

науки та методології природознавства, формування дослідницьких компетентностей забезпечує наступність та неперервність навчання фізики.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Васильева И. В. Проектная и исследовательская деятельность учащихся как средство реализации компетентного подхода при обучении физике в основной школе : автореферат дисс. ... кандидата педагогических наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (физика) / Васильева Ирина Васильевна ; Московский педагогический государственный университет. – М., 2008. – 245 с.
2. Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти : Постанова № 1392, Стандарт, План [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – К. – 23.11.2011. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-п>
3. Скарбич С. Н. Формирование исследовательских компетенций учащихся в процессе обучения решению планиметрических задач : учебное пособие / С. Н. Скарбич ; науч. ред. д-р пед. наук, проф. В. А. Далингер. – 2-е издание, стереотипное. – М. : Флинта, 2011. – 194 с.
4. Форкунова Л. В. Методика формирования исследовательской компетентности школьников в области приложений математики при взаимодействии школы и вуза : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика) / Форкунова Лариса Валентиновна ; Поморский государственный университет им. М.В. Ломоносова. – Архангельск, 2010. – 204 с.
5. Criteria for Academic Bachelor's and Master's Curricula [Electronic resource] / A. W. M. Meijers, C. W. A. M. van Overveld, J. C. Perrenet with the co-operation of V. A. J. Borghuis and E. J. P. J. Mutsaers. – Eindhoven : TU/e, 2005. – 23 p. – Access mode : https://www.utwente.nl/majorminor/info_algemeen/criteria_for_curricula.pdf
6. Kouwenhoven W. Competence-based Curriculum Development in Higher Education: a Globalised Concept? / Wim Kouwenhoven // Technology Education and Development / Edited by Aleksandar Lazinica and Carlos Calafate. – [Rijeka] : InTech, 2009. – P. 1-22.
7. The Definition and Selection of Key Competencies: Executive Summary [Electronic resource] / OECD – 2005. – 20 p. – Access mode : www.pisa.oecd.org/dataoecd/47/61/35070367.pdf.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Мерзликін Олександр Володимирович – аспірант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

Коло наукових інтересів: хмарні технології в освіті; формування дослідницьких компетентностей у профільному навчанні фізики.

Єчкало Юлія Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фундаментальних і соціально-гуманітарних дисциплін Криворізького національного університету.

Коло наукових інтересів: інформаційно-комунікаційні технології у навчанні фізики студентів вищих навчальних закладів.

ТЕХНОЛОГІЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ ЯК ЗАСІБ ДОПРОФІЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ УЧНІВ

Оксана МУСАТОВА

У статті розглянуто питання ролі розв'язування навчальних фізичних задач у концепції допрофільної підготовки учнів основної школи. Розкрито цілі навчання учнів розв'язувати задачі.

The questions the role of solving physical problems learning the concept of pre profile preparation of secondary school pupils. Specify the objectives of educating students to solve problems.

Постановка проблеми. Допрофільна підготовка – це компонент профільного навчання, який здійснюється в основній школі (8-9 класи) і покликаний повною мірою забезпечувати реалізацію інтересів, нахилів і здібностей учнів через відповідні зміни у завданнях, змісті і організації процесу навчання. Допрофільна підготовка

сприяє продовженню навчання в старшій школі, створює передумови життєвого й професійного самовизначення учнів.

Мета допрофільної підготовки полягає в наданні учням допомоги в раціональному виборі майбутнього навчального профілю, створення сприятливих умов для самореалізації та самовизначення шляхом диференціації навчання в основній школі. [3] Технології допрофільної підготовки – це різновид освітніх технологій. Це сукупність способів діяльності, спрямованих на надання учневі допомоги у виборі навчального профілю й подальшій профільній освіті. Чільне місце у цій діяльності належить організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів, зокрема розв’язуванню ними навчальних фізичних задач.

Задачі різних типів ефективно використовують на всіх етапах засвоєння фізичного знання: для розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання фізики, під час постановки проблеми, що потребує розв’язання, в процесі формування нових знань учнів, вироблення практичних умінь, з метою контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностування досягнень учнів. В аспекті допрофільного навчання важливо здійснювати відповідний добір фізичних задач, який враховував би пізнавальні можливості й нахили учнів, рівень готовності до такої діяльності, розвивав би їхні здібності відповідно до освітніх потреб. Саме через технології розв’язування навчальних фізичних задач можна успішно вирішувати основні завдання допрофільної підготовки:

- оптимальний вибір учнем напрямку допрофільної підготовки;
- розвиток особистості учня, розкриття, розвиток і реалізація його задатків і здібностей;
- підтримання і розвиток мотивації навчально-пізнавальної і творчої діяльності, формування в учня інтересу до конкретного профільного навчання в цілому;
- інформування учня про переваги, цілі й завдання профільного навчання, вплив вибору навчального профілю на подальше професійне навчання і його потенційний зв’язок з трудовою (професійною) діяльністю;
- формування готовності учня до усвідомленого й цілеспрямованого вибору конкретного навчального профілю;
- створення організаційно-педагогічних умов для продовження навчання учня за цим профілем;
- набуття учнем досвіду самопізнання, самовизначення і самореалізації у процесі здійснення допрофільної підготовки, вибору навчального профілю.

Аналіз виконаних досліджень та публікацій. Питанню розгляду допрофільної підготовки присвячені методичні дослідження Л.П. Арістової, С.Ю. Вознюк, Ю.К. Бабанського, В.К. Буряка, Л.В. Занкова, Б.І. Коротяєва, В.І. Лозової, М.І. Махмутова, Н.Г. Морозової, В.О. Онищука, В.Ф. Паламарчук, І.Ф. Харламова, Т.І. Шамової, Г.І. Щукіної, Н.М. Зверєвої, Л.О. Іванової, М.Я. Ігн, зокрема праці з методики навчання фізики П.С. Атаманчука, О.І. Бугайова, М.Т. Мартинюка, І.Я. Лернера, О.І. Ляшенка.

Розв’язування задач вимагає подолання певних труднощів, пов’язаних з розкриттям природничо-наслідкових зв’язків між явищами та величинами, які їх визначають. Під керівництвом учителя учень проводить випробування логічних схем, у результаті чого виявляється суттєве. У процесі системного розв’язування задач, а продуктивні логічні побудови перетворюються в динамічні стереотипи, завдяки чому учень йде найкоротшим і безпомилковим шляхом до правильного розв’язку. Набуті

вміння і навички в розв’язуванні фізичних задач стають потужним чинником у засвоєнні нових знань [4].

Під час розв’язування фізичних задач, одночасно з набуттям умінь та навичок в учнів формуються цілеспрямовані та вольові риси характеру. Він розуміє, що розв’язування задач потребує зосередження та повної віддачі сил, цей процес є творчим і веде до збагачення пізнання і відчуття успіху в разі отримання позитивного результату.

Мета статті – розкрити технологію розв’язування задач як засіб до профільної підготовки учнів у час швидкого розвитку інформаційних технологій, першорядним завданням якої є підготовка учнів до навчання у вищих навчальних закладах.

Виклад освітнього матеріалу. Для розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання в умовах особистісно-орієнтованого навчання найчастіше здійснюється диференціація фізичних задач за змістом і ступенем складності, яка враховує пізнавальні можливості й нахили учнів, рівень готовності до такої діяльності, розвиває здібності відповідно до освітніх потреб.

Добираючи задачі до уроку, учитель не може не враховувати особливості підготовки класу в цілому, а також індивідуальні можливості учнів. Підбір окремих задач, різних за ступенем складності, дає можливість здійснювати диференційований підхід до учнів. Але разом з тим треба мати на увазі, що учителю потрібно на уроці розглянути способи розв’язку типових задач, які учні повинні опанувати. У ході уроку ступінь складності задач може зростати, але настільки, щоб розв’язки задач могли засвоїти всі учні. Для краще підготовлених учнів можна запропонувати завдання підвищеної складності і такі, що мають творчий характер [3].

Досвід переконує, щоб задачі відігравали розвивальну роль, у їх розв’язанні має максимально проявлятися самостійність учнів. Не треба пояснювати на уроках розв’язання майже кожної конкретної задачі, а треба лише показати на кількох прикладах прийоми запису та аналізу типових задач.[4]

Під час розв’язування задач слід використовувати один з найпотужніших стимулів – пізнавальний інтерес. Для цього підбирають задачі з цікавим змістом, задачі, результат яких цікавий для учнів, або зробити цікавим оформлення умови і розв’язування задачі. Задачі з історичним змістом не тільки викликають інтерес, а й ознайомлюють учнів з історією фізики без затрати додаткового часу. На уроках можна запропонувати учням задачі екологічного змісту, а краще запропонувати учням самостійно скласти задачі екологічного змісту, що збільшує інтерес до предмету.

Важливою умовою диференціації є допомога учням, так слабшим пропонуються алгоритми та плани відповідей на запитання за зразком, а сильнішим – творчі завдання.

Доречним є використання карток, які в собі містять короткі теоретичні відомості та зразки розв’язувань задач, а також карток для контролю знань.

Карточки з завданнями містять три задачі:

Початковий рівень – задача на знання та використання формули або фізичного закону.

Задача 1. Черепаха рівномірно повзе по прямій зі швидкістю 5 мм/с. Яку відстань проповзе черепаха за 15 хв?

Дано: $v = 5 \text{ мм/с};$ $t = 15 \text{ хв.}$	СІ $0.005 \text{ м / с};$ 900 с.	Розв’язання $s = vt$ $s = 0,005 \frac{\text{м}}{\text{с}} * 900\text{с} = 4,5 \text{ м}$
$s = ?$		

Середній рівень – задача в дві, три дії на визначення невідомої величини з формули чи закону.

Задача 2. Сила 60Н надає тілу прискорення 0,8 м/с². Обчисліть силу, яка надає тілу прискорення 2 м/с².

Дано:
 $F_1=60\text{Н};$
 $a_1=0,8\text{м/с}^2;$
 $a_2=2\text{м/с}^2.$
 $F_2 - ?$

Розв'язання
 $F_1 = a_1 m$, отже, $m = \frac{F_1}{a_1}$,
 $F_2 = a_2 m, F_2 = a_2 \frac{F_1}{a_1}$
 $F_2 = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} * \frac{60\text{Н}}{0,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} = 150 \text{ Н}$

Відповідь: $F_2=150\text{Н}$.

• **Високий рівень** – задачі творчого характеру, що потребують знань раніше вивченого матеріалу і комбінованих дій.

Задача 3. Плавець, стрибнувши з н'ятиметрової вишки, занурився у воду на глибину 2 м. Скільки часу і з яким прискоренням він рухався у воді?

Дано:
 $h_1= 5 \text{ м};$
 $h_2= 2 \text{ м};$
 $v_{01}= 0 \text{ м/с};$
 $v_2= 0 \text{ м/с};$
 $g = 9,8\text{м/с}^2.$

Розв'язання:
 Система відліку «Земля».
 Рух у повітрі – вільне падіння (опором повітря нехтуємо).
 Оскільки $v_{01} = 0$, то $h_1 = \frac{v_1^2}{2g} \Rightarrow v_1 = \sqrt{2gh_1}$.
 Швидкість, з якою плавець закінчує вільно падати, дорівнює швидкості, з якою плавець входить у воду (рис. 1).
 На другому відрізку (у воді) $a_y = -a$, і кінцева швидкість дорівнює нулю ($v_2 = 0$).

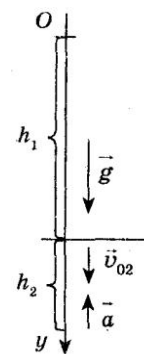


Рис. 1

a-?
 t-?

$$h_2 = \frac{v_2^2 - v_{02}^2}{-2a} = \frac{v_{02}^2}{2a} \Rightarrow a = \frac{v_{02}^2}{2h_2}$$

$$v_{02} = v_1 = \sqrt{2gh_1}, a = \frac{2gh_1}{2h_2}, a = \frac{gh_1}{h_2}$$

$$t_2 = \frac{v_2 - v_{02}}{-a} = \frac{v_{02}}{a} = \frac{\sqrt{2gh_1}}{a}, t_2 = \frac{h_2 \sqrt{2gh_1}}{gh_1} = h_2 \sqrt{\frac{2}{gh_1}}$$

$$a = \frac{9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} * 5\text{м}}{2 \text{ м}} \approx 25 \frac{\text{м}}{\text{с}^2};$$

$$t = 2\text{м} \sqrt{\frac{2}{9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} * 5\text{м}}} = 2\text{м} \sqrt{\frac{1\text{с}^2}{25\text{м}^2}} = 2\text{м} * \frac{1\text{с}}{5\text{м}} = 0,4 \text{ с}$$

Відповідь: $a=25 \text{ м/с}^2, t = 0,4 \text{ с}$.

Корисно також об'єднувати учнів у спеціальні диференційовані групи, враховуючи індивідуальні особливості учнів.

Поділ на групи має бути мимовільним, відповідно до їх здібностей, умінь та навичок виконання завдань. Групи в класі мають бути динамічними, щоб учні могли будь-який час перейти до іншої, відчуваючи свої сили при виконанні завдань. Це забезпечує розвиток творчих здібностей всіх учнів.

Для кожної групи підбирають завдання, розділяючи їх за певними ознаками. Підбираючи задачі різної складності, враховують різну підготовку учнів, ступінь активності їх мислення, самостійність суджень, уміння оцінювати й узагальнювати факти та явища.

На складність задачі впливають і фактори, що потребують затрати часу. Цей фактор особливо важливий при виконанні контрольних робіт, самостійних, адже при розв’язанні задач витрачається час на скорочений запис умови, на перевід фізичних величин з одних одиниць в інші, на виконання малюнка (якщо це необхідно), відшукування табличних величин, відшукування початкової формули, а також на підстановку інших формул, розв’язання лінійних та квадратних рівнянь (якщо цього потребує умова задачі), обрахування кінцевого результату.

Кожна із таких дій є однаково важливою і її виконання учнем має оцінюватися. Нами розроблено такі показники оцінювання окремих умінь учнів розв’язувати задачі: 1,5 бала – запис скороченої умови задачі; 1 бал – перевід одиниць фізичних величин в систему СІ; 1 бал – виконання малюнку; 0,5 бал – відшукування величин в таблиці; 2 бала – відшукування вірної формули; 2 бали – підстановка однієї формули в іншу; 2 бали – розв’язок лінійного рівняння; 3 бали – розв’язок квадратного рівняння; 3 бали – обчислення відповіді та одиниць вимірювання; 2 бали – перевірка отриманого результату.

Розглянемо на прикладі задачу з використанням даної шкали.

Задача 4. Визначте масу Сонця, вважаючи орбіту Землі коловою, якщо швидкість обертання Землі навколо Сонця 30 км/с, а радіус земної орбіти $1,5 \cdot 10^8$ км.

<p>Дано: $v = 30$ км/с; $R = 1,5$ км; $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$ (з таблиці).</p>	<p>СІ $v = 3 \cdot 10^4$ м/с; $R = 1,5 \cdot 10^{11}$ м.</p>	<p>Розв’язання На Землю діє сила притягання Сонця: $F = G \frac{M_c M_z}{R^2}$. Цю силу можна також знайти з другого закону Ньютона: $F = M_z a_n = M_z \frac{v^2}{R}$. Прирівняємо ці формули: $\frac{M_z v^2}{R} = G \frac{M_c M_z}{R^2}$, $v^2 = G \frac{M_c}{R}$, $M_c = \frac{R v^2}{G}$ Підставляємо значення в формулу: $M_c = \frac{1,5 \cdot 10^{11} \text{ м} \cdot (3 \cdot 10^4)^2 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}}\right)^2}{6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}} = 2 \cdot 10^{30} (\text{кг})$</p>
<p>$M_c = ?$</p>		

Відповідь: $M_c = 2 \cdot 10^{30}$ (кг)

Результат оцінювання для даної задачі: 10 балів.

Оскільки головною метою технологічного процесу – є отримання запроектованого продукту, то головною проблемою розробки та використання зазначеної технології є правильне визначення та чітке формулювання цілей навчання, які передбачають одержання результату. Шлях від мети до результату полягає в організованій взаємодії між вчителем та учнем. Усі дії вчителя та учнів мають економно та цілеспрямовано вести до заздалегідь визначеної мети. Через це до технології крім цілей навчання входить визначення умов і процедур, за допомогою яких досягається запланований результат.[4]

Будь-яка технологія включає в себе певні етапи: 1) визначення чіткої системи цілей; 2) діагностику рівня навченості учнів, їх здібностей та нахилів; 3) розподіл навчального матеріалу на окремі змістові блоки; 4) організацію навчання відповідно до цілей; 5) усвідомлення учнями критеріїв оцінювання результатів; 6) реалізація запланованих завдань; 7) контроль, оцінка й аналіз результатів діяльності учнів; 8) повторне відтворення циклу, без коригувань.

На сьогодні існують технології, які дають змогу вчителям реалізувати усі завдання сучасної фізичної освіти. Серед таких технологій доречно виділити: технології особистісно-орієнтованого навчання; проблемного навчання; ігрові; інтерактивні; інформаційні; проектна. Слід зазначити, що всі вони можуть запроваджуватися з метою вирішення проблеми диференціальної підготовки учнів у шкільному навчально-виховному процесі з фізики.

Висновки. Таким чином, завдання фізики в системі допрофільної підготовки у використанні певної технології у процесі розв'язування навчальних фізичних задач визначаються наступними цілями: реалізацією рівневої та профільної диференціації у процесі організації навчально-пізнавальної діяльності учнів; розвитком широкого спектра пізнавальних і професійних інтересів та формування компетенцій, які забезпечують успішність у майбутній професійній діяльності учнів; формуванням практичного досвіду в різних сферах пізнавальної діяльності, орієнтованого на обґрунтований вибір профілю навчання у старшій школі.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Про затвердження Концепції профільного навчання у старшій школі: Затв. Наказом М-ва освіти України від 21.10.2013 р. № 1456
2. Лукіна Т.О. Фізична задача як засіб диференційованого навчання учнів фізики: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 1997. – 18с.
3. Розв'язування задач з фізики. Практикум. За заг. ред. Є.В.Коршака. - К.: Вища школа, 1986. - 132 с.
4. Шарко В.Д, Сучасний урок фізики: технологічний аспект: посіб. [для вчителів і студ.] / В.Д. Шарко. – К., 2005. – 220 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Мусатова Оксана Віталіївна – викладач фізики та астрономії Уманського гуманітарно-педагогічного коледжу ім. Т.Г. Шевченка.

Коло наукових інтересів: методика навчання фізики.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЦИФРОВІ ЛАБОРАТОРІЇ У НАВЧАЛЬНОМУ ФІЗИЧНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ

Андрій ПЕТРИЦЯ

Застосування цифрової лабораторії у навчальному фізичному експерименті при вивченні фізики в загальноосвітній школі.

The use of digital labs in educational physical experiments in the study of physics in secondary school.

Постановка проблеми. Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в навчально-виховному процесі зумовлюють та актуалізують нові вимоги, які ставляться перед освітніми закладами суспільством. На сьогодні вже є велика кількість досліджень, що присвячена цій проблематиці, оскільки можливості використання ІКТ у навчанні практично нічим не обмежується. Серед усього