

УДК 372.853:502

А. В. Рябо,
старший викладач
(Глухівський національний педагогічний
університет імені О. Довженка)

СЮЖЕТНІ ЗАДАЧІ ФІЗИЧНОГО ЗМІСТУ ЯК ЗАСІБ ПРОПЕДЕВТИКИ ФІЗИКИ У 5-6 КЛАСАХ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

Постановка проблеми. Учителям фізики у 7 класі доводиться стикатися з недостатньо розвиненою здатністю учнів до абстрактного та логічного мислення, невідповідністю дітей до сприймання модельного підходу – основи фізики; з несформованими загальнонавчальними уміннями; розв'язування задач з фізики вимагає застосування значної кількості навчальних вмінь, що викликає труднощі у багатьох учнів. Під час вивчення фізики, як відомо, найбільше з усіх природничих наук застосовується математичний апарат, специфічна символічна мова, формули, тощо. Усе це викликає труднощі у багатьох учнів, яким можна частково запобігти, якщо здійснювати систематичну міжпредметну взаємодію курсів природознавства і математики у 5-6-х класах засобами сюжетних задач фізичного змісту.

Аналіз досліджень і публікацій. Методиці навчання учнів розв'язування сюжетних задач з математики присвячено роботи Л. Фрідмана, Ф. Орехова, А. Тонкіх, Т. Сафонової та ін. Методикою роботи зі сюжетними задачами з фізики займалися такі методисти: Я. Перельман, О. Семке, М. Тульчинський, І. Ланіна, Г. Щукіна, А. Усольцев та багато ін. Чільне місце в наукових дослідженнях посідають питання змісту пропедевтичних природничих курсів початкової й основної школи. Про це йдеться у працях Г. Ковальнової, М. Рикова, Д. Трайтака, М. Скаткіна, В. Федорової, Е. Шухової, Т. Васютіної та ін.

Мета статті. Проаналізувати можливі взаємодії курсу математики і природознавства в аспекті пропедевтики фізичних знань під час розв'язування текстових задач. Розробити алгоритм складання сюжетної задачі фізичного змісту для 5–6 класів. Досягнення учнями таких якостей засвоєння змісту математичної освіти, як усвідомленість, міцність, глибина, системність, узагальненість, можливе лише під час реалізації діяльнісного підходу в навчанні. Найважливішим видом навчальної діяльності, у процесі якої засвоюється система математичних знань, умінь і навичок є розв'язування задач. Саме задача є тим засобом, який значною мірою направляє і стимулює навчально-пізнавальну активність учнів.

Особливе місце в навчанні математиці посідають сюжетно-текстові задачі, які є традиційним засобом навчання. Сюжетні задачі – історично найдавніший вид шкільних задач. Задовго до нашої ери у Стародавньому Єгипті, Вавилоні, Китаї, Індії були відомі такі задачі й методи їх розв'язування. Сюжетні задачі відтоді суттєво видозмінилися й змінюються до сьогодні. Якщо до XIX ст. цілі таких задач були суто практичними: навчити розв'язувати задачі, котрі часто зустрічаються у життєвій практиці, то згодом цілі текстових сюжетних задач значно розширилися й,

окрім практичних цілей, вони починають використовуватися як важливий загальноосвітній і методичний засіб.

Текстова задача з математики розв'язується арифметичним способом. Існувала думка, що занадто багато уваги приділяти розв'язуванню арифметичних текстових задач немає потреби, оскільки у майбутньому вони будуть розв'язуватися у значно простіший алгебраїчний спосіб. У середині ХХ ст. арифметичні способи розв'язування задач порахували анахронізмом і перейшли до раннього використання рівнянь. Такий підхід здавався, мабуть, більш сучасним і науковим. Методистів-математиків чомусь хвилював не вплив роботи із задачами на розвиток мислення і мови учнів, на розвиток їхньої кмітливості (цей момент був поставлений під сумнів), а формування у процесі роботи з типовими задачами таких умінь і навичок, розвиток яких міг би підготувати школяра до діяльності, характерної для виробництва: налагодження, управління, контролю, регулювання, раціоналізації.

“Метод рівнянь” на довгі роки став єдиним відомим учням методом розв'язування текстових задач. Це призвело до того, що учні не отримували належного розвитку мови, уміння аналізувати текст задачі, ставити запитання, відповідати на них, тобто вони були позбавлені можливості кращого засвоєння природної мови – мови не тільки спілкування, але й навчання. Вони не вчилися розрізняти різноманітні типи взаємозв'язків відомих і невідомих величин, вести пошук розв'язку задачі, відштовхуючись від умов завдання або від поставленого питання.

А. Тоом, аналізуючи теорію і практику використання текстових задач на Заході, відмічає незвичний підхід американських педагогів до використання текстових задач: більшість з них вважають, що задачі, які розв'язуються на уроках математики, повинні відповідати єдиній вимозі – бути якомога ближчими до повсякденного життя. Вони стверджують, що алгебра має настільки багато додатків, що фальшиві традиційні текстові задачі взагалі більше не потрібні [10]. Численні приклади із публікацій А. Тоома свідчать про те, що у масовій зарубіжній школі ніколи не було того досвіду використання текстових задач, який існував у нашій школі. Текстові задачі у зарубіжній школі – це, фактично, не задачі, а приклади на виконання арифметичних дій у словесній формі.

Треба зазначити, що текстові задачі традиційно вважаються для учнів одними із найскладніших. Це пояснюється значною мірою тим, що якщо задачі іншого роду вимагають для свого розв'язання застосування алгоритмізованого формально-технічного апарату, то розв'язування текстових сюжетних менш формалізовано і вимагає від учня розуміння наявних у задачі умов і перекладу їх на мову математики; цей етап більшою мірою, ніж всі інші, носить евристичний характер.

Якщо у текстовій задачі йдеться про реальні об'єкти, процеси, зв'язки і відношення, то задача називається сюжетною. Реальні процеси – це рух, робота, суміші, сплави тощо. “Сюжетною задачею називається вимога знайти (встановити, визначити) які-небудь характеристики деякого об'єкта за відомими його іншими характеристиками... Під сюжетною задачею розуміють задачу, в якій описано деякий життєвий сюжет (явище, подія, процес) з метою знаходження певних кількісних характеристик або значень” [6, с. 6].

Проаналізувавши підручники з математики для 5–6 класів [1, 2], ми можемо стверджувати, що сюжети задач достатньо подібні. Сюжетні задачі – традиційний вид математичних задач. Вони завжди посідали основне місце у навчанні математики, оскільки їхні функції у навчанні вкрай важливі, й найважливіша з них – методологічна, сутність якої полягає у тому, що за допомогою сюжетних задач учень може пізнавати реальну дійсність, усвідомлювати ті знання і вміння, котрі необхідні під час розв'язування будь-яких задач, а не тільки сюжетних.

У курсі фізики достатньо велика кількість задач на розрахунок шляху і часу руху. Подібні задачі розв'язуються у 5–6 класах арифметичним методом на уроках математики, що необхідно використовувати, особливо на початку вивчення відповідної теми. Під час розв'язування задач учні встановлюють взаємний зв'язок між величинами, відновлюють у пам'яті їхні визначення, з'ясовують зміст фізичний зміст формул, здійснюють зв'язок теорії з практикою.

У 5–6 класах вивчаються два кількісні закони: $v=S/t$, та $\rho=m/V$. Задачі, з використанням цих формул, дозволяють учням застосувати знання, отримані на уроках математики, при цьому процес розв'язку треба обов'язково супроводжувати малюнками і схемами. У задачах на рух представлено реальні ситуації, деякі з них можна розглядати на уроках: прогулянки від дому до школи, від дому до кінотеатру, від кафе до стадіону, від одного населеного пункту до іншого, спортивні змагання на велосипедах, автомобілях, із плавання, рух на різноманітному транспорті від одного пункту до іншого; рух за течією річки і проти течії на теплоході, катері, кораблі – на знаходження власної швидкості катера, шляху, пройденого катером за течією річки і проти; задачі на знаходження середньої швидкості руху і пройденого за певний час шляху. Багато задач на знаходження площі, довжини, об'єму, маси.

Поїзди і автомобілі, морські судна широко використовують не тому, що всі учні мають розумітися на проблемах транспорту, а з іншої, більш значущої причини: ці об'єкти легко уявити собі як такі, що рухаються із постійною швидкістю і тому підходять для розуміння сутності рівномірного руху. Використання конкретних значень фізичної величини (швидкості, відстані, часу, площі, об'єму, густини) у процесі розв'язування подібних задач сприяє розумінню самої ідеї вимірювання.

У школах України пропедевтичне вивчення фізики починається у початковій школі засобами міжпредметних зв'язків на уроках природознавства, математики, ручної праці, у позакласних заходах. Відповідно до принципу наступності і системності, пропедевтичний етап продовжується у 5–6-х класах під час вивчення інтегрованого курсу “Природознавство”, який поєднує в собі всі складові природничо-наукових знань.

У процесі вивчення курсу “Природознавство” формуються уявлення, які сприяють систематизації емпіричних знань учнів молодшого підліткового віку і формуванню у них цілісних уявлень про навколишній світ: молекулярно-кінетичні й електричні уявлення, ідея відносності руху, основні поняття механіки: шлях, час і швидкість, поняття маси, сили, енергії [8; 9]. Під задачею з природничим змістом будемо розуміти опис певної ситуації (природного явища, процесу), в котрій представлено особливості біологічних, хімічних, фізичних, географічних, екологічних явищ і процесів за допомогою числових, графічних, табличних даних

з вимогою дати кількісну характеристику деякого компонента цієї ситуації. Задачі з природничим змістом мають міжпредметний характер. Наведемо деякі приклади:

- Швидкість поширення звуку у повітрі 330 м/с. Через який проміжок часу ми почуємо гуркіт грому, якщо блискавка спалахнула на відстані 3 км 300 м від нас?

- Відстань від Землі до Сонця становить 150 млн. км. Скільки часу йде до Землі світло від Сонця, якщо за секунду воно проходить 300 тис. км? Скільки часу знадобилося би ракеті, щоб подолати таку ж саму відстань, якщо її швидкість 15 км/с?

- Радіус Сонця дорівнює приблизно 696 000 км, а Землі – 6400 км. У скільки разів радіус Сонця більше за радіус Землі?

- Норма споживання питної води для дорослої людини становить 1,5 л-2 л на добу. Скільки літрів питної води споживає людина за тиждень?

- Доросла людина у середньому проходить за одну секунду 1,25 м. Яку відстань пройде людина за 1 годину?

- Учень тричі виміряв за допомогою пружинного динамометра силу тяжіння і отримав такі результати: 3,2 Н, 3 Н, 3,4 Н. Чому дорівнює середнє значення ваги важка?

- Тіло людини на $\frac{3}{4}$ складається з води, а огірків – на $\frac{9}{10}$. Скільки води містить тіло людини масою 45 кг; огірка масою 150 г?

- Межею розчинення кухонної солі у 100 г води є 36 г (при температурі +20°-+23°C). Скільки солі можна розчинити у 225 г води? Скільки солі можна розчинити у воді тієї ж маси, якщо спочатку довести її до кипіння? Відомо, що у 100 г води, яка щойно закипіла, можна розчинити 40 г солі.

- Найсолоніше море світового океану – Червоне. В 1 літрі води з цього моря міститься 41 г солей. Скільки грамів солей міститься у 1 літрі води з Чорного моря, якщо вміст солей в ній на 23 % менше, ніж у воді з Червоного моря?

- Накресліть шкалу температур від – 60°C до 60°C, прийміть відрізок довжиною 1 см за 10°C. Відмітити на цій шкалі точку замерзання ртуті (– 39°C), нормальну температуру людського тіла (37°C), точку замерзання бензину (– 60°C), точку кипіння ацетону (56°C), точку замерзання гліцерину (–20°C).

“Головна перевага конкретних задач – велика наочність і зв’язок із життям” [3, с. 9]. Використання незвичайних парадоксальних і цікавих фактів поживляє урок, збільшує інтерес учнів до природознавства. Сюжетні задачі використовуються також і на уроках фізики. Розв’язування сюжетних задач забезпечує високий рівень розвитку творчої ініціативи учнів, здібностей і вмінь розв’язування не тільки сюжетних, а й будь-яких інших задач. І. Ланіна зазначає, що на початковому етапі навчання розв’язування задач необхідно використовувати задачі із цікавим сюжетом з метою розширення сфери інтересів, не пов’язаних із навчальним предметом [4].

Специфічні вимоги до методики формування і розвитку початкових фізичних уявлень у 5–6 класах визначаються віковими особливостями учнів молодшого підліткового віку і труднощами, які виникають при цьому. Фізичні задачі, як відомо, розв’язуються шляхом складання алгебраїчних рівнянь, які відображають фізичні закони. “Фізичною задачею у навчальній практиці

називають невелику проблему, яка у загальному випадку розв'язується за допомогою логічних умовиводів, математичних дій і експерименту на основі законів і методів фізики" – визначення С. Каменецького, В. Орехова [3, с. 6]. Фізичні явища в курсі "Природознавство" у 5–6 класі вивчаються на рівні уявлень; математичний апарат також недостатньо розвинений, тому використовувати фізичні задачі у традиційному їх розумінні немає можливості.

З метою розвитку початкових фізичних уявлень доцільно використовувати сюжетні задачі, котрі складаються на основі дитячих художніх творів, кінофільмів, мультфільмів, відомих кожній дитині. Ці задачі містять не тільки необхідну для розв'язування умову, а також активізують пізнавальну діяльність і емоційну сферу учнів. Умови задач за мотивами художніх творів, анімаційних фільмів створюють яскраві емоційно забарвлені образи, а тому наочні і добре запам'ятовуються. Також сюжетні задачі укладаються на основі різноманітних побутових, технічних ситуацій. Незважаючи на великі пізнавальні і виховні можливості таких задач, використовуються вони рідко, оскільки, по-перше, відсутні задачники, котрі містять достатню кількість сюжетних задач з фізичним змістом; по-друге, такі задачі розглядають тільки як засіб активізації інтересу й застосовують з метою емоційної розрядки і внесення розважального моменту в урок.

Особливо цікавими є такі сюжетні задачі, як задачі-казки, задачі-розповіді, задачі-пригоди тощо. Неперевершеним майстром таких фізичних і математичних задач є Г. Остер. Ось декілька прикладів зі збірника "Задачник по физике. Ненаглядное пособие" [5]:

- Чим відрізняється маса трьох кубометрів дров від маси трьох кубометрів диму?

- Клоун у цирку однією лівою підіймає величезну гирю, на якій написано 500 кг. Насправді маса гирі у сто разів менше. Об'єм гирі $0,2 \text{ м}^3$. Знайдіть густину циркової гирі.

- Одного разу одиниця вимірювання довжини вирушила у дорогу, у темряві зустріла одиницю вимірювання маси, але обізналася і прийняла її за одиницю вимірювання швидкості. Хто обізнався і кого не пізнав той, хто обізнався?

- Всесвітньо відомий вчений Інокентій відкрив каструлю, виявив там 400 грамів гречаної каші, виразив масу каші у тонах і швидко її з'їв. Скільки тон каші з'їв вчений зі світовим ім'ям?

Збірник задач Г. Остера охоплює навчальний матеріал тільки 7-го класу і має переважно розважальний характер. З упевненістю можна сказати, що на сьогодні у розпорядженні вчителя немає такого збірника задач, який містив би в собі сюжетні задачі, безпосередньо пов'язані із життям і були спрямовані на пояснення спостережуваних фізичних явищ або процесів, що протікають у природі, побуті, на виробництві, пояснення властивостей фізичних тіл – задач, які були б адаптовані до вимог сучасної програми пропедевтичного курсу "Природознавство" для 5–6 класів.

У процесі створення сюжетної задачі з фізики кожний укладач використовує власні способи і прийоми. Назвемо основні з них: а) обирається стандартна задача з фізики з підручника або задачника;

б) вигадується сюжет на основі художнього твору, фільму, комп'ютерної гри тощо; в) здійснюється синтез даних задачі і сюжету.

• Мама принесла з ринку 10-літрове відро з полуничею. “Ура! – сказав Малюк, – в нас буде 10 літрів смачного полуничного варення!”. Мама почала варити варення, а Малюк пішов гратися з друзями на вулиці. Повернувшись згодом, він побачив, що на столі стоїть 8 літрових банок з варенням. “Але чому тільки 8 літрів? Хто з’їв 2 літри варення? Невже це був Карлсон?”. Хто з’їв 2 літри варення, якщо Карлсон в той день не прилітав?

• Ріпку тримає у землі сила 1261 Н, дід тягне ріпку з силою 500 Н, бабка тягне з силою 400 Н, внучка тягне з силою 300 Н, жучка тягне з силою 40 Н, кішка тягне з силою 20 Н. Чи обійдуться вони без мишки, щоб витягнути ріпку?

• “Течія була швидкою, тому жаба ніяк не могла наздогнати Дюймовочку”. Поясніть неспроможність цього пояснення.

Висновки. Розв’язування задач природничого змісту сприяє не тільки розвиткові математичних здібностей, а й ознайомленню з науковими фактами про живу і неживу природу. Задачі природничо-наукового змісту можна використовувати на уроках математики, природознавства, в позакласній роботі, а також під час проведення нестандартних, зокрема, інтегрованих уроків. Сюжетні задачі розширюють уявлення учнів про застосування законів фізики у навколишньому світі, зацікавлюють, створюють мотивацію до виконання завдань, формують пізнавальний інтерес; допомагають організувати перевірку знань.

Перспектив подальших пошуків у напрямі дослідження. Подальші перспективи вбачаємо у розробці задач експериментального змісту (експериментальних задач із природознавства), які б були математичним доповненням до самостійної дослідної роботи учнів з природознавства – спостережень, дослідів, експериментів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бевз Г. П. Математика : підручник для 5 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. – К. : Зодіак-ЕКО, 2005. – 352 с.
2. Бевз Г. П. Математика : підручник для 6 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. – К. : Генеза, 2006. – 304 с.
3. Каменецкий С. Е. Методика решения задач по физике в средней школе : пос. для учителей / С. Е. Каменецкий, В. П. Орехов. – М. : Просвещение, 1971. – 447 с.
4. Ланина И. Я. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики : кн. для учителя / И. Я. Ланина. – М. : Просвещение, 1985. – 128 с.
5. Остер Г. Б. Задачник по физике : ненаглядное пособие по физике / Г. Б. Остер. – М. : АСТ: Астрель, 2000. – 128 с.
6. Фридман Л. М. Сюжетные задачи по математике. История, теория, методика : пособие для учителей и студентов педвузов и колледжей / Л. М. Фридман. – М. : Школьная пресса, 2002. – 208 с.
7. Шелехова Л. В. Сюжетные задачи по математике : учебно-методическое пособие / Л. В. Шелехова. – Майкоп : изд-во АГУ, 2007. – 174 с.
8. Ярошенко О. Г. Природознавство : 5: підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / О. Г. Ярошенко, В. І. Баштовий, Т. В. Коршевнік ; за ред. О. Г. Ярошенко. – К. : Генеза, 2005. – 128 с.

9. Ярошенко О. Г. Природознавство : 6 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / О. Г. Ярошенко, Т. В. Коршевнюк, В. І. Баштовий ; за ред. О. Г. Ярошенко. – К. : Генеза, 2006. – 160 с.

10. Word Problems in Russia and America [Електронний ресурс] / Andrei Toom // OLLEWP-SWEDEN-NEW.tex on November 6, 2010 on 98 pages. – Режим доступу : <http://www.de.ufpe.br/~toom/travel/sweden05/WP-SWEDEN-NEW.pdf>

УДК [378.147+004]: 796

Н. М. Самсутіна,

кандидат педагогічних наук, доцент
(Бердянський державний
педагогічний університет)

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Постановка проблеми. Теоретичний аналіз наукових джерел з проблеми формування професійних функціональних компетентностей майбутніх учителів фізичної культури у процесі фахової підготовки дозволив з'ясувати недостатність теоретичної розробки означеної проблеми. Актуальність і доцільність обраної теми визначені погіршенням стану здоров'я підростаючого покоління, що підвищило вимоги до підготовки висококваліфікованих учителів фізичної культури, які мають сприяти формуванню традицій і культури здорового способу життя, престижу здоров'я, залученню учнів до активних занять фізичною культурою.

Аналіз досліджень і публікацій. Ґрунтовними знаннями у галузі "Фізична культура та спорт" студенти оволодівають у процесі професійної фізкультурної освіти, яка здійснюється у вищих навчальних закладах.

У дослідженні ми будемо використовувати поняття "фізкультурна освіта" у тлумаченні Ю. Васькова [1, с. 7]. Автор визначає поняття "фізкультурна освіта" як "процес і результат оволодіння молодими людьми певною системою наукових конкретно-предметних знань, фізичними вправами, раціональними способами керування руховою діяльністю, умінням конструювати індивідуальні програми фізичного розвитку та вдосконалення" [1, с. 7].

Ю. Васьков під змістом фізкультурної освіти розуміє "педагогічно адаптований соціальний досвід фізичного розвитку і вдосконалення людини, відбитий у певних видах і галузях, знаннях і способах діяльності (рухових уміннях і навичках), виділених у навчальному предметі "Фізична культура" [2, с. 37]. На думку Ю. Васькова, провідним компонентом змісту фізкультурної освіти є "способи діяльності", тобто "основною функцією навчального предмета "Фізична культура" слід вважати формування в школярів системи конкретно-предметних способів діяльності (рухових