

ния // Совершенствование учебно-воспитательного процесса в школе и педвузе. (Тезисы научно-практической конференции «Педвуз и проблемы современной общеобразовательной школы»). – Кривой Рог: Изд-во КГПИ, 1990. – С.178-180.

2. Григорьев А.Н. Воспитание ответственности за выполнение воинского долга у курсантов военных училищ: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – М., 1990. – С.3.

3. Козяр М.М. Педагогічні основи виховання у курсантів навчальних закладів системи МВС відповідального ставлення до виконання своїх обов'язків: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. – К., 1998. – 18 с.

*Лещинський О.П.,
Черкаський державний технологічний університет*

ЗАСАДИ ПОБУДОВИ ЗМІСТУ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ У МЕТОДИЧНІЙ ЛІТЕРАТУРІ ПОЧАТКУ ХХ СТ.

Основною проблемою загальної методики є питання про зміст навчального предмета. Але зміст фізики як навчальної дисципліни не формувався на основі раціонально розроблених і явно сформульованих принципів. Цей зміст складався історично. Фізика як навчальна дисципліна перебувала усередині системи освіти, і зміст її визначався ідеалами цієї загальної системи. Останній принцип доводить проведений нами аналіз історичного розвитку курсу фізики. Розглянемо, як основні питання конструювання змісту шкільного курсу фізики відображалися у працях початку ХХ ст.

Однією з цікавих праць, що, на нашу думку, не втратила свого значення й досі є книга В.В.Лермантова (1907 р.) [1], в якій та розглядаються як загальні питання методики, так і проблеми фізичного експерименту. Як показує автор, ідеї, що визначали напрямок сучасної середньої освіти, мають витоки ще в Стародавній Греції. Ідеалом грецького виховання був розвиток вищих людських якостей. При цьому, як підкреслював Аристотель, слід уникати всього практичного і ремісничого, яке є долею рабів. Грецькі ідеали освіти й виховання були цілком виправдані у той час, оскільки навчалися у школі не діти, а юнаки із заможних родин, яких готували не до практичного життя, а до військової чи адміністративної діяльності та до вільного зайняття науками та мистецтвом для прикрашення життя.

Цей античний ідеал виховання, яке має на меті найбільш повний розвиток здібностей людини, не пов'язаний з підготовкою до конкретної практичної діяльності, дістав назву загальної освіти. Слід зауважити, що загальна освіта або, точніше, загальнолюдське виховання, було ідеальним зразком, а не конкретним правилом і спрямовувало вибір дисциплін та їх змісту як система цінностей. Поняття загальнолюдського виховання змінювалося в ході історії. Однак, як правильно вказує Лермантов, запро-

ваджене Аристотелем розмежування загальної і спеціальної (ремісничої) освіти лишається. Таке становище визначається як тим, що середня освіта аж до середини XIX ст. продовжує орієнтуватися на ідеали античності, так і фактичним станом суспільства, в якому практика є ремісничою, не пов'язаною з наукою. Становище почало змінюватися у XVII ст. з початком першого етапу промислової революції і особливо в середині XVIII ст., коли промислова революція змінила класову структуру суспільства. Ще більше змінилася суспільна ситуація у другій половині XX ст., коли наука стала тісніше пов'язуватись з практикою. Тепер як технікам, так і спеціалістам високого рангу вже була потрібна не лише реміснича виучка, але й основи наукових знань.

Це призвело до зміни самого поняття загальної освіти, зафіксованого вперше німецькою педагогікою, яка сформулювала новий ідеал загальнолюдського виховання як систематичної наукової освіти [2, 16]. Однак, як доводить Лермантов, це нове поняття значною мірою зберегло колишнє прагнення відмежувати школу від практики. Була усвідомлена тільки необхідність реальних наук – фізики, хімії, природознавства, але сам принцип відбору змісту цих наук визначався колишнім поняттям загальної освіти. Відповідно до нього освічена людина – це людина, що має розумовий розвиток, людина теоретичного складу, яка вміє розмірковувати про явища, знає основи наук.

На базі такого розвитку далі може здійснюватися спеціальна професійна підготовка, яка сама по собі не викликає розумового розвитку. Таке розуміння загальної освіти веде до відбору з науки перш за все її логічної системи понять і фактів, на яких вона базується. Саме логічний бік науки найзручніший для розвитку теоретичних здібностей. Лермантов вважає, що в такому, нібито новому розумінні загальної освіти значною мірою збережено колишній античний ідеал. Однак соціальна ситуація середньої школи дуже змінилася. Унаслідок промислової революції до неї почали вступати не тільки діти заможних батьків, а й діти з таких соціальних груп, які шукали в освіті засіб набуття практичної професії. Педагогіка вчасно не усвідомила цієї зміни складу учнів та соціальної обстановки й продовжувала орієнтувати зміст середньої освіти на підготовку до вивчення чистих наук в університеті.

Усі суперечки про необхідність зміни освіти звелися до введення нових реальних наук, але сам спосіб створення навчальних предметів середньої освіти на базі цих наук лишився таким, як і раніше. Зауважимо, що аналіз Лермантова виявився більш глибоким, ніж у інших методистів – його сучасників та наступників. Значною мірою та ж система середньої освіти й принципи відбору змісту курсу фізики продовжували існувати до кінця XX ст., і лише під тиском зміни соціальної ситуації та самої системи вищої освіти почала усвідомлюватися необхідність зміни загальних підходів до конструювання навчальної дисципліни. Лермантов уже на початку XX ст. помітив ті ж протиріччя у середній та вищій освіті, які наприкінці XX ст. призвели до його кризового стану.

Однією з важливих проблем загальної методики фізики є конструювання змісту

навчальної дисципліни. Лермантов проводить аналіз походження змісту курсу фізики, порівнюючи виклад академічної науки і шкільні підручники.

Основним архівом наукових знань служить наукова література – сукупність оригінальних статей дослідників, монографії та твори видатних авторів. Наприкінці ХХ ст. цей архів поповнився комп'ютерною системою пошуку фізичної інформації за величезним масивом журнальних статей. Така система є у крупних інформаційних центрах. Останнім часом система пошуку випускається і у вигляді компакт-дисків для персональних комп'ютерів. Непідготована людина майже нічого не в змозі одержати з цього архіву безпосередньо – вона не знає умовної мови й системи класифікації інформації. З цього архіву знань для навчальних цілей різними способами і здійснюється відбирання інформації. Найбільш повні огляди академічної науки наприкінці ХІХ ст. були представлені німецькими “Handbuch” – повними порадиниками, написаними різними спеціалістами. У них було відображено якомога більш повну картину стану цього розділу науки. Необхідною приналежністю таких книг є науковий апарат посилаць, що вказують на окремі оригінальні дослідження, до яких читач міг би звернутися, щоб отримати інформацію з конкретного питання у повному обсязі. Наприкінці ХХ ст. до таких джерел додалися огляди за окремими галузями фізики, які публікуються у спеціальних журналах, і монографії.

Книги й огляди такого роду також доступні лише добре підготовленому читачеві, який знайомий з дисципліною за менш докладними книгами. Такими книгами є підручники (курси) для вузів. У цих викладах науку намагаються представити у закінченому, найбільш стрункому та систематичному вигляді. При цьому доводиться випускати не лише окремі деталі (у яких, як вважає Лермантов, приховані найбільш важлива для практики інформація), а й сам процес наукового пізнання. Наука, подана у вузівських підручниках, як показав у середині ХХ ст. Т. Кун [3], не дає уявлення про процес розвитку науки. Саме в такому дусі будуються “загальні курси фізики”, призначені для перших курсів університетів та технічних вузів.

Спеціальні курси містять більш детальний виклад окремих галузей. Так формується інформація в академічній науці. Прикладна наука викладається у підручниках подібним чином – спочатку коротко повторюють основи академічної науки, потім ці принципи застосовуються до практично важливих об'єктів. Поряд з такими загальними порадиниками найбільш повна практична інформація, отримана з досліджень, концентрується у спеціальних довідниках. Тут є тільки ті дані, висновки та правила, користуватися якими можуть виключно фахівці.

Шкільна навчальна дисципліна формується не під впливом певних принципів, а історично. Проведені нами дослідження підтверджують цей висновок Лермантова. Більше того, джерелом шкільного курсу фізики є не сама наука, а її виклади для вузів. У першій третині ХІХ ст., коли фізика ще не біла так розвинена, відбір матеріалу для шкільного курсу відбувався легше. Тому підручник Е. Ленца (1839) здається написаним краще, ніж сучасні. Причина полягає в тому, що в міру розвитку самої фізики та

її застосувань доводилося додавати усе нову інформацію. Від цього обсяг підручників збільшувався. Оскільки нові підручники завжди робилися не тільки на основі вузівських, але й шкільних підручників минулого покоління, за традицією намагалися лишати ті ж самі теми. Так виникли послідовні нашарування розділів курсу. Для скорочення обсягу курсу доводилося жертвувати докладністю розгляду окремих питань і деталей. Це призводило до певної “стерилізації” шкільного курсу, його віддаленні від практичних деталей. Але тривалий час це і відповідало основній його меті – служити підготовкою до вузівського курсу фізики академічного типу.

Однак такий зміст шкільного курсу почав суперечити з можливостями та інтересами більшої частини учнів. Здебільшого учні середньої школи кінця XIX ст. вже не були вихідцями із заможних верств, отже, не отримали попереднього домашнього виховання і освіти. Ця суперечність ще більше загострилася, як побачимо, пізніше – у радянський період, коли середня школа стала ще більш масовою.

Дослідження психологів школи Л.С. Виготського, В.В. Давидова, П.Я. Гальперіна та інших показали механізм та умови формування теоретичних понять. У масовій школі таких умов додержували рідко. Тому більшість учнів не засвоювало посправжньому побудований таким чином курс фізики. Це відзначено не лише Лермантовим, а й іншими методистами. Сучасні психологічні дослідження також встановили наявність індивідуальних стилів навчання та його загальних характеристик, що визначають спосіб засвоєння. Лермантов також відзначає різноманітність типів учнів і необхідність врахування цього при побудові навчального предмета і формування рівня вимог. Він вказує, що загальноприйнятий спосіб побудови курсу фізики відповідає інтересам і здібностям найменшої групи учнів теоретичного складу, і ставить питання про зміст курсу для решти. При цьому Лермантов доходить висновку про необхідність для більшості учнів засвоєння деякого, корисного у повсякденному житті, мінімального корпусу знань з курсу фізики, якого як раз стандартний курс і не дає. Ці міркування Лермантова перегукуються із сучасними дослідженнями про культурну грамотність, проведеними в останній чверті XX ст. у США Хіршем [4]. Наявність різноманіття здібностей учнів та відмінностей навчального матеріалу, який може бути виділений з науки, ставить проблему створення єдиних вимог до знань учнів (сучасною мовою – освітніх стандартів). Лермантов пропонує встановити рівень єдиних вимог як мінімальний. Це ті знання і вміння, які доступні для формування у пануючій освітній практиці. Одночасно ці знання і є мінімально необхідними для функціонування у даному суспільстві (сучасною мовою – формування мінімальної наукової грамотності). Разом з тим необхідно заохочувати досягнення більш високого рівня, який задає академічний курс фізики. Ці думки Лермантова були близькими до тих, які висловлені відомим англійським фізиком Олівером Лоджем у книзі, випущеній у той же час [5]. Як і Лермантов, Лодж показує, що необхідні у практичному житті знання й уміння не збігаються з логічною системою основ цієї науки, що вивчається у школі. Ці різні практичні уміння впливають із фізики, але не збігаються з її академічним

зразком, що представлений типовим шкільним курсом. Однак у Лермантова лишається невирішеною проблема організації навчання за побудованими по-різному курсами фізики в умовах єдиної школи. Наприкінці ХХ ст. підходи до вирішення цієї проблеми намічаються за допомогою створення різних типів класів і шкіл та індивідуально орієнтованого навчання на основі інформаційних технологій.

Цікавими є й міркування Лермантова про логіку академічної науки й логіку практики. Він зауважує, що навчальний курс, побудований за академічним принципом, дає знання, які непросто застосувати для вирішення практичних проблем. Причина цього в тому, що цілі науки і практики різні. Наука систематизує всі факти даної галузі й шукає їх у глибокому зв'язку. Систематизація наукових знань здійснюється за допомогою системи понять у логіці науки. Саме це призводить до труднощів застосування наукових знань. Тут виникають проблеми побудови академічного і прикладного курсів фізики.

Накреслені проблеми дістають подальший розвиток в останній чверті ХХ ст. у роботах з теорії розв'язання винахідницьких задач, проведених Г.С. Альтшуллером і його послідовниками [6]. Ці роботи показали, що принципи систематизації фізичних знань для винахідника відмінні від прийнятих в академічному курсі фізики. Такий курс не сприяє застосуванню фізичних знань для вирішення винахідницьких задач через незбіжність логік (підстав) систематизації. Дослідження патентної літератури привели до створення систематизації фізичних ефектів та явищ для використання їх у створенні технічних систем [7], [8]. Нам видається, що така систематизація й повинна послужити джерелом для конструювання прикладного курсу фізики. Однак до кінця ХХ ст. найбільш поширеною була схема, коли прикладний курс будувався на основі академічного. Такий спосіб побудови навчального предмета продовжував традицію, що склалася у період становлення вищої технічної освіти, коли обсяг фізичних знань був значно меншим. Становище істотно змінилося на краще до кінця ХХ ст. Це і привело до рішення Американською асоціацією інженерів про відмову від загального курсу фізики як обов'язкової основи інженерної підготовки. Зауважимо, що існуючий спосіб підготовки інженерів на основі вивчення академічних наук склався у німецькій системі вищої освіти на в кінці ХVІІІ – на початку ХІХ ст. Німецька система вищої освіти стала зразком для багатьох країн Європи, США та Росії [9].

Лермантов на основі проведеного аналізу пропонує змінити поняття «основи науки», що спрямовує конструювання навчальної дисципліни. Після короткого розгляду основних положень науки необхідно відразу ж вивчати висновки, що застосовуються на практиці, та вміти ними користуватися. Ця частина буде першим шаром навчального курсу, на основі якого можливе вивчення академічного курсу. Частина учнів перейде далі до академічного курсу. Для них вступний курс допоможе сформулювати мотиви більш глибокого вивчення і відразу ж покаже практичні застосування. Зауважимо, що наприкінці ХХ ст. такі принципи були реалізовані в концептуальних курсах фізики у США і модульній будові Наффільдівського курсу в Англії. Подібним чином,

на думку Лермантова, повинні будуватися курси фізики не тільки для середньої школи, а й для технічного вузу.

Лермантов виділяє ті сторони фізики, вивчення яких, на його думку, найбільш корисне у повсякденному житті. Це, перш за все, вміння правильно розмірковувати на підставі даних досвіду та спостережень. Далі необхідно розуміти явища навколишньої природи і практичного життя й робити на їх основі передбачення.

Лермантов розглядає структуру існуючих курсів фізики на основі вивчення підручників і відзначає, що виділення трьох «концентрів» базується на загальному визнанні неможливості відразу викласти загальний курс фізики. Однак формується їх зміст вимушено. Для початкових училищ створені курси «стерилізованої» фізики, які включають деякі відомості з усіх розділів систематичного курсу. Вибрано саме ці відомості тому, що їх неважко пояснити учням цього рівня. Для середніх шкіл представляють якомога більш повну систему на основі взятого за зразок загального курсу фізики. Відкидають лише ті розділи, які вимагають вищої математики. І, нарешті, у вузі дають повний огляд стану науки в загальному курсі фізики. Спосіб написання підручників залежить від умов конкретної країни. Французькі підручники дуже одноманітні, оскільки автори змушені досягати відповідності сталій програмі.

Німецькі підручники різноманітніші, але також дотримуються історично встановленого типу. Лише англійські та американські підручники з 70-х років XIX ст. відзначаються новим підходом. Учні починають з приладів та експериментів і всі висновки робляться після реального знайомства з фактами. Але через недостатню математичну підготовленість учнів багато розділів доводиться випускати. Недостатньо розроблені й навчальні експерименти. Лермантов підкреслює, що класичними дослідами (демонстраційними або лабораторними) можна лише ілюструвати закон, відкритий вченими, з'ясувати його обставини і познайомитися з явищами, а не самому його вдруге відкрити, оскільки шкільні досліди не можуть відтворити усі тонкощі дійсного експериментального наукового дослідження. Тому автор вважає, що шкільні досліди не повинні бути спрощеною копією лабораторного практикуму вузу, де готують професіоналів, а служити ілюстрацією явищ. Подібної думки, основаної на власному досвіді, дотримується і О.Лодж, який вважає, що лише дуже невелика кількість учнів виявляє схильність до точних вимірів, які представляють суть дійсного дослідження. Лермантов, у свою чергу, на відміну від сучасних йому і наступних поколінь методистів не забуває про різноманітність інтересів і здібностей учнів. Тому він не згодний із введенням обов'язкових для всіх власних експериментів, що проводяться у класі, оскільки для частини учнів теоретичного та гуманітарного складу це буде не властивим їм заняттям. Однак такі власні досліди, що проводяться в окремі позакласні години, корисні для учнів з переважанням технічних здібностей.

Відповідно до своїх загальних принципів Лермантов розглядає і можливу структуру підручника фізики для середньої школи. Перша його частина (концентр), на його думку, повинна складатися з основних положень фізики, виділених крупним шриф-

том, та їх ілюстрацій (більш дрібно) практичного і технічного характеру. В окремій частині підручника ці застосування розглядають більш детально. У другій частині (концентрі) основні положення фізики отримують подальшу деталізацію на основі використання математики, що застосовується для більш точного розрахунку питань з технічних та повсякденних ситуацій. У хрестоматії для прочитання другого концентра матеріалом повинна служити технологія й окремі питання фізики, що виходять за межі основного курсу. Слід зауважити, що ці ідеї Лермантова містять у зародку принципи нелінійного підручника (курсу) з індивідуалізацією шляхів його вивчення. Такі принципи побудови підручників, як показали наші дослідження, почали використовуватися в різних країнах в кінці ХХ ст. і отримали подальший розвиток на основі використання комп'ютерів при застосуванні гіперпосилань і мультимедійних засобів.

На основі загальних принципів побудови курсу фізики формується і підхід Лермантова до задач. На його думку, на першому етапі вивчення задачі з фізики повинні мати скоріше логічний, ніж математичний характер (за термінології сучасної методики – якісні задачі). На другому етапі вивчення задачі повинні мати характер розрахунків, необхідних для оцінки технічних ідей та пристроїв й повсякденних явищ. Причому, математичні розрахунки не повинні відволікати увагу від фізичних принципів. Велика кількість задач, якими наповнені підручники і задачники фізики, як вважає автор, є скоріше математичними задачами на предмет фізики і зовсім не відповідає цілям курсу фізики. На жаль, критикований автором підхід до складання задач з фізики отримав значне поширення у різних країнах і став основою тестування знань учнів середньої школи й абітурієнтів, впливаючи на весь характер навчання фізики.

Література

1. Лермантов В.В. Методика фізики. – Спб., 1907. – 180 с.
2. Модзалевский Л.Н. Очерк истории воспитания и обучения. – Спб.: Алетейя, 2001. – 380 с.
3. Кун Т. Структура научных революций. – М.: Прогресс, 1977. – 300 с.
4. Хирш Е. Культурная грамотность // Вопросы психологии. – 1995. – № 6. – С.127-130.
5. Lodge O. School Teaching and School Reform. Williams et Norgate. London, 1905.
6. Альтшуллер Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач. – Новосибирск: Наука, 1991. – 225 с.
7. Бородастов Г. Указатель физических эффектов и явлений для решения изобретательских задач. – М., 1979. – 120 с.
8. Дикарев В.И. Справочник изобретателя. – Спб: Лань, 1999. – 352 с.
9. Ben-David Joseph. Centers of Learning. – New York: Carnegi Foundation, 1992. – 208 p.