражения реальности, предназначены для понимания сущно-

сти этой реальности, а поэтому представляют собой одно из средств формирования духовной культуры субъектов учебно-воспитательного процесса. Создание оптимальных семиотических систем и умелое их использование находится в сфере педагогического творчества.

Педагогическое творчество начинается с возникновения педагогической идеи, которая не может возникнуть «на пустом месте». Целенаправленное мышление на основе знания педагогических закономерностей должно сочетаться с педагогическими размышлениями по поводу вероятных педагогических явлений.

Размышляя над проблемой создания оптимальных педагогических условий для самостановления и саморазвития личности с положительными качествами с точки зрения общечеловеческих ценностей, мы пришли к определенной педагогической идее. Сущность ее заключается в необходимости и возможности теоретических разработок эффективных связей педагогики с семиотикой, а конкретно в оптимальном использовании метаязыков в процессе построения логической структуры содержания учебного материала с целью усиления его понимания.

В основу реализации этой педагогической идеи был положен ведущий педагогический принцип всеобщей смысловой связи между различными формами материализации учебной информации.

Основное учебно-познавательное противоречие, которое имеет место в реальном учебно-познавательном процессе, это противоречие между абстрактно-понятийной и конкретно-образной формами представления учебной информации и выражения ее смысла.

Из этого противоречия вытекает педагогическая проблема оптимального сочетания в процессе обучения различных форм материализации логических структур содержания учебного материала. Одним из возможных путей решения этой проблемы является путь творческих и продуктивных поисков оптимальных логических структур содержания учебного материала на основе разработки семиотических систем, их специфической материализации с целью использования в реальной педагогической практике.

В процессе педагогического исследования решался ряд задач: 1. Поиски возможностей использования основных теоретических положений семиотики (синтактика, семантика, прагматика) в педагогике и осуществление дидактического «спуска». 2. «Заземление» на методику обучения дидактически обработанных основных теоретических положений семиотики. 3. Выполнение частнометодических разработок при построении теоретической модели обучения. 4. Создание инновационных педагогических технологий на этой теоретической базе.

В общетеоретическом плане такие метаязыки как знаковые системы изучаются семиотикой, где и выделяются их основные функции, важнейшими из которых являются: передача информации, побуждение к действию и эмоциональное воздействие, а также выражение смысла, т.е. обеспечение понимания познающим субъектом определенной информации.

Исходя из этого, становится понятным, что эти общетеоретические положения имеют первостепенное значение и для педагогики.

Какова должна быть внутренняя структура семиотических систем, чтобы они не только передавали необходимую учебную информацию, но и наилучшим образом отражали смысл этой информации? Каково отношение познающего субъекта (учащегося, студента) к предлагаемым ему или разрабатываемым им самим знаковым системам?

Ясно, что эти вопросы должны решаться с точки зрения педагогической целесообразности и методической возможности использования семиотических систем с целью достижения более высоких результатов в педагогической учебно-познавательной деятельности.

Так как содержание учебной информации детерминировано нормативными документами и на их основе текстом учебника или словом и действием учителя (преподавателя), то возникает проблема педагогической целесообразности отражения этой информации в соответствующих знаковых системах. При этом однозначное понимание отдельного знака невозможно без его наименования, а понимание таковых систем становится возможным и без соответствующего «словесного озвучивания» при условии удачного отражения связей между уже poi-

менованными знаками. В этом случае в педагогический процесс включается догадка, которая рождается на основе размышлений.

В этой педагогической ситуации появляются и развиваются «умения догадываться», которые играют важную роль в умственном развитии.

В педагогической деятельности немаловажным является вопрос: кто должен разрабатывать педагогические знаковые системы? Ответ на этот вопрос не является однозначным. Знаковые системы, наиболее адекватно отражающие смысл (семантические системы) учебного материала, являются методически инвариантными и поэтому, удачно составленные однажды, могут успешно использоваться в различных педагогических условиях. Вместе с тем, чрезвычайно важно обучать учащихся (студентов) умению «кодировать» учебную информацию с помощью знаков и отражать ее смысл в виде семантических систем.

Рассмотрим конкретный пример семантической знаковой системы, отражающей сущность первого закона термодинамики.

«Пунктирно» приведем учебную информацию, которая излагается в учебниках в виде текста.

Любая термодинамическая система обладает внутренней энергией, обозначается она (U), измеряется в джоулях. При определенных физических условиях внутренняя энергия может изменяться. Существует два способа изменения внутренней энергии, а именно: за счет совершения работы и за счет теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение). Работа обозначается символом (A), единица ее измерения – джоуль. Изменение внутренней энергии, которое произошло за счет теплопередачи, называется количеством теплоты – Q , единица измерения количества теплоты – джоуль.

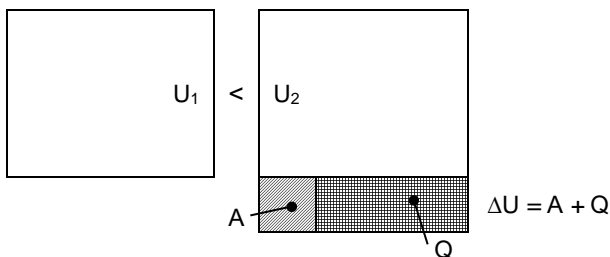
Многие ученые на протяжении многих лет проводили опыты, результаты которых были обобщены в виде первого закона термодинамики, который представляет собой закон сохранения и превращения энергии для механических и тепловых процессов. Этот закон имеет такой вид: $\Delta U = A + Q$.

В зависимости от физических условий этот закон может реализовываться в каждом частном случае своеобразно:

$\Delta U = Q$ ($A = 0$, т.е. работа не совершается); $\Delta U = A$ ($Q = 0$, нет теплообмена); $A = -Q$ ($\Delta U = 0$, внутренняя энергия не изменяется).

Эту учебную информацию, которая обычно приводится в учебнике в виде текста и которую озвучивает (объясняет) учитель на уроке, мы дополняем семантической знаковой системой, как средством представления информации и выражения смысла.

Этим самым мы добиваемся конкретного видения абстрактного изображения. Будем изображать внутреннюю энергию в виде прямоугольника определенной площади. Предположим, что внутренняя энергия возросла. Тогда имеем наглядный образ абстрактной ситуации.



В этом случае достаточно «одного взгляда», чтобы воспринять учебную информацию и понять ее смысл.

Любое конкретное видение абстрактного изображения предполагает определенную условность. В чем состоит условность данной дидактической семиотической системы? Условность в том, что численное значение внутренней энергии физической системы изображается в виде прямоугольника определенной площади.

Если иметь в виду эту условность, то сразу воспринимается необходимая учебная информация: 1) внутренняя энергия физической системы возросла, т.е. $U_2 > U_1$; 2) изменение внутренней энергии произошло за счет совершения работы над системой и за счет теплоотдачи; 3) вторая часть изменения внутренней энергии больше.

Размышления над этой знаковой системой позволяют сделать вывод на уровне умозаключений относительно различных

частных случаев изменения внутренней энергии. Например, изменение внутренней энергии может происходить без совершения работы, а только за счет теплопередачи. Отсюда определение понятия количества теплоты: изменение внутренней энергии, которое происходит за счет теплопередачи, называется количеством теплоты. Это изменение может быть больше или меньше. Следовательно, количество теплоты – физическая величина, которая обозначается Q и измеряется в джоулях, т.е. $[Q]=Дж$.

Для тепловых явлений $\Delta U = Q$, следовательно, дидактическая семиотическая система частично изменится: все приращение площади прямоугольника будет «заштриховано в клеточку».

Можно ли увидеть количество теплоты? Безусловно, нет. А с помощью знаковой системы «увидеть» количество теплоты можно, равно как и другие физические понятия, физические величины и соотношение между ними, т.е. физический закон.

Мы рассмотрели единичный пример дидактической семиотической системы с целью обоснования педагогической целесообразности использования этого «мощного» средства обучения и воспитания в процессе обучения.

Существенных результатов в процессе обучения и воспитания можно достичь, если систематически и комплексно использовать разработанные педагогические семиотические системы.

Выводы: 1. Предмет исследования (логическая структура содержания учебного материала на основе семиотических систем) имеет важное научно-теоретическое значение в педагогике и научно-практическое значение в методике. 2. Взаимосвязь и взаимообусловленность общепринятых и индивидуально разработанных знаков выражается в целенаправленно создаваемых педагогических семиотических системах как средстве представления содержания, выражения смысла и эмоционального воздействия на субъекта учебно-познавательной деятельности. 3. Целесообразно разработанные педагогические системы могут быть методически инвариантными. 4. Знание педагогического опыта по использованию семиотических систем весьма полезно. Но без соответствующего собственного педагогичес-

кого творчества никакой «чужой» опыт не может существенно положительно повлиять на результативность учебного познания. Примеры творческих педагогических решений необходимы, но алгоритмически запрограммированное «внедрение» творческого опыта других – это по сути дела отрицание собственных творческих поисков. 5. Дидактические семиотические системы способствуют решению проблемы наглядности в сочетании с абстрактностью. Оптимальные дидактические семиотические системы являются определенными интегрированными структурами, которые создаются на основе синтеза всех видов наглядности: предметной, схематической, графической, образной, знаково-символической.

Таким образом, целенаправленно оптимально разработанные педагогические семиотические системы являются достаточно эффективным средством обучения и воспитания. Положительное эмоциональное отношение к знаниям и процессу познания имеет место на основе понимания, которое привносит существенный вклад в духовную культуру личности.

ФІЗИЧНА ТЕОРІЯ ЯК СИСТЕМОУТВОРЮЮЧИЙ ЧИННИК ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

*О.Т. Проказа
Б.В. Беляев
В.І. Кравченко*

Фізична теорія акумулює в собі сутність фізичних явищ на основі фізичних властивостей об'єктів (тіл і полів). Всі фізичні явища можна віднести до певних взаємопов'язаних областей: механічні явища, теплові, електромагнітні, квантові. Відповідно і зміст навчального матеріалу доцільно системно структурувати на основі взаємозв'язаних і взаємно проникаючих фізичних теорій. На межі послідовно розташованих фізичних теорій відбувається діалектичний перехід, сутність якого в якісно нових підходах до вивчення специфічних об'єктів нової області фізичних явищ.

Кожна наступна теорія генетично витікає із попередньої і діалектично «відкидає» її. Таким чином, система фізичних теорій має бути діалектично суперечливим об'єктом, який функціонує і розвивається. Системи знань функціонують в межах кожної теорії, а розвиток і доповнення систем знань відбувається при переходах від однієї теорії до другої. Так розкриваються суперечності між сутністю в попередній теорії і специфічними явищами в наступній області. Поняття «протиріччя» є фундаментальним в теорії пізнання і має бути системоутворюючим в логічній структурі змісту навчального матеріалу. Протиріччя між речовиною і полем мають виступати в діалектичній єдності протилежних субстанцій в структурі матерії. На різних структурних рівнях матерії це протиріччя проявляється специфічно в залежності від типів полів, як матеріальних носіїв різновидів взаємодії. Сама речовина без поля існувати не може. Протиріччя доцільно використовувати і в процесі навчального пізнання. Квазісамостійні (керовані з боку вчителя) пошуки нівелювання протиріччя і розв'язування навчальних проблем породжують «нові» знання. Систематизуються знання знову ж таки на рівні фізичних теорій.

«Головна мета української системи освіти створити умови для розвитку і самореалізації кожної особистості як громадянина України, формувати покоління, здатні навчатися впродовж життя створювати й розвивати цінності громадянського суспільств-

ва» (Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті. – К.: Шк.світ, 2001. – С. 2).

До педагогічних умов досягнення головної мети слід віднести і зміст навчального матеріалу з його специфічною логічною структурою. Це детермінує певну якість знань особистості, а саме системність знань. Специфічна структура діяльності має забезпечити цю якість знань, а також усвідомити методологію діяльності.

Традиційна сучасна система освіти не забезпечує належну методологічну підготовку учнів. А саме методологічна грамотність має бути передумовою і засобом подальшої перманентної самоосвіти та успішної творчої фахової діяльності.

В основі методологічної освіченості лежать науковий світогляд та науковий стиль мислення. Все сучасне навколишнє життя в епоху науково-технічного прогресу сприяє успішному вирішенню задачі щодо усвідомлення наукового світогляду учнями. Такі духовні запити, як бажання дивитись телепередачі, користуватись комп'ютером, мобільним телефоном і т.ін., задовольняються тільки і виключно на основі наукових досягнень і, перш за все, досягнень в галузі фізики. Цінність наукового світогляду, який базується на системі наукових знань, має бути доведеною до рівня очевидності. Цю задачу на основі існуючих підручників фізики вирішувати досить важко. Але найбільші труднощі виникають в процесі формування наукового стилю мислення, яке має бути системно-діалектичним, ймовірно-прогностичним і логіко-варіативним.

Для досягнення таких результатів виникає необхідність втримувати єдиний педагогічний підхід щодо побудови теоретичної моделі навчання, структура якої може бути матеріалізована у вигляді такої послідовності:

- виділення матеріальних фізичних об'єктів (фізичних тіл і полів) і фізичних явищ, сутність яких необхідно встановити;
- із багатьох фізичних властивостей об'єктів утримати тільки ті, які суттєво впливають на плінність фізичних явищ (а це означає, що реальні фізичні об'єкти треба замінити їх моделями);
- визначити фізичні умови, в яких специфічно проявляються фізичні об'єкти;
- ввести і визначити фізичні поняття, за допомогою яких можна характеризувати фізичні властивості і фізичні явища;

- поставити у відповідність фізичним поняттям фізичні величини та визначити одиниці їх вимірювання;
- виявити і вивчити причинно-наслідкові зв'язки, які мають місце для конкретних фізичних явищ;
- узагальнити причинно-наслідкові зв'язки у вигляді фізичних законів, які і є відображенням у свідомості учнів сутності фізичних явищ;
- об'єднати фізичні закони в систему для певної області фізичних явищ, тобто в явному вигляді виділити і структурувати фізичну теорію.

Таким чином, на основі теорій фізичних явищ (механічних, теплових, електромагнітних і квантових) має бути побудованим навчальний предмет (фізика) в поєднанні змісту навчального матеріалу і процесу його засвоєння.

Єдність змістовного і процесуального (в основі єдності амбівалентності того і другого) відкриває широкі можливості для реалізації проблемно-запитального стилю навчання і, як наслідок, перетворення його в квазісамостійне навчання.

Все це детермінує специфічну структуру навчально-пізнавальної діяльності: постановка пізнавальної задачі; мотивація в процесі актуалізації необхідних знань; висвітлення навчально-пізнавальних суперечностей; зосередження уваги на навчальній проблемі; варіанти пошуків розв'язку проблеми (керуване навчальне пізнання); аналіз пошуків, виділення нових знань і включення їх в систему знань; застосування нових знань в різних фізичних ситуаціях.

Така орієнтовна основа навчально-пізнавальної діяльності аж ніяк не перешкоджає творчості суб'єктів цієї діяльності, а навіть навпаки – стимулює самостійність і творчі пошуки.

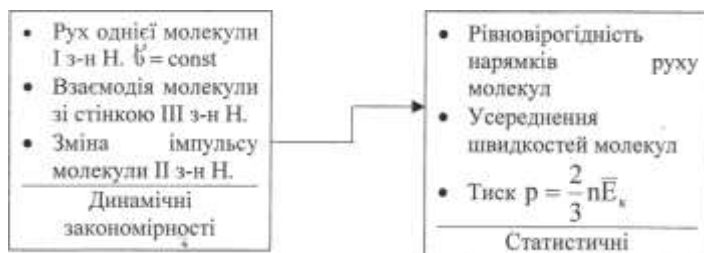
Наведемо приклад взаємозв'язку теорій механічних і теплових явищ і переходу від однієї теорії (механіки) до другої (молекулярної фізики).

Для того, щоб усвідомити сутність теплових явищ, необхідно перейти на другий структурний рівень матерії, а саме на молекулярний рівень.

Між механічними і тепловими явищами є загальне і особливе. Загальним, перш за все, є те, що в кожному випадку має місце взаємодія, яка визначає фізичний стан об'єкту дослідження та його зміну. Особливе проявляється в тім, що при

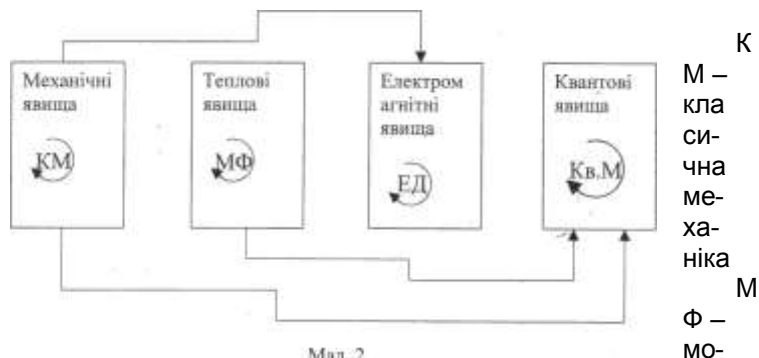
вивченні теплових явищ ми повинні враховувати не тільки взаємодію між макротілами, але і між молекулами. Загальне передбачає генетичний взаємозв'язок між механікою і молекулярною фізикою, а особливе зумовлює діалектичне «заперечення» механіки при вивченні теплових явищ, бо поряд з динамічними закономірностями відносно однієї молекули ми вимушені враховувати і статистичні закономірності відносно всіх молекул.

Сутність діалектичного переходу учні повинні «бачити» і на основі цього «бачення» усвідомлювати. Виникає необхідність створювати дидактично доцільні наочні засоби зображення досить абстрактних наукових положень (мал. 1).



Мал. 1.

Системність, як якість наукових знань з фізики, закріплюється і таким «баченням» навчального предмета (мал. 2).




Мал. 2

лекулярна фізика
ЕД – електродинаміка

Кв.М – квантова механіка

 – функціонування системи знань

 – діалектичні переходи – розвиток систем знань («за-перечення» деяких попередніх знань; доповнення системи знань новими елементами).

Висновок. При такій побудові навчального предмета виникають сприятливі педагогічні умови формування в свідомості учнів цілісної наукової картини світу.

ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНА ОСВІТА В КОНТЕКСТІ ПІЗНАВАЛЬНИХ ІНТЕРЕСІВ І ПІЗНАВАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ УЧНІВ

*О.Т.Проказа
О.В.Грицьких
Б.В.Бєляєв*

Згідно з Національною доктриною розвитку освіти України у XXI столітті серед пріоритетів державної політики в розвитку освіти на першому місці стоїть особистісна її орієнтація. Концепція 12-річної загальної середньої освіти також передбачає радикальні зміни, які мають здійснюватись відносно всіх складових освітньої системи. Наголошується, що стрижнем освіти для людини є її розвиваюча, культуротворча домінанта, виховання відповідальної особистості, яка здатна до самоосвіти і саморозвитку, вміє використовувати набуті знання для творчого розв'язання проблем, прагне змінити на краще своє життя і життя своєї країни. (Див. Додаток 1 до рішення колегії Міністерства освіти і науки України від 17.08. 2000 р.).

Виходячи з такого соціального замовлення, виділяємо головну мету в навчанні: створення оптимальних педагогічних умов для самостановлення, саморозвитку і самореалізації особистості з позитивними якостями з точки зору загальнолюдських цінностей.

Однією з найбільш важливих якостей особистості є її система знань, серед яких фізичні знання і вміння на їх основі становлять щонайбільшу цінність.

Вирішення науково-педагогічної проблеми розвитку творчих здібностей учнів лежить у площині відповідних інноваційних педагогічних технологій. Ця проблема багатокomпонентна, а тому надто складна. Вона потребує комплексних наукових досліджень, специфічних технологічних розробок та умілої їх практичної реалізації.

Ми виділили один із аспектів цієї проблеми і провели науково-теоретичні пошуки щодо особистісно-орієнтованої освіти, побудували теоретичну модель навчання і в реальній педагогічній практиці досліджували ступінь наближення теоретичної моделі до практики. Виходили з виявленого протиріччя між не-

обхідністю формування творчих здібностей через самостійну пошукову навчально-пізнавальну діяльність і неоднорідністю індивідуальних пізнавальних можливостей учнів.

Об'єктом педагогічного дослідження ми обрали творчу навчально-пізнавальну діяльність учнів у зоні засвоєння нового навчального матеріалу, а предметом – засвоєння навчального матеріалу відповідно до проблемно-запитального стилю викладання.

Була сформульована робоча гіпотеза, сутність якої полягає в тому, що розвиток творчих здібностей детермінується структурою і змістом навчально-пізнавальної діяльності учнів. Ця діяльність має бути квазісамостійною (кероване з боку учителя навчальне пізнання, яке лежить у руслі кібернетичної педагогіки).

В процесі пошуків були поставлені і розв'язувались такі задачі:

1. Виявити сутність творчої науково-пізнавальної діяльності і співставити її з творчою навчально-пізнавальною діяльністю.

2. Проаналізувати «традиційне» навчання під кутом зору теми дослідження.

3. Здійснити поелементний аналіз навчального матеріалу вибраних тем курсу фізики з метою виділення системи опорних знань, нових знань та включення їх в навчально-пізнавальний досвід учнів.

4. Розробити специфічну логічну структуру навчального матеріалу на основі сформульованої педагогічної ідеї.

5. Розробити технологію реалізації проблемно-пошукових методів навчання.

6. Здійснити пошуковий педагогічний експеримент з метою визначення перспективності напрямку педагогічних пошуків.

7. Зробити відповідні висновки.

Особистісно орієнтованій освіті (навчання, виховання) має плідно сприяти 4-рівнева 12- бальна система оцінювання досягнень учнів з різних навчальних предметів, так як вона сприяє самооцінкам учнями своїх здібностей певної Спрямованості. Ми дійшли висновку, що кожен із вчителів повинен мати вирішальний виховальний вплив на тих учнів, які мають цілеспрямовані пізнавальні інтереси, проявляють пізнавальну активність і, як наслідок, оволодівають знаннями з даного навчального предмета на вищому рівні.

Мова йде про домінуючий вплив на самостворення, саморозвиток і самореалізацію особистості учня того вчителя, який згідно з рівневою і профільною диференціацією в найбільшій мірі задовольняє пізнавальний інтерес учня.

В своїх педагогічних дослідженнях ми дійшли висновку, що пошукову педагогічну діяльність доцільно розділити на творчу і продуктивну. Творча діяльність призводить до створення нового і здійснюється на основі інтуїції та системно-діалектичного, ймовірно-прогностичного, логічно-варіативного мислення. Продуктивна діяльність призводить до створення оновленого, тобто якихось нових варіантів з орієнтацією на подібний зразок. Продуктивна діяльність будується виключно на наявній інформації і здійснюється на основі логічного мислення.

В процесі свідомого творчого пошуку педагогічна ідея на лінії зв'язку «ціль-еталон» може виникати як перспективно (на основі уявлення та інтуїції) так і ретроспективно (на основі накопиченого досвіду та «спілкування» з ним за допомогою пам'яті).

Таким чином, вчитель-творець діє у двох сферах: наявній і шуканій. У шуканій сфері педагогічної діяльності на основі оптимістичного прогнозування вчитель створює прообраз (без детальної розробки) різних моделей навчання, а потім «заземляє» на реальну педагогічну практику якусь одну модель. Вибір моделі детермінує критично-аналітичне мислення дослідника.

Вивчення кожної наступної теми з фізики, безумовно, передбачає необхідність певної системи опорних знань та вмінь ці знання застосувати в процесі розв'язування нових пізнавальних задач. А в зв'язку з тим, що учні по-різному засвоюють попередні (опорні) знання, то маємо статистично закономірний результат «сходження» учнів на різні рівні нової системи оцінювання.

Зауважимо, що критичний аналіз змісту навчального матеріалу і його логічної структури в наявних підручниках фізики дає змогу зробити невтішні висновки щодо якості апарату засвоєння знань і особистісного розвитку учнів. Перш за все логічна структура змісту навчального матеріалу розрахована переважно на інформаційно-стверджувальний стиль навчання. До того ж повідомлення і пояснення не завжди знаходяться у бажаних співвідношеннях. В логічну структуру навчального мате-

ріалу цілеспрямовано не втілюються навчально-пізнавальні суперечності, а тому реалізувати на такій основі проблемно-запитальний стиль навчання досить важко, якщо сказати неможливо.

Дещо конкретизуємо наші пошуки і розглянемо одне питання відносно «зменшення питомої ваги готової інформації, зміни співвідношення між структурними елементами змісту на користь засвоєння учнями способів пізнання, набуття особистого досвіду творчої діяльності», як це зазначено у згаданій концепції 12-річної загальної середньої освіти.

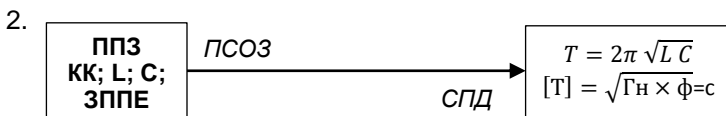
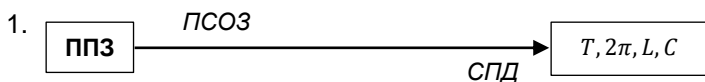
Особистісно орієнтоване навчання передбачає не тільки наявність різних пізнавальних інтересів (у нашому випадку до вивчення фізики), але і необхідність різної міри педагогічної допомоги в процесі квазісамостійної пошукової діяльності учнів. Найкращим чином це можна здійснити на основі заздалегідь розроблених орієнтованих основ пошукових дій учнів і управління цими діями. Доцільно використовувати три типи орієнтировок:

1. Постановка пізнавальної задачі (ППЗ) → самостійні пошуки системи опорних знань (ПСОЗ) → здійснення самостійної пошукової діяльності (СПД) з орієнтацією на результат, який задається в неявному вигляді.

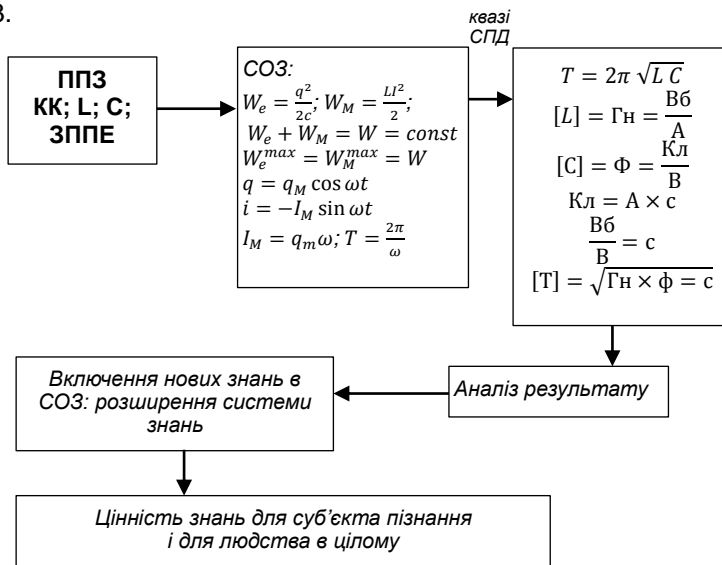
2. ППЗ з конкретизацією «старту» → ПСОЗ → СПД з орієнтацією на результат в явному вигляді.

3. ППЗ з системою опорних знань (СОЗ), яка будується на основі керованої з боку вчителя актуалізації → квазі СПД з орієнтировкой на результат в явному вигляді.

Наводимо приклад блок-схеми пошукової діяльності учнів у зоні вивчення теоретичного матеріалу теми: «Вільні електромагнітні коливання в ідеальному контурі. Формула Томпсона».



3.



Таким чином, міра педагогічної допомоги збільшуватиметься в напрямку 1 → 2 → 3. Різним учням пропонуються різні за типом орієнтовки, що свідчить про особистісно орієнтоване навчання в даному випадку в зоні вивчення нового навчального матеріалу.

Висновки:

1. Зменшення питомої ваги «готової» інформації і зміна співвідношення між структурними елементами змісту, як того вимагає «Концепція» можливі при ретельних технологічних розробках на науковій (педагогічній) основі.

2. Не кожна із тем курсу фізики може вивчатись на основі керованої самостійної пошукової діяльності учнів. Це залежить від специфіки змісту навчального матеріалу, який має бути досліджений на основі поелементного аналізу.

3. Частота реалізації таких педагогічних ідей визначається не тільки специфікою змісту навчального матеріалу, але і пізнавальними можливостями учнів класу.

Література:

1. Актуальні проблеми творчих можливостей учнів: тези доповідей Всеукраїнської наукової конференції. – Київ: ІСДО, 1994. – 228 с.
2. Методологические, дидактические и психологические аспекты проблемного обучения физике: тез. докл. 3-й междунар. научно-метод. конфер. – Донецк: ДонГУ, 1993. – 146 с.
3. Нові педагогічні технології в контексті сучасних концепцій змісту освіти: збірник статей за матеріалами Всеукраїнської науково-методичної конф. – Луганськ: ЛДПУ, 1998.
4. Вісник Луганського державного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки. – № 2 (1999), № 4 (1999), № 2 (2000). – Луганськ: ЛДПУ.

В. А. СУХОМЛИНСКИЙ
О «ДОБЫВАНИИ ЗНАНИЙ»

А.Т. Проказа

А.В. Грицких

«Учить так, чтобы знания добывались с помощью уже имеющихся знаний – в этом, на мой взгляд, заключается высшее мастерство дидакта... Добывать знания – это значит открывать истину, отвечать на вопрос. Добывайтесь того, чтобы ученики ваши увидели, почувствовали, ощутили непонятное – чтобы перед ними предстал вопрос. Если вам удалось этого достигнуть – налицо половина успеха» [1, с. 41].

Это один из ста советов учителю великого педагога, который, исходя из реальной педагогической практики, утверждает, что достигнуть этого не просто. «Готовясь к уроку, надо продумывать материал под этим углом зрения – найти те незаметные с первого взгляда узелки, где происходит сцепление причинно-следственных связей, из которых и рождаются вопросы. Ведь вопросы пробуждают желание знать» [1, с. 41].

Развивая эту педагогическую идею В.А. Сухомлинского, мы приходим к необходимости изучать учебный материал на основе решения системы познавательных задач. Но возможно ли это? На этот вопрос мы отвечаем утвердительно. Для реализации этой идеи необходима актуализация знаний учащихся, т.е. припоминание тех элементов знаний, на основе применения которых могут быть получены (добыты!) новые знания. Эти актуальные элементы знаний необходимо привести в систему. Систематизирующим фактором при этом является постановка познавательной задачи.

При таком проблемно-вопросительном подходе содержание и структура объяснения учителя существенно видоизменяются. Учитель сразу не объясняет так называемый материал, а объясняет сущность познавательной задачи.

Эту познавательную задачу учащиеся должны решать «самостоятельно». Учитель при этом управляет процессом применения опорных знаний, т.е. управляет умственной поисковой деятельностью учащихся. Управление осуществляется с помощью ориентировочных основ действий различной степени

конкретизации, т.е. с различной мерой педагогической помощи. Результат решения познавательной задачи – это те новые знания, усвоение которых предусматривается нормативными документами. «Добытые» новые элементы знаний подвергаются тщательному анализу и включаются в систему имеющихся знаний. При этом «диполь» объяснение-понимание должен определенным образом ориентироваться в «векторном поле» размышлений. Это является потенциальной предпосылкой дальнейшего актуального усвоения содержания учебного материала. Усвоение содержания учебного материала происходит в процессе срабатывания всех элементов познавательной цепочки, а именно: восприятие – понимание – запоминание – воспроизведение – применение (уровни А, В, С).

Каждый из элементов познавательной цепочки является чрезвычайно важным в учебном познании. Однако, нашей точки зрения, успех в учении (и неуспех тоже) предопределяется, прежде всего, именно запоминанием необходимого. Научение без запоминания невозможно. Именно на это обращает внимание В.А. Сухомлинский.

«Физика – один из предметов, самых трудных для запоминания, сохранения в памяти» [1, с. 34]. «Я советую каждому учителю: анализируя содержание знаний, четко выделяйте в них то, что ученики должны твердо запомнить и прочно хранить в памяти. ... в рабочей тетради по каждому предмету на специально отведенном поле красным карандашом записывается то, что навсегда надо запомнить. Эти правила, формулы, законы и другие обобщения ученик повторяет, просматривая рабочую тетрадь» [1, с. 33, 35].

Это цитата из девятого и восемнадцатого советов В.А. Сухомлинского. Выписывает ли каждый ученик эти правила, формулы, законы? Это можно установить при проверке рабочих тетрадей. А вот повторяет ли ученик систематически по математике и физике – раз в неделю, как советует В.А. Сухомлинский? На этот вопрос можно ответить только на основе контроля на каждом уроке или, в крайнем случае, еженедельно.

Однако, в таком случае возникает проблема, суть которой состоит в том, что контролировать надо всех учащихся и по всему ранее изученному материалу, который должен храниться в памяти учащихся.

Решение этой проблемы мы нашли путем включения в дидактическую систему так называемого экспресс контроля, цель которого проверка и оценка запоминаемости необходимых элементов знаний. В физике это физические понятия, физические величины и единицы их измерения, физические законы. «Причинно-следственные связи, изученные на уроках физики, – пишет В.А. Сухомлинский, – тоже никогда не забываются, но сами единицы измерения могут забываться, для сохранения их в памяти нужна специальная работа: это и заучивание, и использование единиц измерения для анализа конкретных явлений...» [2, с. 65]. «Еще раз мы подчеркиваем исключительную важность того, чтобы на каждом этапе обучения ученик глубоко, навсегда запомнил то, что обязательно нужно помнить». При этом «запоминание, основанное на понимании, самое прочное» [2, с. 63].

То, что обязательно нужно помнить, изучая физику, как правило, выражается в знаково-символической форме, т.е. в виде формул. В физике есть формулы, определяющие физические понятия (плотность, давление, скорость, ускорение, напряженность, напряжение, потенциал, сила тока и т.п.) и формулы, выражающие физические законы. Все эти формулы учащиеся обязательно должны запомнить на основе понимания. В основном эти элементы знаний и составляют объем памяти по физике, как учебному предмету. Эти элементы знаний и подлежат систематическому экспресс-контролю.

В единичный экспресс-контроль мы включаем от десяти до пятидесяти вопросов (в зависимости от класса и конкретной педагогической ситуации). По времени экспресс контроль занимает от пяти до двенадцати минут урока. Критерии оценок вариативны, режимы могут быть щадящими или жесткими, но в любом случае учащиеся полностью информированы по этому поводу, более того, с ними все нормативные положения согласуются, т.е. учащиеся включаются в процесс принятия решений о содержании дидактической системы.

После проверки учащимся сообщаются результаты о количестве зачтенных ответов, а они, зная критерии перевода баллов в оценки, выставляют их себе сами.

По каждому экспресс контролю выделяются «лидеры» и «аутсайдеры», обращается внимание на слабые места с ана-

лизом наиболее «пострадавших» вопросов, которые повторно включаются в следующий экспресс-контроль.

Такая работа обязательно дает свои плоды и после достижения обобщенного коэффициента запоминаемости 0,7-0,8 систематический экспресс-контроль снимается. По договоренности с учащимися теперь экспресс-контроль проводится эпизодически, но обязательно без предупреждения, чтобы учащиеся постоянно повторяли и были готовы по всему ранее изученному материалу, который подлежит хранению в памяти.

Педагогические ситуации динамичны и разнообразны. В.А. Сухомлинский это очень тонко чувствовал, осознавал и соответственно действовал. Поразмышляем еще над его советами. «Для того, чтобы ученики добывали знания думая, учителю надо хорошо знать их знания. Один очень хорошо помнит изученное, другой кое-что забыл. Вот здесь мне надо быть таким руководителем умственного труда (кибернетическая педагогика – термин наш), чтобы каждый, вслушиваясь в мое объяснение (подчеркнуто нами), следовал своим путем, извлекая из кладовых сознания то, что там храниться, а если в ином месте этих кладовых – пустота, если нить мысли у кое-кого обрывается, мне надо заполнить пустоту дополнительным объяснением (подчеркнуто нами), устранив разрыв в мысли. Но это тоже требует большого искусства и мастерства. Я искал такие формы повторного объяснения (подчеркнуто нами) уже изученного раньше, чтобы самый сильный ученик находил здесь что-то новое. Там же, где никаких разрывов и пустот знаний нет, я прибегаю к сокращенному объяснению (подчеркнуто нами). Здесь нет показной активности, ученики молчат, не отвечают на вопросы, не дополняют друг друга, но это – добывание знаний. Такую форму их добывания я бы назвал экскурсом школьника в собственные мысли, «исследованием» своей кладовой знаний» [1, с. 42].

В.А. Сухомлинский считал, что знания – и цель, и средство, что знания лишь тогда живут, когда развиваются и углубляются, когда они становятся фактором духовной жизни, захватывают мысль, пробуждают интерес. «Только при условии развития знаний осуществляется закономерность: чем большими знаниями обладает ученик, тем легче ему учиться. На практи-

ке, к сожалению, нередко бывает наоборот: с каждым годом ученику учиться все труднее и труднее» [1, с. 39].

Один из советов В.А. Сухомлинского раскрывает суть этих трудностей, их причину. Он предостерегает от того, чтобы мать учения (повторение) не стала мачехой. Следуя его советам, мы и разработали такую педагогическую технологию, в которую органически вписывались бы такие инновационные элементы, как экспресс-контроль, управляемое учебное познание на основе системы познавательных задач, диалоговое обучение со сменой собеседника и др.

Мы затронули только пять из ста советов учителю В.А. Сухомлинского. Его избранные произведения в 5-ти томах – кладезь педагогической мудрости и неисчерпаемый источник педагогического творчества учителя.

Литература:

1. Сухомлинский В.А. Сто советов учителю. – К.: Рад. школа, 1984. – 254 с.
2. В.А. Сухомлинский об умственном воспитании / Сост. и авт. вступ. сл. М.И. Мухин. – К.: Рад. школа, 1983. – 224 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІСТУ І ЛОГІЧНОЇ СТРУКТУРИ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ФІЗИКИ

*О.Т Проказа
О.В. Грицьких
В.І. Кравченко*

Національна доктрина розвитку освіти у ХХІ ст. наголошує на необхідності: 1) формування у дітей і молоді цілісної наукової картини світу і сучасного світогляду, здібностей і навичок самостійного наукового пізнання; 2) розвиток у дітей і молоді творчих здібностей, підтримку обдарованих дітей і молоді, формування навичок самоосвіти і самореалізації особистості [1, с. 3].

«У сучасному світі знання стають все більш доступними для тих, хто хоче оволодіти ними, тому переосмислюється самостійність знань. Натомість зростає роль добувати, переробляти інформацію... Це зумовлює зменшення питомої ваги готової інформації, зміну співвідношення між структурними елементами змісту на користь засвоєння учнями способів пізнання, набуття особистого досвіду творчої діяльності, посилення світоглядного компоненту змісту» [2, с. 19].

Якими б не були основні положення «Доктрини» і «Концепції», вони не будуть мати виходу у педагогічну практику, якщо на їх основі не будуть науково розроблені педагогічні принципи і правила, а також система методів, організаційних форм та засобів навчання.

Ретельні, досить детальні і конкретні методичні розробки, які гарантують досягнення обов'язкових результатів можна вважати педагогічними технологіями [8, с. 216].

Певні педагогічні технології так чи інакше реалізуються в підручниках. В зв'язку з цим виникає педагогічна ідея: проаналізувати навчальні тексти альтернативних підручників з фізики під кутом зору їх відповідності вимогам соціального замовлення, які витікають із сучасних нормативних документів [1; 2; 3].

В процесі вивчення зазначених нормативних документів і текстів рекомендованих підручників виявлено протиріччя між вимогами соціального замовлення і можливостями його реалі-

зації у процесі вивчення фізики на основі наявних підручників [4 – 7].

Виявлене протиріччя обумовило проблему конструювання навчального тексту і розробки апарата засвоєння знань (АЗЗ) та апарата самостановлення особистості (АСО).

В зв'язку з тим, що системний аналіз текстів є дуже складною справою, ми тут обмежимося аспектним дослідженням під певним кутом зору, що зумовило вибір предмету дослідження: семіотичні системи, як дидактичний засіб передачі навчальної інформації, відображення її наукового смислу та емоційної дії на учнів.

В процесі нашого науково-методичного дослідження були поставлені і розв'язувались такі конкретні задачі:

1. Вивчити і проаналізувати сучасні нормативні документи, адресовані системі освіти [1; 2; 3].

2. На основі аналізу нормативних документів виділити сучасні цільові пріоритети.

3. Проаналізувати навчальні тексти сучасних альтернативних підручників [4 – 7] згідно з виділеним предметом дослідження.

4. Конкретизувати сутність поняття «логічна структура» навчального матеріалу [9].

5. Розробити зміст і доцільну логічну структуру навчального матеріалу з метою створення оптимальних педагогічних умов для самостановлення, саморозвитку і самореалізації особистості з позитивними якостями з точки зору загальнолюдських цінностей.

Ми виділили об'єктивні чинники, які впливають на розуміння навчального матеріалу в тексті підручника:

- Об'єм навчального матеріалу теми, що досліджувалась.
- Кількість елементів знань на основі поелементного аналізу.
- Кількість нових елементів знань щодо повної системи елементів.
- Степінь новизни щодо попереднього досвіду учня: а) життєвого досвіду; б) навчального.
- Цільність і зміст логічної структури.
- Можливість збудження центра позитивних емоцій.

Кожна тема з фізики має вивчатися на підґрунті системи попередніх (опорних) знань. Так, наприклад, щодо виділеної нами теми «Електричний струм у напівпровідниках» попередньою є тема «Електричний струм у металах». Таким чином, виникає необхідність поелементного аналізу і цієї теми. Тоді маємо 46 елементів знань, що об'єктивно за обсягом досить складно для учнів 10 класу. Цей зміст навчального матеріалу викладено на: 9 сторінках [4, с. 172-181], 23 сторінках [5, с. 189-212], 13 сторінках [5, с. 217-231], 18 сторінках [6, с. 357-375]. Ці факти дають попередні, поверхневі уявлення про навчальні тексти підручників, так як дидактичні вимоги щодо обсягу навчального матеріалу об'єктивно суперечливі: у малому об'ємі є недовомовленості, не все детально пояснюється, а великий об'єм досить складно осягнути як ціле з прозорими зв'язками між елементами знань.

Ідеальний текст має вмещувати в собі 46 елементів знань, які і повинні утворювати ідеальну логічну структуру змісту навчального матеріалу. Із цих 46 елементів знань 36 – нові, із яких у навчальних текстах знайшли відображення і пояснення не всі, а тому можна порівняти навчальні тексти альтернативних підручників за цим показником. Назвемо його коефіцієнтом повноти нових елементів знань у навчальних текстах. $K_n=0,78$ [4], $K_n=0,97$ [5], $K_n=0,67$ [6], $K_n=0,75$ [7].

Отже, кращим навчальним текстом вибраної теми згідно з результатами наших досліджень є навчальний текст [5]. Зауважимо, що «кращим» є не взагалі, а за показником K_n – коефіцієнт повноти нових елементів знань.

Степінь новизни навчального матеріалу щодо попереднього досвіду учнів є орієнтованим показником, який не підлягає кількісним вимірам. Степінь новизни можна оцінити якісно на основі навчального та педагогічного досвіду. Контрольні «зрізи» фіксують досить низькі результати засвоєння цієї теми. На результати впливають різноманітні чинники. Але орієнтовно можна стверджувати, що досить висока степінь новизни навчального матеріалу щодо попереднього досвіду учнів є безперечним фактом труднощів розуміння. До того ж за цим показником всі підручники знаходяться в однакових умовах.

Одним із головних чинників, які впливають на розуміння навчального матеріалу, а отже і на виникнення позитивних

емоцій у учнів (радість пізнання) є, безумовно, логічна структура навчального матеріалу [9].

Щодо логічної послідовності повідомлення і пояснення навчальної інформації підручники є приблизно рівноцінними. Але ж засвоєння учнями наукових знань зумовлюється не тільки логічною послідовністю навчальних текстів.

На нашу думку, лейтмотивом як підручника, так і процесу навчання з його використанням мають стати слова Дж. Максвелла про те, що немає кращого методу повідомлення уму знань, ніж метод запропонувати їх в якомога більш різноманітних формах. Ось чому ми вважаємо за доцільне оцінити підручники і за критерієм зв'язку дидактики із семіотикою.

Дидактичні знакові системи ми відносимо до апарату засвоєння знань, а за умови їх позитивного емоційного впливу на учнів і до апарату самостановлення особистості.

Отже, бажаною є матеріалізація змісту навчального матеріалу і за допомогою дидактико-семіотичних систем в різних формах їх представленості.

Проведений нами аналіз у цьому відношенні дає такі результати кількості семіотичних систем: $K_{cc}=19$ [4], $K_{cc}=62$ [5], $K_{cc}=18$ [6], $K_{cc}=22$ [7].

Таким чином, матеріалізація змісту навчального матеріалу найбільш доцільно виконана в підручнику [5]. Зауважимо, що у цьому підручнику і найбільша кількість сторінок цієї теми, що само по собі могло б бути негативним фактором. Але ж тепер ми бачимо, що в більшій мірі тут представлені дидактико-семіотичні системи, як засіб повідомлення змісту, відображення його смислу та емоційної дії на суб'єкта навчально-пізнавальної діяльності.

Тепер зробимо спробу виконати порівняльний аналіз навчальних текстів з точки зору їх «емоційного» впливу на учнів. Для цього наведемо уривки (мовою оригіналу), які покликані впливати на мотиваційну сферу особистості учня і викликати у нього пізнавальний інтерес і потребу в знаннях.

«В чем главное отличие полупроводников от проводников? Какие особенности полупроводников открыли им доступ во все радиоустройства, телевизоры и ЭВМ?» [4, с. 172]. «Наиболее любопытные явления происходят при контакте полупроводни-

ков n- и p-типов. Эти явления используются в большинстве полупроводниковых приборов» [4, с. 176]. «Транзистор – хитроумный прибор. Понять принцип работы транзистора нелегко, но ведь его сумели изобрести! Надеемся, что вы сможете понять, как он работает, даже по его краткому описанию» [4, с. 179].

«Стремительное развитие очень многих областей техники (радиосвязь, телевидение, автоматика, вычислительная техника, многие области оборонной техники, космическая связь и др.) было бы невозможно без достижений физики полупроводников, без применения полупроводниковых приборов» [5, с. 189].

«У другій половині ХХ ст. у різних галузях народного господарства широкого розповсюдження набули напівпровідникові прилади. Їх велика популярність пояснюється високою економічністю апаратури на напівпровідниках, довговічністю і міцністю при малих габаритах» [6, с. 217]. «Особливо широко почали застосовувати напівпровідники в техніці після створення у 1948 р. напівпровідникових підсилювачів електричних коливальних – транзисторів» [6, с. 230].

«Большой температурный коэффициент сопротивления полупроводников дает возможность широко использовать их для дистанционного измерения, записи и регулирования и т.д. Термисторы включаются в цепь автоматических мостов и потенциометров, связанных с регулирующими механизмами». І т.ін., застосуванню напівпровідникових приладів присвячений цілий параграф [7, с. 374-375].

І наостанок наведемо «мотиваційний» текст не із підручників. «Триод из ... полупроводника? Инженерам, воспитанным на электровакуумной технике, эта мысль казалась нелепой еще в 50-х годах... Как же сделать триод из полупроводника? Эту задачу решили в 1948-49 годах американские ученые Д. Бардин, В. Бранштайн и У. Шокли, за что они были удостоены Нобелевской премии в области физики. Давайте посмотрим, как им удалось сделать транзистор» [10, с. 124-125].

Мета цих уривків із навчальних текстів єдина: викликати інтерес учнів до змісту навчального матеріалу теми. І це завдання вони у певній мірі виконують. На різних учнів наведені урив-

ки впливають по-різному. Тут доречним було б виявити статистичні закономірності, але для цього треба було б задіяти велику кількість учнів, чого ми поки що не зробили.

Експертна оцінка розташувала наведені тексти щодо якості їх впливу на мотиваційну сферу учнів у такій послідовності: [10], [7], [4], [6], [5].

Щодо практично-політехнічної спрямованості навчального матеріалу теми, то ми розташували підручники у такому порядку, розпочинаючи із найкращого: [5], [7], [4], [6].

Наше науково-методичне дослідження включало в себе не тільки критично-аналітичну діяльність щодо навчальної літератури вибраної теми, але і власні творчі пошуки «конструювання» дидактично доцільних «мотиваційних» текстів та семіотичних систем. Коротко наведемо логічний «ланцюжок» теми «Транзистор»: 1. Походження терміну; 2. Зовнішній вигляд; 3. Зображення на схемах; 4. Технологія виготовлення; 5. Співвідношення основних носіїв заряду; 6. Дифузія електронів у р-область; 7. Рекомбінація → утворення прошарку негативних іонів біля площини контакту; 8. Дифузія «дірок» у n-область; 9. Рекомбінація → утворення прошарку позитивних іонів; 10. Виникнення «зустрічних» електричних полів на р-n переходах; 11. Для електричного струму при будь-якій полярності транзистор «закритий»; 12. Науково-технічна проблема: Як «відкрити» транзистор? 13. Ідея-гіпотеза: Послабити або «подавити» електричне поле одного із р-n переходів; 14. Допоміжне джерело і принцип суперпозиції електричних полів; 15. Елементарні схеми; 16. Графік напруги «зміщення»; 17. Зміна напруги «зміщення» за допомогою сигналу; 18. Графік $U_{зм}(t)$ і підсилююча дія транзистора; 19. При повному «відкриванні» транзистора його опір практично дорівнює нулю → коротке замикання колекторного джерела струму; 20. Як запобігти короткому замиканню? 21. Як забезпечити напругу «зміщення» без допоміжного джерела струму? 22. Найпростіша принципова схема транзистора-підсилувача (аналоговий режим роботи); 23. Режим «відсічки» і робота транзистора в якості електронного ключа.

Кожний із наведених елементів логічного «ланцюжка» ілюструється цілеспрямовано створеними нами дидактико-семіотичними системами.

Узагальнюючі висновки

1. Системний аналіз навчального матеріалу підручників дуже важлива, але об'ємна і надто складна справа [11]. Тим більш складним є порівняльний аналіз.

2. Виконане нами аспектно дослідження змісту і логічної структури навчального матеріалу свідчить про те, що ця тема об'єктивно досить складна, а суб'єктивні рішення авторів в деяких відношеннях цю ситуацію ускладнюють.

3. Конструювання навчальних текстів у вигляді доцільних логічних структур має будуватися на підґрунті поелементного аналізу змісту. До АЗЗ і АСО слід залучати оптимально створені дидактико-семіотичні системи.

4. Дослідницька науково-методична робота є потужним чинником професійно-педагогічної підготовки вчителів, а тому студентів необхідно залучати до такої роботи. «Без стремления к научной работе учитель неизбежно попадает во власть трех педагогических демонов: механистичности, рутинности, банальности». (А. Дистерцер).

Література:

1. Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті. – К.: Шк. світ, 2001.

2. Концепція 12-річної загальної середньої школи/ Додаток 1 до рішення колегії Міносвіти і науки України від 17.08.2000 р.

3. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 7-11 кл. / Затверджено Міністерством освіти і науки України (Лист № 1/11-2569 від 01.06.2001 р.)

4. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Фізика: Учеб. Для 10 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1990. – 223 с.

5. Шахмаев Н.М. и др. Фізика: учеб. Для 10 кл. серед. шк. / Н.М. Шахмаев, С.Н. Шахмаев, Д.Ш. Шоднев. – М.: Просвещение, 1991. – 240 с.

6. Гончаренко С.У. Фізика: Пробний навчальний посібник для гімназій і класів гуманітарного профілю. 10 клас. – К.: Освіта, 1994. – 272 с.

7. Гончаренко С.У. Фізика: Пробн. навч. посіб. для ліцеїв та класів природничо-наук. профілю. Рекоменд. М.-вом освіти України. – Переклад з укр. – К.: Освіта, 1996. – 445 с.

8. Нові педагогічні технології в контексті сучасних концепцій змісту освіти: Збірник статей за матеріалами Всеукраїнської науково-методичної конференції. – Луганськ: ЛДПУ, 1998. – 336 с.

9. Сохор А.М. Логическая структура учебного материала / Вопросы дидактического анализа. – М.: Педагогика, 1974.

10. Поляков В.Т. Посвящение в радиоэлектронику. – М.: Радио и связь, 1988. – 352 с.

11. Безпалько В.П. Теория учебника: Дидактический аспект. – Б 53. – М.: Педагогика, 1988. – 160 с.

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ НАВЧАННЯ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ЗАВДАНЬ ЗГІДНО З ВИМОГАМИ РІВНЕВОЇ І ПРОФІЛЬНОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ

О.І. Луценко

О.Т. Проказа

Якість навчання вміщує в собі всі компоненти змістовної і процесуальної сторін освітнього процесу, а освіта – це і навчання, і виховання в процесі навчання, і розвиток особистості учня як наслідок навчання і виховання.

Якість знань, безумовно, детермінується якістю навчання. Проблема якості знань є фундаментальною. Вона має розв'язуватись в теорії змісту освіти, в теорії змісту навчального матеріалу, в теорії методів і засобів навчання.

Безпосередньо проблему якості знань на дидактико-методичному рівні досліджували Л.Я. Зоріна [1], І.Я. Лернер [2], а на конкретно-методичному рівні майже всі вчені-методисти.

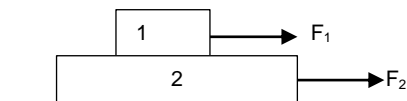
Проблема управління якістю навчання є відносно новою, а на технологічному рівні в повній мірі на сьогодні не розв'язаною. Наші наукові дослідження спрямовані у цьому напрямку. Педагогічна ідеологія і методологія наших пошуків частково висвітлена у наших публікаціях [3; 4; 5; 6] та ін.

Управління якістю навчання можна здійснювати шляхом: 1. Висунення певних вимог і контролю їх виконання; 2. Конструювання певного змісту і структури завдань, адекватних рівням засвоєння навчального матеріалу; 3. Надання безпосередньої дозованої педагогічної допомоги; 4. Розробки варіантів орієнтованої основи пізнавально-пошукових дій учнів і своєчасне доцільне використання конкретних «орієнтировок».

Інноваційні педагогічні технології дають змогу здійснювати таке управління якістю навчання у просторі квазісамостійності навчально-пізнавальної діяльності учнів. Ця проблема за обсягом монографічна, а у науковій статті обмежимося конкретним прикладом згідно з назвою статті.

Розглянемо систему задач щодо поглибленого вивчення законів динаміки. Така система успішно і результативно використовувалась нами у процесі навчання. Контрольні «вимірювання» якості знань засвідчували у кожному випадку значне підвищення цієї якості.

Задача. Два тіла розташовані так, як це зображено на малюнку. Маси тіл і коефіцієнт тертя 2 кг; 8 кг; 0,2; 0,1 відповідно. Тіла знаходяться у стані спокою. Потім у горизонтальному напрямку на тіла розпочали діяти сили \vec{F}_1 і \vec{F}_2 відповідно. Визначити прискорення тіл і сили тертя, що на них діють.



№ 1. $F_1 = 2\text{H}$; $F_2 = 28\text{H}$. Визначимо сили тертя за умови, що ковзання відбувається, тобто у межах застосування закону Амонтова-Кулона для тертя:

$$F_{\text{терп}1} = \mu N; N = F_m = mg \Rightarrow F_{\text{терп}1} = \mu mg.$$

$$F_{\text{терп}1} = 4\text{H}; F_{\text{терп}2} = 10\text{H}.$$

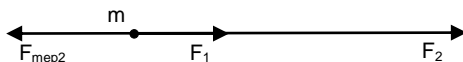
Для другого тіла $N=N'$. Порівняємо F_1 і $F_{\text{терп}1} \Rightarrow$ перше тіло відносно другого тіла рухатись не може. Отже $F_{\text{терп}}^{cn} < F_{\text{терп}1}$.

$$N' = P_1 + F_{m2}; P_1 = N_1 = F_{m1} = m_1 g;$$

$$F_{m2} = m_2 g \Rightarrow F_{\text{терп}2} = \mu_2 (m_1 + m_2) g;$$

Зробимо припущення, що тіла рухаються разом як одне ціле, тобто $a_1=a_2=a$. Тоді модель цієї ситуації щодо визначення прискорення буде такою: М.т. з масою $m=m_1+m_2$;

$$a = \frac{F_2 + F_1 - F_{\text{терп}2}}{m} = 2 \frac{m}{c^2}.$$



Тепер можна визначити сили тертя спокою між першим і другим тілами, тобто $\vec{F}_{\text{терп}1}^{cn}$ і $(\vec{F}_{\text{терп}1}^{cn})'$.

Модель фізичної ситуації щодо визначення цих сил:

$$F_1 + F_{\text{терп}1}^{cn} = m_1 a \Rightarrow F_{\text{терп}1}^{cn} = 2\text{H}.$$



$$3\text{-й закон Ньютона} \Rightarrow \vec{F}_{mep1}^{cn} = -(\vec{F}_{mep1}^{cn})' \Rightarrow (F_{mep1}^{cn})' = 2\text{Н.}$$

$$\text{Модель для перевірки: } F_2 - F_{mep2} - (F_{mep1}^{cn})' = m_2 a;$$

$$28 - 10 - 2 = 8 \cdot 2 \Rightarrow 16 \equiv 16.$$

Отже, маємо:

$$a_1 = a_2 = a = 2 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}; \vec{F}_{mep1}^{cn} = 2\text{Н}; (\vec{F}_{mep1}^{cn})' = 2\text{Н}; \vec{F}_{mep2} = 10\text{Н.}$$

№ 2. $F_1 = 1\text{Н}; F_2 = 7\text{Н.}$

Відповідь:

$$a_1 = 0 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}; a_2 = 0 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}; \vec{F}_{mep1}^{cn} = 1\text{Н}; (\vec{F}_{mep1}^{cn})' = 1\text{Н}; \vec{F}_{mep2} = 10\text{Н.}$$

№ 3. $F_1 = 2\text{Н}; F_2 = 4\text{Н.}$

Відповідь:

$$a_1 = 0 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}; a_2 = 0 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}; \vec{F}_{mep1}^{cn} = 2\text{Н}; (\vec{F}_{mep1}^{cn})' = 2\text{Н}; \vec{F}_{mep2} = 6\text{Н.}$$

№ 4. $F_1 = 4\text{Н}; F_2 = 26\text{Н.}$

Відповідь:

$$a_1 = 2 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}; a_2 = 2 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}; \vec{F}_{mep1} = 0\text{Н}; (\vec{F}_{mep1})' = 0\text{Н}; \vec{F}_{mep2} = 10\text{Н.}$$

№ 5. $F_1 = 6\text{Н}; F_2 = 12,4\text{Н.}$

Відповідь:

$$a_1 = 1 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}; a_2 = 0,8 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}; \vec{F}_{mep1} = 4\text{Н}; (\vec{F}_{mep1})' = 4\text{Н}; \vec{F}_{mep2} = 10\text{Н.}$$

№ 6. $F_1 = 1\text{Н}; F_2 = 8\text{Н.}$

Відповідь:

$$a_1 = 2,5 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}; a_2 = 3 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}; \vec{F}_{mep1} = 4\text{Н}; (\vec{F}_{mep1})' = 4\text{Н}; \vec{F}_{mep2} = 10\text{Н.}$$

Висновки:

Системність як якість знань формується тільки на основі системного підходу до управління якістю навчання.

Якість навчання має місце за умови створення теоретичної моделі дидактико-методичної системи і реалізації цієї моделі

на підґрунті сумлінно розроблених інноваційних педагогічних технологій, деякі елементи яких розглянуті нами у цій статті.

Література:

1. Зорина Л.Я. Системность – качество знаний. – М.: Знание, 1976.

2. Лернер И.Я. Качество знаний и пути его совершенствования // Под ред. М.Н. Скаткина, В.В. Краевского. – М., 1978.

3. Проказа А.Т. Физика в системе среднего образования // Физика в школе. – М., 1989. – № 1.

4. Проказа А.Т. Логико-методологические проблемы теории содержания образования // Зб. статей «Нові педагогічні технології в контексті сучасних концепцій змісту освіти». – Луганськ, 1998. – С. 66-68.

5. Проказа А.Т., Меняйленко А.С. Новые информационные технологии обучения и законы сохранения в педагогике // Зб. статей «Нові педагогічні технології в контексті сучасних концепцій змісту освіти». – Луганськ, 1998. – С. 214-218.

6. Проказа А.Т., Грицких А.В. О теории проблемного обучения в свете инновационных педагогических технологий // Вісник ЛДПУ. – Луганськ, 2000. – № 2 (22). – С. 213-224.

УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ЗАСВОЄННЯ ЗНАНЬ ЗАГАЛЬНОКУЛЬТУРНОЇ ОРІЄНТАЦІЇ

В.В. Литовка

О.Т. Проказа

Освітні (навчання, виховання і, як наслідок, розвиток особистості) процеси мають місце у освітніх системах різного рівня організації. Сутність цих процесів проявляється у певних закономірностях, які носять статистичний характер і проявляються у вигляді тенденцій. Це і є педагогічні закономірності. Система навчання має будуватися з урахуванням педагогічних закономірностей.

Після цілеспрямованого «педагогічного втручання» педагогічними будуть закономірності:

- психологічні (закономірності засвоєння знань);
- гносіологічні (закономірності навчального пізнання);
- соціологічні (закономірності міжособистісних відносин);
- кібернетичні (закономірності управління процесом навчання). Закономірності процесу навчання досить системно були розглянуті І.Я. Лернером [1]. Ідею педагогічної логіки, висунутої А.С. Макаренком, як логіки цілісного педагогічного процесу, розвивав Л.А. Левшин [2]. Із цих досліджень витікає, що процесами навчання і виховання необхідно керувати на основі педагогічного принципу гуманізму.

Принцип гуманізму детермінує необхідність гуманізації і гуманітаризації освіти. Гуманізація вимагає «олюднення» відносин у процесі навчання і виховання, а гуманітаризація змісту навчального матеріалу передбачає «олюднення» наукових знань.

Проблема гуманітаризації останнім часом стала досить актуальною [3]. Але всі наукові дослідження, як правило, присвячені обґрунтуванню актуальності проблеми і носять «агітаційний» характер (у хорошому розумінні цього виразу).

Започатковані і предметно-конкретні розробки гуманітаризації змісту навчального матеріалу стосовно фізики [4, с. 46-52, с. 114-117, с. 155-157], [5].

Наші дослідження дають змогу зробити висновки про те, що проблема засвоєння знань загальнокультурної орієнтації не тільки не вирішена, але навіть конкретно і не поставлена під кутом зору гуманітаризації змісту навчального матеріалу. Більшість авторів підручників курс фізики загальнокультурної орієнтації трактують, як суттєве спрощення змісту навчального матеріалу, який залишається «академічним».

У процесі вивчення фізики учні вимушені оперувати десятками прізвищ видатних вчених, які дали людству великі наукові відкриття, технічні винаходи, світоглядні узагальнення. На їх честь названі одиниці фізичних величин, але ж для учнів вони подаються «строго академічно», абстрактно, раціонально, а тому сухо. Проте життя і діяльність вчених-фізиків, їх особисті якості – це дуже важливий гуманітарний потенціал, який має бути актуалізованим у педагогічному процесі. Це означає, що необхідним має бути «педагогічне втручання» у формування змісту навчального матеріалу таким чином, щоб мало місце засвоєння і знань загальнокультурної орієнтації.

Якість навчання не можна вважати задовільною, якщо в результаті учні будуть називати постійну Больцмана, але хто такий Больцман – ніякої уяви. А із блискучої когорти видатних фізиків Людвиг Больцман виділявся своєю мужністю і принциповістю, науковою добросовісністю і високою культурою. Він міг напам'ять цитувати великі уривки із творів Гомера, Шекспіра, Гете і особливо Шиллера. Великий поет-романтик бачив шлях до вирішення проблем людства у створенні людиною самої себе, в естетичному вихованні людей. Ідеали Шиллера стали основоположними для життєвої позиції Больцмана і суттєво вплинули на його світогляд.

Це тільки маленький фрагмент, який свідчить про те, як, з нашої точки зору, має вирішуватись проблема знань загальнокультурної орієнтації при вивченні фізики. Ми вважаємо, що процес навчання необхідно «поетизувати», тоді якість навчання буде бажаною.

У цьому напрямку мають у подальшому проводитись системні наукові дослідження і «заземлятися» на реальну педагогічну практику.

Деякі конкретні результати наших пошуків щодо наукового світогляду особистості та гуманітаризації змісту навчального матеріалу наведені у науковій статті [6, с. 53-55]. І на закінчення зазначимо, що володіння знаннями загальнокультурної орієнтації має бути притаманним для всіх учнів незалежно від рівневої та профільної диференціації.

Література:

1. Лернер И.Я. Процесс обучения и его закономерности. – М.: «Знание», 1980.
2. Левшин Л.А. Логика педагогического процесса. – М.: «Знание», 1980.
3. Гуманітаризація загальної середньої освіти / Автори С.У. Гончаренко, Ю.І. Мальований. – К., 1994.
4. Алейніков М.І., Проказа О.Т., Алейніков Д.М. Фізика: Навч. посібник для учнів 8 класу (Реком. управл. базової освіти Міністерства освіти України). – Луганськ: «Знання», 1997.
5. Проказа А.Т., Ильченко В.И. Гуманитарный потенциал физики. Часть I. – Луганск: Альма-Матер, 2002.
6. Пошук молодих. Вип. 2. // Зб. матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції «Формування загальнолюдських та національних цінностей в учнів і студентів під час вивчення природничо-математичних дисциплін». – Херсон: Вид-во ХДУ, 2003.

СИСТЕМНІСТЬ ЯК ЯКІСТЬ ЗНАТЬ ТА УПРАВЛІННЯ ФОРМУВАННЯМ ЦІЄЇ ЯКОСТІ

*К.Г. Клочак
О.Т. Проказа*

Проблема якості знань була, є і завжди буде досить важливою. Якість знань багато в чому залежить від якості навчання. Якість навчання визначається змістом, структурою і повнотою управління процесом засвоєння знань. Процес засвоєння знань має бути чітко структурованим і технологічно забезпеченим [1, 79-80; 2, 36-39; 3, 88-91].

Системи вчитель – учень, вчитель – класний колектив при певних умовах можна вважати закритими, а у закритих системах діють кібернетичні закономірності. Вони мають бути врахованими під час розробки теоретичної моделі дидактико-методичної системи вивчення фізики. При цьому треба мати на увазі, що теоретичні знання розкривають конкретно-понятійний зміст навчального матеріалу згідно з певною логічною структурою. Поглиблення теоретичних знань, їх подальше удосконалення відбувається в процесі застосування, тобто оперування знаннями.

Тривалий час існувала думка, що вміння оперувати знаннями повністю засвоюється в процесі розв'язування конкретних типових задач, тобто інтуїтивно – практично. Але наукові дослідження 70-80 рр. показали, що узагальненим методам застосування знань необхідно спеціально цілеспрямовано навчати, тоді операціональні знання засвоюються значно краще і, як наслідок, якість знань підвищується (Давидов В.В., Калмикова З.І., Кабанова-Меллер Є.М., Занков Л.В., Лернер І.Я. та ін.).

Учитель має створити оптимальні психолого-педагогічні умови для самостановлення, саморозвитку та самореалізації особистості [4, 29-32, 137-139, 146-148]. Ці умови передбачають управління з боку вчителя навчально-пізнавальною діяльністю учнів з метою забезпечення системності знань, володіння якими є позитивною якістю особистості. За умови такого «делікатного» управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів ми називаємо квасисамостійною. До того ж, за таких умов учень

має бажати, прагнути до того, щоб його навчально-пізнавальною діяльністю керували, контролювали і справедливо оцінювали цю діяльність. Це означає, що навчання і вимоги у просторі «насильницької педагогіки» мають бути замінені на кероване навчальне пізнання, яке є характерною ознакою кібернетичної педагогіки.

Ось ця проблема на сьогодні в повній мірі ще не вирішена, особливо на технологічному рівні. Процедура засвоєння знань має завершуватись тематичним, а в кінцевому вигляді, підсумковим контролем і оцінюванням навчальних досягнень учнів. Це і буде засвідчувати якість навчання, яка проявиться через якість знань.

Акцентуємо увагу на тому, що незадовільна якість має місце із-за систематичного недозасвоєння знань, а отже, прогресуючої неспроможності їх засвоювати.

Поелементний аналіз змісту навчального матеріалу дає змогу кількісно визначити степінь його новизни. Щодо більшості тем курсу фізики має місце така ситуація, коли кількість нових елементів знань даної теми значно менша кількості всіх (в тому числі і опорних) елементів знань, тобто степінь новизни так званого нового навчального матеріалу, як правило, менша 0,5.

Наші дослідження щодо кількісного визначення результативності засвоєння елементів опорних знань (експрес-контроль, тести) показали, що більшість учнів не володіють необхідними знаннями, які є опорними для розуміння навчального матеріалу нової теми. Для таких учнів степінь новизни навчального матеріалу значно підвищується, так як кількість «нових» елементів знань зростає за рахунок кількості опорних, яка зменшується. Для деяких учнів степінь новизни наближається до одиниці. У таких випадках розуміння змісту навчального матеріалу стає проблематичним, а інколи і неможливим.

Вихід із такої ситуації один – механічне запам'ятовування, а це не може бути цікавим. Має місце насильство над учнем, і учня над самим собою, якщо він поки що «не випав» із процесу навчання і не є байдужим до оцінок. Це і є насильницька, авторитарна, повчальна педагогіка в дії.

Забезпечити якісне засвоєння змісту навчального матеріалу на бажаному для учня рівні в залежності від профільної і рівневої диференціації має дидактико-методична система в поєд-

нанні з інноваційною педагогічною технологією. Один із варіантів такої системи є започаткована нами розробка (О.П.) модульно-рейтингової педагогічної системи, яка адаптована до 4-х рівневої 12-бальної [5, 5-7].

У цьому напрямку наукові дослідження мають бути досить перспективними. Деякі важливі аспекти керованого навчального пізнання на основі різних типів орієнтировок досліджувались нами (О.П.) [6, 4-5]. Системність знань і ті засоби, які застосовуються для досягнення цієї якості, мають бути передумовою і підґрунтям подальшого ефективного засвоєння знань [7].

Література:

1. Проказа О.Т. Роль, місце та значення пояснень у системі методів навчання / Освіта на Луганщині. – Луганськ, 1996. – № 2-3.

2. Проказа О.Т. Чому не всі учні розуміють фізику і що означає її розуміти? // Освіта Донбасу. – Луганськ, 2002. – № 5 (95).

3. Проказа О.Т., Хмель В.П. Інноваційні педагогічні технології на основі класичної педагогіки В.О. Сухомлинського // Освіта Донбасу. – Луганськ, 2001. – № 3 (89).

4. Пошук молодих. Вип. 2: Зб. матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції «Формування загальнолюдських та національних цінностей учнів і студентів під час вивчення природничо-математичних дисциплін». – Херсон: Вид-во ХДУ, 2003.

5. Проказа О.Т. Проблеми трансформації модульно-рейтингової системи в 4-рівневу з 12-бальною оцінкою навчальних досягнень учнів // Освіта Донбасу. – Луганськ, 2001. – № 4 (90).

6. Проказа А.Т. Управляемое учебное познание в процессе проблемного обучения // Методологические, дидактические и психологические аспекты проблемного обучения физике. – Донецк: ДонГУ, 1991.

7. Зорина Л.Я. Системность – качество знаний. – М.: Знание, 1976.

ГОТОВНІСТЬ УЧНІВ ЯК ПЕРЕДУМОВА І ЗАСІБ ПРОДУКТИВНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Н.Ю. Уварова
О.Т. Проказа

Готовність учнів ми розглядаємо як наявність бажання та інтелектуальних здібностей щодо навчально-пізнавальної діяльності у певному освітньому середовищі. Формування цієї готовності має розпочинатися на уроці.

Педагогічна **проблема** полягає в тім, що термін «формування» означає необхідність створення таких психолого-педагогічних умов, у котрих учень **забажав би** стати особистістю з позитивними навчально-пізнавальними якостями. У цьому відношенні ціннісні орієнтації учня й учителя мають збігатися в умовах ситуації **взаємодовіри та взаєморозуміння**. Без цього навіть дуже досконалі дидактико-методичні системи не дадуть бажаних результатів.

У цьому відношенні ми спираємось на педагогічні ідеї та поради видатного українського педагога В.О. Сухомлинського, які сьогодні в такій же мірі **актуальні**, як і тоді, коли він їх висловлював [1], [2].

Розвиваючи педагогічні ідеї В.О. Сухомлинського, ми прийшли до усвідомлення необхідності вивчати певний новий навчальний матеріал з фізики на основі розв'язування системи пізнавальних задач. Чи можливо це? Останні науково-методичні дослідження та втілення їх результатів у практичну педагогічну діяльність дають змогу відповісти на поставлене запитання стверджувально [3, 88-91], [4, 10-13], [5, 36-39].

У цьому контексті ми виділяємо досить **актуальне завдання** щодо ефективного відпрацювання всіх ланок пізнавального ланцюжка, а саме: сприйняття – розуміння – запам'ятовування – відтворення – застосування. Кожний із елементів пізнавального ланцюжка є дуже важливим у навчальному пізнанні, яке здійснюється у різних умовах навчального середовища. Проте, ми вважаємо, що успіх у навчанні (і неуспіх також) обумовлюється, перш за все, саме запам'ятовуванням необ-

хідного. У реальній практиці абсолютна більшість учнів старших класів намагаються вивчати класичні і сучасні «фізичні твори» без достатнього оволодіння «букварем» фізики, тобто її понятійним апаратом. Достатньо без попередження запитати учнів «таблицю множення» з фізики: що таке індуктивність, яка одиниця її вимірювання та як її виразити через основні одиниці інтернаціональної системи і т.ін. – результати будуть невтішні, тобто абсолютна більшість учнів «абетку» фізики не засвоюють.

Позитивний розв'язок цієї проблеми ми знайшли на шляху вдосконалення дидактико-методичної системи, зокрема включення до неї так званого **експрес-контролю**, метою якого є перевірка і оцінка запам'ятовування необхідних елементів знань на кожному уроці. Те, що обов'язково необхідно пам'ятати, вивчаючи фізику, як правило, відображається в знаково-символічній формі. У фізиці є формули, які визначають фізичні поняття, і формули, які мають зміст фізичних законів. Усі ці формули учні обов'язково повинні **міцно запам'ятати на основі розуміння**. В основному ці елементи знань і складають обсяг пам'яті з фізики як навчального предмета. Саме ці елементи і підлягають систематичному і цілеспрямованому експрес-контролю.

Експрес-контроль має сенс і позитивні наслідки тільки за умови максимально чіткої організації самої процедури. З метою адаптації учнів до таких педагогічних інновацій бажано провести декілька тренувальних експрес-контролів з перевіркою і самооцінкою результатів, тобто у навчально-пізнавальному, а не контрольному-заліковому режимі.

Ми переконалися, що саме міцне запам'ятовування необхідних елементів системи знань з фізики і формує **готовність** (як бажання та інтелектуальну можливість) здійснювати навчально-пізнавальну діяльність у певному освітньому середовищі, зміст і структура якого багато в чому педагогічно обумовлюється. Подальші наукові дослідження мають бути спрямованими на теоретичну розробку варіативних моделей дидактико-методичних систем, адаптованих до певного освітнього середовища.

Література:

1. Сухомлинський В.А. Сто советов учителю. – К., 1984.

2. В.А. Сухомлинський об умственном воспитании // Сост. и авт. вступ. ст. М.И. Мухин. – К., 1983.

3. Проказа О.Т., Хмель В.П. Інноваційні педагогічні технології на основі класичної педагогіки В.О. Сухомлинського // Освіта Донбасу. – 2002. – № 5 (95).

4. Проказа О.Т. Володіння системою предметно-наукових знань як позитивна якість особистості // Освіта Донбасу. – 2004. – № 5-6 (106-107).

5. Проказа О.Т. Чому не всі учні розуміють фізику і що означає її розуміти? // Освіта Донбасу. – 2001. – № 3 (89).

НАВЧАННЯ НА УРОЦІ І НАВЧАЛЬНЕ ПІЗНАННЯ У ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ

*К.А. Свиридова
О.Т. Проказа*

Навчання на уроці (як за традиційними, так і за інноваційними педагогічними технологіями) здійснюється при безпосереднім управлінні вчителя. Результативність уроку досягає максимуму, якщо навчання органічно продовжується у вигляді «квазісамостійного» навчального пізнання. Це стає можливим, якщо стиль навчання буде не стільки інформаційно-стверджувальним, скільки проблемно-запитальним. Ця **педагогічна проблема** знаходиться у просторі пізнавальних потреб і пізнавальних інтересів учнів [1 – 5].

Сьогодні соціологи фіксують втрату інтересу до наукових знань, що є досить загрозливим явищем у відношенні до науково-технічного і соціально-гуманітарного прогресу. Маємо гостру **суперечність** між самоцінністю наукових знань, як надбанням прогресивного людства і втратою потреб і інтересу до наукових знань з боку учнів, як майбутнього країни. Деякі аспекти вирішення цієї актуальної проблеми наведені в сучасних публікаціях [6], на які ми і спираємося у своїх науково-методичних дослідженнях.

Отже, навчання на уроці має органічно поєднуватися з навчальним пізнанням на підґрунті паперових та електронних носіїв наукової інформації.

При цьому вчитель обов'язково пояснює сутність навчально-пізнавальної задачі, а пошук її вирішення пропонує здійснювати протягом деякого часу в залежності від конкретної ситуації. Звичайно, у цьому «освітньому середовищі» мають діяти не всі учні, а тільки ті, які мають **предметно-орієнтований пізнавальний інтерес**. Такі учні здійснюють пошукову діяльність у певному інформаційному просторі та у «векторному полі» роздумів, яке не є однорідним, оскільки «думки-вектори» спрямовані у різних напрямках.

З метою залучення більшої кількості учнів (тільки на підґрунті їх власного бажання) пізнавальні задачі мають бути різної

спрямованості, а саме: наукової (фізичної), загальнокультурної (фізико-гуманітарної), практично-політехнічної (фізико-технічної).

«Епіцентром», звичайно, повинні бути наукові фізичні знання, які, трансформуючись у навчальні, мають супроводжуватися фізико-гуманітарними і фізико-технічними.

Зауважимо, що зміст пізнавальних задач має бути таким, щоб їх розв'язок не впливав на подальше програмне вивчення нового навчального матеріалу. Це дає змогу жорстко не обмежувати учнів у часі пошуків літературних джерел і роздумів над їх змістом.

Як приклади наводимо пізнавальні задачі, які ми успішно використовували в своїй педагогічній діяльності [7, 14-17], [8, 21-24], [9, 8-9].

Подальші науково-методичні дослідження мають бути спрямовані на створення системи навчально-пізнавальних задач фізико-гуманітарної, науково-фізичної та фізико-технічної спрямованості з урахуванням можливостей їх вирішення у сучасному освітньому середовищі.

Література:

1. Иванова Л.А. Активизация познавательной деятельности при изучении физики. – М., 1983.
2. Зверева Н.М. Активизация мышления учащихся на уроках физики. – М., 1980.
3. Щукина Г.И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе. – М., 1979.
4. Шамова Т.И. Активизация учения школьников. – М., 1979.
5. Михайлівська І.Ю., Проказа О.Т. Пошукова діяльність учнів в процесі вивчення теоретичного матеріалу на основі пізнавальних задач // Зб. матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практ. конф. – Херсон: Айлант, 2002. – С. 259-262.
6. Пошук молодих. Вип. 3: Зб. матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практ. конф. «Управління якістю навчання учнів природничо-математичних дисциплін в умовах профільної та рівневої диференціації». – Херсон: Вид-во ХДУ, 2004.
7. Проказа О. Дослідження фізичних явищ з енергетичної точки зору // Фізика, № 8 (200). – К.: Пік. світ, 2004. – С. 14-17.
8. Проказа О. Дослідження електродинамічних систем // Фізика, № 9 (201). – К.: Шк. світ, 2004. – С. 21-24.
9. Проказа О. Дослідження фізичних ситуацій з точки зору сил тертя // Фізика, № 12 (240). – К.: Пік. світ, 2005. – С. 8-9.

ИНТЕНСИВНАЯ И ИНТЕНСИОНАЛЬНАЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ

*А.Т. Проказа
Э.Г. Миквабия*

Педагогика призвана заниматься становлением знаний конкретной личности, а поэтому не может ориентироваться только на результат усвоения знаний, игнорируя процесс, т.е. учебно-познавательную деятельность студентов. Она состоит из определенных **этапов**, а каждый этап предполагает свой **уровень усвоения знаний**.

Анализ научных разработок дидактики свидетельствует о том, что вопрос о развитии познавательной активности студентов в процессе их самостоятельной работы не является новым. Эту проблему исследовали видные педагоги, такие как Данилов М.А., Скаткин М.Н. (теория активизации познавательной деятельности); Давыдов В.В., Эльконин Д.Б. (теория держательного обобщения); Матюшкин А.М., Лернер И.Я., Махмутов М.И. (теория проблемного обучения); Щукина Г.И. (теория познавательного интереса) и др.

Сегодня социологические исследования фиксируют потерю интереса к научным знаниям и систематической продуктивной деятельности. Необходимы **новые поиски влияния на желания** студентов «добывать» знания, которые в век компьютерных технологий становятся самоценными.

Нам представляется, что без детального научного анализа **сущности понятия «знание»** обеспечить положительное отношение студентов к знаниям, в том числе и профессиональным, будет в значительной степени затруднено.

Педагогику интересуют знания не только как результат общественного познания, как общественное достояние, а прежде всего, как **личностные знания**. Знаток и творец культуры В.И. Даль определял образование как научный процесс развития личности, образование ее ума и нравов. Активное развитие интеллекта происходит лишь при условии, когда «мы желаем того, что должно в себе осмыслиться» (М. Хайдеггер), когда человек **предрасположен к знаниям**, логически и пси-

хологически настроено его внимание, память, чувства и желания.

Для успешного овладения знаниями необходимо выделить их **виды** (научно-дисциплинарные, методологические, оценочные), а также акцентировать внимание на их **функциях** (онтологической, ориентировочной, ценностно-смысловой). Каждая из функций знаний предполагает наличие ряда **качеств знаний** личности, и в то же время одни и те же качества обеспечивают реализацию нескольких функций.

Качеством принято называть свойство объекта, которое составляет его устойчивую, постоянную, сущностную характеристику. Применительно к внеличным знаниям такими качествами являются: абстрактные и конкретные, теоретические и эмпирические, методологические и прикладные. Знания как результат общественного познания характеризуются и такими качествами, как объективность, обобщенность, системность.

Личностные знания формируются постепенно, поэтапно. Некоторые качества знаний формируются уже на первом уровне их усвоения, другие только на втором и третьем, т.е. на уровне творческого их применения.

Содержание образования, в том числе и профессионального, не исчерпывается знаниями. Оно предполагает не только педагогически адаптированную и профессионально ориентированную систему знаний, но и усвоение способов деятельности, приобщение к опыту творческой деятельности, а также выработку чувственно-эмоционального отношения к знаниям, процессу познания, к окружающему миру и к себе в этом мире (рефлексия).

Рефлексия – понимание и осознание действующей личностью того, как она воспринимается партнерами по общению и как осуществляется самооценка своей собственной деятельности. Это понятие означает наличие размышлений, самонаблюдений, самоанализа собственных мыслей, переживаний и чувств (саморефлексия). У студента, в его сознании должен создаваться образ «Я», стремящегося к самосовершенствованию!

Личностное знание не дается «извне». Извне дается только научное знание, которое трансформируется в личностное

(«мое») при создании **оптимальных психолого-педагогических условий**. Создание таких условий – важнейшая задача преподавателя, который призван обеспечить формирование у студента не только научно-профессиональных знаний, но и **«знаний о знаниях»**. **Интенсивная** учебно-познавательная и профессионально-познавательная деятельность студентов, управляемая преподавателем, детерминирует научно-профессиональные знания. Это очень важный вид деятельности, но все же мы считаем, что этого недостаточно.

Необходима еще и **интенциональная познавательная деятельность** как познание самого себя и смысла своего существования. Когда дело касается человеческого существования, подлинной темой коммуникации является отношение к различным состояниям личности. Учет в педагогическом процессе этих состояний и «конструирование» отношений в этом процессе требует **иных форм выражения себя** по сравнению с информированием и ретрансляцией научно-профессиональных знаний.

Сегодня **педагогическая проблема** состоит в том, чтобы целенаправленно влиять не только на **сознание** студента, но и на его **желание** перманентно приобретать жизненно необходимые знания. Эта задача является **дидактически инвариантной**, а **технологическое ее решение** в рамках учебно-научной дисциплины определяется такими средствами, как гуманитаризация содержания и гуманизация отношений в процессе овладения содержанием.

«ЛАНЦЮГОВА РЕАКЦІЯ» ПЕДАГОГІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ ВЧИТЕЛЯ

*О.Т. Проказа
О.В. Грицьких*

Педагогічна творчість досить багатогранна і різнобарвна, до того і з множиною різноманітних відтінків. Разом з цим творчість в педагогічній діяльності не завжди лежить на поверхні, а тому не завжди може бути виявленою, проаналізованою і належним чином оціненою.

Всебічний аналіз реальної педагогічної діяльності приводить до висновку, що нормативний і творчий компоненти в кожному конкретному випадку знаходяться в різних співвідношеннях. «Критична маса» творчої спрямованості особистості народжується і накопичується на лінії прямого і зворотного зв'язку: мета – діяльність – результат. Незадоволення суб'єктів педагогічного процесу його результатами детермінує зміщення акцентів з нормативного підходу в бік творчих пошуків в напрямку розробки нової (або оновленої) теоретичної освітньої моделі. Ця модель в тій чи іншій мірі потім реалізується в педагогічній практиці і знову співставляються мета і одержані результати. Все це підштовхує до поелементного аналізу змісту освіти і процесу навчання з метою виявлення причин розбіжностей очікуваних та реальних результатів.

Таким чином, творча спрямованість особистості в реальній педагогічній практиці може привести (і приводить) до усвідомлення необхідності науково-педагогічних досліджень. Рушійною силою науково-педагогічних досліджень є виникаючі суперечності між очікуваними та реальними результатами педагогічної діяльності.

Своєчасне виявлення нових або оновлених педагогічних явищ та встановлення їх сутності складає серцевину педагогічних пошуків та досліджень. Виникає питання, чи кожній дослідницькій роботі притаманна творчість і чи любі творчі пошуки носять дослідницький характер? На ці два запитання ми не можемо дати стверджувальні відповіді. Не виникає сумніву в тому, що відокремити творчість від дослідження, або також ви-

ділити творчість як складову дослідження, або елементи дослідження як складову творчості не так просто. Справа в тому, що характерною рисою науково-педагогічних, досліджень виступає не тільки творчість, але і своєрідна продуктивність, які ведуть до народження чогось нового, раніше невідомого або непоміченого, а тому і не вивченого. В кожному випадку результатом науково-дослідницької роботи є нові знання. В цьому продуктивна діяльність і творча діяльність співпадають. Разом з тим, творча і продуктивна діяльності мають не тільки загальне між собою, але і особливе. В основі продуктивної діяльності знаходиться цілеспрямоване мислення, а в основі творчості – роздуми, догадка з подальшими доказами і підтвердженням передбаченого результату.

Виходячи з цього, можна стверджувати, що планування продуктивної науково-дослідницької роботи має сенс, а планування творчої діяльності не можливе в принципі. Творчий стан, творче збудження охоплює людину спонтанно в тих випадках, коли її думки і роздуми «лежать на серці», коли пошуки спричиняють радість, коли пізнавальні інтереси гармонують з пізнавальними потребами, коли раціональне і емоційне «резонують», коли в процесі пошуків мають місце естетичні переживання.

В системі роботи вчителя обов'язково мають місце як універсальне (інваріантне), так і унікальне (своєрідне, притаманне конкретній особистості). Творчість проявляється в пошуках найбільш досконалих логічних структур змісту навчального матеріалу, в пошуках найбільш ефективних в даному конкретному випадку методів та організаційних форм навчання, в розробці дидактично доцільних засобів навчання. Творчість також має місце в своєрідному спілкуванні, що, безумовно, так чи інакше проявляється в вихованні і розвитку суб'єктів педагогічного процесу. Таким чином, творчість, творча спрямованість особистості є і передумовою і результатом «тонких педагогічних технологій», характерною рисою яких є єдність логічного і інтуїтивного в пошуках.

Пошуки нових рішень, дослідження з метою виявлення сутності педагогічних явищ можуть виконуватись з перевагою творчого або продуктивного компонентів. А необхідною перед-

умовою пошуків і досліджень є стиль мислення, який має бути критично-аналітичним. Можна стверджувати, що критично-аналітичне мислення є тим «пусковим механізмом», який приводить в дію «ланцюгову реакцію» педагогічної творчості вчителя.

Виходячи з власного педагогічного досвіду, можна навести багато прикладів таких «ланцюгових реакцій» творчих пошуків, які приводили до незаперечних позитивних результатів.

Наведемо один такий приклад. Один із авторів, працюючи багато років учителем фізики в школі та викладачем педагогічного інституту, звернув увагу на одну досить цікаву педагогічну ситуацію, з якою пов'язані певні педагогічні явища. Якщо виконати детальний поелементний аналіз змісту навчального матеріалу, який має місце в підручниках, то в деяких випадках виявляється, що новим для учнів є тільки кінцевий результат, а все інше входить в систему їх попередніх знань і вмінь на основі цих знань виконувати певну пізнавальну діяльність.

Виходячи з цього, народилась педагогічна ідея не викладати і пояснювати так званий новий матеріал, а здійснювати управління розумовою пошуковою діяльністю учнів на основі розроблених та запропонованих їм пошукових схем. Педагогічне передбачення можливості реалізації розробленої нової технології навчання було підкріплено педагогічним експериментом і подальшою широкою педагогічною практикою. Була побудована нова дидактична система, характерною рисою якої є значне збільшення питомої ваги «самостійності» (лапки означають керовану самостійність учнів в їх навчально-пізнавальній діяльності). Суттєво змінились роль, місце і значення пояснення вчителя в системі методів навчання. Та і самі методи навчання, а також їх співвідношення зазнали значних змін. Нормативний інформативно-пояснювальний (стверджувальний) підхід щодо побудови моделі навчання в значній мірі поступився місцем проблемно-пошуковому (запитальному).

Такі фундаментальні зміни, як результат творчих пошуків і досліджень, і впровадження знову ж таки творчо розроблених нових дидактичних систем не дають, як правило, щохвилиних результатів. Суттєві позитивні результати мають місце після досить тривалої цілеспрямованої роботи, що і приносить мо-

ральне задоволення і вчителю, і його учням. Разом з тим треба зауважити, що досить «дрібні» творчі знахідки «працюють» практично на кожному кроці і дають такі ж «дрібні» покращення результатів. Ось це органічне поєднання творчості в побудові задуманих нових дидактичних систем та творче поелементне їх удосконалення, за умови безперервності цього процесу і складає суть «ланцюгової реакції» педагогічної творчості вчителя, яка реалізується за допомогою інноваційних педагогічних технологій.

В основі педагогічних технологій знаходяться методи навчання, які є певним інтегруючим фактором в творчих пошуках педагога.

Метод навчання має внутрішню (об'єктивну) і зовнішню (суб'єктивну) сторони. Першою виступає система знань, яка використовується і розширюється в процесі навчального пізнання. Без певної системи знань не існує методів навчання. Люба діяльність незалежно від її структури без системи знань, яка лежить в основі цієї діяльності буде дитячою грою. Зовнішня сторона методів навчання це різноманітні способи діяльності. Структура цієї діяльності детермінується логічною структурою змісту навчального матеріалу і педагогічними задумками вчителя, який передбачає навчально-пізнавальну діяльність. Проблемно-запитальна логічна структура змісту являється передумовою (але ж однозначно не детермінує) проблемно-пошукових методів навчання. Останні ефективно реалізуються тільки при умові відповідного методичного забезпечення, а також відповідної професійно-фахової підготовки вчителя. Така фахова підготовка конче потрібна, так як функції вчителя в цьому випадку заключаються в організації і управлінні (педагогічний менеджмент) розумовою пошуковою діяльністю учнів. Вчитель покликаний домогтися виконання учнями навчально-пізнавальних пошуків, до того ж на основі їх (учнів) зацікавленості і відповідного бажання.

Стверджувально-роз'яснювальна логічна структура змісту навчального матеріалу являється передумовою роз'яснювально-ілюстративних методів навчання. При цьому функції вчителя зводяться в основному не до управління розумовою діяльністю учнів, а до забезпечення уважного слухання під час роз'яс-

нення. Бажану увагу учнів мають забезпечити цікавий зміст, беззаперечна логіка і доказовість наукових стверджень, переконливі приклади і цікаві досліді, елементи артистизму і ораторського мистецтва в діяльності вчителя.

Порівнюючи функції вчителя при реалізації проблемно-пошукових і роз'яснювально-ілюстративних методів навчання, слід зазначити, що управління розумовою діяльністю учнів здійснювати значно складніше, ніж забезпечити уважне слухання під час викладу змісту навчального матеріалу вчителем.

Перш за все для забезпечення пошукової розумової діяльності учнів необхідно ввести в логічну структуру навчального матеріалу пізнавальні суперечності, актуалізувати систему опорних знань, підготувати і своєчасно видавати цілеспрямовані запитання, забезпечити певну міру педагогічної допомоги на кожному із етапів передбаченої структурованої навчально-пізнавальної діяльності учнів. Все це потребує значно більших витрат в часі, інтелектуальних і енергетичних витрат вчителя. А єдиною компенсацією цих витрат являється інтелектуальний розвиток учнів. До того ж цей процес розвитку відбувається поступово, являється дуже тривалим в часі, а результат не завжди лежить на поверхні, особливо в тих випадках, коли така копітка робота ведеться в рамках одного навчального предмета.

Треба, безумовно, застерегти від абсолютизації і догматичного підходу при виборі тих чи інших методів навчання. Безглуздо стверджувати, наприклад, що елементи артистизму і ораторське мистецтво вчителя не відіграє ніякої ролі при реалізації проблемно-пошукових методів навчання, або що учні тільки слухають і не виконують ніяких розумових дій під час навчання на основі роз'яснювально-ілюстративних методів. Вся справа в тім, як виконуються ці дії, з якою мірою самостійності, через вирішення переважно учнем чи переважно вчителем навчально-пізнавальних проблем на основі суперечностей, чи є ці суперечності в структурі навчального матеріалу. Шлях до успіху бачиться в розумному оптимальному поєднанні проблемно-пошукових і роз'яснювально-ілюстративних методів при оволодінні навчальним матеріалом кожного із предметів, принаймні науково-природничої спрямованості. В діяльності кожного вчителя завжди мають місце універсальні (предметне інваріан-

тні), специфічні (притаманні тільки одному предмету) і унікальні (особистісні) складові цієї діяльності. Але кожен вчитель-творець живе і діє в двох сферах: наявній і шуканій, яка сприймається ним з певною мірою реальності.

Таким чином, нормативний підхід до процесу навчання, виховання і розвитку має бути поєднаним з педагогічною творчістю. Остання можлива і реалізується на основі і в процесі розробки різних варіантів теоретичних моделей дидактичних систем. Під час створення таких моделей викладач орієнтується на три джерела, а саме: досягнення психолого-педагогічної науки, педагогічний досвід в різних його варіантах, а також критичне осмислення власного педагогічного досвіду. Теоретичні моделі дидактичних систем передбачають різні варіанти логічних структур змісту навчального матеріалу, різні варіанти поєднання організаційних форм, методів та засобів навчання. Отже, стає можливим перехід від підтримуючого, «запізнюючого» навчання до інноваційного, «випереджаючого». Кожна теоретична модель різноманітних дидактичних систем вміщує в собі дидактичні і методичні інваріанти, а також елементи новини, які і свідчать про її специфіку. Вибір варіанта теоретичних моделей дидактичних систем здійснюється з орієнтацією на моделі різних педагогічних ситуацій.

Досвід педагогічної діяльності та аналіз її результатів зумовлюють прогнозування розвитку системи освіти і всього освітнього процесу.

Рівень наближення теоретичних моделей до реальної педагогічної практики підсилюються за умови, якщо в освітньому процесі достатня увага приділяється методологічним проблемам, в тому числі і методології творчої діяльності. На основі структури узагальненої діяльності визначаються різні варіанти її конкретизації стосовно до певних педагогічних умов. Таким чином, «чорно-біла» педагогіка звільняє місце «багатокольоровій» педагогіці, в основі якої оптимальне поєднання нормативних і творчих компонентів.

МАЙСТЕРНІСТЬ І ТВОРЧІСТЬ В ПЕДАГОГІЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ТА РОЗВИТОК ОБДАРОВАНОСТІ ЯК ЯКОСТІ ОСОБИСТОСТІ УЧНЯ

*Д.Ю. Свєрчков
О.Т. Проказа*

На основі вивчення і критично-аналітичного осмислення проблеми обдарованості [1 – 6] ми вважаємо визначити обдарованість як таку якість особистості, яка розвивається на підґрунті певних задатків та вмотивованої діяльності, що формує адекватні задаткам специфічні здібності високого рівня.

Згідно с Кантом людські обдарування доцільно поділити на три класи: геній, талант і старанність. Ця класифікація збігається з теорією Енгельмайера, якщо взяти за головну характеристику основні рушійні сили творчої діяльності – інтуїцію, рефлексію та раціональне мислення [7].

На кожному конкретному етапі розвитку суспільства домінують певні головні чинники-орієнтири, які задають вектор прогресивного розвитку освіти. Нині таким орієнтиром має бути «розкріпачення» творчої природи людини, в тому числі вчителя і учня.

Глибокий аналіз структури творчого процесу та співвідношення у ньому свідомого і несвідомого дали вчені-психологи, а також вчені фізико-математичного спрямування.

Так Герман Гельмгольц свідчив про те, що «щасливі» думки інколи приходили до нього раптом, без будь-яких зусиль, як натхнення. Проте «Завжди треба було насамперед вивчати цю проблему до такої міри, щоб тримати всі гострі кути і складні сторони «в умі», щоб можна-було вільно їх осягнути, без нотаток. Довести справу до такого стану без довгої попередньої праці у звичайних умовах неможливо. Потім, коли втома від цієї роботи минає, можна прийти у стан повної фізичної свіжості і хорошого самопочуття, перед тим, як прийдуть хороші ідеї» [Цит. по 8, 773].

Анрі Пуанкаре засвідчив про умови, в яких він здійснював деякі свої відкриття. Його думки збігаються з тими, які висловив

Гельмгольц. Ось вони: «Роль несвідомої роботи в математичних відкриттях здається мені незаперечною... Відповідно умов цієї несвідомої роботи слід зауважити, що вона неможлива, а в деяких випадках неплідна, якщо їй не передував і за нею не наставав період свідомої роботи. Ці раптові натхнення ніколи не можна викликати навмисне... Результати натхнення створюються працею... але, крім того, ці результати слід перевіряти» [Цит. по 8, 774].

Ці дві дуже важливі цитати щодо творчості великих вчених дають уявлення про такі стани творчих пошуків: інтенсивне ознайомлення з проблемою; несвідома робота щодо визрівання думок, в тому числі і під час відпочинку; розробка нової ідеї та перевірка.

Творчість у педагогічній діяльності вчителя багато в чому пов'язана з педагогічною фантазією, а остання з мисленими педагогічними експериментами. Ми знаємо, що видатні вчені-природознавці були великими майстрами мисленого експерименту (Галілео Галілей, Костянтин Цюлковський, Альберт Ейнштейн та ін.). При цьому дар творчої фантазії поєднується з критично-аналітичним мисленням, яке спирається на досвід та наявні знання.

Ми дійшли висновку, що мислений педагогічний експеримент передбачає різні варіанти теоретичних моделей процесу навчання. Не дивлячись на те, що 5-компонентна дидактико-методична система є класичною, творча розробка окремих її складових може бути інноваційною, до того ж варіативною. А вибір оптимального варіанту – це творчий процес.

Останнім часом проблема педагогічної творчості вчителя щодо виявлення та розвитку такої якості особистості учня як обдарованість стала досить актуальною, особливо у зв'язку з нормативно введеним четвертим (високим) рівнем навчально-пізнавальних досягнень учнів, тобто високої їх компетенції. 12-бальна система відповідно до чотирьох рівнів компетентності учнів з різних навчальних предметів має сприяти становленню самооцінок учнями своїх здібностей певної спрямованості, в тому числі і високого рівня здібностей (обдарованості у певному відношенні).

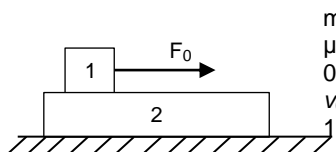
Зауважимо, що один із авторів цієї статті ще в 1977 році на республіканській науковій конференції (м. Київ) запропонував чотири рівні компетентності. Доповідь називалась: «Рівні знань учнів, їх формування та виявлення», а назви рівнів пропонувались такі – фактичний, операційний, аналітично-синтетичний і творчий.

Підсумковий тематичний контроль знань має забезпечити «сходження» кожного із учнів на «свій» рівень за умови, що зміст завдань знаходиться у повній відповідності рівням компетентності. Обсяг вимог на кожному із рівнів має дати змогу диференціювати якість виконання відповідно до 3-бального оцінювання.

Звертаємо увагу на одну досить важливу деталь. Перед підсумковим контролем у навчально-пізнавальному режимі відпрацьовуються всі типові вимоги до дев'яти балів включно. Потім вчитель демонструє приклад вимог високого рівня компетентності і показує, що для виконання завдання на високому рівні всі елементи знань є програмними («з уроків»), а рівень їх застосування є проблемно-пошуковим, який вимагає самостійності мислення. Це означає, що вимоги високого рівня мають бути нестереотипними, тобто такими, що не входили в навчальну практику і не відпрацьовувались у навчально-пізнавальному режимі.

Зрозуміло, що учнів, які здатні виконувати завдання на високому рівні, не може бути багато (одиниці, якщо вони взагалі є). Саме ці учні і визначаються як предметно обдаровані, тобто обдаровані у певному відношенні. Цю цілеспрямовану обдарованість і належить розвивати, залучаючи таких учнів до участі у фізичних олімпіадах різних етапів.

Наведемо завдання високого рівня з фізики 9 класу. Фізичну ситуацію задаємо схематично.



$m_1 = 2 \text{ кг}; m_2 = 5;$ Визначити прискорення тіл та переміщення одного тіла відносно другого за 2с.
 $\mu_1 = 0,5; \quad \mu_2 = 0,1;$
 $v_0 = 0 \text{ м/с}; F_0 = 11\text{Н}$

Ось розв'язок, який не може бути оцінений вище 9 балів.

$$\begin{aligned}
 F_1 &= \mu_1 m_1 g = 10H; & F_2 &= \mu_2 (m_1 + m_2) g = 7H; \\
 a_1 &= \frac{F_0 - F_1}{m_1} = \frac{11 - 10}{2} = & a_2 &= \frac{F_1 - F_2}{m_2} = \frac{10 - 7}{5} = 0,6 \frac{M}{c^2}; \\
 0,5 \frac{M}{c^2}; & & & \\
 a_{2-1} &= a_2 - a_1 = 0,1 \frac{M}{c^2}; & S_{2-1} &= \frac{a_{2-1} t^2}{2} = 0,2M.
 \end{aligned}$$

А ось розв'язок, який має бути оціненим на високому рівні, тобто (10-12) балів.

Попередній розв'язок дає результат $a_2 > a_1$, що суперечить фізичній ситуації, згідно якій друге тіло не може рухатись, випереджаючи перше. Суперечливу ситуацію ми одержали, вважаючи, що перше тіло рухається відносно другого і за цієї умови визначали силу тертя ($F_{тер} = \mu N$). Отже, перше тіло згідно з такими даними задачі рухатись відносно другого не може, тоді і сила тертя буде силою тертя спокою ($F_{тер}^{cn} < F_{тер}$). Робимо висновок, що тіла рухаються як одне ціле. Тоді маємо:

$$a = \frac{F_0 - F_2}{m_1 + m_2} = \frac{11 - 7}{2 + 5} = \frac{4}{7} \frac{M}{c^2}; \quad a_{1-2} = 0 \Rightarrow S_{1-2} = 0$$

Тоді виникає питання, чому дорівнюють сили тертя спокою, які діють на перше і друге тіла.

Маємо для першого тіла:

$$F_0 - F_1^{cn} = m_1 a \Rightarrow F_1^{cn} = F_0 - m_1 a = 11 - 2 \frac{4}{7} = 9 \frac{6}{7} H < 10H.$$

Зробимо перевірку для другого тіла:

$$\begin{aligned}
 (F_1^{cn})' - F_2 &= m_2 a \\
 9 \frac{6}{7} - 7 &= 5 \frac{4}{7} \Rightarrow \frac{20}{7} \equiv \frac{20}{7} !
 \end{aligned}$$

В залежності від повноти і правильності пояснень учень одержує 10, 11, або 12 балів.

Висновки:

1. Педагогічна діяльність є такою, що потребує творчих пошуків та наукових досліджень на всіх рівнях.

2. Удосконалення дидактико-методичної системи має відбуватись у напрямку створення інноваційних педагогічних тех-

нологій з орієнтацією на вимоги нової концепції 12-річної загальної середньої освіти.

3. Розвиток творчих здібностей учнів – це досить тривалий процес і результат його залежить від майстерності та творчості в педагогічній діяльності вчителя.

4. Ми підтверджуємо доцільність переходу на навчання і оцінювання результатів, орієнтуючись на 4 рівні компетентності і 12-бальну систему. Учні більш адекватно оцінюють свої можливості, рівні компетентності детермінують своєрідну профільну диференціацію.

Література:

1. Чудновський В.Э., Юркевич В.С. Одарённость: дар или испытание. – М., 1990.

2. Богоявленская Д.Б. Пути к творчеству. – М., 1981.

3. Чудновский В.Э. Воспитание способностей и формирование личности – М., 1986.

4. Шубинский В.С. Педагогика творчества учащихся. – М., 1988.

5. Марченко А.И. Физические олимпиады как организационная форма и средство самостановления, саморазвитие и самореализации одарённой личности // Науковий пошук молодих дослідників, № 3 : Наук. кер. Проказа О.Т. – Луганськ, 2003.

6. Розвиток творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики // Зб. статей учасників Всеукраїнського науково-методичного семінару. – Чернігів, 2000.

7. Энгельмаер П.К. Теория творчества. – СПб, 1910.

8. Вудсвортс Р. Экспериментальная психология. – М., 1950.

ТВОРЧЕ ПОЄДНАННЯ КЛАСИЧНОЇ ПЕДАГОГІКИ ТА ІННОВАЦІЙНИХ ПЕДАГОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМІ ОСВІТИ ДОРΟΣЛИХ

О.Т. Проказа

Практична педагогічна діяльність буде тоді результативною, коли вона цілеспрямовано буде здійснюватись на науковій основі. А для того, щоб продуктивно використовувати досягнення педагогічної науки, їх, як мінімум, необхідно знати (вивчити, усвідомити та сприйняти до дії). Ось саме тут, на нашу думку, і знаходиться «коріння зла»: ігнорування наукових педагогічних досягнень, а саме вони і покликані (повинні і можуть) «освітлювати та зігрівати навчально-виховне поле».

Класична педагогіка, як система педагогічних теорій, має таке ж вагоме значення, як і класична література, класична музика, класична фізика і т.ін. Величність педагогічної науки в її дієвості та в тім, що вона ніколи не може бути завершеною. Випереджаюче перетворення освіти на підґрунті педагогічних інновацій має здійснюватись на класичних «законах збереження», як педагогічній традиції [1, 214-218].

Вчитель має забажати підвестися до глибинного усвідомлення методологічних основ педагогіки і теорії цілісного педагогічного процесу. Він має знати аксіологічні основи педагогіки, теорію змісту освіти як засобу розвитку особистості та формування її базової культури, закономірності і принципи цілісного педагогічного процесу, а також володіти методами, організаційними формами та засобами його моделювання і реалізації.

П'ятикомпонентна класична дидактико-методична система органічно має поєднуватись з N-компонентною технологією навчання, що є передумовою і підґрунтям створення «тонких» педагогічних технологій.

У системі освіти дорослих навчально-пізнавальна діяльність має трансформуватися у професійно-пізнавальну діяльність (ППД), повторення змісту навчального матеріалу – у ремінісценцію, використання педагогічного досвіду – у ступеневе сходження «на його вершину».

Все це стає можливим за умови творчого переходу від почвальної педагогіки (дидактики, методики, технології) до кібернетичної (у закритих педагогічних системах) та до синергетичної педагогіки (у відкритих системах).

На останній проблемі, зважаючи на її наукову новизну, зупинимось більш детально.

Різні науки (і педагогіка в їх числі) мають плідні результати і продуктивні нароби щодо формування особистості з бажаними якостями. Ми маємо за мету розглянути досить конкретну і, з нашої точки зору, мало досліджену проблему *синергетичного підходу* щодо створення оптимальних психолого-педагогічних умов для чотирьох «само»: *самостановлення*, *саморозвитку*, *самоактуалізації* та *самореалізації* особистості.

Термін «синергізм» походить від грецького і означає «*діючий разом*» [2, 615]. Використання цього терміну в якості назви нового наукового напрямку було запропоновано зовсім недавно німецьким вченим Г. Хакеном [3]. Згідно з Хакеном, синергетика – це наука про самоорганізацію у нерівноважних, відкритих системах *різної природи*. І. Пригожин трактує синергетику як науку про закони *народження порядку із хаосу* [4]. Ця наука (синергетика) тільки розпочала свій розвиток. «Тем не менее, это слово, как некий лозунг, оказалось привлекательным для многих ученых, занимающихся вопросами появления и развития порядка в сложных системах. Они увидели родственные черты во многих явлениях, и в процессе обсуждений этих явлений образовался неформальный коллектив ученых, которые активно исследуют упорядоченные структуры» [5, 3].

Нас, безумовно, цікавить теорія саморегуляції, так як ми вважаємо, що *особистість з бажаними якостями* просто в умовах зовнішньої соціалізації не може бути сформованою. Тому і пропонуємо *педагогічну ідею чотирьох «само»*. Співвідношення синергетики і теорії саморегуляції розглядалось деякими авторами [6].

Педагогічні системи, з одного боку, є закритими, а тому їх можна моделювати на основі *кібернетичного підходу*. З другого боку педагогічні системи є *відкритими*, а тому *синергізм* у відносинах має передбачати двоєдину цілеспрямовану діяльність, тобто дії суб'єктів освітнього процесу мають *синергети-*

чно об'єднуватись, а не еkleктично змішуватись. Це означає, що втручання викладача у процес професійного самовдосконалення дорослого має носити каталітичний характер. Домінантою у цьому процесі має бути взаємодія на основі довіри до професійної компетенції викладача.

Педагогічна платформа взаєморозуміння і взаємодовіри має породжувати бажання слухача самовдосконалюватись на підґрунті трьох джерел, а саме: наукових досягнень, передового педагогічного досвіду та критично-аналітичного осмислення власного досвіду (рефлексія) під професійним впливом викладача.

Слухач за власним бажанням свідомо і рефлексивно має діяти у напрямку досягнення *професійної майстерності і внутрішньої духовної досконалості*, яка знаходиться по один бік від «демаркаційної» лінії, що відокремлює добро від зла.

Вчитель має «конструювати» себе і перманентно самовдосконалюватись шляхом творчої співпраці, в тому числі і з викладачами в системі післядипломної освіти. *Особистісні знання* не надаються «ззовні». «Ззовні» даються наукові знання, які трансформуються у особистісні («мої») за умови конкретної, цілеспрямованої, *специфічної професійно-пізнавальної діяльності*. Зміст освіти дорослих і його матеріалізація у вигляді різноманітних засобів є тим необхідним об'єктом пізнання, на підґрунті якого мають відбуватися мислення, роздуми, уява, фантазія і, як наслідок, почуттєво-емоційне відношення до змісту і процесу власної професійної діяльності. Тільки за таких психолого-педагогічних умов наукові (безособистісні) знання можуть стати особистісними.

Оволодіння знаннями, розвиток інтелекту особистості відбувається тільки за умови, коли людина бажає того, коли логічно і психологічно зосереджені її увага, пам'ять, мислення, почуття, коли вона знаходиться у *стані «запитальності» та пізнавального інтересу* (Хайдеггер).

Рационально-теоретична логіка педагогічного діалогу в поєднанні з гуманітарним потенціалом змісту навчального матеріалу та принципом гуманізації у міжособистісних відносинах сприяють розвитку специфічних здібностей до безперервної самоосвіти на основі *самоорганізації і саморегуляції*. Вчитель

стає суб'єктом власної професійно-пізнавальної діяльності. Це буде можливим, якщо суб'єкт сам ставить собі цілі, планує свою діяльність, самоорганізується на її виконання, здійснює самоконтроль і самооцінку та несе відповідальність (перш за все перед собою!) за результати цієї діяльності (Г. С. Костюк).

Отже, *особистісне знання* призводять до суттєвих змін у стилі мислення, у системі цінностей, у системі світорозуміння, у відносинах до життя і у стилі життя.

Розглянуті нами *педагогічні ідеї*, безумовно, є тією об'єднуючою ланкою, яка забезпечує синкретизм дидактичних принципів, методичних способів діяльності та системи технологічних дій в освітньому просторі дорослих.

Запропонований нами синергетичний підхід та його творче поєднання з кібернетичною педагогікою – один із перспективних шляхів перманентного розвитку дидактико-методичних досліджень у ХХІ столітті.

На закінчення зауважимо, що педагогічні роздуми з метою все більш досконалого розуміння освітніх систем і процесів, що в них відбуваються, – процес нескінченний. «Як усе на світі зрозумієш, так тоді зупинишся і вмреш» (Василь Симоненко).

Література:

1. Проказа А.Т., Меняйленко А.С. Новые информационные технологии обучения и «законы сохранения» в педагогике // 36. ст. «Нові педагогічні технології в контексті сучасних концепцій змісту освіти». – Луганськ, 1998.
2. Словник іномовних слів // За редакцією О.С. Мельничука. – К., 1975.
3. Хакен Г. Синергетика // Пер. с нем. – М.: Мир, 1972.
4. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой // Пер. с англ. – М., 2003.
5. Кадомцев Б.Б., Рязанов А.И. Что такое синергетика? // Природа. – М., 1983. – № 8.
6. Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и теория саморегуляции: идеи, методы, перспективы. – М.: Знание, 1983.

ПЕДАГОГІЧНІ СЕМІОТИЧНІ СИСТЕМИ ЯК ЗАСІБ МАТЕРІАЛІЗАЦІЇ ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

*О.Т. Проказа
Е.Г. Міквабія*

Реформування освіти передбачає перехід від традиційного переважно екстенсивно-інформаційного навчання до інтенсивно-фундаментального з метою розвитку всіх сфер особистості. Викладач має оволодіти концептуальним, а не тільки нормативно-рецептурним розумінням навчально-виховного процесу, а також усвідомити необхідність системно-діяльнісного підходу до навчання і виховання у процесі навчання.

Технологізація навчання шляхом впровадження діяльнішого підходу посідає чільне місце в дослідженнях з психології, педагогіки, дидактики, методики. Результати багаточисленних різного рівня досліджень привели до загального положення щодо ефективності і продуктивності діяльнісного підходу, сутність якого полягає у тім, що оволодіння знаннями і вміннями на їх основі відбувається у процесі відповідної активної і цілеспрямованої роботи зі змістом навчального матеріалу.

Творча діяльність викладача передбачає управління процесом засвоєння системи наукових знань та перетворення їх у продуктивну професійну діяльність. Технологія цієї діяльності має удосконалюватись на підґрунті наукових пошуків та досліджень.

Ми виділяємо один аспект актуальної проблеми використання в освітньому процесі педагогічних семіотичних систем під кутом зору матеріалізації змісту навчального матеріалу. Науково-теоретичну базу наших творчих пошуків становлять роботи таких видатних мислителів, як Платон, Аристотель, Локк, Гоббе, Кант, Фреге, Пірс, Лейбніц, Соссюр, Лурія, Виготський та ін.

Педагогічній проблемі семіотичної наочності у системі креативного навчання нещодавно була присвячена Міжнародна конференція [1]. У доповідях на цій конференції розглядалися такі питання: змістово-знакова наочність в організації креативної діяльності учнів (Абрамов Д.Н., Самойленко П.І.); поєднан-

ня наочності та інформаційних технологій (Акоп'ян В.А., Аниськін В.Н., Глушкова Д.І., Дубас Є.В., Пузанкова А.В.); знакове моделювання (Бєтєв В.А., Земцова В.І., Потапова М.В.) та ін.

На підставі аналізу опублікованих робіт можна зробити висновок про можливість подальшого дослідження використання педагогічних семіотичних систем у процесі навчання. Нами започатковані дослідження зазначеної проблеми з такої тематики: Оптимальні семіотичні системи як засіб продуктивної квазісамостійної пошукової діяльності учнів [2]; Семіотичні системи як засіб формування духовної культури суб'єктів навчально-виховного процесу [3]; Педагогічні семіотичні системи у структурі методів навчання [4]; Педагогічні семіотичні системи як ціннісні пріоритети освіти [5].

Подальші дослідження зазначеної педагогічної проблеми ми вбачаємо в обґрунтуванні необхідності і технологічній розробці педагогічних семіотичних систем як одного із варіантів засобів матеріалізації змісту навчального матеріалу.

У реальному навчально-пізнавальному процесі має місце протиріччя між абстрактно-понятійною та конкретно-образною формами подання змісту та відображення його смислу. Із цього протиріччя випливає педагогічна проблема оптимального поєднання різноманітних форм матеріалізації навчального матеріалу, а отже роль, місце та значення семіотичних систем в логічній структурі змісту навчального матеріалу.

В теорії пізнання найважливішими функціями семіотичних систем вважаються: 1) передача пізнавальної інформації; 2) відображення смислу та забезпечення розуміння суб'єктом пізнання необхідної інформації; 3) втягнення суб'єкта у пізнавальну діяльність шляхом емоційного впливу, тобто збудження центра позитивних емоцій. Таким чином стає зрозумілим, що ці загальнонаукові теоретичні положення мають важливе значення і у дидактиці, а також практичну цінність у методиці та технології навчання, зокрема в питаннях матеріалізації змісту навчального матеріалу та його логічної структури.

Розробку семіотичних засобів навчання ми здійснюємо, керуючись такими принципами:

1. Принцип загального смислового зв'язку між різноманітними формами семіотичних засобів.

2. Принцип домінантного смислового зв'язку.
3. Принцип цілісності системи семіотичних засобів.
4. Принцип мінімізації мовних конструкцій без втрати обсягу навчальної інформації та її смисла.
5. Принцип відповідності та доповнюваності різних семіотичних засобів у відношенні один до одного.

На закінчення наведемо цитату В.В. Давидова стосовно проблеми, яку ми досліджуємо: «В настоящее время важно качественно изменить сам характер чувственных опор в обучении. Такими опорами должны стать модели... Модели и схематические чувственные опоры являются средством формирования вовсе не конкретных образов, а абстрактных понятий. С усилением роли теоретических знаний (особенно в старших классах) значение такой наглядности, естественно, не только не уменьшается, а возрастает» [6, 362].

Література:

1. Содержательно-знаковая наглядность в системе креативного обучения физике: Доклады на Международной научно-практической конференции. – Самара: Изд-во Сам ППУ, 2003.
2. Проказа О.Т., Грицьких О.В., Беляев Б.В. Оптимальні семіотичні системи як засіб продуктивної квазісамостійної пошукової діяльності учнів у процесі вивчення фізики // Вісник Чернігівського держуніверситету. Випуск 13. Серія: педагогічні науки: У 2-х т. – Чернігів, 2002.
3. Проказа А.Т., Грицьких А.В. Семіотические системы как средство формирования духовной культуры студентов в учебно-воспитательном процессе // Вісник ЛДГТУ ім. Тараса Шевченка. – Луганськ, 2002. – № 11 (55).
4. Краснякова Т.В., Проказа А.Т. Педагогические семістические системы в структуре методов обучения // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. «Україна наукова – 2003». Т. 4. Педагогіка. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2003.
5. Краснякова Т.В., Проказа А.Т. Педагогические семістические системы как ценностные приоритеты образования // Ціннісні пріоритети освіти у ХХІ ст.: Матеріали науково-практичної конференції. Ч. 3. – Луганськ: Альма-Матер, 2003.
6. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении. – М.: Педагогика, 1972.

ПРОБЛЕМИ СИНЕРГЕТИЧНОЇ ПЕДАГОГІКИ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Е.Г. Міквabia

О.Т. Проказа

Освітній процес за своєю сутністю є **триєдиним**, так як у ньому органічно мають поєднуватись навчання, виховання у процесі навчання і, як наслідок, розвиток особистості в результаті навчання і виховання.

Національна доктрина розвитку освіти в Україні і визначає її **головну мету**, а саме: «створити умови для розвитку і самореалізації особистості...» [1, 2].

Проблема особистості є однією із центральних. Цій проблемі приділялась і приділяється велика увага не тільки педагогів, але і психологів, філософів, соціологів, політологів, юристів та інших вчених – фахівців у конкретних видах діяльності.

Ми маємо за мету розглянути досить конкретну і, з нашої точки зору, мало досліджену (але актуальну!) проблему синергетичного підходу щодо створення оптимальних психолого-педагогічних умов для самостановлення, саморозвитку, самоактуалізації, і самореалізації особистості з позитивними якостями.

Термін «синергізм» походить від грецького і означає «діючий разом» [2, 615]. Використання цього терміну в якості назви нового наукового напрямку було започатковано зовсім недавно німецьким вченим Г. Хакеном [3]. Згідно з Хакеном, синергетика – це наука про самоорганізацію у невірноважених відкритих системах **різної природи**. Однією із таких систем, з нашої точки зору, і є система освіти та педагогіка, яка досліджує освітні процеси.

І. Пригожин трактує синергетику як науку про закони народження порядку із хаосу [4]. Синергетична педагогіка також має досліджувати упорядковані процеси навчання і виховання, щоб уникнути хаосу та непередбаченості.

Синергетика тільки розпочала свій розвиток, а синергетична педагогіка робить тільки перші кроки. «Тем не менее, это слово (синергетика – О.П., Е.М.), как некий лозунг, оказалось

привлекательным для многих ученых, занимающихся вопросами появления и развития порядка в сложных системах. Они увидели **родственные черты во многих явлениях**, и в процессе обсуждения этих явлений образовался неформальный коллектив ученых, которые активно исследуют упорядоченные структуры» [5, 3]. Зауважимо, що дидактико-методичні системи є також упорядкованими, які є антиподами хаотичних утворень.

Нас, безумовно, цікавить теорія саморегуляції, так як ми вважаємо, що особистість з бажаними якостями просто в умовах зовнішньої соціалізації не може бути сформовано. Тому ми висуваємо педагогічну ідею 4-х «само»: самостановлення, саморозвитку, самоактуалізації та самореалізації особистості студента. Співвідношення синергетики (нагадуємо, «діємо разом») і теорії саморегуляції досліджувалось деякими вченими [6].

Система «викладач – студент» (В-С) є здебільшого відкритою, а у деяких конкретних випадках – закритою. Синергізм у відносинах передбачає двосдину цілеспрямовану діяльність, тобто дії викладача і студента мають об'єднуватись синкретично, а не еклектично зменшуватись. Такий підхід вимагає своєрідних, специфічних відносин між викладачем і студентом. Формування особистості і відношення педагогічної проблеми «самості» має відбуватися переважно не на основі суб'єкт-об'єктивних відносин, а на основі суб'єкт-суб'єктивних. А це означає, що зовнішні дії на студента (як об'єкта навчання і виховання), не повинні бути (і не можуть бути!) вирішальними і домінантними. Втручання викладача у процес формування особистості студента має носити каталітичний характер. Домінантно у синергетичному педагогічному процесі має стати **взаємодія на підґрунті взаємодовіри!** Саме цим синергетична педагогіка принципово відрізняється від нормативної повчальної педагогіки.

Синергетична педагогіка спільної цілеспрямованої дії завжди є **особистісно орієнтованою**. Вона передбачає вирішення, принаймні, таких важливих проблем, як: 1). Забезпечення трансформації наукових знань у особистісні знання; 2). Сприяння більш швидкому виходу студентів із стану «інтелектуального неповноліття». Під «неповноліттям» (слідом за І. Кантом) ми розуміємо нездатність користуватися своїми знаннями без керівництва і допомоги з боку якоїсь іншої особи.

Відносини і взаємодії у системах «викладач-студент» («вчитель-учень») з точки зору синергетичної педагогіки мають відбутися на підґрунті взаємодовіри і взаєморозуміння. Це і є ті психолого-педагогічні умови, за яких неможливою стає антиномія цілей.

Студент (учень) за власним бажанням свідомо і рефлексивно має діяти у напрямку **внутрішньої духовної досконалості**, яка знаходиться по один бік від «демаркаційної» лінії, що розмежовує добро і плідної творчої співпраці з викладачем. При цьому усвідомлюється те, що особистісне знання не дається «ззовні». «Ззовні» дається наукове знання, яке трансформується в особистісне («моє») за умови конкретної, специфічної навчально-пізнавальної та професійно-пізнавальної діяльності.

Оволодіння знаннями, розвиток всіх сфер особистості відбувається тільки за умови, коли людина сама бажає того, коли логічно і психологічно зосереджені її увага, пам'ять, мислення, почуття, коли вона знаходиться у стані «запитальності» та пізнавального інтересу (М. Хайдеггер).

Отже, синергетичний підхід у освітньому процесі має суттєво впливати на удосконалення ієрархічної системи (педагогіка – дидактика – методика – технологія) на науково-психологічній основі. За визначенням Володимира Даля освіта це і є науковий процес розвитку особистості щодо її розуму і моральності.

Література:

1. Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті. – К.: Шк. Світ, 2002.
2. Словник іншомовних слів / за ред. О.С. Мельничука. – К., 1975.
3. Хакен Г. Синергетика / Пер. з нім. – М.: Мир, 1972.
4. Пригожин И., Стенгарс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой / Пер. с англ. – М., 2003.
5. Кадомцев Б.Б., Рязанов А.И. Что такое синергетика? // Природа. – М., 1983. – № 8.
6. Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика і теорія саморегуляції: идеи, методы, перспективы. – М.: Знание, 1983.

ОПТИМАЛЬНІ СЕМІОТИЧНІ СИСТЕМИ ЯК ЗАСІБ ПРОДУКТИВНОЇ КВАЗИСАМОСТІЙНОЇ ПОШУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

*О.Т. Проказа
О.В. Грицьких
Б.В. Беляев*

Характерною ознакою нашого часу є плюралізм поглядів, думок, відношень, розумових і практичних пошуків і дій. Сказане в певній мірі стосується і педагогіки, таких її складових як дидактика, методика, технологія. Концепція 12-річної загальної середньої освіти націлює на зменшення питомої ваги готової інформації, зміну співвідношення між структурними елементами змісту на користь засвоєння учнями способів пізнання, набуття особистого досвіду творчої діяльності, посилення світоглядного компоненту змісту.

Наукова складова духовної культури розвивається разом з прогресивним розвитком науки, досягнення якої повинні бути представленими у формах, доступних для розуміння учнями, що і є запорукою їх освіченості і духовного зростання.

В процесі навчання ми прагнемо максимально наблизитись до фізичної реальності і виходимо з неї. Разом з цим, ми маємо усвідомлювати, що відображення сутності цієї реальності у вигляді семіотичних систем знань (малюнки, схеми, графіки, формули) є до певної міри умовним. І як би не підсилювалась ця умовність (абстрактність зображення), не слід ні на хвилину забувати, що ця умовність має сутнісний зв'язок з фізичною реальністю.

Виходячи з цього, ми повинні усвідомити, що закономірним є наявність навчально-пізнавального протиріччя між абстрактно-понятійною і конкретно-образною формами зображення навчальної інформації і відображення її смисла. Біля витоків семіотики знаходились дві наукові традиції (Пірс-Моріс; Соссюр-Пражська школа). Загальним є те, що інформація відображається у вигляді окремих знаків і знакових систем.

«Знак – материальный чувственно воспринимаемый предмет, событие или действие выступающее в познании в качестве указания, обозначения или представления другого предмета, события, действия, субъективного образования» (Философский словарь / Под ред. М.М. Разенталя. Изд. 3-е. – М.: Политиздат, 1975. – С. 135).

Розподіляючи знаки на мовні і немовні, акцентуємо увагу на останніх в зв'язку з тим, що в редакції доцільно немовні знаки ставити у відповідність мовним, які представлені текстом підручника або словом учителя. Немовні знаки частіше за все предстать у вигляді знаків-копій, знаків-признаків, знаків-сигналів, знаків-схем, знаків-малюнків, знаків-символів, знаків-графіків та ін. «Из определения знака вытекает его важнейшее свойство: будучи некоторым материальным объектом, знак служит для обозначения чего-либо другого; в силу этого понимание знака невозможно без выяснения его значения – как предметного (обозначаемый объект), так и смыслового (образ обозначаемого объекта) и экспрессивного (выражение с его помощью чувства)». (Там же, с. 136).

Так як зміст навчально-пізнавальної інформації обумовлюється текстом підручника або мовою вчителя, то виникає проблема дидактично-доцільного відображення навчальної інформації та її змісту у вигляді відповідних оптимальних семіотичних систем.

Найважливіші функції семіотичних систем: 1) передача інформації; 2) заохочення до пізнавальної діяльності (емоційна дія на суб'єкта пізнання); 3) відображення смисла і забезпечення розуміння суб'єктом необхідної інформації.

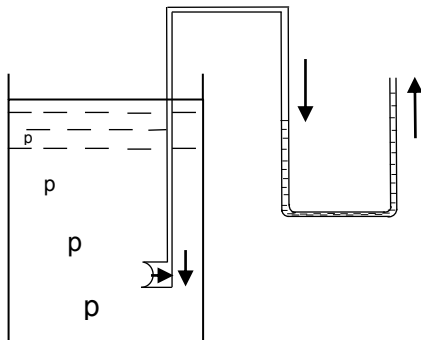
Виходячи з цього, стає зрозумілим, що ці загальнонаукові теоретичні положення мають першочергове значення і для дидактики, а також вирішальне практичне значення для методики фізики.

Наведемо деякі приклади оптимальних семіотичних систем, як засобів передачі інформації, відтворення ж її смислу та емоційної дії на суб'єкта навчального пізнання.

1. Збільшення тиску по мірі занурення у рідину певної густини ρ .

Фізична закономірність спостерігається безпосередньо при виконанні демонстраційного досліду. Відтворення цієї єдиної

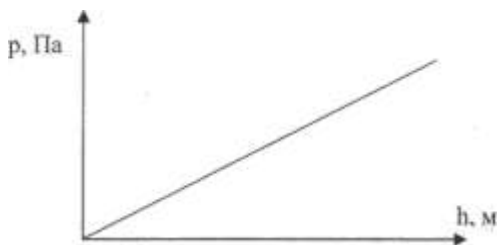
фізичної сутності бажано (для позитивного враження і емоційного сприйняття) здійснити за допомогою різних семіотичних систем.



а) Умовне зображення схеми досліду.

б) Умовне зображення збільшення тиску шляхом збільшення букви-символу (попередній малюнок).

в) Умовне графічне зображення збільшення тиску.



г) Умовне аналітичне зображення у вигляді формули.

$$p = \boxed{\rho g} h$$

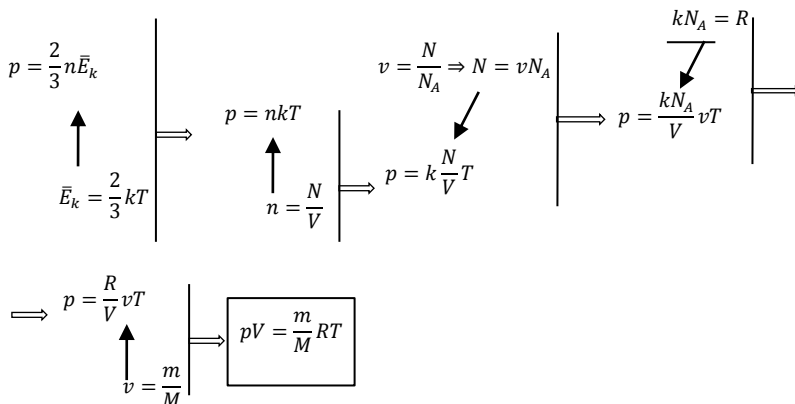
$$y = \boxed{k} x$$



$\Rightarrow p(h)$ – лінійна функція

Зауважимо, що найбільш абстрактною формою відображення фізичної сутності є формула, а тому усвідомити і зрозуміти її учню найважче.

2. Семіотична система щодо рівняння стану ідеального газу.



Зауважимо, що цю пошукову навчально-пізнавальну діяльність учні можуть виконувати квазісамостійно (тобто з певною мірою педагогічної допомоги з боку вчителя) на основі актуалізації необхідних знань.

3. Ємнісний та індуктивний опір.

Після одержаних результатів виконуємо порівняння з наочним зображенням у вигляді семіотичних схем.

$$I = \frac{U}{\frac{1}{\omega C}} \quad \left. \begin{array}{l} \leftarrow \\ \leftarrow \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{1}{\omega C} - \text{Ємнісний опір, який спричиняється електричним полем конденсатора}$$

$$I = \frac{U}{R} \quad \leftarrow$$

$$\frac{1}{[\omega][C]} = \frac{1}{\frac{1}{c} \Phi} = \frac{c}{\frac{\text{Кл}}{\text{В}}} = \frac{\text{В} \cdot \text{с}}{\text{А} \cdot \text{с}} = \text{Ом!}$$

$$I = \frac{U}{\omega L} \quad \left. \begin{array}{l} \leftarrow \\ \leftarrow \end{array} \right\} \Rightarrow \omega L - \text{Індуктивний опір із-за явища самоіндукції}$$

$$I = \frac{U}{R} \quad \leftarrow$$

$$[\omega][L] = \frac{1}{c} \cdot \text{Гн} = \frac{1}{c} \cdot \frac{\text{ВТ}}{\text{А}} = \frac{1}{c} \cdot \frac{\text{В} \cdot \text{с}}{\text{А}} = \text{Ом!}$$

Висновки:

1. Сутність процесу пізнання на основі умовних зображень необхідно постійно пояснювати учням.
2. Дидактично доцільно заповнити «вакуум» між фізичною реальністю і найбільш абстрактним відображенням сутності цієї реальності у вигляді формули.
3. Засобами заповнення цього «вакууму» мають бути оптимальні (адаптовані до пізнавальних можливостей учнів) семіотичні системи.
4. В теорії і практиці навчального пізнання надлишкової кількості семіотичних систем не буває за умови, що вони доцільно розроблені і оптимально використовуються.
5. Не епізодичне, а постійне використання таких семіотичних систем має детермінувати можливість творчих розробок самих учнів.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ СИНКРЕТИЗМ КАК СРЕДСТВО ДУХОВНОГО РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

А. Т. Проказа
С. В. Савченко

*Один у одного питаєм, нащо нас мати привела?
Чи для добра? Чи для зла? Нащо живем? Чого бажаєм?*
Тарас Шевченко

Характерной особенностью нынешнего времени является чрезмерно возросшее и целенаправленно обостряемое самосознание нации. В этом общественном процессе диалектически сочетаются положительные и негативные тенденции.

От того, какой есть и будет интеллектуальный, морально-нравственный и культурный потенциал общества и государства, во многом зависит будущее нашей страны. Обеспечить «первоначальное накопление» и приумножение этого «капитала» призвана система образования, как триединство обучения, воспитания и развития личности.

При этом характерные положительные качества личности предопределяются конкретными системами ценностей, в частности, такими:

- осознание смысла своего существования (личностные ценности);
- осознание своей причастности к собственному народу, его духовной культуре (национальное самосознание);
- осознание смысла существования человечества во имя добра и справедливости (общечеловеческие ценности).

Заметим, что национальные и общечеловеческие ценности должны лично восприниматься как собственные, определяя позицию и линию поведения личности. Ориентация на триединство перечисленных ценностей и их интериоризация и концентрация в личностном сознании – важнейшая цель и задача современного образования.

Деятельность преподавателя в таких условиях должна основываться на педагогическом предвидении, которое будет продуктивным, если социальнo-заданные цели будут педагоги-

чески осмысленными, дидактико-методически конкретизированными с оценкой возможностей их дальнейшей технологической реализации.

Преподаватель является элементом и создателем оптимальных педагогических систем. Педагогические системы должны создаваться на основе общенаучного методологического принципа дополнительности, содержание которого применительно к педагогическим системам может быть усилено рядом взаимодополняющих альтернатив, объединенных общим понятием педагогического синкретизма.

Методологический принцип педагогического синкретизма предполагает оптимальное сочетание (а не эклектическое смешивание) естественно-научных, научно-технических, социально-гуманитарных и нравственно-религиозных знаний. Синкретическое объединение знания и веры позволит «беду» противоположности творчески заменить на «благо» дополнительности.

Сейчас можно говорить об информационной картине мира, которая, безусловно, сочетается с общенаучной картиной мира, а последняя с целостной картиной мира [1, 9-12], [2, 203-211]. Вместе с тем, информационная картина мира является основой и педагогической картины мира, как идеальной модели образовательной системы.

Когда говорят о традиционной педагогике, то, как правило, имеют ввиду практическую педагогическую деятельность. Общеизвестно, что в этой деятельности было много рутинного, догматического, примитивного, «обезличенного», основанного на принципах поучительно-назидательной, авторитарной педагогики. В этом случае можно говорить о явном или скрытом насилии над личностью. Эту практическую педагогику можно назвать «черно-белой».

Если сфокусировать типичные педагогические явления и процессы на «педагогическом экране», то мы будем наблюдать «черно-белое» изображение педагогической картины.

Если же попытаться вообразить и изобразить педагогическую картину, как идеальную модель реальной действительности на основе педагогической науки, то мы «увидим» красочное, «цветное изображение».

Реальность такова, что мы имеем две «педагогические картины»: одна «черно-белая», соответствующая практической

образовательной действительности, а другая «разноцветная», соответствующая теоретической модели, построенной с учетом научных достижений.

Чтобы продуктивно использовать достижения педагогической науки, их, как минимум, необходимо знать (изучить, понять и принять). Опережающее преобразование образования, как педагогические инновации, должно отталкиваться от плодотворных педагогических традиций [3, 154-156].

Учитель (преподаватель) должен захотеть возвыситься до глубокого осознания методологических основ педагогики и теории целостного педагогического процесса. Он должен знать аксиологические основы педагогики, теорию содержания образования как средства развития личности и формирования ее базовой культуры. «Корень зла» в том, что далеко не все осознают педагогику как сложнейшую науку! Она как раз и защищена от примитивизма и дилетантизма своей собственной сложностью. Попробуйте «переложить» на язык математики педагогические явления и процессы... Почему, как правило, это не всегда удается? Именно потому, что образовательные процессы (обучение, воспитание и, как следствие, развитие) чрезвычайно сложные. Следовательно, к ним необходимо и подходить вдумчиво, осторожно, всесторонне, системно, критически-аналитически на основе наработанных педагогических знаний [4, 54-56].

В центре всех общественных событий находится человек. В его становлении занимает одно из центральных мест система образования. Если высшей ценностью и целью социального развития является человек, то высшая ценность в нем самом – его нравственность и совесть. Поэтому ведущей задачей педагога-преподавателя, как свободного и доверенного лица общества и государства, является задача формирования Человека в человеке разнообразными средствами, в том числе (и прежде всего), используя гуманитарные науки и духовно-гуманитарный потенциал естественнонаучных, научно-технических, религиозных знаний [5, 117-122], [6, 10-13], [7, 10-13].

В связи с тем, что нравственность не поддается количественному измерению и жесткому управляемому формированию, она не может быть непосредственно «заложена» в обра-

зовательные программы. В этом суть объективного противоречия: главная доминантная цель – высоконравственная личность, а результат ее формирования не может быть однозначно определен.

Разрешение этого противоречия кроется в знании того, что и как влияет на процессы «самости» личности (А. Маслоу, Ф. Франкл, А.Н. Леонтьев, И.А. Донцов, В.А. Сухомлинский и др.) [8].

Систему научных знаний, полипрофессиональных и монопредметных умений призвана обеспечить образовательная система, которая в общем виде представляет собой систему занятий, систему заданий и систему контроля (включая и интерактивные методы). Мы разработали и успешно реализуем модульно-рейтинговую педагогическую систему (МРПС) [9, 12-15]. При этом имеет место вполне определенная, наиболее предпочтительная система межличностных отношений, содержание и стиль которых, предопределяет результативность решения проблемы «самости» личности.

Главным и определяющим в достижении желаемых результатов и успехов в педагогическом процессе является самосознание личности. «Самосознание – осознание, оценка человеком своего знания, нравственного облика и интересов, идеалов и мотивов поведения, целостная оценка самого себя как чувствующего и мыслящего существа, как деятеля» [10, 591].

Перманентная потребность самосовершенствования субъектов педагогического процесса является определяющей в решении важнейшей задачи формирования Человека в человеке. Ведущая роль в этом деле, безусловно, принадлежит педагогу (учителю, преподавателю). Он, глубоко познавший и усвоивший блок профессионально-педагогических научных дисциплин и монопредметных знаний и умений, призван быть Учителем с большой буквы. Такой Учитель – это наставник, советчик, руководитель, управленец, сотрудник, соратник в сложном процессе самостановления, саморазвития, самоактуализации и самореализации Личности.

Без абсолютно доверительных отношений и взаимопонимания субъектов педагогического процесса продуктивное решение проблемы «самости» вряд ли возможно.

Педагогика XXI века призвана быть доверительной личностной кибернетически-синергетической педагогикой! Реализована она может быть только на основе «тонких» инновационных педагогических технологий. Это должна быть многофакторная, сложная, темпоральная, но, главное, одухотворенная педагогика. Двуединство духовно-материальных средств должно лежать в основе создания оптимальных психолого-педагогических условий, в которых и может результативно решаться педагогическая проблема «самости» личности на основе принципа педагогического синкретизма.

«Неуловимый дух» доверительной педагогики становится реальностью только в духовном пространстве «очеловеченных» знаний и отношений.

Нам (государству и обществу) практически надо строить политику в области образования так, чтобы это было созвучным с такими высказываниями:

«Для каждой формы государственного строя соответствующее воспитание – предмет первой необходимости. Вопрос образования для современных обществ поистине вопрос жизни и смерти, вопрос, от которого зависит будущее».

«...дети должны воспитываться не для настоящего, но для будущего..., чтобы вызвать к жизни лучшее состояние».

«Без научного предвидения, без умения закладывать в человеке те зерна, которые взойдут через десятилетия, воспитание превратилось бы в примитивный присмотр, воспитатель – в неграмотную няньку, педагогика – в знахарство. И чем больше предвидения, тем меньше неожиданных несчастий».

Эти высказывания сделаны разными людьми и в разное время, но они по сути своей об одном и том же и также актуальны и современны, как и тогда. Первая цитата принадлежит французскому писателю и философу Э. Ренану (1823 – 1892), вторая – немецкому философу И. Канту (1724 – 1804), третья – нашему соотечественнику, выдающемуся украинскому педагогу и учителю В.А. Сухомлинскому (1918 – 1970).

Образование, наука, искусство и религия должны объединиться для противостояния массовому оглуплению населения. По выражению Сержа Московичи, мы уже превратились в публику, для которой главное ха-ха-ха...

«Не знаю я, що буде після нас, в які природа убереться шати. Єдиний, хто не стомлюється, – час. А ми живі, нам треба поспішати». Эти стихотворные строчки Лины Костенко нас ко многому обязывают.

Необходимость научной междисциплинарности на духовно-гуманитарной основе порождает новый тип рациональности в образовательном процессе. Традиционный диалог культур реализуется как система диалогов и порождает полифонию духовности личности.

Духовно-гуманитарный потенциал всех наук и религии вскрывается в целенаправленных педагогических исследованиях и реализуется в инновационных педагогических технологиях.

Литература:

1. Проказа О.Т., Грицьких О.В. Прогностична модель навчання фізики в системі, освіти // Матеріали науково-практичної конференції. – Львів: Вид-во ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. – С. 9-12.

2. Проказа А.Т., Миквабия Э.Т. Формирование целостной картины мира как средство духовного развития личности // Збірник наукових праць. – Луганськ: Вид-во СЛУ ім. В. Даля, 2004. – С. 203-211.

3. Проказа А.Т., Меняйленко А.С. Новые информационные технологии обучения и «законы сохранения» в педагогике // Збірник статей за матеріалами Всеукраїнської науково-методичної конференції. – Луганськ: ЛДПІ, 1998. – С. 214-218.

4. Проказа А.Т. Педагогическая проблема «самости» и ее реализация // Педагогическое образование и наука: Научно-методический журнал. – М., 2005. – № 3. – С. 54-56.

5. Ильченко В.М., Проказа А.Т. Духовно-гуманитарный потенциал естественно-научных дисциплин // Педагогика: Научно-теоретический журнал. – М., 2005. – № 3. – С. 117-122.

6. Проказа О.Т. Володіння системою предметно-наукових знань як позитивна якість особистості // Освіта Донбасу. – Луганськ, 2004. – № 5-6 (106-107). С. 10-13.

7. Проказа О. Педагогічні роздуми про «мирне співіснування» науки і релігії // Директор школи, ліцею, гімназії. – К., 2004. – № 5. – С.10-13.

8. Савченко С.В. Структура самовоспитательной деятельности как теоретическая основа изучения социализационного процесса // Вісник ЛНПУ. – Луганськ, 2003. – № 8 (64).

9. Проказа О.Т., Савченко С.В. Модульно-рейтингова педагогічна система (МРПС) і проблема «самості» особистості // Освіта Донбасу. – Луганськ, 2005. – № 2 (109). – С. 12-15.

10. Философский энциклопедический словарь. – М., 1983.

НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТУДЕНТІВ ЯК ВАЖЛИВИЙ КОМПОНЕНТ МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ СИСТЕМИ (МРПС)

*О.Т. Проказа
О.В. Грицьких*

Модульно-рейтингова система навчання (МРСН) має розроблятися на науковій основі, а ця наука – педагогіка. Тоді МРСН, теоретичною основою якої є основні положення й закономірності педагогіки, трансформується у МРПС.

Теоретичні основи розробки й функціонування МРПС висвітлювалися на сторінках журналу «Освіта Донбасу», зокрема в наших статтях [1, с. 12-15; 2, с. 5-7] та ін.

Досвід реалізації цієї системи у широкій практиці навчання та критично-аналітична оцінка результатів зумовлюють необхідність подальших досліджень та інноваційних технологічних розробок з метою вдосконалення цієї прогресивної системи, яка сприяє поліпшенню фахової підготовки вчителів.

Необхідність перманентного вдосконалення системи освіти, у тому числі й вищої освіти, у сучасних умовах розвитку суспільства вимагає досліджень з багатьох педагогічних проблем. Однією з таких проблем є «вічна» проблема організації та управління самостійною роботою студентів (СРС), яка завжди була в центрі уваги і науковців, і практичних педагогічних працівників. Особливо актуальною ця проблема стала після запровадження в широку практику МРПС в руслі Болонського процесу.

СРС досліджувалась на загальнопедагогічному, психологічному, дидактичному, методичному, а останнім часом і на технологічному рівнях.

Психологічні основи самостійної роботи в навчанні досліджувалися провідними вченими, а результати цих досліджень були викладені у відповідних наукових публікаціях (С.Л. Рубінштейн, Л.С. Виготський, О.М. Леонтьєв, І.О. Зимня, М.І. Жинкін та ін.).

Самостійну роботу як важливий дидактичний принцип розглядали Н.Г. Дайрі, М.М. Скаткін, М.І. Махмутов, Б.П. Єсіпов, П.І. Підкасистий, В.О. Сластьонін та ін.

Як предмет дослідження в дидактиці СРС виділяють С.І. Архангельський, Б.І. Коротяєв, І.П. Огородніков, А.М. Алексюк, С.І. Зінов'єв, О.А. Нільсон та ін.

Як вид пізнавальної діяльності студентів під керівництвом викладачів досліджували СРС С.М. Годник, Р.А. Нізамов, М.М. Мангадаєв та ін.

У деяких дослідженнях акцентувалась увага на СРС як на формі організації навчальної діяльності (Т.І. Шамова, І.І. Іллясов, В.Я. Ляудіс та ін.). Учені зазначають, що СРС є «системою організації педагогічних умов, що забезпечують керування навчальною діяльністю студентів, яка здійснюється у відсутності викладача й без його безпосередньої участі та допомоги» [3, с. 34].

Зовнішні та внутрішні боки самостійної роботи розглядає В.К. Буряк, стверджуючи, що зовнішній аспект – це є навчальні функції викладача, а внутрішній – пізнавальні функції студентів [4].

Деяким аспектам зазначеної нами багатогранної проблеми присвячені дисертаційні дослідження (Алескєєнко Т.А., Євдокимова О.В., Кошелева О.Л. та ін.).

Генезу підготовки майбутнього вчителя до дослідницької педагогічної діяльності у вищих педагогічних навчальних закладах України вивчала та аналізувала в докторській дисертації Г.Т. Кловак [5].

Останнім часом сутність СРС проаналізована в статті О.А. Рощупкіної [6, с. 69-72]. У цій статті зазначається, що поняття СРС перебуває в центрі уваги й зарубіжних учених, зокрема таких, як Ф. Бенсон, М. Брін, Л. Дікінсон, Д. Н'юнен, С. Шерін та ін.

Аналіз зазначених робіт дає змогу зробити висновки про те, що абсолютна їх більшість була присвячена СРС без конкретної класифікації та диференціації її видів.

Безумовно, усі зазначені напрацювання є певними досягненнями в педагогічних дослідженнях. Інноваційні педагогічні технології мають розроблятися з урахуванням результатів попередніх наукових досліджень. Разом з цим зазначимо, що нагальною є потреба у перманентних науково-педагогічних дослідженнях як стилю повсякденної творчої роботи вчителя.

Запропонована нами стаття має за мету обґрунтувати необхідність та можливість цих перманентних науково-педагогічних досліджень як стилю фахової самопідготовки студентів та повсякденної роботи вчителів.

Ми вважаємо, що необхідно рішуче відмовитися від традиційного тлумачення навчання студентів як процесу оволодіння професійними знаннями. Сутність професійного самостановлення, саморозвитку, самоактуалізації та самореалізації полягає не тільки й не стільки в тому, які й у якому обсязі знання набувають майбутні фахівці, скільки й стільки в тому, яким чином вони їх набувають. Яскравою ілюстрацією цієї педагогічної ідеї є навчальна ситуація, яка відтворена в науковій статті [7, с. 65-68].

Студент має стати суб'єктом своєї власної самостійної роботи, тобто ставати мету, планувати свою діяльність, самоорганізовуватися на виконання запланованої діяльності, постійно здійснювати самоконтроль та самооцінку, а також (це найважливіше!) нести відповідальність за результати такого професійного самозростання, самовдосконалення.

Зауважимо, що особистісно орієнтована професійно-педагогічна освіта студентів можлива тільки за умови її організації та управління нею з боку викладача. Це означає, що за своєю сутністю СРС є квазісамостійною.

Особливо це стає надто актуальним в умовах запровадження МРПС. Наведемо деякі підсумки на рівні узагальнення результатів реалізації в освітній практиці цієї системи:

1. МРПС ефективно «працює» тільки за умови позитивного ставлення до неї з оптимальною та доцільною реалізацією кожного з елементів цієї системи.

2. Зміст контрольних модулів має формуватися після ретельного поелементного аналізу змісту навчального матеріалу (ПАЗНМ). Усі елементи знань підлягають контролю та оцінюванню, а найважливіші з них – неодноразово в різних відношеннях. Форми контролю мають бути різноманітними залежно від специфіки елементів знань та цільового призначення контролю.

3. Нормативна частина цієї системи, яка є обов'язковою для всіх студентів, оцінюється такою кількістю балів, яка згідно зі шкалою переведення балів у традиційні оцінки, як правило, не перевищує оцінку «добре».

4. Застосування знань може здійснюватись і на репродуктивному (нормативна частина), і на творчому рівнях. Закономірно виникає об'єктивне протиріччя, пов'язане з тим, що творчу діяльність із застосування знань у відведений час модульного контролю практично здійснити неможливо через специфіку пошуково-творчої діяльності, передумовою якої має бути творче натхнення.

Виникає педагогічна проблема: як включити науково-творчу, а тим більше, дослідницьку діяльність у МРПС?

Саме цій науково-практичній проблемі й присвячена ця стаття, яка акумулює результати педагогічних пошуків, науково-педагогічних досліджень та критично-аналітичного осмислення практичного досвіду роботи.

Перш за все, ми дійшли висновку, що СРС (квазісамостійну) за нашими переконаннями доцільно класифікувати таким чином: навчальна діяльність студентів (НДС), навчально-пізнавальна (НПДС), професійно-пізнавальна (ППДС) та науково-дослідницька діяльність студентів (НДДС).

НДС спрямована на вивчення та засвоєння змісту навчального матеріалу з метою його засвоєння та отримання бажаної кількості рейтингових балів.

НПДС також спрямована на вивчення та засвоєння змісту навчального матеріалу, але з метою пізнання навколишнього світу, а отримання позитивних оцінок не є самоціллю, хоча бажання мати більшу кількість балів також має місце. Це означає, що НПДС є вмонтованою навчальною діяльністю, рушійною силою є не «меркантильні» потреби, а пізнавальні потреби та інтереси.

ППДС це є НПДС з вмонтованими професійними потребами та професійними інтересами, які є рушійною силою професійно-пізнавальної активності та професійної спрямованості діяльності.

НДДС здійснюється на основі засвоєної системи знань і спрямована на продукування особистісно нових елементів знань та практичного їх застосування у професійній діяльності. В основі НДДС – творча спрямованість особистості з критично-аналітичним мисленням та інформаційно-ентропійним підходом до пізнавальних суперечностей, які виникають у процесі фахової діяльності.

Необхідність та інтенсивність творчого спілкування з викладачем зростає від початкової (навчальної) до завершальної (науково-дослідницької) діяльності студентів. До того ж абсолютна більшість студентів без перманентної кваліфікованої допомоги викладача (тепер уже наукового керівника) виконувати науково-дослідницьку роботу взагалі не можуть.

МРПС ми раціонально й оптимально доповнили системою РІТАС (розвиток індивідуальної творчої активності студентів).

Які ж додаткові характерні ознаки має розширена та удосконалена нами система МРПС-РІТАС?

Перш за все акцентуємо увагу на необхідності доповнити нормативну частину МРПС ініціативними елементами, які не можуть бути задіяними фронтально. Дійсно, на семінарських та практичних заняттях обговорюються різні питання змісту навчального матеріалу (теоретичні блоки, докази, певні логічні структури, приклади, задачі). Під час заняття всі студенти, навіть якби всі вони мали бажання, через дефіцит навчального часу виступити не зможуть. Ініціативно виступають тільки декілька студентів, які й отримують «заохочувальні» (заохочення до активності) бали, кількість яких не регламентована, а визначається викладачем залежно від змісту питання, повноти, правильності та переконливості відповіді.

Питання дослідницького характеру пропонуються всім студентам, як «інформація до роздумів». Вибирають вони їх ініціативно за власним бажанням, а виконують пошуки та дослідження тривалий час, спілкуючись з викладачем (науковим керівником) під час творчих співбесід, кількість яких також не може бути регламентованою. Результати цієї діяльності (НДДС) оформлюються у вигляді творчих звітів, доповідей на конференціях, наукових статей, конкурсних студентських робіт.

За таку діяльність у системі МРПС-РІТАС студенти отримують «преміальні» бали, які суттєво впливають на загальний рейтинг та екзаменаційну оцінку з конкретної науково-навчальної дисципліни.

Якщо порівнювати кількість балів щодо різних модулів, а тим більше щодо різних науково-навчальних дисциплін, то таке порівняння не має сенсу, адже не дає уявлення про результативність навчання через відсутність узагальнених показників. Цей недолік можна усунути, якщо ввести узагальнену

(уніфіковану), наприклад, 100-бальну, шкалу рейтингових результатів (100-бальна шкала зручна для підрахунків).

Максимальна кількість балів за конкретний модуль може бути довільною, але доцільною залежно від ПАЗНМ. Тоді й інтегральний рейтинговий результат конкретної науково-навчальної дисципліни буде виражатися «не уніфікованою» кількістю балів.

Ці «різноманітні» результати доцільно звести до таких, які можна порівнювати та робити висновки щодо ефективності та якості процесу навчання.

Наприклад, якщо нормативна максимальна кількість складає 70 балів, а студент набирає 37 балів, то показник результативності навчання становить: $37/70=0,528$. За 100-бальною шкалою студент отримує 53 бали.

При такій уніфікації можна здійснювати кількісний порівняльний аналіз і окремих модулів, і науково-навчальних дисциплін.

Оскільки основним предметом нашого дослідження є пошуково-творча та науково-дослідницька робота студентів у системі МРПС-РІТАС, наведемо приклади результатів такої роботи.

Зауважимо, що мова йде про фахову підготовку вчителів фізики, а тому специфіка науково-дослідницької роботи визначається тим, що ці дослідження не з фізики, а з педагогічних проблем (здебільшого дидактично-методичних).

Приклади:

Студентка Г.І. опублікувала статтю на тему: «Дослідження змісту логічної структури навчального матеріалу альтернативних підручників фізики». У процесі цього науково-методичного дослідження були поставлені й вирішувалися такі задачі:

1. Вивчити й проаналізувати сучасні нормативні документи, адресовані системі освіти.

2. На основі аналізу нормативних документів виділити головні вимоги щодо цільових освітніх установок.

3. Дослідити навчальні тексти сучасних альтернативних підручників фізики згідно з виділеним предметом вивчення.

4. Здійснити поелементний аналіз змісту навчального матеріалу й під цим кутом зору виконати дослідження навчальних текстів підручників.

5. З'ясувати сутність поняття «логічна структура навчального матеріалу».

6. Розробити зміст та доцільну логічну структуру навчального тексту, який би найбільшою мірою сприяв створенню педагогічних умов для «самості» особистості з позитивними якостями з погляду потреб цієї особистості, потреб суспільства та держави, та з погляду загальнолюдських цінностей.

7. Зробити узагальнювальні висновки.

У процесі цього науково-педагогічного дослідження у співпраці з науковим керівником створювався «ідеальний текст» навчального матеріалу вибраної теми, визначалась «питома вага» нових знань в ідеальному тексті, а потім цей показник зіставлявся з визначеними (розрахованими) показниками новизни в альтернативних підручниках фізики.

Досліджувалась також світоглядна та практично-політехнічна спрямованість навчальних текстів, якість апарату засвоєння знань. За цими показниками будувалися порівняльні діаграми щодо кожного з альтернативних підручників фізики.

Аналіз результатів науково-педагогічного дослідження дав змогу побудувати власний логічний «ланцюжок» розгортання структури змісту навчального матеріалу вибраної теми. Новизну результатів дослідження становила також розроблена педагогічна семіотична система як доповнення до навчального тексту з метою більш глибокого розуміння.

На закінчення наведемо ще приклади тематичних науково-педагогічних досліджень, за результатами яких студенти отримували «преміальні» бали [8]:

- Конструювання типологічних моделей логічних структур змісту навчального матеріалу з фізики [8, с. 5-11].
- Навчально-пізнавальні суперечності у процесі вивчення фізики [8, с. 12-24].
- Використання математичних аналогій у кінематичних дослідженнях [8, с. 24-30].
- Емоційна раціональність у процесі вивчення фізики [8, с. 30-38].
- Дослідження кінематичної та динамічної відносності в поєднанні з проблемою систем відліку.
- Семіотичні системи як ефективні засоби досягнення розуміння учнями навчального матеріалу з фізики.
- Цілеспрямована неповнота пояснення як передумова проблемних ситуацій у процесі вивчення фізики.

- Пошуки оптимального поєднання світоглядної та практично-політехнічної спрямованості вивчення фізики.

Остання тема сформульована на основі протиріччя, яке має місце під час розробок змісту навчального матеріалу з метою реалізації принципів гуманітаризації та політехнізму в процесі вивчення фізики.

У науково-педагогічних дослідженнях були поставлені й вирішувались такі задачі:

1. Виявити сутність творчої науково-пізнавальної діяльності та зіставити її з творчою навчально-пізнавальною діяльністю; виділити загальне й особливе.

2. Проаналізувати «традиційне» навчання під кутом зору теми дослідження.

3. Здійснити поелементний аналіз навчального матеріалу обраної теми курсу фізики з метою виділення системи опорних знань, нових знань та включення їх в навчальний досвід (світоглядний та практично-аналітичний).

4. Розробити специфічну логічну структуру ЗНМ на підґрунті сформульованої педагогічної ідеї.

5. Розробити технологію оптимального поєднання світоглядної та практично-політехнічної спрямованості вивчення вибраної теми.

6. Зробити узагальнюючі висновки.

Трансформація МРПС у систему РІТАС останнім часом стала більш ефективною після того, як студенти почали застосовувати навчально-методичний посібник «Науково-педагогічні дослідження студентів з дидактики та методики фізики» (теоретичні основи, практичні завдання, методичні рекомендації та приклади змісту наукових статей) [9].

Досить широка перспектива подальших досліджень зазначеної проблеми полягає в конкретних розробках інноваційних педагогічних технологій з метою удосконалення системи МРПС-РІТАС в напрямку дієвості та інформативності модульного навчання, контролю та оцінювання досягнень студентів.

Література:

1. Проказа О.Т. Модульно-рейтингова педагогічна система (МРПС) і проблема «самості» особистості / Проказа О.Т., Савченко С.В. // Освіта Донбасу. – 2005. – № 2 (109). – С. 12-15.

2. Проказа О.Т. Проблема трансформації модульно-рейтингової системи в 4-рівневу з 12-бальною оцінкою навчальних досягнень учнів / Проказа О.Т. // Освіта Донбасу. – 2002. – № 4 (90). – С. 5-7.

3. Граф В. Основы самоорганизации учебной деятельности и самостоятельной работы студентов : учеб.-метод. пособие / Граф В., Ильясов И.И., Ляудис В.Я. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – 80 с.

4. Буряк В.К. Самостоятельная работа учащихся: кн. для учителя / Буряк В.К. – М.: Просвещение, 1984. – 64 с.

5. Кловас Г.Т. Генеза підготовки майбутнього вчителя до дослідницької педагогічної діяльності у вищих педагогічних навчальних закладах України (кінець ХІХ-ХХ століття): дис.... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Кловас Г.Т. – К., 2005.

6. Рощупкіна О.А. Поняття сутності самостійної роботи іноземних студентів підготовчого факультету / Рощупкіна О.А. // Освіта Донбасу. – 2007. – № 5-6 (124-125). – С. 69-72.

7. Проказа О.Т. Науково-педагогічні дослідження в процесі навчання студентів – майбутніх вчителів фізики / Проказа О.Т., Грицьких О.В. // Освіта Донбасу. – 2007. – № 5-6 (124-125). – С. 65-68.

8. Науковий пошук майбутніх дослідників : зб. наук пр. студ. – Луганськ: Знання, 2008. – 122 с.

9. Грицьких О.В. Науково-педагогічні дослідження студентів з дидактики та методики фізики / Грицьких О.В., Проказа О.Т. – Луганськ: Альма-матер, 2008. – 101 с.

ЛОГІЧНА СТРУКТУРА ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ (ЗНМ) ЩОДО ВАГИ ТІЛА НА ПОХИЛІЙ ПЛОЩИНІ

*О.Т. Проказа
О.В. Коваленко*

У попередніх публікаціях [1, с. 17-26], [2, с. 113-118] та ін. ми обґрунтували думку про те, що наукові визначення понять мають бути інваріантними щодо рівнів їх використання (початкового чи академічного). Але глибині розуміння є варіативною залежністю від складності фізичних ситуацій, у яких фізичні (наукові) поняття мають «працювати».

Контроль засвоєння знань учнями нормативно проводять згідно з рівнями компетентності (початковий, середній, достатній та високий). У зв'язку з цим процес навчання (його зміст та структура) має забезпечити можливість засвоювати знання на кожному з рівнів, зокрема й на високому.

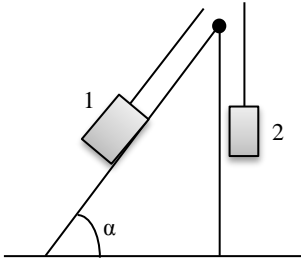
Реалізація педагогічного принципу «відкритої перспективи» має надати можливість кожному з учнів досягнути рівня (бажаний згідно з інтересом та необхідний відповідно до потреби). Реальність досягнення «свого» рівня має бути забезпечена певною якістю засвоєння знань. Ефективне управління цієї якості залежить від багатьох чинників, одним з яких (досить важливим!) є логічна структура змісту навчального матеріалу.

Розглянемо цю дидактико-методичну проблему на конкретному прикладі вивчення та засвоєння знань теми з фізики «Вага тіла». Науково-методичний аналіз навчальних текстів щодо зазначеної теми ми висвітлили раніше, зокрема розглянули в загальному вигляді проблему ваги тіла на похилій площині [1, с. 22-23].

Тепер маємо за мету детальніше розробити та відпрацювати логічну структуру ЗНМ з орієнтацією на достатній та високий рівні компетентності.

Фізичну ситуацію задаємо схематично, а фізичні величини спочатку враховуватимемо в загальному вигляді.

Маємо: m_1, m_2, μ, α .



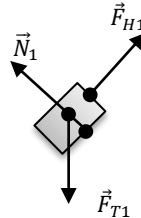
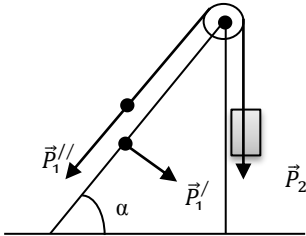
Досліджуємо фізичну ситуацію під кутом зору пошуку ваги першого тіла \vec{P}_1 .

Авторське (наше) узагальнене визначення поняття: вага тіла – це сила (її складові), яка (які) діє (діють) на опору або (та) розтягує підвіс.

Розглянемо спочатку випадок, коли $m_2 = m_1 \sin \alpha$, тобто вважатимемо, що m_2 – це така маса другого тіла, при якій перше «не намагається» рухатися ($V=0$), а тому $F_{\text{тер}} = 0$.

$$m_1 g \sin \alpha = m_2 g \Rightarrow m_2 = m_1 \sin \alpha$$

Перше тіло діє на опору з силою \vec{P}_1 та розтягує підвіс з силою \vec{P}'_1 , тобто вага першого тіла складається з \vec{P}_1 та \vec{P}'_1 .



Згідно з третім законом Ньютона опора та підвіс діють на перше тіло з силами \vec{N}_1 та \vec{F}_{H1} .

Ми розглядаємо випадок, коли

$$N_1 = m_1 g \cos \alpha = P'_1$$

$$F_{H1} = P'_1 = P_2 = m_2 g$$

$$\vec{P}_1 = \vec{P}'_1 + \vec{P}'_1$$

$$P'_1 = m_1 g \cos \alpha$$

$$P'_1 = m_2 g$$

$$P_1 = \sqrt{(m_1 g \cos \alpha)^2 + (m_2 g)^2} = g \sqrt{m_1^2 \cos^2 \alpha + m_2^2}$$

$$m_2 = m_2^* = m_1 \sin \alpha.$$

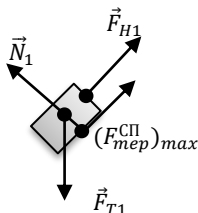
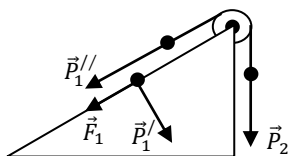
$$\text{Тоді } P_1 = g \sqrt{m_1^2 \cos^2 \alpha + m_1^2 \sin^2 \alpha} = m_1 g !$$

Нерухоме тіло має вагу, яка дорівнює силі тяжіння!

Зауважимо: якщо розглядати тіла окремо, сили \vec{P}_1 та $\vec{P}_1^{//}$ складати некоректно, оскільки вони прикладені до різних тіл (\vec{P}_1 – до опори, а $\vec{P}_1^{//}$ – до підвісу). Проте якщо розглядати систему тіл як ціле, то зазначені сили складати можна. Це і є складові ваги першого тіла, а їх сумарна сила \vec{P}_1 – вага першого тіла.

Якщо $m_2 < m_2^*$, то сила натягу нитки вже не зможе утримувати в стані спокою перше тіло, яке «має намір» рухатися вниз. Але тоді виникає сила тертя спокою, яка разом із силою \vec{F}_{H1} утримуватиме перше тіло. Маємо логічний ланцюжок: m_2 – зменшується $\Rightarrow P_2$ – зменшується $\Rightarrow P_1^{//}$ – зменшується $\Rightarrow F_{\text{тер}}^{\text{СП}}$ – збільшується, оскільки $m_1 g \sin \alpha = m_2 g + F_{\text{тер}}^{\text{СП}}$.

Розглянемо критичну ситуацію, коли $(F_{\text{тер}}^{\text{СП}})_{\text{max}} = \mu m_1 g \cos \alpha$. Тоді $m_2 = m_2'$, маємо: $m_1 g \sin \alpha = m_2' g + \mu m_1 g \cos \alpha$.



Тепер вага першого тіла вже складається з трьох сил, а саме: \vec{P}_1' , $\vec{P}_1^{//}$, \vec{F}_1 , де

$$P_1' = m_1 g \cos \alpha$$

$$P_1^{//} = m_2' g$$

$F_1 = (F_{\text{тер}}^{\text{СП}})_{\text{max}}$ згідно з третім законом Ньютона.

$$m_1 g \sin \alpha = F_{H1} + (F_{\text{тер}}^{\text{СП}})_{\text{max}}$$

$$m_1 g \sin \alpha = m_2' g + \mu m_1 g \cos \alpha$$

$\vec{F}_1 \uparrow \vec{P}_1^{//}$, тому вага першого тіла:

$$\vec{P}_1 = \vec{P}_1' + (\vec{F}_1 + \vec{P}_1^{//})$$

$$P_1 = \sqrt{(P_1')^2 + (F_1 + P_1^{//})^2}$$

$$P_1' = N_1 = m_1 g \cos \alpha$$

$$(F_1 + P_1^{//}) = m_1 g \sin \alpha$$

$$P_1 = m_1 g!$$

Нерухоме тіло має вагу, яка дорівнює його силі тяжіння.

Тепер розглянемо випадок, коли $m_2 < m'_2$.

Тоді $m_1 g \sin \alpha > m_2 g + \mu m_1 g \cos \alpha \Rightarrow a \neq 0$.

Визначимо це прискорення на підґрунті такої моделі. Тіла рухаються поступально, тоді систему цих тіл можна вважати матеріальною точкою з масою $m = m_1 + m_2$. Ця матеріальна точка прискорено рухатиметься під дією сили $m_1 g \sin \alpha$, а силами опору рухові будуть сили $F_{\text{тер}} = \mu m_1 g \cos \alpha$ та $F_{T2} = m_2 g$.

Отже

$$a = \frac{m_1 g \sin \alpha - (\mu m_1 g \cos \alpha + m_2 g)}{m_1 + m_2} = g \frac{m_1 \sin \alpha - (\mu m_1 \cos \alpha + m_2)}{m_1 + m_2}$$

Вага другого тіла \vec{P}_2 (а тому і \vec{P}'_1) збільшиться порівняно з силою тяжіння $F_{T2} = m_2 g$, оскільки $\vec{a} \uparrow$ ($P_2 = m_2 (g + a)$). Але ця сила буде меншою, ніж $F'_{T2} = m'_2 g$, а тому й P''_1 зменшиться порівняно з попереднім випадком.

У підсумку $\vec{P}_1 = \vec{P}'_1 + P''_1 + \vec{F}_1$.

$P'_1 = m_1 g \cos \alpha$ – залишається незмінною

$F_1 = \mu m_1 g \cos \alpha$ – залишається незмінною

\vec{P}'_1 – зменшується, оскільки $P_2 = m_2 (g + a)$. На перший погляд здається, що P_2 (а тому й \vec{P}'_1) також зростають. Проте $m_2 g > m_2 (g + a)$, оскільки $m_2 < m'_2$, у чому можна переконатися шляхом конкретних розрахунків.

Зробимо такі розрахунки для $m_1 = 10$ кг, $\mu = 0,2$:

$\alpha = 60^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 30^\circ$
$m_2 = 8,7$	$m_2 = 7,1$	$m_2 = 5,0$
$m_2 = 7,7$	$m_2 = 5,7$	$m_2 = 3,3$

Зробимо певні висновки.

1. Розглянуті приклади варіативних фізичних ситуацій переконливо свідчать, що наше (удосконалене) визначення поняття ваги тіла є інваріантним і несуперечливо «працює» в будь-яких випадках.

2. Вага тіла може виявлятися у вигляді однієї сили, а може й у вигляді її складових, як, наприклад, у випадку двох складових \vec{P}'_1 та \vec{P}''_1 (при $m_2 = m^*$) або трьох складових \vec{P}'_1 , \vec{P}''_1 , \vec{F}_1 (при $m_2 \leq m'_2$).

3. У випадках, коли тіло є нерухомим, його вага (як одна сила або геометрична сума складових) дорівнює силі тяжіння.

4. У випадках прискореного руху тіла його вага залежить від модуля та напрямку вектора прискорення.

Отже, наукове визначення фізичного поняття має бути таким, щоб воно «діяло» в кожній фізичній ситуації незалежно від її складності.

Подальші науково-методичні дослідження варіативних логічних структур змісту навчального матеріалу згідно з рівнями засвоєння знань доцільні щодо фізичних понять, які є тематично інваріантними в різних розділах фізики як науково-навчальної дисципліни вищих навчальних закладів та навчального предмета школи.

Література:

1. Коваленко О.В. Науково-методичний аналіз навчальних текстів та конкретизація визначень фізичних понять / О.В. Коваленко // Науковий пошук молодих дослідників: Зб. наук. праць студ. – 2009. – № 4. – 185 с.

2. Проказа О.Т. Інформаційні технології навчання у фізичних дидактико-методичних системах / О.Т. Проказа, О.В. Коваленко // Матеріали IV Міжнар. наук.-прак. конф. – Луганськ : Вид-во ЛНУ ім. Тараса Шевченка, 2009. – 180 с.

3. Проказа О. Проблема означень фізичних понять та технологія їх засвоєння / О. Проказа, О. Коваленко // Фізика та астрономія в школі. – 2010. – № 4. – С. 16-19.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ У ФІЗИЧНИХ ДИДАКТИКО-МЕТОДИЧНИХ СИСТЕМАХ

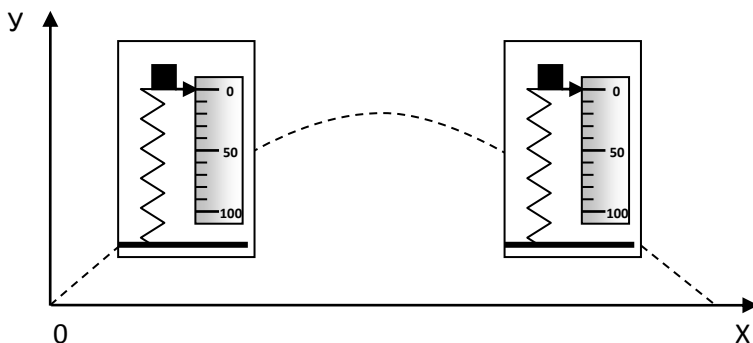
*О.Т. Проказа
О.В. Коваленко*

Інноваційні педагогічні технології в освітньому (навчання – виховання – розвиток) процесі стосовно вивчення фізики висвітлені останнім часом у наступних публікаціях [1], [2], [3].

Нами виконаний глибокий науково-методичний аналіз навчальних текстів п'ятнадцяти різного рівня першоджерел з точки зору принципу науковості визначень фізичних понять [4, с. 17-25]. За допомогою комп'ютерної графіки створені семіотичні системи, як засоби конкретизації визначень фізичних понять та поглиблення їх розуміння [4, Мал. 1-10]. Розглянуті різні фізичні ситуації щодо визначення та конкретизації поняття ваги тіла.

Дана стаття має за мету продемонструвати, як конкретизоване нами визначення поняття ваги тіла «працює» в інших різноманітних фізичних ситуаціях, зокрема під час руху тіла з прискоренням.

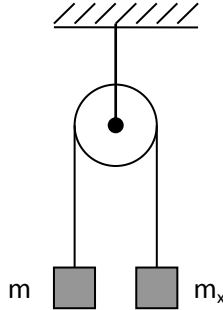
- Довільний прискорений рух тіла під дією сили тяжіння.



Мал. 1

У кожную миттєвість часу $\vec{a} = \vec{g}$, а тому $\vec{P} = 0$ (Тіло доторкається до пружини, але не деформує її – невагомість!).

- Розглянемо випадки, коли $a \neq g$ (Мал. 2).



Мал. 2

Поставимо запитання: Як буде змінюватись вага тіла масою m в залежності від маси другого тіла m_x ?

- 1). Якщо $m = m_x$, то $a = 0$, вага тіла $P = mg$.

- 2). Якщо $m < m_x$, тоді $a = \frac{m_x - m}{m_x + m} g$

$$\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{g} \Rightarrow P = m(g + a)$$

$$P = m \left(g + \frac{m_x - m}{m_x + m} g \right) = mg \frac{2m_x}{m + m_x}. \text{ Або } P = \frac{2mg}{m + m_x}$$

- 3). Якщо $m > m_x$, тоді $a = \frac{m - m_x}{m_x + m} g$

$$\vec{a} \downarrow \downarrow \vec{g} \Rightarrow P = m(g - a)$$

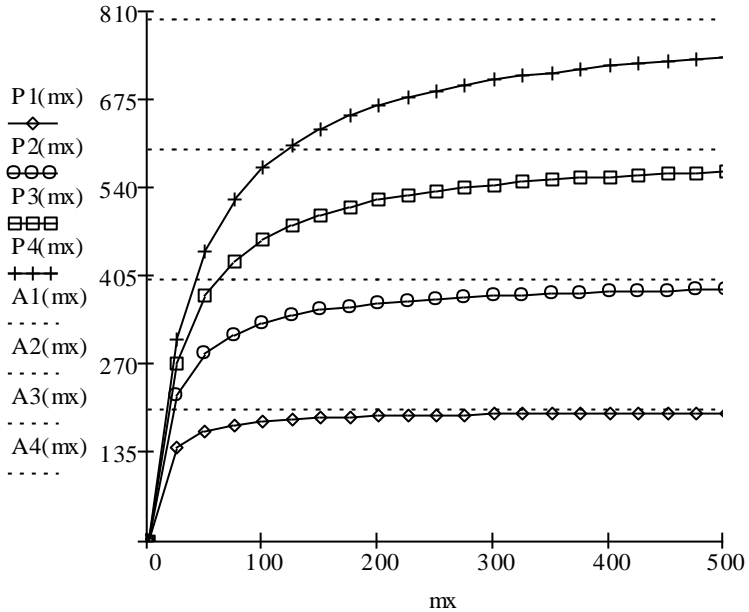
$$P = m \left(g - \frac{m - m_x}{m_x + m} g \right) = mg \frac{2m_x}{m + m_x}. \text{ Або } P = \frac{2mg}{m + m_x}.$$

Отже, у випадках 2 і 3 закон зміни ваги тіла один і той же,

$$\text{тобто: } P(m_x) = \frac{2mg}{1 + \frac{m}{m_x}} \quad \left. \begin{array}{l} m_x \rightarrow \infty, \quad P \rightarrow 2mg \\ m_x \rightarrow 0, \quad P \rightarrow 0 \end{array} \right\}$$

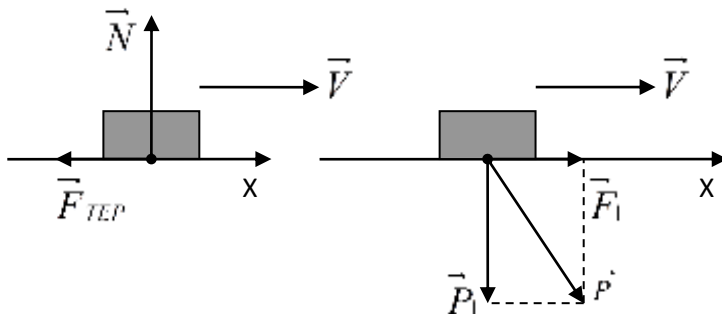
$$0 < P < 2mg$$

Для різних мас тіла ($m_1 = 10$ кг, $m_2 = 20$ кг, $m_3 = 30$ кг, $m_4 = 40$ кг) маємо сімейство графіків (Мал. 3).



Мал.3

- Вага тіла, яке рухається з прискоренням ($a_x > 0$; $a_x < 0$) у горизонтальному напрямку (Мал. 4).



Мал. 4

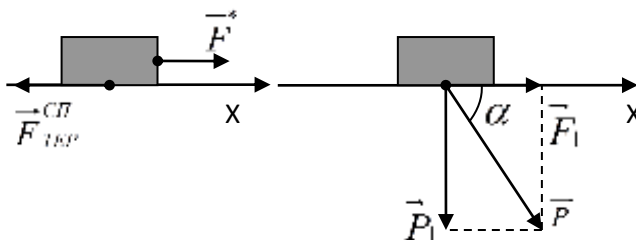
Згідно з третім законом Ньютона:

$$F_1 = F_{TEP} = \mu mg$$

$$P_1 = N = F_T = mg$$

$$P = \sqrt{F_1^2 + P_1^2} = mg\sqrt{1 + \mu^2}$$

Зауважимо, що при «переході» від стану спокою до стану прискореного руху вага тіла змінюється, незважаючи на те, що воно є нерухомим. (У підручниках стверджується, що, коли тіло знаходиться в стані спокою, вага тіла дорівнює силі тяжіння, а це не завжди так).



Мал. 5

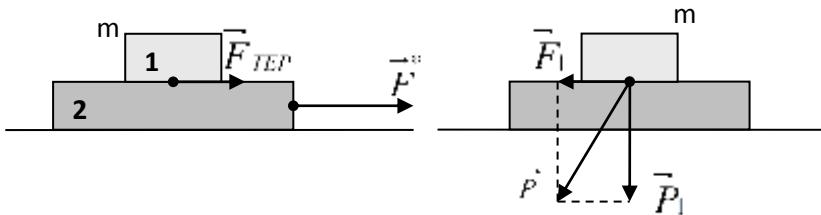
При $V=0$, якщо сила F^* зростає, то і F_{TEP}^{CP} зростає, а тому і F_1 зростає. У цьому випадку вага тіла (сила, що діє на опору!) збільшується, до того ж вектор сили \vec{P} змінює свій напрямок.

Кут між вектором \vec{P} та віссю ОХ зменшується до граничного значення, яке можна визначити так:

$$\operatorname{tg} \alpha_{ep} = \frac{P_1}{F_{TEP}} = \frac{mg}{\mu mg} = \frac{1}{\mu}, \text{ тобто } \alpha_{ep} = \operatorname{arctg} \frac{1}{\mu}.$$

При прискореному русі вага тіла \vec{P} залишається незмінною і за модулем, і за напрямком. Доречи, якщо $F^* = F_{TEP} = \mu mg$, тіло буде рухатись рівномірно, і його вага буде такою ж, як і у випадку прискореного руху, тобто $P = mg\sqrt{1 + \mu^2}$.

Якщо ж сила тертя буде рухомою силою, то вага тіла за модулем не зміниться, але зміниться за напрямком (Мал. 6).



Мал. 6

Література:

1. Проказа О.Т., Меньяйленко А.С. Инновационные педагогические технологии в образовательном процессе// Инноваційні технології в наукових дослідженнях і навчальному процесі: Матеріали III Міжнародної наук.-практ. конф. – Луганськ, 2007. – 279 с.
2. Проказа О.Т., Меньяйленко О.С. Дидактико-методичні системи та семіотичні засоби матеріалізації змісту навчального матеріалу [Електронний ресурс]// Науковий портал Донбасу. – 2007. – № 3. – Режим доступу: http://alma-mater.inpu.edu.ua/elect_v/№3/07/potznm.pdf. – Загол. з екрану.
3. Проказа О.Т., Меньяйленко О.С. Процес побудови розуміння змісту навчального матеріалу за допомогою семіотичних засобів [Електронний ресурс]// Науковий портал Донбасу. – 2008. – № 1. –

Режим доступу: http://alma-mater.lnpu.edu.ua/elect_08/08/potdsz.pdf. – Загол. з екрану.

4. Коваленко О.В. Науково-методичний аналіз навчальних текстів та конкретизація визначень фізичних понять// Науковий пошук молодих дослідників (Фізико-математичні та технічні науки): Збірник наук. праць студентів. – Луганськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2009. – 185 с.

Научное издание

ПРОКАЗА АЛЕКСАНДР

Сборник статей
(избранное)

Под редакцией автора

Подписано в печать 25.08.2017
Формат 60x⁸⁴/16 Усл. печ. лист. 14,75.