

креслення доцільно використати при виконанні лабораторних робіт.

Описаний набір приладів дозволяє здійснити фронтальні досліди, поставити творчі та дослідницькі завдання, зокрема [5]:

- управління світловим потоком циліндричною лінзою;
- дослідження поведінки світлових променів, що розходяться, при проходженні через циліндричну лінзу;
- дослідження поведінки паралельних світлових променів при проходженні через циліндричну лінзу;
- перевірка законів відбивання та заломлення світла;
- дослідження процесів відбивання та заломлення світла;
- дослідження закономірностей при проходженні світлових променів з оптично більш густішого середовища у менш густіше;
- дослідження керування світловим променем плоскоопуклою лінзою
- керування плоско-опуклою лінзою світловими променями;
- дослідження ходу променя від щілин, що падає на опукло-плоску лінзу;
- дослідження ходу променя, що падає на плоско-опуклу лінзу;
- дослідження керування лінзою трьома променями;
- дослідження ходу п'яти паралельних променів у плоско-опуклій лінзі;
- керування світловими променями плоско-увігнутою лінзою;
- керування світловим потоком складними оптичними системами;
- управління променем системою трьох лінз;
- дослідження керування світловим променем різної форми лінзами;
- дослідження розташування лінз на управління трьома променями;
- дослідження оптичної системи з трьох лінз;
- дослідження оптичної системи з плоско-опуклих лінз;
- дослідження оптичної системи з двох плоско-опуклих та плоско-увігнутої лінз;
- демонстрація утворення тіні;
- дослідження керування променем плоским дзеркалом;
- визначення основних точок та ліній увігнутого дзеркала;
- керування променями увігнутим дзеркалом;
- керування світловими променями опуклим дзеркалом;
- дослідження управління світловим променем рідинами;
- керування променями трикутною призмою;
- керування світловим потоком комбінаціями оптичних приладів.

Таким чином, нами запропоновано включити до програми з методики навчання фізики поняття формування готовності майбутніх учителів фізики до експериментальної діяльності. Відповідно змінюється методика занять, що

включає можливість кожного студента модернізувати виконуваним ним досліди, самостійно підбирати прилади з наявного комплексу, зумовлює підвищення відповідальності кожного студента, і в результаті – активізацію самостійної роботи. Запропоновану методику майбутні фахівці-педагоги матимуть змогу реалізувати під час своєї професійної діяльності та удосконалити її. **Перспектива подальших досліджень** полягає в подальшому удосконаленні процесу формування готовності майбутніх учителів фізики до організації власної самостійної роботи та учнів і залучення їх до самостійної науково-дослідної роботи з можливим створенням саморобних приладів.

Список використаних джерел:

1. Антонюк Л.В. Форми і методи організації навчально-дослідницької діяльності студентів у навчальному процесі / Л.В. Антонюк // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського держ. ун-ту: Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський: Кам.-Под. держ. ун-т ім. Івана Огієнка, 2010. – Вип. 16: Формування професійних компетентностей майбутніх учителів фізико-технологічного профілю в умовах євроінтеграції. – С. 179-183.
2. Організація самостійної роботи студентів / Е.І. Личковський, Я.М. Кміт, Л.Ф. Ємчик, М.І. Драчук, М.В. Вісьтак. [та ін.] // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: зб. наук. пр. в 3-х томах. – Випуск 3. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2003. – Т.2: Теорія та методика навчання фізики. – С. 218.
3. Осадчук Л.І. Методика преподавания физики. Дидактические основы / Осадчук Л.І. – Киев-Одесса: Вища школа, 1984. – 351 с.
4. Садовий М.І. Методика і техніка експерименту з оптики / Садовий М.І., Сергієнко В.П., Попов І.В. – 2 вид., перероб. і доп. – Кіровоград: Сабоніт, 2008. – 252 с.
5. Садовий М.І. Система фронтальних дослідів з комплектом з геометричної оптики: методичні рекомендації (для викладачів, студентів та учителів) / Садовий М.І., Трифонова О.М.; за ред. М.І. Садового. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2008. – 52 с.
6. Засоби і технології сучасного навчального середовища: матеріали Міжнародної VII (XVII) науково-практичної конф., м. Кіровоград, 20-21 травня 2011 р. / Відпов. ред. С.П. Величко. – Кіровоград: ТОВ КОД, 2011. – 188 с.

In the article one of possible forms of bringing in of subjects of studies is lighted up to independent educational-research activity at the study of physics, attention is spared to forming of readiness for future specialists-teachers to the increase of independence of students in the process of capture, bringing in of students, knowledge's to independent research work during implementation of frontal experiments.

Key words: physics, frontal experiments, future teachers, independent work.

Отримано: 19.06.2011

УДК 53(07)

С. П. Стецик

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З ФІЗИКИ В 10 КЛАСІ ЗАСОБАМИ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

В статті зроблено аналіз науково-педагогічної літератури в контексті диференціації навчальної діяльності учнів з фізики. Подасться фрагмент уроку з індивідуалізацією навчального процесу з фізики в 10 класі із застосуванням нових навчальних технологій.

Ключові слова: навчальна діяльність, індивідуалізація навчання, інноваційні технології, старша школа.

Постановка проблеми. Сучасна система шкільної освіти України, зорієнтована на входження до європейського освітнього простору, потребує нових підходів, визначення пріоритетів освіти, які полягають у вирішенні проблеми розвитку особистості школяра і спираються на прогресивні ідеї особистісно орієнтованого навчання: визнання самотності, самоцінності учня, що вимагає забезпечення його розвитку як індивіда, який має неповторний суб'єктний досвід (І.Бех, В.Кремень, В.Мадзгон, І.Якиманська та інші).

Одним із найважливіших складників особистісно орієнтованого навчання є його диференціація, під час здійснення якої саме і враховуються якісні характеристики індивідуальності. Оскільки рівень підготовки і розвитку здібностей до навчання в усіх учнів є неоднаковим, для здійснення ефективного навчання необхідна сучасна методика організації індивідуального підходу в навчанні на основі використання різних технологій навчання, що забезпечують впровадження цього підходу.

Аналіз актуальних досліджень. Проблемі диференціації навчання у психолого-педагогічній науці ХХ століття присвячена значна кількість наукових праць, в яких досліджуються її різні аспекти: психологічний (В.Ананьєв, Л.Виготський, П.Гальперін, Ю.Гільбух, В.Давидов, І.Дубровіна, Є.Кабанова-Меллер, Є.Климов, Я.Коломинський, Г.Костюк, В.Крутецький, С.Рубінштейн, Л.Фрідман, І.Якиманська та інші); дидактико-методичний (М.Акімова, Ю.Бабанський, О.Бугайов, І.Бутузов, В.Володько, С.Гончаренко, Д.Дейкун, Г.Литвиненко, В.Монахов, В.Орлов, І.Унт, В.Фірсов та інші); технологічний (В.Вінник, С.Григор'єв, В.Гузєєв, С.Кожухов, Н.Лобко-Лобановська, С.Логачевська, Д.Ниник, О.Раєвський, І.Ромашко, Г.Левітас, О.Савченко, І.Самігуллін, В.Паламарчук, І.Чередов та інші) [1; 2; 4].

Різні аспекти індивідуалізації навчання відображені в роботах Б.Т.Ананьєва, Д.Н.Богоявленського, Н.Я.Большунова, Е.О.Голубєвої, С.О.Узюмової, О.М.Леонтьєва, М.О.Матової, В.Д.Небиліцина, Ю.М.Орлова, М.І.Осмоловської, Н.Ю.Пахомової, О.В.Петровського, Н.С.Пуришевої, В.П.Симонова, І.Е.Унт, В.Д.Шадрікова, В.Ф.Шаталова, Я.І.Якиманської та ін.

Індивідуальний підхід у навчанні розглянуто в численних дослідженнях, серед яких можна виокремити праці: К.Ушинського, А.Кірсанова, А.Усової, П.Блонського, Н.Менчинської, І.Лернера, Ю.Бабанського, А.Бударного, К.Гуревич, Г.Захарова та багатьох інших.

Умовами набуття знань, умінь і навичок учнями 10 класу на, нашу думку, можуть бути: їх диференціювання за віком на підгрупи; індивідуальний підхід до навчання (з урахуванням рівнів індивідуального розвитку); використання в роботі диференційованих (різнорівневих) програм, диференційованих завдань; доцільне сполучення колективних та індивідуальних форм навчання.

Мета статті. Обґрунтувати можливість диференціації навчання та її роль у вивченні фізики, сформулювати цілі та визначити умови для її проведення в класах.

Виклад основного матеріалу. Проблема диференціації навчання в психолого-педагогічній літературі традиційно розглядається як спосіб здійснення індивідуального підходу, який забезпечує ефективність процесу навчання (Ю.Бабанський, С.Гончаренко, В.Володько, А.Кірсанов, А.Коменський, В.Крутецький, В.Лозова, А.Мудрик, Є.Рабуновський, О.Савченко, В.Юркевич та інші) [2; 3]. Впровадження в практику принципу індивідуалізації потребує організації пізнавальної діяльності різних груп учнів з урахуванням їхніх інтересів, реальних навчальних можливостей, суб'єктного досвіду. Індивідуалізація включає в себе як процеси формування і розвитку індивідуальності, так і процеси її самореалізації в оточуючій дійсності. Її теоретичною розробкою передбачений комплексний підхід до навчання, який поєднує фронтальні, колективні, групові та індивідуальні форми, методи і засоби.

Індивідуалізація навчання, що ґрунтується на глибокому знанні педагогом індивідуальних особливостей особистості, духовного світу кожного учня сприяє досягненню єдності виховання і навчання, розвитку здібностей учня, враховує його нахили та інтереси, різне ставлення до навчання, до окремих навчальних предметів [5].

Можливі форми і шляхи індивідуалізації навчання на уроках фізики. Урок – це основна форма навчання учнів в сучасній школі, йому відводиться не менше 98% навчального часу, тому основні результати нашого дослідження були отримані в ході організації різноманітних уроків, сконструйованих з урахуванням особливостей індивідуальності учня і спрямованих на реалізацію індивідуального підходу при навчанні фізики.

У кожному класі є учні, які не можуть працювати в загальному ритмі всього класу. До них відносяться і відстаючі учні, і учні, що випереджають середній темп роботи. Найімовірніше, це відбувається тому, що стиль навчання школяра і стиль викладання вчителя не співпадають: те, що чекає вчитель на уроці, не співпадає з навчальними можливостями учнів. У такій ситуації виникає «конфлікт стилів».

З визначення, даного В.В.Дубічинським в «Тлумачному словнику української мови», під стилем розуміють спосіб виконання, здійснення чого-небудь, який характеризується сукупністю певних технічних прийомів роботи, діяльності, поведінки [6, с.556].

Щоб подолати конфлікт стилів, необхідно знати особливості кожного учня, для визначення якого в ході нашого дослідження була розроблена так звана «Карта стилів» (КС).

У основу «Карт стилів» покладені чинники, що характеризують роботу учня на уроці: ініціативність (І), ризикована (Р), допитливість (Д), креативність (К), незалежність (Н), відповідальність (В), здібність до самовираження (С), загальні здібності (ЗЗ). Кожному з вказаних чинників була дана своя характеристика і кожен з них оцінювався за 5-ти бальною шкалою (5 – дуже сильно виражено; 4 – сильно виражено; 3 – вище середнього; 2 – посередньо; 1 – нижче середнього).

Приведемо приклад фрагменту уроку з теми «Закон збереження повної механічної енергії». На уроці вивчення нового матеріалу враховувалися індивідуальні особливості учнів, і виклад теми був побудований з урахуванням «Карт стилів» (КС).

$$E = A_{\text{зовн.}} + A_{\text{зовн. непот.}}$$

У підручнику цей закон явно не формулюється у такому вигляді, хоча його доводиться застосовувати при вирішенні завдань.

Перш за все, слід нагадати учням, що в механіці ми зустрічаємося з трьома видами сил, які одночасно можуть діяти на систему тіл (сила тяжіння, сила пружності, сила тертя), потім повторити основні відомості про ці сили і виділити особливості розрахунку роботи кожної з цих сил.

Індивідуальний підхід на даному етапі виражається в тому, що виділеним на основі «Карт стилів» (КС) групам пропонується виконати різного рівня завдання. Для учнів 3-ї типологічної групи з показниками нижче усередненого стилю класу пропонується (на окремих картках) заповнена *таблиця 1*, за допомогою якої школярі повинні вказати відмінності вказаних видів роботи.

Таблиця 1

№	Вид роботи	Формула для обчислення роботи	Особливості даного виду роботи	Типи сили
1	Робота сили тяжіння	$A = -(mgh_2 - mgh_1) = -(E_{п2} - E_{п1})$	1. Не залежить від шляху і форми траєкторії 2. Робота по замкнутій траєкторії рівна нулю	Потенціальні
2	Робота сили пружності	$A_{пр} = -(E_{п2} - E_{п1})$	1. Залежить від початкового і кінцевого положення тіла 2. Робота по замкнутій траєкторії рівна нулю	Потенціальні
3	Робота сили тертя	$A = -Fmp$	1. Залежить від шляху. 2. Робота по замкнутій траєкторії не рівна нулю	Непотенціальні

Учням 2-ої типологічної групи (з усередненим стилем навчання) пропонується заповнити таблицю самостійно (їм видаються картки з формою таблиці), а також скласти питання для з'ясування особливостей кожного виду роботи.

Учням 1-ої типологічної групи (стиль навчання вище усередненого стилю класу) пропонується самостійно скласти таблицю або схему, що дозволяє врахувати особливості роботи, що здійснюється кожною з сил.

Для координації цього виду діяльності результати роботи кожної групи після закінчення встановленого часу записуються на дошці.

Далі відзначаємо, що в механіці стан системи визначений, якщо відоме просторове положення тіл системи (їх координати) і відомі швидкості всіх тіл системи. Відповідно до цього існує тільки два види енергії: потенціальна енергія, обумовлена взаємодією тіл або частин одного і того ж тіла один з одним і залежна тільки від координат тіл, що входять в систему і кінетична енергія, якою володіють тіла внаслідок свого руху і яка залежить тільки від їх швидкості.

Нехай система переходить із стану 1, що характеризується величинами $E_{п1}$ і $E_{к1}$, в стан 2, що характеризується величинами $E_{п2}$ і $E_{к2}$, і на неї діють зовнішні і внутрішні сили, як потенціальні так і непотенціальні (рис. 1):

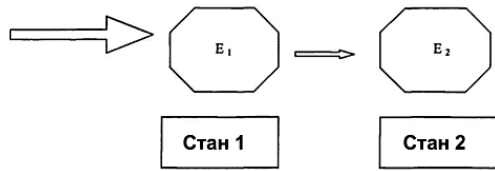


Рис. 1

Що можна сказати про повну механічну енергію в цих станах? Сумарна механічна робота будь-яких зовнішніх і внутрішніх сил визначається як:

$$A_{12} = A_{зовн. пот.} + A_{зовн. непот.} + A_{зовн. непот.} = \Delta E_k.$$

$$\text{Але } A_{зовн. пот.} = -\Delta E_{пот}$$

$$\text{отже } A_{12} = A_{зовн.} - \Delta E_{пот} + A_{зовн. непот.} = \Delta E_k$$

$$\Delta E_{пот} + \Delta E_k = \Delta E_{повн.} - \text{повна механічна енергія системи.}$$

Звідси $\Delta E = E_2 - E_1 = A_{зовн.} + A_{зовн. непот.}$, де E_1 і E_2 – енергії тіл у відповідності 1 і 2 системи. Отже, закон збереження і перетворення механічної енергії можна представити у вигляді: $\Delta E = A_{зовн.} + A_{зовн. непот.}$.

Вдома учням 1-ої типологічної групи пропонується проаналізувати можливі ситуації при розв'язуванні задач і скласти блок-схему, що відображає можливий в різних випадках алгоритм розв'язування задач (технологія інтенсифікації навчання на основі схематичних і знакових моделей). Учні 2-ої групи підбирають задачі із запропонованого збірника. Учні 3-ої групи навчання (нижче середнього стилю класу) отримують готовий опис чотирьох можливих ситуацій, в яких використовується закон збереження енергії при розв'язуванні задач, записують його в зошиті і в підручнику знаходять приклади прояву закону збереження і перетворення повної механічної енергії. На наступному уроці формується вміння розв'язувати задачі на застосування закону збереження і перетворення. Розглядаються і обговорюються приклади прояву закону, підібрані однією з груп, розв'язуються задачі, підібрані другою групою.

Розв'язування задач здійснюється на наступному уроці. Учні пропонуються наступні задачі:

1. Камінь масою m падає з висоти h на землю. Чому рівна швидкість каменя при падльоті до поверхні землі?

1 спосіб розв'язання:

Як система тіл вибирається тільки камінь. Тоді сила тяжіння є зовнішньою, і її робота служить мірою зміни енергії тіла. У випадку ізольованого каменя змінюється тільки його кінетична енергія. Оскільки потенціальною енергією володіє система, що складається як мінімум з двох тіл, говорити про потенціальну енергію не має сенсу.

$$A = \Delta E_k, \quad A = F_T S = F_T h = mgh.$$

$$\Delta E_k = \frac{mv^2}{2}, \text{ отримаємо } mgh = \frac{mv^2}{2}, \quad v = \sqrt{2gh}.$$

2 спосіб:

Як система тіл вибирається система Земля-камінь. В цьому випадку сила тяжіння між каменем і землею є внутрішньою силою, причому потенціальною. Отже, застосувавши закон збереження повної механічної енергії, отримаємо:

$$E_1 = E_2, \text{ або } E_{k1} + E_{n1} = E_{k2} + E_{n2}.$$

$$0 + mgh = \frac{mv^2}{2} + 0, \quad v = \sqrt{2gh}.$$

2. З балістичного пістолета, розташованого на висоті 0,8 м над поверхнею Землі, зробили три постріли: перший – вертикально вгору, другий – вертикально вниз, третій раз – горизонтально. Визначити модулі швидкостей снарядів при

досягненні ними поверхні Землі, якщо початкова швидкість у всіх випадках рівна 3 м/с. Опір повітря не враховувати.

Учні з стилем навчання нижче середнього пропонується розв'язати декілька задач за зразком. Учні інших груп об'єднують для розв'язування наступних задач.

3. З вершини похилої площини висотою h і довжиною L штовхають тіло, із швидкістю v_0 . Знайти швидкість тіла в кінці похилої площини, силою тертя знехтувати.

4. Тіло масою 1 кг кинуте вертикально вниз з висоти 40 м з початковою швидкістю 10 м/с. Визначити середнє значення сили опору повітря при русі тіла, якщо його швидкість у момент падіння на землю 20 м/с.

5. Куля масою 10 г, що летить горизонтально, потрапляє в кулю масою 3 кг, що підвішена на нитці і пробиває її по діаметру, при цьому куля піднімається на висоту 10 см. Визначити швидкість кулі у момент зіткнення з іншою кулею, якщо її швидкість у момент вильоту з неї 400 м/с.

На підставі отриманих розв'язків вказаних задач разом з учнями робиться висновок: загальною характеристикою (мірою) різних фізичних форм рухомої матерії, яка залишається незмінною при взаємних перетвореннях, є фізична величина, що називається енергією.

Організація групової роботи учнів на даному уроці з використанням «Карти стилів» починається з фронтальної (повторення відомостей про основні сили, відповіді на запитання) навчальної діяльності всієї групи. Завершальним етапом діяльності є індивідуальна робота кожного учня.

Завдання в процесі навчання підбираються таким чином, щоб кожен учень виконував посильну роботу. При цьому важливо організувати оптимальну взаємодію вчитель – учень для реалізації індивідуального підходу.

Висновки. Отже, використання диференційованого підходу при вивченні фізики у старшій школі сприяє створенню умов для поглиблення знань учнів, розвитку індивідуальних здібностей і позитивно впливає на їх відношення до фізики як навчальної дисципліни.

Список використаних джерел:

1. Бугайов О.І. Диференціація навчання у сучасній середній школі // Радянська школа. – 1991. – № 8. – С. 7-16.
2. Крутецкий В.А. Психология обучения и воспитания школьников. – М.: Просвещение, 1976. – 303 с.
3. Малафійк І.В. Дидактика: навчальний посібник. – К.: Кондор, 2009. – 398 с.
4. Осмоловская И.М. Организация дифференцированного обучения в современной общеобразовательной школе / И.М.Осмоловская. – М.: Издательство «Институт практической психологии», 1998. – 17 с.
5. Попова О.В. Развитие инновационных процессов у средних общеобразовательных навчально-виховних закладах України в XX ст.: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.01 / О.В. Попова. – Х., 2001. – 530 с. – Бібліогр.: с. 433-501.
6. Сучасний тлумачний словник української мови: 50 000 слів / за заг. ред. д-ра філол. наук, проф. В.В. Дубічинського. – Х.: ВД "ШКОЛА", 2006. – 832 с.

The article is devoted analysis of the scientific-pedagogical literature in the context of differentiation of educational activity of pupils from physics. Sat an example fragment of lesson with individualization of educational process from physics in the 10-th form with application of new educational technologies.

Key words: educational activity, individualization of studies, innovation technologies, senior school.

Отримано: 11.06.2011