
ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА, АДЕКВАТНОГО НОВОМУ ЗМІСТУ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

УДК 372.5.016: 53

Атаманчук П.С., Кух А.М.

КОМПЕТЕНТІСНІ ПОКАЗНИКИ ДІЄВОСТІ НАВЧАННЯ

Матеріал доповіді присвячений короткому викладу основних результатів колективних досліджень теоретичного, методологічного, технологічного і методичного характеру, здійснених кафедрою методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Концептуальна суть наукових пошуків, обґрунтувань, знахідок, апробацій та впроваджень стосується інноватика в рішенні проблеми компетентнісного (світоглядного) становлення та формування дієвого авторського кредо майбутнього педагога.

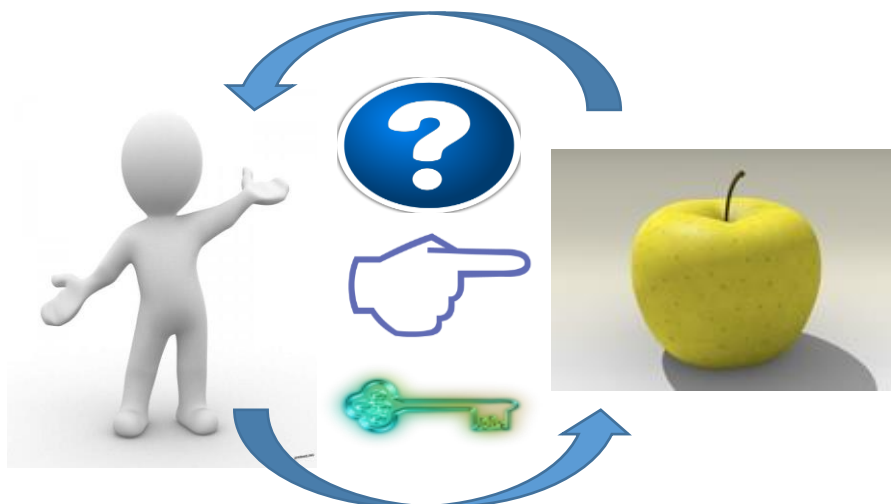
Ключові слова: інновація, освітня концепція, освітня доктрина, еталони контролю, об'єктивний контроль, управління, менеджмент якості навчання, результативність, компетенція, компетентність, світогляд, педагогічне кредо.

*Все життя є навчання, і кожен
в ній учитель і вічний учень.*

Абрахам Маслоу

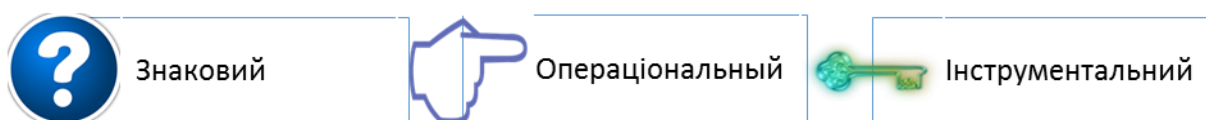
Відомо [3; 9; 12], що дієвість освітньої концепції або доктрини, має здатність виступати як своєрідний транслятор змістовно-методологічної інтерпретації глобальної мети освіти, бути специфічним каталізатором створення і впровадження високоефективних, надійних і гуманістичних технологій навчання, а також визначником траєкторій здійснення якісного навчання [10]. З таких позицій дидактику слід трактувати як науку про оптимізацію і закономірності організації, контролю, управління навчально-пізнавальною діяльністю, предмет якої співвідноситься з процесами заданості і формування корисних установок, прогнозованого рівня обізнаності, власної системи цінностей, професійного компетентнісного і світоглядного досвіду [9; 11; 12]. Тому дієвість знань індивіда необхідно узгоджувати з процедурами прогнозованості формування компетенцій [1; 4; 6; 11] (розмежовуючи поняття: компетенція – це потенційна міра інтелектуальних, духовно-культурних, світоглядних і креативних можливостей індивіда; компетентність – виявлення цих можливостей через дію: рішення проблеми (задачі), креативна діяльність, створення проекту, відстоювання точки зору і т.д.).

Цілком очевидно, що рівень компетентності можна розглядати як рівень досягнення мети, стимул діяльності, критерій оцінки, ціннісні досягнення особистості. Як контрольно-стимулюючий компонент процесу навчання він реалізується на етапах об'єктивізації контролю та проектування подальшої діяльності. Тому будь-який навчальний матеріал (пізнавальна задача) [3; 9; 12] виступає носієм реалізації діяльнісного підходу в процедурах взаємодії суб'єкта з об'єктом пізнання (див. мал. 1).



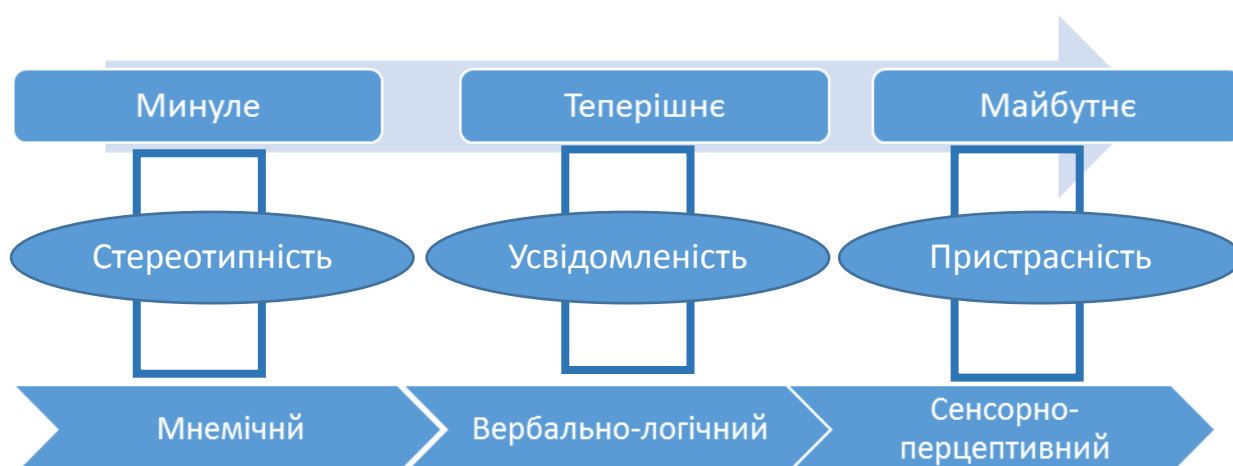
Мал. 1. Види зв'язків пізнавальної задачі

Вектори цієї взаємодії безпосередньо пов'язані з діяльністю функціональних, операціональних і мотиваційних механізмів психіки [13, с. 388-389], які породжуються, відповідно, знаковими, операційним і інструментальними зв'язками [14, с. 37-200] (мал. 2).



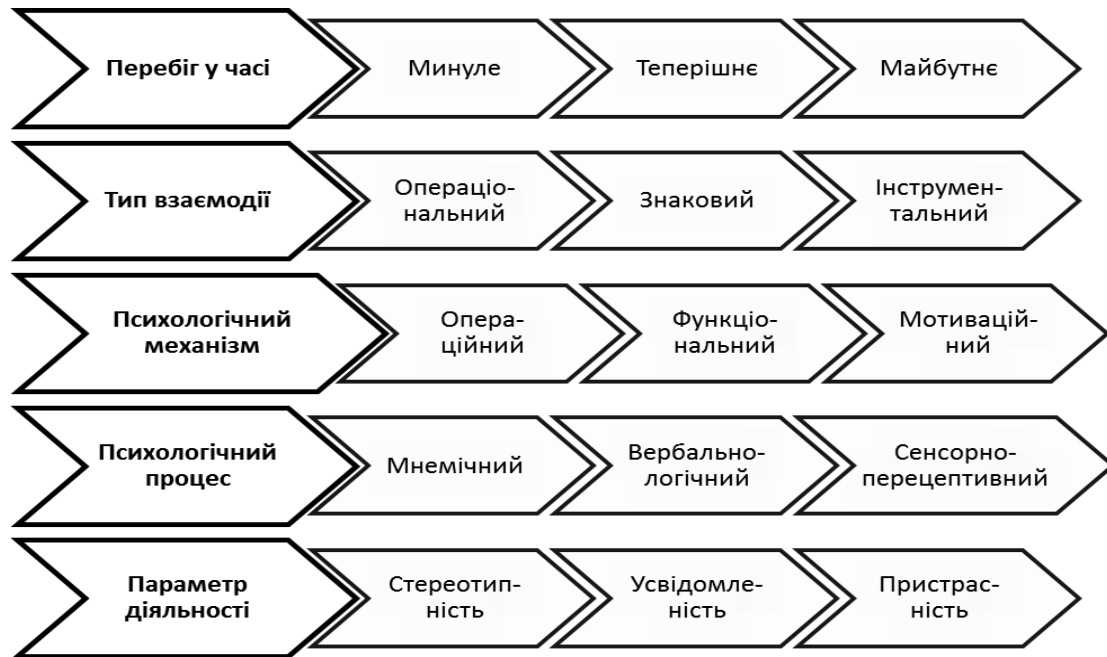
Мал. 2. Вектори взаємодії

Такими особистісними характеристиками діяльності учня щодо засвоєння конкретної пізнавальної задачі, а тим більше певного класу пізнавальних завдань, виступають стереотипність, усвідомленість і упередженість. Так, цими характеристиками охоплюється часовий простір діяльності: минуле → теперішнє → майбутнє [3; 9; 12]. Стереотипність, усвідомленість, пристрасність відповідають вищим психічним процесам (сенсорно-перцептивному, мнемічному, вербально-логічному), у вигляді специфічних способів сприйняття і засвоєння конкретної пізнавальної задачі (див. мал. 3).



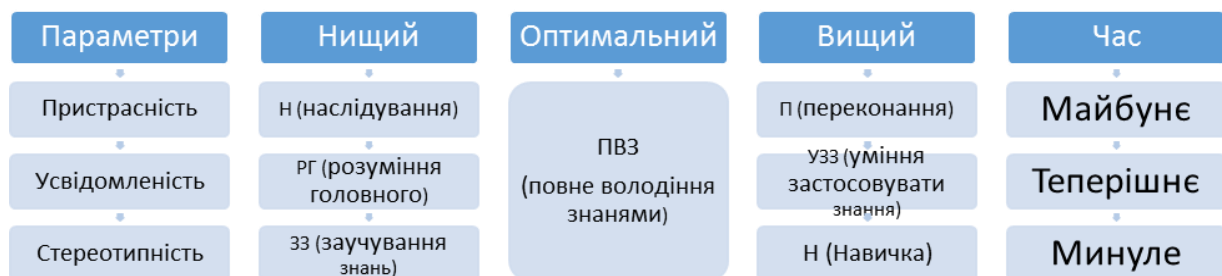
Мал. 3. Основні діяльні характеристики навчального матеріалу

Загальні принципи контролю процесу і результатів навчання учнів, а також менеджменту цих процедур (мал. 4) передбачають точний опис об'єкта контролю, виділення його параметрів і їх критичних значень [3].



Мал. 4. Взаємодія психологічних і діяльнісних механізмів

Сутність контролю в теорії управління пізнавальною діяльністю зводиться до порівняння реальних значень засвоєного навчального матеріалу за конкретним параметром з прогнозованими його еталонами [3;9;11] (мал. 5).



Мал. 5. Діяльнісно-особистісні еталони

Відзначимо, що зміст навчання окреслюється навчальною цільовою програмою, у якій намічені конкретні рівні (еталони) засвоєння кожної пізнавальної задачі. Ці еталони носять об'єктивний характер і повинні мати однакове тлумачення як для учня, так і для вчителя.

Менеджмент, управління (коригування, регулювання) навчання індивіда здійснюється на основі результатів контролю, які виступають своєрідним наслідком зіставлення реальних результатів навчання конкретного суб'єкта з вимогами заданого еталона [1]. Оскільки знання учня можуть бути такими, що відповідають, – "1", – або не відповідають, – "0", – наміченим еталоном, то ці стани легко кодуються в двійковій системі числення, що можна використовувати для створення програм автоматизованого контролю [3].

Якщо за результатами контролю приймаються адекватні управлінські рішення, то це сприяє поступовому переведенню навчання в план самоконтролю, самоврядування та самоосвіти (таблиця 1).

Безсумнівно [3-9], що головна тональність загальної об'єкт-суб'єктної діяльності обох учасників процесу (студент-викладач) співвідносна з об'єктом пізнання (реальним світом у всіх його іпостасях). Тому в навчанні (скажімо, фізики) така спрямованість повинна проглядатися в тому, що будь-які досвід, демонстрація, експеримент повинні проводитися не заради якоїсь абстрактної дії, а з метою осмислення фізичної суті конкретних явищ, процесів, фактів реального світу (урок, позакласна діяльність, побутові ситуації) [1; 2].

Таблиця 1

Компетентнісні характеристики особистості

Рівень	Показники компетентності	Позначення	Ціннісні новоутворення (компетентності)
Нижчий	Завчені знання	ЗЗ	Студент механічно відтворює зміст пізнавальної задачі в об'ємі і структурі її засвоєння
	Наслідування	Н	Студент копіює головні моторні або розумові дії пов'язані із засвоєнням пізнавальної задачі під впливом внутрішніх і зовнішніх мотивів
	Розуміння головного	РГ	Студент свідомо відтворює головну суть постановки і розв'язання пізнавальної задачі
Оптимальний	Повне володіння знаннями	ПВЗ	Студент здатен відтворити зміст пізнавальної задачі в будь-якій структурі її викладу
Вищий	Навичка	Н	Студент здатен використовувати зміст конкретної пізнавальної задачі на підсвідомому рівні як автоматично виконувану мисленнєву або моторну операцію для розв'язання навчальної задачі (без додаткових джерел інформації)
	Переконання	П	Студент здатен аргументовано відстоювати свою позицію залучаючи наукові факти
	Уміння застосовувати знання	УЗЗ	Студент застосовує одержані знання в нестандартних ситуаціях
	Звичка	З	Студент автоматизовано здійснює поведінкові акти, що є психологічними елементами вчинку

Як показує наш досвід [3; 4; 12], передбачення кінцевої мети навчання можливе лише в умовах комплексного обліку вимог освітньо-професійної програми підготовки фахівця і вимог навчальної програми шкільного курсу фізики (фізика + методика викладання фізики): бінарної цільової програми. Проілюструємо [2; 5-8], за допомогою окремих методичних фрагментів, технологічні можливості використання бінарних цільових програм (таблиця 2) при вивченні у вищому педагогічному навчальному закладі навчальної дисципліни "Методика і техніка навчального фізичного експерименту".

Таблиця 2

Бінарна цільова програма

№ з/п	Перелік пізнавальних задач	Початкові знання	Підсумкові знання
	Фізика		
1	Внутрішня будова речовини.	ПВЗ	П
2	Рух молекул. Явище дифузії.	ПВЗ	П
3	Зв'язок температури тіла зі швидкістю руху молекул.	ПВЗ	УЗЗ
4	Взаємодія між молекулами.	ПВЗ	УЗЗ
5	Досліди, що дають уявлення про будову речовини.	РГ	ПВЗ
	Методика навчання фізики		
1	Розвиток експериментального мислення і творчих здібностей учнів.	РГ	ПВЗ
2	Методичні особливості розв'язування експериментальних задач в курсі фізики.	РГ	ПВЗ
3	Форми організації експериментальної діяльності з фізики.	РГ	ПВЗ
4	Особливості методики навчання експериментальній діяльності в базовій школі.	РГ	ПВЗ

Допуск до виконання лабораторної роботи. Істотним технологічним моментом в цій ситуації є те, що для виявлення рівня опорних знань (змісту відповідних тем шкільного курсу фізики і змісту професійної обізнаності щодо його методичного препарування) студентам пропонуються еталонні завдання, як правило, нижчого і оптимального рівнів:

1 (ПВЗ). Змодельуйте процес введення понять: молекула, взаємодія молекул, дифузія, броунівський рух.

2 (ПВЗ). Запропонуйте доступну версію ілюстрації причинно-наслідкової обумовленості руху молекул (атомів) в твердому тілі, рідині і газі.

3 (РГ). Переконайте "уявного" учня в тому, що молекули будь-якої речовини мають певні розміри.

4 (РГ). Запропонуйте засоби виявлення сил міжмолекулярного притягання і відштовхування для твердих, рідких і газоподібних речовин.

5 (ПВЗ). Поясніть з точки зору фізики технологію соління огірків та інших продуктів. У якому розсолі, – гарячому або холодному, – огірки швидше стають солоними? Чому?

Якщо рівень початкової обізнаності студента недостатній, то це є підставою для надання йому належних консультацій (можуть залучатися студенти з кращою підготовкою), перш ніж надавати йому можливість виконувати роботу.

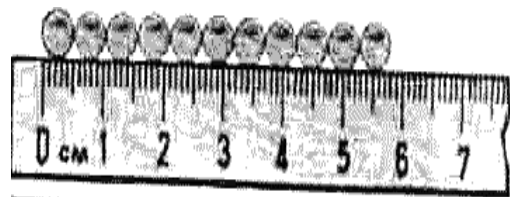
Виконання і осмислення спостережень, дослідів, досліджень. У цій частині діяльності також орієнтуємося на еталонні вимоги. Сене цілеорієнтації зводиться до того, що відповідно до рівнів, окресленими цільовою програмою, необхідно більше уваги і навчального часу приділяти проведенню спостережень, дослідів, досліджень, які стосуються більш важливого навчального матеріалу (вищі цілі-еталони). Вимагаємо, щоб у своїх звітах студенти, перш за все, відображали свій власний рівень змістовної обізнаності та вміння методично і технологічно препарувати конкретний навчальний матеріал на мову описів, доступний учневі: опису окремих дослідів щодо конкретної теми, в контекстах яких майбутній фахівець повинен "відкрити" для себе суттєві методичні "ніші":

1. *Провести серію дослідів, які підтверджують, що речовина може перебувати в трьох станах.* Шматок льоду поміщають в хімічний стакан. Звертається увага на те, що лід має певну форму. Стакан з льодом нагрівають до тих пір, поки весь лід не розтане. Рівень води, яка утворилася, відзначається покажчиком, і нагрівання продовжується. Після того як вода закипить, стежать за рівнем води в склянці. Він знижується, оскільки вода переходить в газоподібний стан. Отже, речовини в природі можуть перебувати в трьох станах: твердому, рідкому і газоподібному.

2. *Розглянути основні аспекти проведення лабораторної роботи "Визначення розмірів малих тіл".*

Для визначення розмірів малих тіл використовують метод рядів (мал. 6). Суть його полягає в тому, що кілька маленьких тіл (20-25) становлять впритул один до одного в ряд. Середній розмір тіла визначають як результат ділення довжини ряду на кількість тіл.

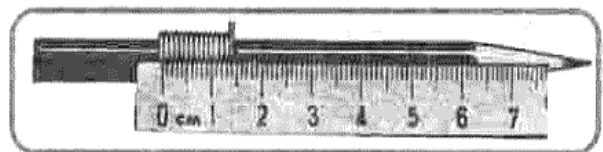
Методом рядів можна визначити масу однієї краплі води, не користуючись для цього досить чутливими вагами. Спочатку треба накапати 50-200 крапель води в посудину, зважити цю воду за допомогою звичайних терезів. Отриману масу розділити на кількість крапель. Таким чином визначається маса однієї краплі води. Вимірявши товщину підручника з допомогою звичайної лінійки, поділивши отриманий результат на кількість сторінок у підручнику, визначаємо товщину одного листа. Методом рядів можна визначити діаметр, товщину, обсяг малих тіл.



Мал. 6

А. Визначення діаметра маленького тіла. Покладіть впритул до лінійки в ряд 20-30 зерен пшона. Виміряйте довжину ряду. Розділивши довжину ряду на кількість зерен, визначте діаметр одного зернятка. Аналогічно визначте діаметр горошини, дробинки і ін.

Б. Визначення товщини (діаметра) нитки або дроту. Шматок швейної нитки або тонкого дроту намотайте щільно на олівець (мал. 7). За допомогою лінійки виміряйте довжину ряду. Підрахуйте кількість витків. Поділіть довжину ряду на кількість витків, визначте товщину (діаметр) нитки або дроту. Для зручності при рахунку витків використовуйте голку або шило. Результати вимірювань оформіть у вигляді таблиці



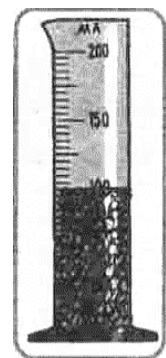
Мал. 7

В. Визначення середнього об'єму маленького тіла. Насипте в мензурку (мал. 8) деяку кількість дрібного шроту або гороху (20-50 дробин, горошин). Визначте обсяг однієї дробини або горошини.

Додаткові експериментальні завдання еталонного характеру. Цільове призначення таких завдань полягає в подальшому поглибленні рівня професійної експериментаторської підготовки майбутнього вчителя фізики. Вони не мають статусу обов'язкових, проте, студентам підкреслюється, що вдумливе виконання таких завдань значно скорочує дистанцію між потенційним учнем і вчителем. Можлива версія таких завдань наводиться нижче:

1 (УЗЗ). Візьміть пластмасову пляшку з кришкою. Щільно закрийте її і спробуйте стиснути наявне в ній повітря. Потім заповніть її водою і спробуйте стиснути в ній воду. Продумайте спосіб відображення результатів досліду і поясніть їх на основі знань про молекулах.

2 (УЗЗ). Покажіть, що при нагріванні розміри п'ятикопійчної монети збільшуються, використовуючи дощечку, два цвяха і спиртівку.



Мал. 8

3 (П). Візьміть дві склянки з однаковою кількістю води, в одному – гарячої, в іншій – холодної. Киньте в обидва стакани по одному кристалику марганцевокислого калію і спостерігайте за явищем дифузії. У якій склянці вода зафарбується швидше? Чому?

4 (П). Візьміть сиру картоплину і розріжте її навпіл, в центрі розрізу помістіть кристалик марганцівки і з'єднайте обидві половинки. Через певний час роз'єднайте їх. Поясніть спостережувану картину.

5 (ПВЗ). Користуючись масштабною лінійкою, визначте об'єм п'яти шматочків цукру-рафінаду. Покладіть цукор в мензурку і залийте його водою. Порівняйте, як змінюється рівень води під час розчинення цукру. Чим пояснити спостережуване явище?

6 (ПВЗ). Підрахуйте, скільки крапель води увійде в чайну ложку, заповнивши її. За допомогою мензурки визначте середній об'єм однієї краплі води.

7 (УЗЗ). На сьогоднішній день вдалося створити ряд приладів, які набагато чутливіші за органи почуттів людини. Це – мікроскоп, фотоелемент, сейсмограф, термометр. Тільки одне почуття – нюх, не має поки – що рівного собі конкурента в технічному втіленні. Є підстави чекати в цьому напрямку нових винаходів. Пропонуємо подумати над цією проблемою. Ваші проекти, ідеї, пропозиції?

Еталонні завдання для узагальнення і систематизації навчального матеріалу. Завершальний етап кожної лабораторної роботи практикуму – це доведення рівня змістовної і професійної обізнаності майбутнього фахівця (в рамках конкретної теми) до рівня еталонних вимог і фактичних витрат часу. Як предметна, так і професійна діяльні основі фахівця продовжують відточуватися в процесі подальшого узагальнення та систематизації навчального матеріалу за еталонними ознаками:

1 (УЗЗ) Як дослідним способом показати існування трьох станів речовини в природі?

2 (УЗЗ) Опишіть експеримент, який підтверджує, що рідина зберігає об'єм, але легко змінює свою форму.

3 (ПВЗ). Як доступно для учня 7 класу змодельовати хаотичний рух молекул і броунівський рух?

4 (Н). Здійсніть опис методичних особливостей проведення лабораторної роботи "Визначення розмірів малих тіл"?

5 (П). Моделлю (схематичним зображенням) атома є дуже маленька кулька. Уявіть ланцюжок, утворений з розміщених в один ряд і щільно притиснутих один до одного атомів водню. Скільки таких атомів укладеться в метровому ланцюжку?

6 (УЗЗ). Запропонуйте варіанти утворення атомів і молекул і назвіть відповідні їм речовини в разі одночасного поділу двох молекул води. Користуючись модельними уявленнями атома і молекули, покажіть запропоновані вами варіанти перегрупування атомів і молекул схематично.

7 (ПВЗ). Які явища показують, що речовини складаються з частинок, розділених проміжками?

8 (ПВЗ). Здійсніть порівняльний аналіз різних способів для визначення розмірів малих тіл?

9 (П). Які явища підтверджують молекулярну будову речовини?

10 (ПВЗ). Запропонуйте, як продемонструвати дифузію газів і рідин в домашніх умовах.

11 (УЗЗ). Проведіть спостереження за явищами дифузії в природі. Запишіть свої спостереження в зошит.

12. (УЗЗ). Запропонуйте авторський дослід, який підтверджує розширення тіл при нагріванні.

У цілому ж зазначимо, що основні ідеї концептуального підходу в навчанні апробовані шляхом проведення та участі в міжнародних, всеукраїнських, регіональних та міжвузівських науково-методичних конференціях. Вони використані також в різних навчальних закладах України, Росії, Болгарії, Словаччини, Молдови. Тому маємо підстави констатувати: дієвість, як особистісна якість суб'єкта, пов'язана з найвищим рівнем його обізнаності (компетентності), що виражається в тому, що набуті в навчанні досвід і світогляд він завжди готовий активізувати задля вирішення конкретних практичних або теоретичних завдань: розробити проект, поліпшити якість, модернізувати технологію, створити продукт, досліджувати явище, забезпечити діяльність, виготовити пристосування і т. п.

Використані джерела

1. Атаманчук П.С., Атаманчук В.П. Менеджмент качества обучения будущего учителя // Научные труды SWorld. – Выпуск 3 (40). Том 7. – Иваново : Научный мир, 2015. – 97 с. – С. 41–52.
2. Атаманчук П.С. Основи особистісно орієнтованої технології формування фахових якостей майбутнього учителя фізики / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі: 36. наукових праць – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2006. – № 2. – С. 15-17.
3. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики : монографія / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський : К-ПДП, 1999. – 172 с.
4. Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів: монографія / П.С. Атаманчук, О.П. Панчук. – Кам'янець-Подільський: К-ПНУ, 2011. – 252 с.
5. Атаманчук П.С., Самойленко П.И., Сергеев А.В. Теоретико-технологический аспект объективизации контроля в обучении: объекты и параметры контроля учебной деятельности // Среднее профессиональное образование. – 1995. – № 4-5. – С.29-35.

6. Атаманчук В.П. Особливості застосування методу проектів у процесі вивчення англійської мови // Сучасні освітні технології навчання у вищій школі: теорія і практика: Наук зб. – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2008. – С. 88-95.
7. Атаманчук П.С. Тематичні завдання еталонних рівнів з фізики. 7–11 класи / П.С. Атаманчук, А.М. Кух. – К-П. : Абетка–НОВА, 2004. – 136 с.
8. Атаманчук П.С., Кух А.М. Узгодження нормативних критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів з вимогами особистісно орієнтованого навчання фізики. Фізика та астрономія в школі, 2002. – № 1. – С. 17-20.
9. Атаманчук П.С.. Управление процессом становления будущего педагога. Методологические основы: Монография. – Издатель : Palmarium Academic Publishing ist ein Imprint der, Deutschland, 2014. – 137 p. (ISBN:978 – 3-639-84513-6; email: info@palmarium-publishing.ru).
10. Закон України "Про вищу освіту" : чинне законодавство (ОФІЦ. ТЕКСТ). – К.: Паливода А. В., 2014. – 100 с.
11. Семерня О.М. Основи методології дієвого навчання майбутніх учителів фізики : монографія / О. М. Семерня. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – 376 с.
12. Педагог-физик XXI века. Основы формирования профессиональной компетентности: Монография / [Атаманчук П.С., Никифоров К.Г., Губанова А.А., Мыслинская Н.Л.] – Калуга – Каменец-Подольский : изд. КГУ им. К.Э. Циолковского, 2014. – 268 с. (ISBN: 978–5–88725–341–1).
13. Ананьев Б.Г. О проблемах современного человекознания. – М.: Наука, 1977. – С.1-390.
14. Выготский Л.С. Педагогическая психология / Под ред. В.В. Давыдова. – М. : Педагогика, 1991. – 480 с.

Atamanchuk P., Kukh A.

COMPENENCE INDICATORS EFFECTIVENESS TRAINING

Material report is devoted to a brief presentation of the main results of the collective research of theoretical, methodological, technological and methodological nature, the department implemented a technique of teaching of physics and technological sciences education industry Kamenetz-Podolsk National University named after Ivan Ogienko. Conceptual essence of scientific research, studies, findings, approbation and implementations concerns Innovation in addressing the problem of competence (ideological) formation and the formation of an effective author's credo future teacher.

Level of competence can be seen as the degree of goal achievement, incentive activities, evaluation criteria, value of the individual. As a control component stimulating the learning process it is implemented in stages objectification control and planning future activities. Therefore, any educational material (cognitive task), implementing acts carrier active approach in the procedures of interaction between subject and object of knowledge.

Vectors of this interaction are directly related to the activity of functional, operational and motivational mechanisms of the psyche that are generated, respectively, indicative, operational and instrumental ties.

These personal characteristics of the student on mastering a specific cognitive task, much less a particular class of cognitive tasks, are the stereotype, prejudice and awareness. Thus, these characteristics covered space of time: past, present and future. Stereotyping, awareness, passion meet the higher mental processes (sensory-perceptual, mnemonic, verbal and logical), as specific ways of perceiving and learning specific cognitive task.

General principles of process control and learning outcomes of students, as well as management of these procedures provide an accurate description of the object of control, the selection of its parameters and their critical values.

The essence of control in management theory cognitive activity is reduced to comparing real values learned learning material for specific parameters of its predictable standards

Note that the content of education defined educational purpose program, which outlines specific level (standards) mastering each cognitive task. These standards are objective and must have the same interpretation for both student and teacher.

In general, we note that the basic ideas of conceptual approach in training and proven through participation in international, national, regional and interuniversity scientific-methodical conferences. Effectiveness as a quality personal entity associated with the highest level of his knowledge (expertise), expressed that the experience acquired in education and the world he is always ready to step up to solve specific practical or theoretical tasks: to develop a project to improve the quality and upgrade technology to create a product, explore the phenomenon safeguard activities, make adjustments.

Key words: *innovation, educational concept, educational doctrine, standards control, objective control, management, training, quality management, efficiency, competence, competence, ideology, pedagogic creed.*

Стаття надійшла до редакції 12.05. 2016