

РОЗВИТОК ТВОРЧОГО КОМПОНЕНТА НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ НА УРОЦІ ФІЗИКИ

Юрій ГАЛАТЮК, Михайло ГАЛАТЮК

В статті аналізується проблема розвитку творчого компонента навчально-пізнавальної компетентності учнів. Розглядається технологія моделювання творчої навчальної діяльності на основі структурного аналізу.

In the article the analysed problem of development of creative component of cognitive competence of students. The considered technology of design of creative educational activity is on the basis of structural analysis.

Постановка проблеми. Проблема залучення учнів до творчої пізнавальної діяльності у процесі навчання фізики завжди була актуальною проблемою. Актуальність проблеми зумовлена не тільки соціальним замовленням сучасного суспільства, а й рівнем теоретичного її вирішення та існуючою практикою організації навчання в сучасній школі. Не зважаючи на те, що домінанта творчої функції навчання є вимогою часу, на практиці пріоритет віддається репродуктивній діяльності та інформаційно-ілюстративним методам навчання. Особливо це стосується роботи на уроці.

Зазначена проблема набула нових обрисів у контексті реалізації компетентнісного підходу, що визначається Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти [5]. Це стосується насамперед розвитку ключових компетентностей, зокрема навчально-пізнавальної компетентності у процесі навчання фізики.

Аналіз актуальних досліджень. Результати аналізу літературних джерел [2; 3] засвідчують, що навчально-пізнавальна компетентність є предметом, засобом і продуктом навчально-пізнавальної діяльності, характеристикою суб'єкта цієї діяльності (учня). Вона визначає здатність продуктивно здійснювати навчально-пізнавальну діяльність [2]. Навчально-пізнавальна компетентність є складним системним утворенням, що складається з багатьох компонентів і має ієрархічну структуру. Головним в ієрархії базових компонентів навчально-пізнавальної компетентності є творчий (продуктивний) компонент, який ще називається компетентнісним досвідом [3; 7].

У компетентнісному досвіді синтезуються усі компетенції навчальної діяльності. Продуктивний компонент розвивається в результаті розв'язування творчих пізнавальних задач і його сформованість забезпечує результативність творчої пізнавальної діяльності. Тому без належного рівня розвитку цього компонента навчально-пізнавальна компетентність не може вважатися повноцінною.

Мета статті – розкрити дидактичний механізм розвитку продуктивного (творчого) компонента навчально-пізнавальної компетентності у процесі навчання фізики, зокрема в умовах в класно-урочної форми навчання.

Виклад основного матеріалу. Як свідчать результати наших досліджень [2], однією з найважливіших дидактичних умов розвитку навчально-пізнавальної компетентності, зокрема її творчого компонента, є систематичне залучення учнів до творчої пізнавальної діяльності.

Далі ми будемо вести мову про організацію творчості учнів саме на уроці тому, що не зважаючи на усі інші форми занять, які традиційно вважаються більш адекватними для цієї мети (індивідуальні заняття, факультативи, гуртки), урок є основною формою навчальної роботи, яка охоплює усіх учнів. Це дуже важливо для забезпечення кожному учневі можливості “першого кроку” у творчості з метою прояву його творчих задатків та реалізації творчих здібностей. Отже, проблема полягає в реалізації цілісного творчого процесу на уроці. Проте обмеженість у часі, велика кількість учнів – це лише окремі об’єктивні чинники, які становлять суть проблеми.

Одним із підходів до її вирішення є повне або часткове відтворення основних етапів творчого процесу пізнання на мікрорівні, а саме: в ході реалізації творчої навчальної діяльності, спрямованої на розв’язування конкретної пізнавальної проблеми. Для реалізації такого підходу нами розроблена концепція модульного проектування творчої навчальної діяльності на основі її системно-структурно аналізу [1; 4].

Згідно з цією концепцією методика організації творчого навчального пошуку, базується на поєднанні теоретичного і емпіричного в діяльності вчителя, а саме: моделювання творчої навчальної діяльності та реалізації моделі на практиці із забезпеченням функцій контролю і корекції. Засобом моделювання є структурний аналіз навчально-пізнавальної діяльності.

Організація творчої пізнавальної діяльності учнів з фізики як педагогічна проблема має задачну структуру. Однією з первинних задач є проектування діяльності. Проектування, як відомо, – це створення образу (моделі) майбутнього, передбачуваного явища.

Ми розглядаємо проектування творчої навчальної діяльності як багаторівневий процес, виділяючи при цьому три рівні: концептуальний, технологічний та рівень педагогічної реалізації [4].

На концептуальному рівні розробляється ідеальна модель творчої навчальної діяльності як система. Описуються її компоненти і взаємозв’язки між ними. Визначаються дидактичні принципи організації діяльності та психологічні механізми, аналізуються методологічні та кібернетичні аспекти.

На технологічному рівні визначаються засоби, методи і прийоми реалізації діяльності. Конкретизуються основні компоненти ідеальної моделі діяльності: суб’єкт, предмет, засоби, процедура, зовнішні умови діяльності. Проектування творчої навчальної діяльності на технологічному рівні включає наступні етапи: 1) визначення системи дидактичних цілей діяльності; 2) моделювання суб’єкта творчої навчальної діяльності; 3) моделювання процедури діяльності; 4) розробка адекватних засобів проблемно-змістового забезпечення (творчих задач); 5) розробка нормативних моделей розв’язку творчих задач; 6) моделювання зовнішніх умов виконання діяльності; 7) розробка адекватних засобів навчаючого впливу; 8) розробка засобів контролю і забезпечення зворотного зв’язку.

Рівень педагогічної реалізації передбачає розробку проекту на рівні сценарію, який конкретно описує дії суб’єктів навчального процесу на кожному етапі діяльності.

Проект, виконаний на найвищому рівні узагальнення (концептуальному рівні), є орієнтувальною основою для проектування на нижчому (технологічному) рівні, а проект

технологічного рівня слугує орієнтувальною основою для розробки конкретного сценарію діяльності.

Результатом проектування творчої навчальної діяльності на технологічному рівні є своєрідний дидактичний модуль. Це сукупність взаємопов'язаних компонентів, в яких відображені результати розв'язку перерахованих вище дидактичних задач. Дидактичний модуль творчої навчально-пізнавальної діяльності (ДМТНПД) – це проект з усіма його специфічними особливостями: він описує процес творчої навчальної діяльності; він може бути реалізований в умовах класно-урочного навчання; проект є нормативним документом, окремі його компоненти регламентують навчаючу діяльність вчителя і навчальну діяльність учня на рівні взаємодії; ДМТНПД – це продукт творчої діяльності вчителя на першому організаційному етапі – етапі моделювання творчої навчально-пізнавальної діяльності, другим етапом є практична реалізація проекту.

Розглянемо приклад проектування творчої навчальної діяльності на основі викладених вище теоретичних положень. Для цього ми вибрали фрагмент вивчення нового матеріалу з теми: “Коливання пружинного маятника”. Спроекуємо творчу пізнавальну діяльність учнів у контексті розв'язку основної задачі механіки для цього руху.

Зважаючи на обмеженість обсягу статті, ми подаємо тільки окремі компоненти проекту, а саме: проблемно-змістове забезпечення, процедуру діяльності, нормативну модель розв'язку основної задачі.

Проблемно-змістове забезпечення.

Задача 1 (основна). Брусок, маса якого m , без тертя коливається на пружині, жорсткість якої k (рис.1). Амплітуда коливань дорівнює A . Розв'язати основну задачу механіки для цього руху: знайти залежність координати від часу.

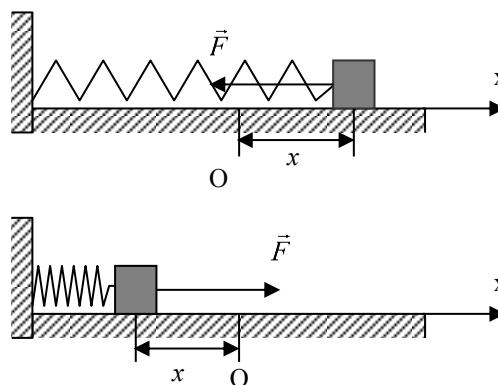


Рис. 1.

Задача 2(допоміжна). Матеріальна точка M рівномірно обертається по колу з періодом T . Знайти проекції радіус-вектора \vec{r} , вектора лінійної швидкості \vec{v} та вектора прискорення \vec{a} на вісь x , а також координату t . M_x , яка є проекцією t . M на цю вісь. Початок координат співпадає з центром кола (рис.2).

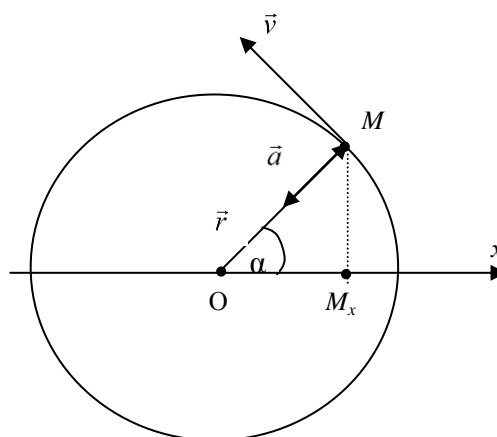


Рис. 2.

Процедура діяльності. Під процедурою діяльності, як правило, розуміють послідовність кроків, етапів її здійснення. Відомо, що процедура творчої діяльності в її узагальненому вигляді складається з таких етапів: отримання емпіричних фактів → розробка моделі-гіпотези → формулювання логічних наслідків → експериментальна перевірка. В дослідженнях з теорії і методики навчання фізики [6] показано, що даний цикл творчого пізнання частково, або

повністю реалізується в процесі розв’язування будь-якої фізичної задачі, знаходячи в кожній конкретній задачі власну деталізацію.

Для випадку, що розглядається, процедура розв’язку основної задачі зображена у вигляді структурно-логічної схеми (рис. 3). Вона зорієнтована на її нормативну модель розв’язку. *Нормативна модель розв’язку задачі* – це запроєктований і очікуваний вчителем спосіб розв’язку задачі учнями, який відповідає процедурі діяльності та детермінується навчаючим впливом з боку вчителя. Нормативна модель є конкретизацією процедури в її змістовому і операційному аспектах.

Зупинимося коротко на окремих кроках.

Кроки 1-2. Учні ідентифікують запропоновану задачу із задачею, що розв’язується на основі відомого алгоритму.

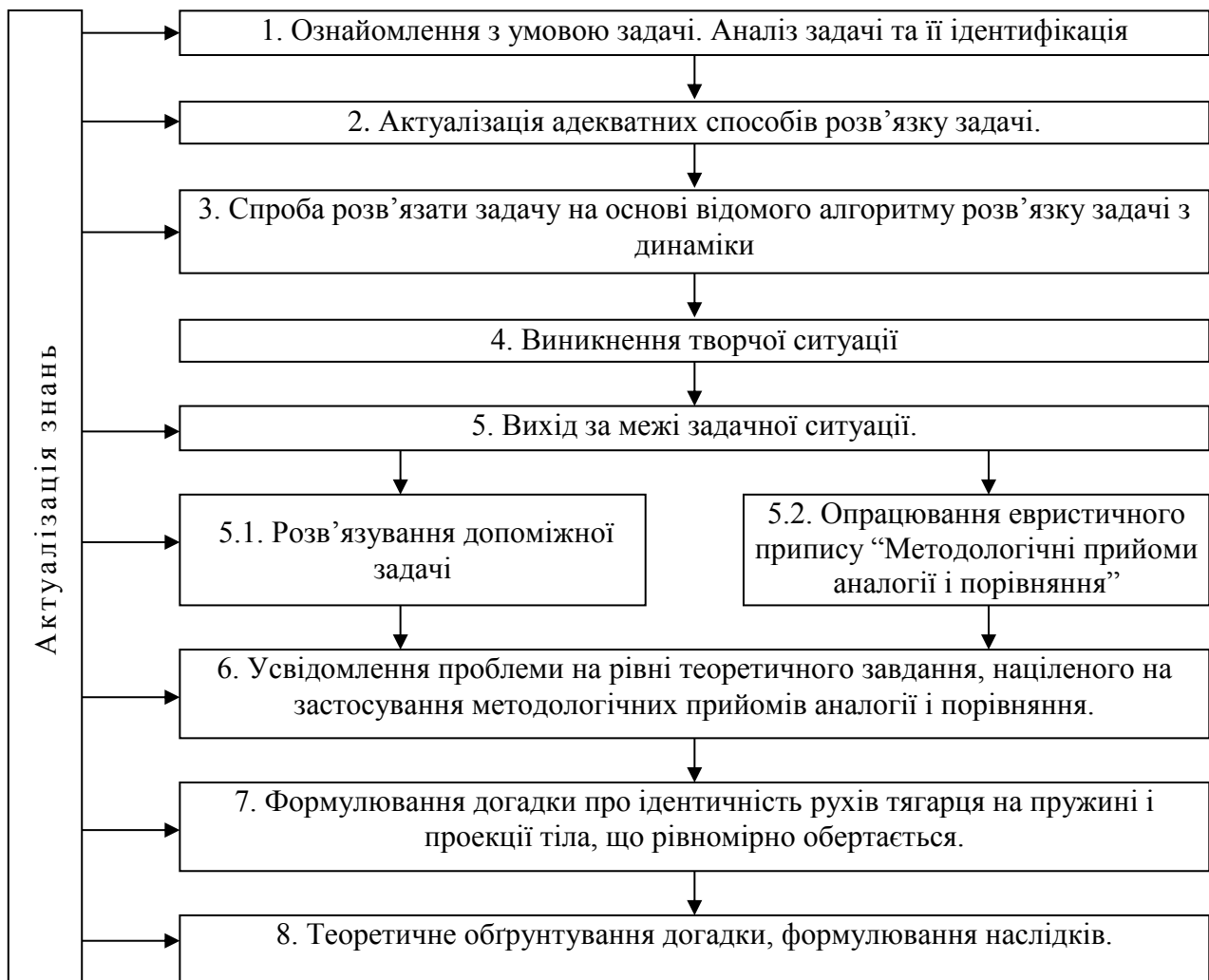


Рис. 3. Процедура творчої навчально-пізнавальної діяльності

Крок 3. Спроба розв’язати задачу 1 на основі відомого алгоритму (подається у згорнутому вигляді):

Так як рівнодійна сил, які діють на тіло дорівнює силі пружності F , то другий закон Ньютона в проекціях на вісь x запишеться: $ma_x = -kx$. Звідки

$$a_x = -\frac{k}{m}x \quad (1)$$

Крок 4. Виникнення творчої ситуації: як з рівняння (1) отримати залежність $x = f(t)$?

Крок 5.1. Розв’язування допоміжної задачі 2.

Актуалізація знань. Алгебраїчна проекція будь-якого вектора \vec{b} на вісь x – це число b_x , яке дорівнює добутку модуля вектора b на косинус кута α між напрямком вектора і додатнім напрямком осі: $b_x = b \cos \alpha$.

Відповідно, проекція радіус-вектора на вісь x запишеться:

$$r_x = r \cos \alpha. \quad (2)$$

Так як координата т. M_x $x = r_x$, то

$$x = r \cos \alpha. \quad (3)$$

Проекції векторів швидкості і прискорення запишуться так:

$$v_x = v \cos(\alpha + \frac{\pi}{2}); \quad (4) \quad a_x = a \cos(\alpha + \pi). \quad (5)$$

Підставивши в (2), (3), (4), (5) $\alpha = \frac{2\pi}{T}t$, отримаємо:

$$r_x = r \cos \frac{2\pi}{T}t; \quad (6) \quad x = r \cos \frac{2\pi}{T}t; \quad (7)$$

$$v_x = v \cos(\frac{2\pi}{T}t + \frac{\pi}{2}); \quad (8) \quad a_x = a \cos(\frac{2\pi}{T}t + \pi). \quad (9)$$

Задача 2 розв’язана.

Кроки 5.2-6. Учні самостійно опрацьовують припис-орієнтир, знайомлячись з методологічними прийомами аналогії і порівняння. Це спонукає їх до порівняння двох рухів і пошуку аналогії між ними.

Крок 7. Висунення здогадки про ідентичність рухів як результат усвідомлення побічного продукту розв’язування допоміжної задачі. Так як $v = \frac{2\pi r}{T}$, відповідно

$a = \frac{v^2}{r} = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$, з формул (9), (7) отримаємо:

$$a_x = -\frac{4\pi^2}{T^2}x. \quad (10)$$

Крок 8. Порівнюючи рівняння (1) руху бруска і рівняння (10) руху т. M_x , можна стверджувати, що для будь-якого коливання тіла на пружині з амплітудою A існує такий рівномірний рух матеріальної точки M по колу з радіусом r , що $A = r$, і

$$\frac{4\pi^2}{T^2} = \frac{k}{m}. \quad (11)$$

Отже, рух т. M_x , яка є проекцією точки M на координатну вісь, що проходить через центр кола, буде таким самим, як і рух бруска. Відповідно до (7) координата тіла, що

коливається на пружині, змінюється з часом за законом: $x = A \cos \frac{2\pi}{T} t$, а період коливань згідно (11) виражається формулою:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}.$$

Як висновок, зауважимо, що розвиток творчого компонента навчально-пізнавальної компетентності є результатом організації творчої пізнавальної діяльності учнів. Проектування такої діяльності є творчістю учителя і передбачає розробку не тільки процедури, але й інших компонентів. Ми не зупинялися на моделюванні суб'єкта діяльності з огляду на обмеженість об'єму статті. Також поза увагою лишилися такі структурні компоненти як зовнішні умови діяльності та засоби управління. Звертаємо увагу на те, що розглянутій моделі притаманні суттєві ознаки творчої навчальної діяльності – це психологічний механізм висунення здогадки на основі застосування методологічних знань та використання побічного продукту цілеспрямованої діяльності (розв'язок допоміжної задачі), а також новизна (суб'єктивна) прямого продукту діяльності (формула 11).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Галатюк Ю.М. Теоретичні основи концепції модульного проектування творчої навчальної діяльності з фізики / Ю.М. Галатюк // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 3. Серія: педагогічні науки: Збірник. – Чернігів: ЧДПУ, 2000. – №3. – С.24-31.
2. Галатюк М.Ю. Формування навчально-пізнавальної компетентності школярів у контексті реформування природничої освіти / М.Ю. Галатюк, Ю.М. Галатюк // Засоби і технології сучасного навчального середовища: Матеріали конференції, м. Кіровоград, 21-22 травня 2010 року. – Кіровоград: Ексклюзив-Систем, 2010. – С. 59-62.
3. Галатюк М.Ю. Модель навчально-пізнавальної компетентності у контексті вивчення природничих предметів / М. Ю. Галатюк // Наукові записки. – Випуск 98 – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2011. – С. 21-26.
4. Галатюк Ю.М. Технологія проектування навчально-пізнавальної діяльності у процесі навчання фізики / Ю.М. Галатюк, М.Ю. Галатюк // Фізика та астрономія в рідній школі. – 2014. – № 6 (117). – С. 14 – 19.
5. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/index.php/ua>.
6. Павленко А.І. Методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач: (теоретичні основи) / А.І. Павленко. – К.: Міжнародна фінансова агенція, 1997. – 177 с.
7. Хуторской А. В. Ключевые компетенции. Технология конструирования / А.В. Хуторской // Народное образование. – М.: 2003. – № 5. – С. 55 – 61.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Галатюк Юрій Михайлович – кандидат педагогічних наук, професор, професор кафедри методики викладання фізики і хімії Рівненського державного гуманітарного університету.

Коло наукових інтересів: проблеми теорії і методики навчання фізики.

Галатюк Михайлович Юрійович – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри методики викладання фізики і хімії Рівненського державного гуманітарного університету.

Коло наукових інтересів: проблеми теорії і методики проблеми теорії і методики вивчення природничих дисциплін.