

УДК 53.001:373.57(045)

**Бобро Тетяна,
м. Канів
Муранова Наталія,
Муранов Андрій
м. Київ**

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ ФІЗИКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

У статті розглянуто особливості вивчення курсу фізики у старшій школі та обґрунтовано необхідність формування вміння учнів розв'язувати задачі в процесі вивчення шкільного курсу фізики та підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання

(ЗНО). Проаналізовано розбіжності між традиційною методикою навчання розв'язування задач у середній школі з вимогами до тестових завдань ЗНО з фізики.

Ключові слова: середня освіта, навчання, фізика, фізична підготовка, розв'язування задач, формування вмінь, учень, зовнішнє незалежне оцінювання.

The article analyzes some specific features of studying physics by senior pupils and justifies the necessity of formation of their skills to solve physics problems both provided by the school physics course and when revising for the external independent testing in physics. The discrepancy has been analyzed between the traditional methods of solving problems used at the secondary school and the requirements to physics tests recommended for the external independent testing.

Keywords: secondary education, studies, physics, training in physics, problem solving, skill formation, pupil, external independent testing.

Сучасному суспільству потрібна особистість, яка здатна до готовності опрацювати значний обсяг навчальної інформації і пізнавальної самостійності; зі сформованою здатністю до використання набутих знань і вмінь для творчого розв'язання проблеми соціалізації, зі сформованим критичним мисленням, з прагненням до позитивної динаміки в траєкторії особистісного розвитку. Тому освіта сьогодні повинна об'єктивно відповідати сучасним її потребам. Якщо раніше основна функція вчителя полягала в трансляції соціального досвіду, то в сучасній середній школі педагог має виховувати творчу особистість, яка легко змогла б адаптуватися до соціуму, що швидко змінюється.

Навчальна дисципліна «Фізика» виступає провідним компонентом природознавчого знання й відіграє основну роль у фундаментальній професійній підготовці випускника вищого технічного навчального закладу (ВТНЗ). Тому рівень підготовки з фізики майбутнього студента при вступі до ВТНЗ має вирішальне значення для подальшого успіху в професійній підготовці під час засвоєння спеціальних курсів у вищій школі за технічними спеціальностями [1, с. 105].

На кожному з освітніх рівнів і ступенів (дошкільна освіта, загальна середня освіта, позашкільна, професійно-технічна, вища освіта, післядипломна освіта, аспірантура, докторантура, самоосвіта) здійснюється фізична підготовка особистості, що має свої

характеристики (зумовлені обсягом знань, вмінь учнів, їх рівневою специфікою у зазначеному процесі, місцем і роллю фізики у природничій підготовці учнів).

У сучасній старшій школі (10–11 кл.) фізика диференціюється за трьома рівнями (стандарту, академічного і профільного), кожен з яких має свої особливості, від чого і залежить зміст навчання. Структура курсу фізики на всіх трьох рівнях є фактично ідентичною, проте зміст курсу побудовано на засадах доповнення [2, с. 22]. Сутність профільної диференціації з фізики у старшій школі (10–11 кл.) полягає в тому, що різні за профілем навчальні групи (класи) вивчають курс фізики за програмами, що відрізняються не лише глибиною викладу матеріалу, змістом і обсягом вправ, вимог до знань і вмінь учнів, а й переліком розділів, тем і питань, поданих у програмі цього курсу. На рівні стандарту курс фізики обмежується обов'язковими результатами навчання, тобто мінімально необхідною сумою знань і вмінь, що мають переважно світоглядне спрямування; на академічному рівні закладають базові знання з фізики, достатні для продовження навчання за напрямками, де потрібна відповідна підготовка з фізики; на рівні профільного навчання в учнів формують фундаментальні знання з фізики, оскільки з удосконаленням їх, учні здебільшого пов'язують своє майбутнє у професійному зростанні [3].

Завдання курсу фізики у старшій школі полягають у такому: *когнітивне* (в оволодінні учнями методологією природничо-наукового пізнання, у формуванні в них системи фізичних знань на основі засвоєння наукових фактів, законів, теорій, у розвитку здатності застосовувати знання для практичної діяльності); *практично-діяльнісне* (у засвоєнні учнями загальних методів і алгоритмів розв'язання фізичних задач, евристичних прийомів пошуку розв'язків, у розвитку загально-експериментальних умінь); *світоглядне завдання* (у формуванні наукового світогляду учнів на засадах засвоєння ролі фізичного знання в житті людини і суспільства) [1, с. 110–111].

У профільних класах фізику вивчають диференційовано. Допрофільна підготовка і профільне навчання охоплюють також і факультативні курси, але вони лише частково стосуються програми ЗНО навчальних досягнень УЦОЯО з фізики (поглиблюють знання учнів з окремих розділів), що суттєво не впливає на формування необхідної бази знань і вмінь та на якісний рівень сертифіката, що подається при вступі до ВНЗ [4].

З табл. 1, де наведено розподіл годин на вивчення фізики на різних рівнях освіти у ЗНЗ, бачимо, що поглиблення вивчення курсу фізики у старшій школі не передбачено, натомість на нього відводиться по чотири години на тиждень у 8 і 9 класах, що, на нашу думку, є недоцільним, зважаючи на необхідність дотримання наступності у допрофесійній підготовці [2].

Вивчення фізики за програмою, розробленою до нового Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, розпочато тільки в 2015–2016 н. р.

Таблиця 1

Розподіл годин на вивчення фізики у 10-11 кл.

Навчальний предмет	Кількість годин на тиждень							
	рівень стандарту		академічний рівень		профільний рівень		поглиблене вивчення	
	10 кл.	11 кл.	10 кл.	11 кл.	10 кл.	11 кл.	10 кл.	11 кл.
Фізика	2	2	3	3	6	6	–	–

Науковці наголошують на тому, що саме профільне навчання забезпечує належну орієнтацію учнів на майбутню професійну діяльність. У зв'язку з цим змінюється і цільова установка фізичної підготовки – вона стає більш соціально й особистісно орієнтованою. Важливу роль у процесі підготовки з фізики належить саме доуніверситетській підготовці, що є своєрідним «містком» між фізичною підготовкою у старшій школі й вивченням дисциплін циклу природничо-наукової підготовки у ВТНЗ.

Проблема профільного навчання активно досліджується вітчизняними і зарубіжними науковцями (М. Авраменко, А. Алексюк, Н. Бібік, А. Бойко, М. Бурда, С. Вольянська, Г. Вдова, Г. Вороніна, М. Гузик, А. Джуринський, Т. Козлова, І. Лернер, Б. Ренькас, Н. Шиян та ін.). На підставі аналізу наукової літератури можемо сформулювати висновок, що саме фізика відіграє важливу роль як предмет (дисципліна) в системі різнорівневого навчання у старшій школі. При цьому, нами виділено в змістовій характеристиці навчального процесу у старшій школі цільовий, процесуально-змістовий й результативний аспекти, що, у свою чергу, представлені на рівні світоглядної, загальноосвітньої і прикладної мети, а також методи наукового пізнання в фізиці та їх реалізацію; закони, теорії, концепції та їх вивчення у фізиці; практичне застосування засвоєного змісту дисципліни [1, с. 117–119].

Доуніверситетська підготовка учнів є важливим чинником їх цілісної фізичної підготовки до навчання у ВНЗ, оскільки забезпечує достатній рівень якості засвоєння знань і вмінь з окремих навчальних дисциплін, а також сприяє процесу адаптації до вивчення фундаментальних і прикладних дисциплін, починаючи з першого курсу.

Аналізуючи досвід провідних ВНЗ України, ми з'ясували, що *головними функціями системи доуніверситетської підготовки* можна вважати такі, як: *пізнавальна* (узагальнення, систематизація, розширення, поглиблення, збагачення знань і вмінь учнів з окремих дисциплін, до яких вони виявляють зацікавлення в зв'язку з подальшим навчанням у ВНЗ); *мотиваційна* (розвиток позитивної мотивації на подальшу професійну підготовку з певної спеціальності, а також мотивації на поглиблене вивчення окремих навчальних дисциплін); *інформаційна* (кількісне і якісне розширення новітніх інформаційних технологій, що використовуються у вивченні тієї чи іншої дисципліни); *соціалізаційна* (сприяння соціальній адаптації учнів до умов навчання у ВНЗ й відповідній соціальній мобільності щодо свого подальшого професійного зростання); *профорієнтаційна* (використання можливостей доуніверситетської підготовки для професійного інформування й професійної орієнтації учнів) [1, с. 110–111].

Фізика – фундаментальна наука, основа інженерно-технічної підготовки фахівців, що є основою розвитку промислового виробництва, створення військової техніки, добробуту нації, зокрема, та безпеки країни в цілому. Без якісної повної загальної середньої освіти неможливо отримати вищу освіту і спеціальність, що реально могла б вплинути на успішну розбудову нашої держави. Знання з фізики – один з ефективних засобів підготовки до життя в сучасному інформаційному суспільстві, що вимагає частой зміни знань і вмінь, переорієнтації, самостійності в прийнятті рішень й вміння аналізувати. На сьогодні з кожним днем кількість інформації, необхідної сучасній людині, інтенсивно змінюється і збільшується. Тому основним завданням середньої школи, особливо для реалізації задач профільної освіти, є не передача окремих знань з певних галузей, а навчання вмінню їх здобувати.

Сучасний урок – це урок демократичний, що проводиться не для учнів, а спільно з ними [5]. Відповідно до нормативно-методичної

бази викладання курсу фізики перед учителем на сучасному уроці стоять завдання такі як: формування наукового світогляду учнів, усвідомлення сучасної фізичної картини світу; а це можливо, за умови коли учні вміють розв'язувати фізичні задачі різних типів та рівнів складності.

Розглянемо процес розв'язування задач як невід'ємну складову навчального процесу, що дозволяє формувати і збагачувати фізичні поняття, розвивати фізичне мислення учнів, їх навички застосування знань і вмінь у практичній діяльності. У процесі розв'язування задач формуються такі риси як: працелюбність, допитливість розуму, самостійність у судженнях; виховується інтерес до навчання; загартовується воля і характер; розвивається вміння аналізувати явища та узагальнювати відомості про них тощо. Велика роль задач у здійсненні політехнічного принципу навчання. Розв'язування задач є способом перевірки і систематизації знань, дає можливість раціонально проводити процес повторення, розширювати і поглиблювати знання, сприяє формуванню світогляду, знайомить з досягненнями науки, техніки та ін. [6].

Видатний вчений-фізик Е. Фермі стверджував, що «сподина знає фізику, якщо вона вміє розв'язувати задачі» [7]. У процесі навчання фізики розв'язування задач є одним із головних засобів навчання предмета і розвитку учнів на конкретному матеріалі. Жодне означення, принцип або формула не можуть бути цілком засвоєні доти, поки вони не випробувані на відповідних задачах. Вправи і задачі з фізики – це форми завдань, де на основі викладеного в них поєднання фізичних явищ або співвідношення фізичних величин, потрібно з'ясувати причини чи наслідки або знайти числові значення фізичних величин і дати їм оцінку їх.

На жаль, сьогодні проблема невміння розв'язувати задачі з фізики є актуальною: дуже низький відсоток учнів уміє самостійно розв'язувати задачі різного рівня складності без допомоги педагогічного супроводу. У більшості учнів, навіть у тих рівень теоретичної підготовки яких достатній, розв'язування задач з фізики викликає труднощі. Тому мета кожного викладача, який прийшов працювати зі слухачами підготовчих курсів в системі доуніверситетської підготовки – навчити абітурієнтів визначати типи фізичних задач, створювати моделі фізичних явищ до задач і застосовувати необхідні способи їх розв'язку.

Розв'язування фізичної задачі може бути умовно поділене на три етапи: фізичний, математичний і етап аналізу. До *фізичного етапу*, що має на меті створення ідеальної моделі явища та знаходження адекватної ситуації, описаної в умові задачі, можуть бути віднесені наступні дії:

- усвідомлення умови задачі та побудова фізичної моделі явища, що розглядається в задачі;

- графічне зображення фізичної ситуації та відображення ідеальної моделі явища за допомогою малюнків, графіків, схем тощо;

- скорочений запис умови задачі з урахуванням ідеальної моделі, що застосовуватиметься для розв'язування, виходячи з величин, що задані й обчислюються. Переведення одиниць фізичних величин в єдину систему одиниць, наприклад СІ.

На *математичному етапі* здійснюються такі дії як:

- створення математичної моделі явища, що відображає фізичну ситуацію та запис загальних рівнянь, що її описують;

- відображення конкретних умов, де відбувається явище, що розглядається в задачі (вибір початкових умов, кінцевих станів системи тощо);

- конкретизація математичної моделі задачі на основі даних попереднього пункту та отримання рівнянь, що описують ідеальну модель явища, що розглядається в задачі.

Етап аналізу складається з таких дій як:

- попередня перевірка розв'язування даного класу задач;

- пошук інших методів розв'язування задачі з метою відшукування простіших та раціональніших розв'язань.

Розглянуті етапи розв'язування фізичних задач стосуються всіх розділів фізики. І тільки систематичне використання розглянутої послідовності певною мірою може допомогти підвищити рівень знань, вмінь і навичок учнів, абітурієнтів і студентів щодо розв'язку задач [8].

Загальнонаціональне зовнішнє незалежне оцінювання (ЗНО) навчальних досягнень випускників стало звичним, сьогодні воно визначає пріоритетну роль у роботі вчителя. Зміст і структура завдань ЗНО з фізики протягом останніх років практично стабільні (зміни мають суто «косметичний» характер). Тестові завдання ЗНО з фізики завжди відповідали курсу шкільної програми і перевіряли глибоке розуміння фізичних явищ.

Якісно підготувати учнів до складання ЗНО з фізики не можливо без відпрацювання традиційної методики розв'язування фізичних задач, що вимагає зробити короткий запис умови, перевести числові дані в Міжнародну систему одиниць (СІ), оформити відповідний малюнок, скласти систему рівнянь, одержати відповідь у загальному вигляді, перевірити її правильність на одиниці фізичних величин, зробити обчислення, оцінити реальність числового значення. Вона є досить зручною під час роботи з дітьми з різними здібностями, оскільки дає змогу стежити за змінами у їх навчальній діяльності. Учитель може контролювати процес засвоєння знань і вмій, аналізуючи і звертаючи увагу слухачів (учнів) на ті етапи у розв'язуванні задач, де в них є прогалини, та надавати методичну допомогу, коригувати їх дії; чи навпаки, спостерігати за вірними етапами розв'язку учня й заохочувати його словом або високою оцінкою з метою формування позитивної мотивації щодо вивчення предмета.

Проте, запропонована нами методика розв'язування фізичних задач не може бути застосована на ЗНО в повному обсязі. Пов'язуємо це явище з тим, що оцінювання навчальних досягнень випускників проводиться у тестовій формі закритого типу, де перевіряються лише правильні відповіді. Тобто, випускник не може отримати жодного бала за вірно виконані окремі етапи задачі, якщо відповідь виявилася неправильною. Ніякі зафіксовані правильні логічні кроки або міркування до розв'язку задачі чи частковий розв'язок або часткова відповідь, що не доведена до логічного завершення не будуть взагалі перевірені чи оцінені. Адже записи випускників щодо розв'язків тестових завдань не передбачено регламентом ЗНО з фізики. Зміст і рівень завдань ЗНО відповідають вимогам шкільної навчальної програми і за «шкільними» критеріями там не так вже і багато складних тестових завдань. Проте, реальні знання більшості з випускників дуже далекі від рівня, декларованого шкільною програмою. Отже, на сьогодні традиційна методика навчання розв'язування задач втратила свою актуальність, адже навіть витрачати час на записи етапів їх розв'язку, якщо вони не оцінюються. Саме тому, багато хто з абітурієнтів вирішують цю проблему іншим шляхом – вони навмання вибирають правильну відповідь із запропонованих, і не розв'язують ті завдання, де варіанти відповідей не зазначені. Деякі з них вибирають шлях – розв'язуючи самостійно

дві перші частини тестових завдань, не встигають виконати останню. Тому більшість абітурієнтів позначає відповіді – «хрестики» навмання. І дехто з цієї групи навіть отримують позитивні бали і стають студентами бюджетної форми навчання досить престижних вищих навчальних закладів (ВНЗ). Тут криється велика небезпека: не треба забувати про зворотний зв'язок «ЗНО – ЗНЗ». Мине певний час і ми ризикуємо «отримати» багато фахівців-учителів, орієнтованих переважно на передачу своїм учням навичок проставлення «хрестиків», а не вміння пояснити повний цикл розв'язку фізичної задачі. виправити таку не просту ситуацію буде дуже складно. Саме тому необхідно при складанні тестових завдань ЗНО з фізики внести належні корективи, а саме включити певну кількість тестових завдань відкритої форми.

Аналізуючи вимоги навчальної програми шкільного курсу та вимоги програми ЗНО з фізики, маємо переконання, що необхідно також внести корективи у традиційну методику розв'язування фізичних задач, що фактично не зверталася до питання щодо швидкості виконання розумових дій і операцій в процесі розв'язування задач, що сприятиме покращенню розуміння учнями фізики як прикладної науки. Запропоновані зміни повинні дати можливість учителю вже з молодших класів початкової школи готувати учнів до розв'язування тестових завдань і сприятимуть психологічній адаптації дитини до складання ЗНО. Звичайно, такі кроки внесуть і зміни у професійну діяльність вчителів ЗНЗ, проте, вважаємо, що основними способами розв'язування вправ і задач повинні залишитися логічне мислення, математичні дії і фізичний експеримент.

Важливо зазначити, що для безперервної підготовки учнів (слухачів) до ЗНО є процес виконання не задачі з кожної окремої теми чи розділу, а в цілому над задачами, розв'язання яких вимагає поєднання засвоєних знань і вмінь з різних тем і розділів курсу фізики. Адже в процесі вивчення однієї конкретної теми, учням набагато легше запам'ятати її основні формули, терміни, поняття тощо і набагато складніше їм стає оперувати ними після вивчення всього шкільного курсу фізики. Останнє найкраще вдається саме тим випускниками, які займаються на підготовчих курсах доуніверситетської підготовки при ВНЗ. Саме тому, вважаємо, що завдання вчителя полягає в тому, щоб протягом вивчення повного

курсу фізики у ЗНЗ, (а на підготовчих курсах протягом систематичного повторювання, узагальнення, поглиблення знань і вмінь з курсу фізики за програмою ЗНО) навчити учнів запам'ятовувати основні формули, терміни, поняття, закони; встановлювати між ними логічні зв'язки, розуміти їх, а не заучувати механічно на деякий час. Адже, тільки при розумінні фізичного змісту явищ і процесів вони зможуть їх досконало пояснювати, застосовувати у практичній діяльності та успішно продовжити навчання у ВТНЗ.

Для розвитку і покращення пам'яті учнів в процесі вивчення фізики доцільним було б запровадити систематичне проведення фізичних диктантів з окремих тем предмету (дисципліни) на знання формул, правил, фізичних величин, законів, понять і термінів тощо.

Зазначимо також, що якісна самостійна робота учнів багато в чому залежить від їх вміння розв'язувати задачі, адже саме це є одним з показників якості фізичної освіти. Якісно нового підходу вимагає і підготовка шкільних підручників з фізики та навчальних посібників, які б містили різнорівневі задачі за рівнями освіти (підготовки) у відповідності до вимог ЗНО. Такі методичні посібники повинні містити короткі фізичні відомості з теми, приклади розв'язаних задач, задачі для самостійної роботи учнів.

Вирішення проблеми підвищення професійної кваліфікації вчителів фізики, з точки зору методики викладання предмета, внесення корективів у традиційну методику навчання учнів розв'язувати фізичні задачі, керуючись вимогами ЗНО та інструктивно-методичними рекомендаціями вивчення фізики, надасть можливість учням не тільки засвоїти основи фізики, але й дозволить їм отримати сертифікати ЗНО з високими балами, вступити до ВТНЗ, успішно в ньому навчатися, здобути якісну вищу освіту та бути конкурентоспроможним на ринку праці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Муранова Н. П. Фізико-математична підготовка старшокласників до навчання в технічному університеті: [монографія] / Н. П. Муранова. – К. : НАУ, 2013. – 464 с.

2. Інформаційний збірник та коментарі Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України. – 2012. – № 19–20–21, лип. – К. : Педагогічна преса, 2012. – 96 с.

3. Фізика. 10–11 класи [Електронний ресурс] : пояснювальна записка. – Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua>.

4. Муранова Н. П. Організаційно-методичні особливості адаптації слухачів підготовчих курсів до навчання за модульно-рейтинговою технологією в курсі фізики / Н. П. Муранова, О. Я. Кузнєцова // Методика викладання навчальних дисциплін в контексті підготовки до ЗНО : V Міжрегіонал. семінар, 23 квіт. 2010 р. : матеріали семінару. – К. : НАУ, 2011. – С. 4–21.

5. Концепція загальної середньої освіти, затверджена Постановою Колегії МОН України та Президією АПН України №12/5 - 2 від 22.11.2001 р.

6. Жук Ю. О. Структура навчальної фізичної задачі // Фізика та астрономія в школі. – 1998. – № 1. – С. 48.

7. Шарко В. Д. Сучасний урок: технологічний аспект / В. Д. Шарко. – К. : Київ, 2007. – 223 с.

8. Методика навчання фізики в середній школі. Конспекти лекцій [Електронний ресурс] / В. Ф. Савченко, М. П. Бойко, М. М. Дідович, В. М. Закалюжний, М. П. Руденко; Чернігівський державний педагогічний університет ім. Т. Г. Шевченка – Режим доступу : <http://fizmet.org/L9.htm>. – Загл. с екрана.

9. Стадник О. Розв'язування задач з фізики // Фізика, газета для вчителів фізики. – 2014. – № 13. – вкладка.