

УДК 372.853

Лимарева Ю.М., Масич В.В., Турка В.М.

- ¹ кандидат педагогічних наук, доцент, в. о. завідувача кафедри фізики ДВНЗ «ДДПУ»,
e-mail: ulialymareva23@gmail.com, ORCID ID 0000-0002-5828-0231
- ² доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики ХНПУ ім. Г. С. Сковороди,
e-mail: antineutrino9@gmail.com, ORCID ID 0000-0002-8943-7756
- ³ викладач фізики вищої кваліфікаційної категорії, в. о. директора Слов'янського енергобудівного технікуму
e-mail: ynturka@gmail.com, ORCID ID 0000-0001-6445-2223

**НАВЧАЛЬНА «ПАСТКА» ЯК МЕТОДИЧНИЙ ПРИЙОМ
АКТИВІЗАЦІЇ РОЗУМОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ
ОСВІТИ**

Стаття присвячена дослідженню проблеми активізації розумової діяльності здобувачів освіти через використання проблемних завдань, що містять помилки та протиріччя. Розглянуто приклади, що дають підстави учителю самостійно варіювати рівень складності та форми подачі матеріалу з урахуванням індивідуальних особливостей здобувачів освіти. Розкрито можливості формування компетентностей для подолання шаблонних алгоритмічних підходів до вирішення фізичної задачі.

Ключові слова: навчальний процес, методичний прийом, розумова діяльність, активність, запитання, вмотивованість.

Вступ

Формування навичок свідомого та комплексного застосування знань є запорукою результативності навчання та можливості, відповідно, отримання високого ККД освітньої діяльності.

Зазначена проблема не є новою. Між тим із плином часу та з урахуванням динаміки освітнього процесу взагалі, вона вимагає винайдення, апробації та впровадження нових або вдосконалення й зміни вже відомих методів та прийомів навчання.

Досвід роботи свідчить про те, що одним із вдалих сучасних прийомів активізації діяльності здобувачів освіти є навчальна «пастка». Тому за мету статті ставимо розкриття поняття навчальної «пастки» та подання на прикладах можливої умовної їх класифікації.

Основна частина

Навчальна «пастка» може бути визначена як навмисно створена ситуація, що натякає на заздалегідь хибний шлях вирішення проблеми та отримання правильного результату. Однією із можливих основ для такої класифікації може стати система відомих базових методів та прийомів навчання фізиці.

Найпоширенішою є «пастка» на основі помилки (навмисної). Так під час отримання розрахункової формули до задачі, яку пояснює вчитель, «випадково» на певному етапі позначення деяких фізичних величин займають помилкове місце або взагалі втрачаються, тоді кінцева формула може подаватися як з помилкою так і без неї. При цьому подальше завдання може полягати у пошуку помилки.

Наприклад: При вивченні газових законів, що отримуються на основі рівняння Менделєєва-Клапейрона $pV = mRT/M$, підсумкова таблиця може виглядати приблизно так: звідки $m = pVR / (MT)$ або $m = pVM / T$ – маса речовини у посудині.

Або створення на основі «правильного» пояснення нового матеріалу підсумкової «помилкової» таблиці.

Нариклад:

СТАЛІЙ ПАРАМЕТР	ПРОЦЕС	ЗАКОН	ФОРМУЛА
T - температура	ізотермічний	Бойля-Маріотта	$p_1V_1 = p_2V_2$
P - об'єм	ізобаричний	Гей-Люссака	$V_1/V_2 = T_1/T_2$
V - тиск	ізохоричний	Шарля	$P_1/T_1 = P_2/T_2$

Створення навчальної «пастки» також може відбуватися через порушення логічності.

Наприклад, при розгляді II закону Ньютона. Яка з наведених формул є правильною $a = F/m$ чи $F = ma$?

А) Причиною зміни руху є взаємодія, а отже – сила, зовнішній вплив, як вимірювана характеристика. Маса ж взагалі жодним чином у класичній механіці не залежить від прискорення і є сталою величиною. Отже, сила та маса виступають незалежними параметрами, а прискорення – залежною величиною. Тому, перший вираз є логічнішим ніж другий.

В) Для зміни швидкості тіла більшої маси треба докласти більшу силу та щоб тіло швидше змінило швидкість (набуло більшого прискорення) треба також докласти більшу силу. Отже, логічніший другий вираз?

Наведений приклад дає підстави стверджувати, що для розуміння фізичних процесів, що відбуваються навколо принципово важливим є формування здатності в учнів встановлювати логічні причинно-наслідкові зв'язки.

Для закріплення вивченого або первинного застосування матеріалу стають в нагоді якісні задачі. Вони також можуть містити «провокацію» (навмисну помилку) у формулюванні.

Наприклад: При вивченні кипіння доречною буде така якісна задача. Зростання об'єму бульбашки при кипінні супроводжується зростанням тиску у ній. Це суперечить закону Бойля-Маріотта. Як пояснити явище?

Або *наприклад*: Супутник Землі робить перший оберт за 1 год 40 хвилин, а другий за лише 100 хвилин. Як можна пояснити причину цього явища?

Готовий розв'язок із «пасткою» може бути запропонований для самостійного розгляду. Подальший розгляд задачі та викриття «пастки» є показником якості проведення самостійної діяльності здобувачів освіти. При цьому варто зазначити, що індикатором якості опрацювання наданої інформації є наявність питань та / або висловлювання власної позиції (думок) стосовно задачі та її запропонованого рішення. При цьому слід звернути увагу на можливість ускладнення завдання через зміну його формулювання наприклад: «Перевірити правильність». Порівняно від попереднього таке формулювання відрізняється тим, що невідомо чи є насправді помилка, чи її немає та скільки саме тих помилок є. Таку пастку доцільніше використовувати для навчання здобувачів, що мають високий рівень навчальних досягнень або для студентів у закладах вищої освіти.

Наприклад: Визначити масу речовини (вважайте її ідеальним газом), що знаходиться під поршнем (1 літр вуглекислого газу за нормальних умов).

Масу речовини можна знайти скориставшись рівняння Менделєєва-Клапейрона: $pV = mRT/M$, звідки $m = pVR / (MT)$ – «помилкова» маса речовини.

За умовою:

об'єм $V = 1 \text{ л} = 10^{-3} \text{ м}^3$,

температура $t = 27 \text{ }^\circ\text{C}$ (або $T = 27 + 273 = 300 \text{ К}$) та тиск $p = 10^6 \text{ Па}$.

молярна маса CO_2 дорівнює $M = 12 + 16 * 2 = 44 \text{ г/моль} = 44 * 10^{-3} \text{ кг/моль}$.

універсальна газова стала $R = 8,31 \text{ Дж/(кг*К)}$.

Далі можливі, принаймні, два підходи (на вибір учителя):

1 – користуємося правильною формулою для обчислення результату:

Тоді, $m = 10^6 * 10^{-3} * 44 * 10^{-3} / 8,31 * 300 \approx 0,01765 \text{ (кг)} \approx 17,65 \text{ (г)}$.

2 – користуємося хибною формулою для обчислення результату:

Тоді, $m = 10^6 * 10^{-3} * 8,31 / 44 * 10^{-3} * 300 \approx 629,546 \text{ (кг)} \approx 629,55 \text{ (кг)}$.

Однак, літрова банка з вуглекислим газом не може мати масу близько 630 кг. Тому, наведений приклад переконує у необхідності формування в учнів звички намагатися за допомогою логічних умовиводів перевіряти результат на достовірність.

Класичною «пасткою» можуть бути завдання щодо встановлення залежності різних характеристик речовини або приладів від однієї з вимірюваних.

Наприклад, визначення залежності:

А) опору або питомого опору від сили струму та напруги, що натякає у пошуку відповіді на використання закону Ома та спрямовує думку хибним шляхом;

В) ємності конденсатора від напруги та заряду, до кожної з яких також першочергово виникає бажання щодо використання хибної формули для відповіді.

Завдання з недостатніми даними в умові націлені на формування комплексного бачення поставленої проблеми та набуття компетентностей для здатності різнобічного її вирішення.

Наприклад: Запропонувати кілька способів прямого та опосередкованого визначення об'єму твердих тіл та рідин. При цьому доречним буде мати на увазі запитання без відповіді: «Чи можна взагалі визначити об'єм твердого тіла прямим способом?». Саме воно надасть можливість вчителю встановити глибину та різнобічність у підходах здобувачів освіти до пошуку відповідей.

Пасткою може бути задача на основі експерименту або графічної інформації.

Наприклад: Яку максимальну роботу може виконати сила тяжіння, що діє на кожну з тварин (маси тварин вважайте рівними по 2 кг)? Визначте як відрізняються потенціальні енергії взаємного розташування кожної з тварин відносно іншої.



Пасткою також може виступати експериментальна задача.

Наприклад: Олівець, що стоїть перпендикулярно на столі, починає падати. Його положення показані різними кольорами. Олівець освітлений точковим джерелом світла. Одночасно з падінням дослідник фіксує тіні від олівця. Чи правильний малюнок подав дослідник для перевірки? Якою буде мінімальна тінь? Чи однозначною є відповідь?



Будь-яка прикладна задача є своєрідною пасткою, бо за своєю суттю вимагає інтеграції знань з різних навчальних дисциплін.

Наприклад: Визначте, яку суму коштів за місяць (рік) витратить родина даремно, якщо хтось буде щодня забувати вимкнути на 1 годину світильник на 4 лампочки потужністю 60 Вт та телевізор потужністю 150 Вт.

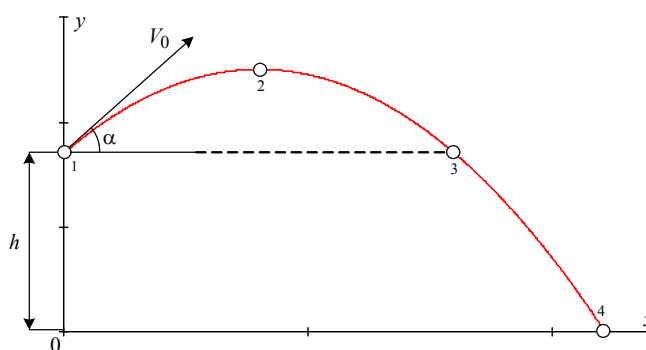
Окремим видом навчальної пастки може бути багатоетапна фізична задача підвищеної складності. Зазвичай, у таких задачах вимагається визначення великої кількості величин за умови дуже обмеженої кількості заданих.

Наприклад: Тіло кинули під кутом 20° до горизонту зі швидкістю 12 м/с з висоти 15 м. Тіло рухається у полі сили тяжіння.

А) Визначити для тіла висоту підняття, дальність польоту, швидкість у момент падіння, кривизну траєкторії у верхній точці, шлях, який пройшло тіло, переміщення від максимальної висоти та загальне переміщення.

В) Записати рівняння руху, швидкості та траєкторії.

С) Побудувати графіки залежності швидкості, модуля швидкості, вертикальної та горизонтальної координати від часу, а також графік траєкторії за весь час руху.



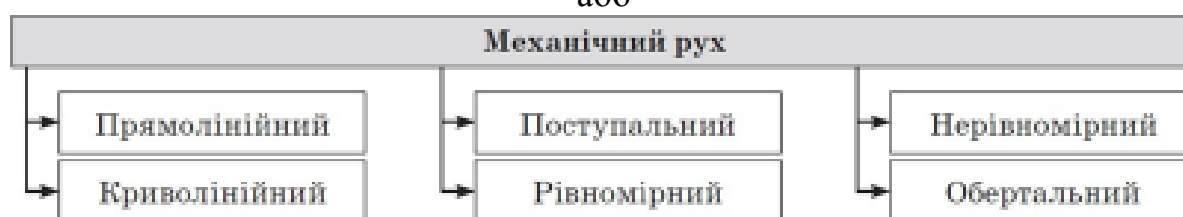
Варто при цьому зауважити, що наявність (відсутність) в умові супровідної графічної інформації має залишитися на вибір учителя: візуалізація умови текстової фізичної задачі та графічне відтворення є окремим етапом її вирішення.

Не менш успішною «пасткою» для стане навмисна обірваність лекції чи розповіді на певному запитанні (можливо, не до кінця вирішеному), але, разом із тим, з подальшим «неповерненням» до нього після перерви. Такий підхід чітко визначатиме свідомий підхід до отримання освіти: зацікавленість темою розмови та розглядуваними питаннями викриє себе через нагадування про необхідність подальшого розгляду «перерваного» питання.

Методична помилка як навчальна «пастка» стане в нагоді при роботі зі студентами (майбутніми учителями фізики). Так, *наприклад*, під час вивчення методів та прийомів навчання подання домашнього завдання можна запропонувати у вигляді такого слайду (див. приклади нижче) та запропонувати дати методичну оцінку.



або



Так на першому слайді його основа (картинка) та запропонована задача за тематикою зовсім не відповідають одна одній. Для більшого контрасту та звуження можливостей для пошуку «пастки» можна навести план-конспект уроку, що добре розроблений, наголосити на виваженому ускладненні підібраних задач і т. ін. (аби відволікти увагу).

На другому – подана класифікація механічного руху за формою траєкторії та характером зміни швидкості є переплутаною та змішаною, що не є припустимим.

Висновки

На основі вище зазначеного можна зробити **висновок**, що навчальна «пастка»:

- здатна робити вагомий внесок у свідоме навчання здобувачів освіти з фізики;
- з методичної точки зору є виправданою для використання у навчальному процесі у закладах освіти різних рівнів;
- розкриває можливості учителю для широкого варіювання залежно від дидактичної мети, рівня сформованості базових знань учнів та набуття ними відповідних компетентностей;
- здатна забезпечити можливість урізноманітнювати завдання під час роботи зі здобувачами освіти, що мають високий рівень навчальних досягнень та з обдарованим учнями;
- вимагає активності й винахідливості від учителя, а також його самовдосконалення.

Зазначена тема не є остаточно дослідженою, вимагає подальшого щільнішого розгляду в проекції на особливості вивчення певних тем або розділів фізики як загальноосвітньої навчальної дисципліни. Тому перспективи подальших розвідок доцільно зорієнтувати в напрямку визначення тем та розділів фізики які перш за все потребують використання такого методу з метою підняття рівня зацікавленості матеріалом та вмотивованості здобувачів освіти.

Література

1. Горденко Т. Елементи технології навчання як дослідження на уроках фізики / Т. Горденко / – Наукові записки. – Випуск 4. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. – С. 133 – 138.
2. Подалов М. Использование принципа наглядности в формировании исследовательской компетенции / М. Подалов / – Наукові записки. – Випуск 4. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. – С. 78 – 81.
3. Шарко В. Д. Сучасний урок фізики: технологічний аспект : посіб. для вчителів і студ. / В. Д. Шарко. – К. : Есе, 2005. – 220 с.

Yuliya N. Lymareva, Vitalii V. Masych, Victor N. Turka

Donbas State Pedagogical University, Sloviansk, Ukraine;

H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Ukraine;

Slavyansk energobuilding technical school, Ukraine.

Training trap as a methodical method of activating mental activities of educators

The article is devoted to the study of the problem of activating the mental activity of students through the use of problematic tasks that contain errors and contradictions. Examples are given that give teachers a reason to independently vary the level of complexity and forms of presentation of the material, taking into account the individual characteristics of students. Possibilities of formation of competences for overcoming of standard algorithmic approaches to the decision of a physical problem are proved.

Keywords: *educational process, methodical reception, mental activity, activity, questions, motivation.*
