

УДК 373.371:53.6

С.О. Шерстюк

Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова

КОНСТРУЮВАННЯ ЗАДАЧ ТЕХНІЧНОГО ЗМІСТУ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

У статті проаналізовано сучасний стан забезпечення ринку праці кваліфікованими кадрами технічних спеціальностей. Наголошено, що початковим етапом формування кваліфікованого технічного спеціаліста починається ще зі школи під час вивчення фізики. Показано один із шляхів розв'язання проблеми підвищення якості шкільної фізичної освіти та надання світу технічних спеціалістів – формування в учнів технічних знань, які відповідатимуть рівню науково-технічного прогресу. Розглянуто зміст та форми технічних задач як основного методу для формування технічних знань в учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Запропоновано власне трактування поняття «технічна задача». Виділено принципи створення задач технічного спрямування з фізики, які будуть відповідати умовам сьогодення та відображати технічну складову курсу «Фізика»; зрозумілі для учнів середньої загальноосвітньої школи; спонукати до формування критичного мислення та проблемно-пошукової діяльності.

Ключові слова: *технічні знання, задачі технічного змісту, курс фізики старшої школи, спеціальності фізико-технічного спрямування.*

Постановка проблеми. Впродовж останніх років в Україні гостро стоїть питання про забезпечення ринку праці кваліфікованими робітниками в різних сферах зайнятості. На даний час роботодавець хоче бачити перед собою всебічно розвиненого, мобільного та компетентного спеціаліста. Це пов'язано з тим, що високотехнологічність сучасного виробництва та технічно-науковий прогрес диктують умови технічної освіченості, володіння широким спектром технічних знань та вмінь кожного випускника вищих навчальних закладів не залежно від спеціальності. В сучасному світі склалось так, що переважно більший відсоток вакансій на біржі праці складають саме технічні спеціальності, які потребують робітника широкого та вузького профілю з великим багажем вмінь. На даний час працівнику даної сфери зайнятості не достатньо володіти гарними теоретичними знаннями, а необхідно практично знати та вміти їх застосовувати під час роботи. Проте на сьогодні ситуація складається так, що державна освіта не в змозі в повній мірі забезпечити всі представлені на ринку праці вакансії технічного спрямування якісними, технічнообізнаними та розвиненими робітниками. Дане становище можна пояснити певними факторами. По-перше, випускники середньої загальної школи не охоче обирають університети, які мають технічний нахил. Це стосується більше вузькопрофільних спеціальностей, які потребують ґрунтовних знань з природничих наук. По-друге, більшість студентів після закінчення вищого навчального закладу, так й не йдуть працювати за фахом з певних об'єктивних та суб'єктивних причин. По-третє, випускники технічних університетів, які повністю задовольняють національного роботодавця, шукають роботу за межами країни. По-четверте, вищі навчальні заклади не можуть забезпечити майбутніх працівників сучасними, актуальними та вичерпними знаннями. Пов'язано це з тим, що матеріально-технічна база протягом останніх років практично не оновлювалась, а організація навчально-виробничого процесу ускладнюється нестачею сучасних майстерень, застарілим обладнанням тощо. Як висновок, можна сказати таке, що або вакансія на технічну спеціальність так і залишається

відкритою довгий час, або роботодавець змушений шукати спеціалістів закордоном та, на жаль, виводити бізнес за межі нашої країни. Це все веде за собою ряд негативних факторів для економічного розвитку України.

Дана проблема останнім часом активно стоїть та обговорюється на вищих рівнях влади нашої країни. Так у вересні 2016 року Верховна Рада України приймає постанову про Рекомендації парламентських слухань на тему «Професійна освіта як складова забезпечення кваліфікованого кадрового потенціалу України: проблеми та шляхи вирішення»[4]. В даному документі парламент країни пропонує вирішувати проблему забезпечення робочих місць технічних спеціальностей, за рахунок розвитку та модернізації професійно-технічної освіти, яка буде враховувати темпи розвитку науково-технічного прогресу, інтереси молоді, ринку праці, економіки та суспільства в цілому. Можна погодитися з варіантом забезпечення технічних вакансій кадрами за рахунок реформування вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації, проте, на мою думку, залишається більш глобальна проблема: забезпечити дані заклади студентами, які будуть не лише володіти ґрунтовною базою шкільних знань в області природничих наук, а й вміти доцільно застосовувати їх на практиці. Це означає, що зацікавлювати абітурієнтів та формувати в них технічно базові знання повинно займати одне із пріоритетних місць в системі загальноосвітньої школи. Зрозумілим є те, що на даному етапі освіти кожен учень отримує всю необхідну базу знань, вмінь та навичок, які в майбутньому послугують фундаментом для подальшого навчання. З цього випливає такий висновок, що починати формувати в суспільстві технічну складову знань необхідно ще зі школи, впроваджуючи не нові предмети в шкільний курс, а доповнюючи та спрямовуючи на розвиток технічного мислення вже існуючі шкільні предмети: природничі дисципліни. Перспективний план Міністерства освіти та науки України включає в себе поступовий розвиток фізики, астрономії, хімії, біології, географії тощо в загальноосвітніх навчальних закладах в прикладному аспекті[3].

Сучасна система освіти загальноосвітніх навчальних закладів потребує випереджувального підходу, постійного оновлення змісту освіти відповідно до соціально-економічних умов розвитку виробництва, темпів науково-технічного прогресу, модернізації технічних приладів, установок та пристроїв. Ефективність цих змін залежить від своєчасного вивчення новітніх технологій та технічних пристроїв, можливостей впровадження їх принципів роботи та конструкцій в шкільні навчальні програми, інноваційного навчально-методичного забезпечення навчальних кабінетів, що будуть відповідати сучасним вимогам суспільства та відображати рівень розвитку світового технічного потенціалу.

Усі технічні інновації знаходять своє відображення в змісті кожної природничої науки, проте, з впевненістю можна сказати, що саме фізика є основою науково-технічної сфери життя суспільства та світу загалом. Хочеться згадати слова відомого фізика-теоретика Пауля Еренфеста: «Фізика штаб техніки. Фізика сьогодні – техніка завтра», – що в повній мірі підтверджує залежність науково-технічного прогресу від фізичних відкриттів. Проте зміст та структура шкільного курсу фізики не в повній мірі відповідає вимогам і потребам техніки та технологій, з якими в подальшому будуть мати справу випускники загальноосвітніх навчальних закладів. Розвиток фізики як науки в шкільних підручниках ніби завмер у часі, живучі досягненнями Радянського Союзу. Нині в основній та старшій школах під час вивчення фізики помітний нахил робиться у бік теорії, яка не викликає в учнів інтересу до засвоєння питань технічного змісту, а, отже, й фізичних явищ, які лежать в основі тих чи інших технічних пристроїв. Більшості учнів здається, що фізика як наука

сьогодні не є потрібною для їх повсякденного життя. Учні не розуміють фізичних основ принципу дії механізмів та приладів, що їх оточують кожного дня. Але покласти провину лише на учнів не можна – вони є заручниками ситуації, яка склалася у нашому суспільстві по відношенню до фізики як науки та як навчального предмету. Впродовж тривалого часу сприйняття фізики як прикладної науки спотворювалось, що призвело до втрати нею конкурентоспроможності з соціальними науками, роль яких вочевидь переоцінюють. Це означає, що навчальний процес з фізики слід орієнтувати на формування у молодого покоління знань і умінь, що дозволять їм у майбутньому підтримувати і розвивати науковий і технічний потенціал своєї країни.

Одним із шляхів розв'язання проблеми підвищення якості шкільної фізичної освіти та надання світу технічних спеціалістів є формування в учнів технічних знань, які відповідатимуть рівню науково-технічного прогресу. Технічна складова предмета «Фізика» повинна у повному обсязі знайти відображення у кожному розділі шкільного курсу.

Аналіз останніх досліджень. Окремі підходи до розв'язання цього питання у процесі вивчення курсу фізики загальноосвітньої школи подані у працях О.І.Бугайова, С.У.Гончаренка, Є.В.Коршака, М.Т.Мартинюка, В.Ф.Савченка, В.П.Сергієнка, М.І.Шута та інших. Важлива роль технічних знань у процесі навчання фізики висвітлена у працях Л.Ю.Благодаренко [1]. Але науковці не звертають увагу на методичні підходи до змісту та організації навчального процесу з фізики в загальноосвітній школі, що передбачає перехід до проблемної моделі навчання, згідно з якою особистість учня сприймається як творча індивідуальність. Нами вже було запропоновано деякі розробки таких підходів, які забезпечать формування в учнів технічних знань та мислення при вивченні курсу фізики [2]. Проте в рекомендаціях повністю не розкритий потенціал кожного методу та не зазначені методичні рекомендації для їх впровадження в шкільний курс фізики.

Метою даного дослідження є розгляд принципів створення задач технічного спрямування, які спрямовані на формування технічних знань майбутнього спеціаліста.

Виклад основного матеріалу. Вивчення фізики, як навчального предмету, неможливе без розв'язування задач, які спираються на вивчений теоретичний матеріал. Кожна задача несе в собі різний підхід до її вирішення який має бути спрямований на розвиток проблемно-пошукового мислення. Проте, ситуація складається таким чином: переважна більшість фізичних задач спрямована на банальне застосування декількох формул та математичних здібностей. Це все веде до того, що втрачається першочергове призначення фізики, як природничої науки: пояснення природних явищ, роботи технічних пристроїв, які базуються на розумово-осягнених фізичних законах Всесвіту. Як наслідок, ми маємо катастрофічно малий відсоток часу, який може бути виділений на розв'язання якісних задач, які зазвичай несуть в собі більший технічний зміст. Більш того, в деяких випадках їм взагалі не приділяється увага. Невідповідність змісту якісних задач до вимог сьогодення, також впливає на недооціненість таких задач. Більшість із них не викликають в учнів зацікавленості, що є одним з факторів зниження якості фізичної освіти в цілому. Дане становище можна покращити введенням в шкільний курс фізики задач технічного спрямування, або технічних задач.

Під *технічною задачею* ми розуміємо задачу з проблемним актуальним змістом, що вимагає застосування фізичних знань для пояснення роботи або будови механізмів, приладів та технічних установок, і у процесі розв'язання якої формуються дослідницько-пошукові навички, а також фізичне та технічне мислення. Такі задачі можуть мати різну форму подання,

але всі вони спрямовані на досягненні єдиного результату: формування базових технічних знань у кожного учня старшої школи. Загальноосвітні навчальні заклади повинні давати змогу старшокласникам показати весь свій творчий, науковий та технічний багаж знань, бо без гарного мислення, продуктивної уваги, концентрації уваги на поставленій задачі, вміння доводити свої думки одноліткам не буває висококваліфікованого спеціаліста будь-якої сфери зайнятості. Всього цього можна досягти на будь-якому уроці з будь-якого предмету, якщо правильно підбирати та ставити перед учнями різнопланові завдання. Розв'язування задач технічного змісту з фізики створюють такі можливості для кожного школяра, формуючи фізико-технічну свідомість та розуміння практичного використання фізичних законів та закономірностей. Такі вправи дадуть змогу старшокласникам зайнятися науково-дослідною роботою, сформуєть навички роботи з додатковою літературою, розвинуть логічне мислення. Зрозумілим є те, що розв'язування таких вправ не створює готового технічного спеціаліста після отримання диплому про закінчення повної середньої освіти, але дає шанс зацікавити учнів фізикою вже як наукою, а не шкільним предметом; виховати здатність до саморозвитку та самоосвіти.

Принцип створення задач технічного спрямування з фізики дуже простий: на даний час в нашому світі безліч приладів та пристроїв, принцип роботи та будова яких можуть слугувати основою для технічних задач різного рівня складності. Але кожне з таких завдань потребує ретельного дослідження матеріальної бази, вивчення інструкцій до приладів та схем, за якими вони побудовані, для того щоб зміст кожної задачі відповідав умовам сьогодення та відображав технічну складову курсу «Фізика», був зрозумілим для учнів середньої загальноосвітньої школи, спонукав до формування критичного мислення та проблемно-пошукової діяльності. З цього випливає, що при створенні технічних задач необхідно керуватися наступними принципами:

1. *Актуальність, або сучасність.* На сьогодні старшокласники звертають увагу на сучасні пристрої, якими вони користуються або бачать кожного дня. Саме тому технічні задачі, в першу чергу, повинні бути зорієнтовані на технічну галузь сьогодення. Це допоможе скласти уявлення в учнів про зв'язок отриманих фізичних знань на уроках з сучасним розвитком науково-технічного прогресу. За рахунок цього фізика вже не буде здаватися абстрактною наукою, яка не пов'язана безпосередньо із розвитком технологій та світу в цілому. З цього випливає, що технічні задачі, які відображають сучасний стан технічної складової життя кожного учня, дадуть можливість сприйняття фізичних явищ, як невід'ємної складової повсякденного життя: минулого, теперішнього та майбутнього.

2. *Доступність.* «Доступність» за змістовим критерієм можна розділити на два окремих принципи: доступність для розуміння та доступність для пошуку.

2.1. *Доступність для розуміння.* Зрозуміло, що технічних пристроїв та приладів у світі велика кількість, а в основі їх роботи лежать незмінені фізичні закони та закономірності. Проте, не потрібно забувати, що загальноосвітня школа дає лише основу («закладає фундамент») знань з курсу «Фізика». Через це робота не всіх технічних пристроїв буде зрозумілою для середньостатистичного учня, який не вивчає предмет поглиблено на курсах чи гуртках. З цього випливає, що задачі технічного змісту повинні бути доступними для розуміння і відповідати рівню засвоєння знань відповідно програмі з фізики. Відмітимо що, якщо принцип роботи певного приладу оснований на явищах, які детально не розглядаються в шкільному курсі фізики, то можна вивчати ті складові частини та елементи, робота яких спирається на засвоєнні раніше фізичні знання. Таким чином з'являється можливість

зацікавити старшокласників до вивчення фізики вже як ґрунтовної науки.

2.2. *Доступність для пошуку.* Під даним принципом розуміється, що для розв'язування певної технічної задачі, необхідно буде скористатися довідковим технічним матеріалом (наприклад, інструкції побутових приладів, монтажні та електричні схеми, т.д.). Для того, щоб отримати відповідь на поставлене завдання, необхідно, щоб література, якою буде користуватися учень, була у вільному доступі.

3. *Цікавість.* Дуже важливим фактором для відбору приладів, принцип роботи яких ляже в основу умови технічних задач, є їх популярність серед учнів старших класів загальноосвітньої школи. Дитина тягнеться лише до тих знань, які викликають у неї зацікавленість. Учень залюбки розв'яже задачу, яка буде стосуватися сфери його інтересів та вподобань.

4. *Доцільність.* Згідно до даного принципу умова задачі повинна бути сформульована таким чином, щоб для її розв'язання учню вистачало отриманих знань із шкільного курсу фізики. Це означає, що вони повинні бути розроблені відповідно до діючої навчальної програми з фізики Міністерства освіти та науки України.

5. *Проблемність.* Зазвичай задачі технічного змісту спрямовані на пошук відповідей на поставлені питання, застосовуючи критичне мислення та отриманні знання на попередніх уроках фізики. Перед учнем задача ставить певну «технічну проблему», яку необхідно вирішити, розв'язавши її. Такі задачі ставлять перед старшокласником питання: чому, як, навіщо, яким чином. Наприклад, технічна задача може бути такого змісту: чому в приладах для приготування їжі нагрівальним елементом слугують саме нікель-хромові провідники? В даному прикладі учню потрібно буде застосувати знання і з молекулярної фізики, і згадати про дії електричного струму та залежність сили струму від опору провідників. Розв'язання таких задач допоможе учням навчитися висловлювати свої думки та робити висновки, закріплюючи їх ґрунтовними фізичними знаннями, розвивати критичне мислення та здатність до науково-пошукової діяльності.

Висновки з даного дослідження. Очевидно, що впровадження задач технічного спрямування, які будуть відповідати даним принципам, зможуть ознайомити учнів з станом сучасного виробництва, технічних пристроїв та приладів, а також новітніх технологій, сформувані у школярів зацікавленість та позитивне відношення до фізики, як прикладної науки сьогодення та невід'ємної частини повсякденного життя суспільства. Формування технічних знань за рахунок розв'язування таких задач, дає можливість підвищити рівень та якість фізичної освіти, стає стимулом для обрання технічної спеціальності при подальшому навчанні в вищому навчальному закладі як перспективної та актуальної галузі сфери зайнятості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Благодаренко Л.Ю. Теоретико-методичні засади навчання фізики в основній школі: монографія / Л.Ю. Благодаренко. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. – 427с.
2. Денисяко С.О. Організація навчального процесу в контексті прикладного аспекту курсу фізики / С.О. Денисяко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. – Вип. 21: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. – 356 с. – С. 65-67.
3. Майбутнє української економіки напряму залежить від розвитку математичної та природничої освіти [Електронний ресурс] / МОН України – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://mon.gov.ua/usi-novivni/novini/2016/07/07/liliya-grinevich-majbutne-ukrayinskoyi-ekonomiki-naprya>.

4. Постанова Верховної Ради України про Рекомендації парламентських слухань на тему: «Професійна освіта як складова забезпечення кваліфікованого кадрового потенціалу України: проблеми та шляхи вирішення» від 7 вересня 2016 року № 1493-VIII [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1493-19>.

SherstyukSnizhanaOlegivna

National Pedagogical University named after Dragomanov

CONSTRUCTION TASKS FOR TECHNICAL CONTENT FOR USE ON LESSONS OF PHYSICS IN SENIOR SCHOOL

The article analyzes the current state of providing the labor market with qualified specialists in technical specialties. At present, it is not enough for an employee of this sphere of employment to possess good theoretical knowledge, but it is necessary to know practically and be able to apply them during work. However, today the situation develops in such a way that state education is not in a position to fully provide all the vacancies of the technical direction presented in the labor market with qualitative, technically recognizable and developed workers. It is noted that the initial stage of the formation of a qualified technical specialist begins with the school when studying physics. It is physics that is the basis of the scientific and technical sphere of society and the world as a whole. However, the content and structure of the school physics course does not fully meet the requirements and requirements of technology and technology, with which graduates of general educational institutions will continue to deal. One of the ways of solving the problem of improving the quality of school physical education and providing technical specialists to the world is shown - the formation in the students of technical knowledge that will correspond to the level of scientific and technological progress. The content and forms of technical problems as the main method for the formation of technical knowledge among students of general educational institutions are considered. We propose our own definition of the concept «technical problem». It is noted that solving technical problems in physics creates opportunities for every schoolboy to show his scientific potential, forming a physico-technical consciousness and understanding the practical use of physical laws and regularities. Such exercises will allow high school students to do research work, develop skills in working with additional literature, develop logical thinking. The principles of creating the tasks of the technical direction in physics, which will meet the conditions of the present, and reflect the technical component of the course «Physics»; Understandable for students of secondary schools; Stimulate the formation of critical thinking and problem-search activity. The introduction of technical tasks that meet these principles will make it possible for students to familiarize the students with the state of modern production, technical devices and devices, as well as the latest technologies, to form interest in and interest of students in physics as an applied science of the present and integral part of everyday life in society. Formation of technical knowledge by solving the following tasks, makes it possible to improve the level and quality of physical education, it becomes an incentive for choosing a technical specialty with further education in a higher educational institution as a promising and relevant branch of the employment sector.

Keywords: *technical knowledge, the tasks of technical content, the course of physics in high school, the specialty of the physical and technical direction.*

Шерстюк Снежана Олеговна

Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова

КОНСТРУИРОВАНИЕ ЗАДАЧ ТЕХНИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ

В статье проанализировано современное состояние обеспечения рынка труда квалифицированными кадрами технических специальностей. Отмечено, что начальный этап формирования квалифицированного технического специалиста начинается еще со школы при изучении физики. Показан один из путей решения проблемы повышения качества школьного физического образования и предоставления миру технических специалистов – формирование у учащихся технических знаний, которые будут соответствовать уровню научно-технического прогресса. Рассмотрены содержание и формы технических задач как основного метода для формирования технических знаний у учащихся общеобразовательных учебных заведений. Предложено собственное определение понятия «техническая задача». Выделены принципы создания задач технического направления по физике, которые будут соответствовать условиям настоящего, и отражать техническую составляющую курса «Физика»; понятны для учащихся средней

общеобразовательной школы; побуждать к формированию критического мышления и проблемно-поисковой деятельности.

Ключевые слова: *технические знания, задачи технического содержания, курс физики старшей школы, специальности физико-технического направления.*

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Шерстюк Сніжана Олегівна – аспірантка кафедри теорії та методики навчання фізики та астрономії Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова.

Коло наукових інтересів: формування технічних знань в учнів старшої школи в процесі навчання фізики.

УДК 378. 371 : 53

М.І. Шут, Л.Ю. Благодаренко

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

ПІДГОТОВКА КОМПЕТЕНТНОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ: АСПЕКТИ СУЧАСНОГО РОЗУМІННЯ

У статті наголошено, що учитель фізики у сучасному суспільстві є носієм його наукового і методологічного досвіду та рушійною силою розвитку. Стверджується, що головна роль у підвищенні рівня освіченості суспільства належить вчителю фізики, оскільки знання з фізики є найважливішою складовою загальної освіченості кожної сучасної людини. Висвітлено теоретико-методичні підходи до конструювання змісту навчальної програми нормативної дисципліни «Загальна фізика» у педагогічній вищій школі з урахуванням її спрямованості на забезпечення компетентності з фізики на основі усвідомлення ним ролі фізики як базису сучасного природознавства, опанування наукових фактів, фундаментальних теорій, законів і принципів. Доведено, що завдання підготовки учителя фізики з високим рівнем фахової компетентності буде виконано лише за умов поєднання у змісті навчання фізики теоретичного, методологічного та фахового компонентів, а також забезпечення високого наукового рівня фізичної освіти.

Ключові слова: *фахова компетентність учителя фізики, зміст курсу фізики в педагогічних університетах, навчальна програма з дисципліни «Загальна фізика».*

Постановка проблеми. В силу тенденцій розвитку сучасного суспільства підготовка педагогічних працівників має бути висунена в число головних пріоритетів держави. Учитель не лише олюднює знання і робить їх дієвими, він доносить ці знання до молоді, забезпечує її мотивацію до подальшої трудової діяльності та усвідомлення особистісного змісту навчання і становлення. Це вимагає від нашої країни, яка намагається бути конкурентоспроможною, забезпечення пріоритетності, визначення нових освітніх завдань у педагогічній галузі та їх наполегливої реалізації. За нашою думкою, найважливіша роль у підвищенні рівня освіченості учнів загальноосвітніх навчальних закладів та суспільства загалом належить вчителю фізики, оскільки знання з фізики є найважливішою складовою загальної освіченості кожної сучасної людини.

Яку б галузь діяльності людини ми сьогодні не розглядали – авіацію, космос, сільське господарство, інформаційні технології – скрізь не вистачає грамотних, кваліфікованих інженерів. Це у значній мірі є результатом деградації, яка відбулася у фізичній освіті України – її змісті, матеріальному і кадровому забезпеченні, статусу у суспільній думці. На жаль, після тривалого періоду такої деградації швидко повернутися у нормальний стан і відновити якість фізичної освіти та її конкурентоспроможність досить важко. Але наша задача і полягає в тому, щоб розв'язувати цю проблему наполегливо і поступово. При цьому, якщо проаналізувати рівень освіченості наших учнів в цілому, то за результатами усіх