2. *Корчинський С.* Моделювання структури образу ідеального і реального вчителя на рівні сукупних уявлень у різних суб'єктів педагогічної взаємодії: Дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04. — К., 1998. — 420 с.
3. *Сибирская М.П.* Педагогические технологии: теоретические основы и проектирование. — СПб., Питер, 1998. — 156 с.
4. *Российская* педагогическая энциклопедия: В 2 т. /Гл. ред. В.В.Давыдов. — М.: Большая Российская Энциклопедия, 1998. — 672 с. — Т. 2. — М-Я. — 1999.

УДК 53(07) + 372.853

Кух А.М.
(Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет)

УЗАГАЛЬНЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАНЬ УЧНІВ З ФІЗИКИ В 12-МУ КЛАСІ

Розглянуто теоретичні підходи до реалізації навчання фізики в школі, окреслено структуру підручника "Фізика-12" в ракурсі оновлення змісту освіти, запропоновано теоретичні засади реалізації узагальнення і систематизації знань учнів в курсі фізики 12-го класу.

The theoretical approaches to embodying teaching of physics at school surveyed, the structure of the text-book "Physics -12" bevel way upgrades of the content of formation surveyed, the theoretical fundamentalses of embodying generalization and systematizations of knowledge of the schoolboys in course of physics of 12 class are proposed.

Здобутки сучасної дидактики фізики виявляють тенденції розвитку структури і змісту фізики як шкільної навчальної дисципліни. Основними серед них можна назвати наступні: реалізація принципу єдності вимог до теоретичних знань випускників середньої школи; збереження цілісності теоретичного матеріалу при профільному навчанні із зосередженням акцентів на формуванні практичних умінь і навичок; розробка адекватних систем оцінювання знань учнів; розробка технологій інтенсивного навчання фізики із забезпеченням прогнозованих рівнів знань; створення підручників нового типу. Окреслені моменти є найбільш переконливим доказом дієвості національної Доктрини загальної освіти і втілення положень Концепції освіти з фізики і астрономії 12-річної школи.

Аналізуючи здобутки дидактики фізики неоднозначно постає питання про зміст і структуру навчального процесу в системі 12-річного навчання. Проект Концепції визнає, що "...зберігається чинна програма вивчення фізики..." [3, с. 26], яка визначає зміст навчання фізики у школі в умовах двоступеневої системи організації навчального процесу (пропедевтичний рівень — 7-8 класи, базовий рівень 9-12 класи). Між тим у 10-11 класі зміст навчального предмету охоплює теми: "Молекулярно-кінетична теорія і термодинаміка", "Електродинаміка", "Електромагнітні коливання і хвилі", "Оптика" і "Квантова механіка", чим вичерпується навчальний матеріал передбачений програмою. При цьому зміст освіти 12 класу передбачає

систематизацію й узагальнення матеріалу фізики та астрономії на рівні міжпредметних зв'язків, вивчення "основних фізичних теорій і фундаментальних законів, філософських (світоглядних) питань фізики та астрономії, формування загальнонаукової картини світу, ознайомлення з фізикою живої і неживої природи, синергетичними принципами фізики, зв'язків фізики і техніки". Таким чином "у випускному класі конче необхідно систематизувати й узагальнити навчальний матеріал, зокрема на міжпредметній основі, готуючи учнів до подальшого навчання і підвищення кваліфікації в обраній галузі" [3, с. 26].

За проектом Концепції [1] підготовка у школі з навчального предмету „Фізика і астрономія" здійснюється за двоступеневою системою (пропедевтичний рівень — 7-9 клас, систематичний рівень — 10-12 класи). Перший ступінь 7-9 класи розглядається як базовий основної школи, тоді як у 10-12 класи забезпечується варіативність (диференційованість) навчання в старшій школі. Така система передбачає зміни діючої навчальної програми в межах реалізації навчального матеріалу 7-8 класів у 7-9 класах за рахунок додання матеріалу з астрономії, а навчальний матеріал 9-11 класу вивчатиметься в 10-12 класах.

Пропонований підхід відзначається рядом переваг, однією з яких є системний підхід до побудови інтегрованого з астрономією шкільного курсу фізики, що визначає інноваційний шлях в розв'язанні проблеми побудови національної системи фізичної освіти. Разом з тим, такий підхід не реалізує в повній мірі світоглядних аспектів фізики як предмету, не забезпечує всебічного розкриття зв'язків фізики з іншими науками (окрім астрономії), залишаючи місце широкому спектру трактувань курсу фізики в умовах профільного навчання.

Не зважаючи на відмінності в підходах до реалізації системного вивчення предмету зрозуміло, що шкільний курс фізики претендує на особливе місце в системі загальної освіти. Можна говорити про вищий ступінь оволодіння знаннями в 10-12 класах, а курс 12-класу однозначно *відіграватиме роль узагальнюючого (або систематизуючого), який забезпечує формування наукової картини світу*.

Одним з важливих питань розробки змісту освіти з фізики є питання про напрямки осучаснення курсу фізики середньої школи. Так, неможливо ввести в повному об'ємі необхідний математичний апарат: у багатьох випадках цей матеріал складний для розуміння, але нетерпимим є формування в учнів на рівні В уявлення про будову атома на основі планетарної моделі (саме постулати Бора завершують вивчення цього питання в усіх діючих підручниках). Курс фізики в питанні про будову атома відстає від курсу хімії: ще в 9-му класі при вивченні хімії учні ознайомлюються з деякими положеннями квантової механіки, вводиться поняття електронної хмари, вивчаються поняття електронних шарів і оболонок, вводиться поняття спіну.

Аналогічні обмеження спостерігаються в курсі механіки: не розглядаються перетворення Лоренца, які є основою сприйняття чотирьох вимірів простору, що суттєво відбивається на сприйнятті географічних та історичних фактів. В курсі молекулярно-кінетичної теорії розглядаючи поняття ідеального газу і газових законів відсутнє хоча б їх описове відображення на реальних газах, відсутнє достатнє для розуміння в курсах біології трак-

тування дифузії, осмотичного тиску. В курсі електродинаміки поняття напруженості поля і потенціалу формуються без достатньої математичної основи — теореми Гауса. Перелік можна продовжувати, особливо якщо виходити з розуміння того, що шкільні навчальні курси (хімії, біології та математики) уже здійснюють логічний розвиток — навчальний матеріал розширюється і поповнюється.

З приводу складності введення осучаснення змісту можна стверджувати, що цей процес в більшій мірі має бути спрямований на подолання психологічно-адаптаційного моменту частини вчителів фізики, і розпочинати його треба сьогодні в рамках підготовки молодих педагогічних кадрів. Проблема оновлення шкільного курсу фізики назріла, її треба вирішувати в рамках існуючої системи навчання фізики.

Сьогодні існує можливість і потреба *в курсі фізики 12-го класу здійснити оновлення змісту предмету в напрямі його наближення до передових рубежів науки.*

Визначаючи змістове наповнення курсу фізики 12-го класу вважаємо за доцільне вказати на ті структурні його частини, які безпосередньо пов'язані із формуванням системних знань. Без претензій на беззаперечність пропонуємо наступну структуру курсу фізики 12-го класу:

Розділ 1. Класична і релятивістська механіка (*порівняльна характеристика класичної механіки і релятивістської механіки і формування уявлень про простір і час як фундаментальні світоглядні поняття*);

Розділ 2. Теорія поля (*теорема Гауса, аналіз теорій електромагнітного та гравітаційного поля на основі законів збереження, ознайомлення з теоріями єдиного поля*).

Розділ 3. Квантова механіка (*висвітлення фізичних явищ в малих областях простору, взаємовідношень квантової і класичної механіки, принципу суперпозиції, співвідношення невизначеностей Гейзенберга*).

Розділ 4. Фізика ядра і елементарних частинок (*моделі атомного ядра, закони збереження у фізиці елементарних частинок, проблеми керованості ядерних і термоядерних реакцій*).

Розділ 5. Класична і квантова статистика (*макроскопічні системи, фазовий простір, статистичний розподіл, теорема Ліувілля, розподіл Гібса*).

Розділ 6. Кінетика (*Рівняння Ліувілля, рівняння Шредінгера, квазічастинки та їх взаємодія, рівняння Фоккера-Планка*).

Розділ 7. Фізика газів, рідин і твердих тіл (*класичний і квантовий ідеальні гази, макроскопічна газодинаміка, класична і квантова рідина, кінетика рідин, кристалічні гратки, тверде тіло як квантово-механічна система, зони Бриллюена, Ван-дер-ваальсовий зв'язок, основи створення нових матеріалів*).

Розділ 8. Полімери і біологічні системи (*Полімери і біополімери, термодинаміка полімерів, біологічні системи, ентропія в незамкнутих системах, живе і кібернетика*).

Розділ 9. Зоряні і "дозоряні" стани речовини (*стан речовини при високих температурах, зорі, нейтринна астрономія*).

Наступне питання розробки змісту полягає у визначені методології курсу. Реалізація завдань систематизуючого курсу можлива на основі теорії змістовного узагальнення В.В.Давидова-Д.Б.Ельконіна [2, с. 7].

Основні положення теорії полягають у тому, що засвоєння людиною знань у формі навчальної діяльності завжди розпочинається з творчого перетворення матеріалу, що засвоюється. Своєрідність навчальної діяльності полягає в тому, що в процесі її здійснення учень засвоює теоретичні знання. Їх змістом є походження, становлення і розвиток якого-небудь предмету. Для формування стійких навичок навчальної діяльності учні повинні систематично розв'язувати навчальні задачі. Головна особливість навчальної задачі полягає в тому, що при її розв'язуванні учень шукає і знаходить загальний спосіб (принцип) підходу до багатьох конкретно-часткових задач певного класу, які в наступному розв'язуються учнем з ходу і з разу ж вірно.

Навчальна задача розв'язується шляхом виконання системи навчальних дій. Першою з них є перетворення проблемної ситуації, що входить в таку задачу. Ця дія напрямлена на пошук генетично початкового відношення предметних умов ситуації, яке слугує загальною основою наступного розв'язування всієї множини часткових задач. Інші навчальні дії дозволяють учням моделювати і вивчати це початкове відношення, виділяти його в частинних задачах, контролювати і оцінювати процес розв'язування навчальної задачі.

Важливо, щоб узагальнення здійснювалось у межах наукового пізнання у взаємозв'язку емпіричного і теоретичного.

Різні види узагальнень в навчальному курсі фізики можуть бути реалізовані на таких теоретичних засадах:

- основу змісту навчання повинна складати система наукових понять, що визначає загальні способи дії у предметі;
- у змістових компонентах реалізується постановка пізнавальної задачі, яка полягає у відшуканні способу її розв'язання, оцінки знайденого способу дії і співвіднесення його із заданим еталоном контролю, що визначає якість здобутих знань;
- забезпечується розширення змісту навчальної програми;
- здійснюється орієнтація на виникнення і розвиток теоретичного мислення, на цій основі виникнення і розвиток мимовільної пам'яті;
- реалізується індивідуалізація навчання, що виражається у диференціації завдань з метою збалансованого розвитку особистості за принципом: теоретик більше експериментував, а емпірик більше теоретизував;
- забезпечується формування змістовних мотивів учіння;
- учіння набуває форми спілкування, стимулює розвиток емоційної сфери і того комплексу почуттів, які визначають моральний склад особистості.

Пропоновані засади можуть бути уточнені і доповнені в рамках реалізації конкретної технології навчання.

Список використаних джерел

1. *Бугайов О.І.* Концепція фізичної освіти у середній загальноосвітній школі //Рідна школа. — 1993. — № 3. — С. 15-18.
2. *Давыдов В.В.* Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и психологического исследования. — М.: Педагогика, 1986. — 240 с.
3. *Євген Коршак, Микола Шут, Геннадій Грищенко.* Проект Концепції освіти з фізики і астрономії 12-річної школи. //"Фізика і астрономія в школі". — № 1. — 2001 р. — С. 24-26.

УДК 372.853(430)

Лещинський О.П.
(Черкаський державний технологічний університет)

СТАНОВЛЕННЯ КУРСУ ФІЗИКИ В НІМЕЧЧИНІ В ПЕРШІЙ ЧВЕРТІ XVIII СТ.

Розглядається історичний процес виділення змісту курсу фізики з аристотелевського курсу філософії.

Historical process of physics course from aristotetelian philosophy course is considered.

У XVIII ст. йшов процес поступового звільнення університетської освіти від схоластичної традиції. Центральне місце в цьому процесі відігравали як самосвідомість фізики та природознавства, так і педагогічні ідеї.

До початку XVIII ст. поняття "фізика" і "натуральна філософія" були синонімами. Фізика була частиною філософії, яка розглядала зв'язки природи (живої та неживої) і позачуттєвого світу. Природа розглядалася як боже творіння. Фізика прагнула пояснити природу, розкрити, як конкретні причини речей, так і загальні, теологічні, закладені в природі. Така фізика, яка розкриває кінцеві цілі природи, протиставляла себе описовій науці. Математичний опис природи не вважався глибоким, оскільки не торкався якісних причин природи. Тому такі математичні теорії, як статика й оптика, не входили в курс фізики. У XVIII ст. поняття "фізика" істотно змінилося. В кінці століття завданням фізики вважається вже не пошук кінцевих причин природи, а математичний опис, прикладом якого були роботи Галілея та Ньютона. Філософські питання відійшли на другий план. Фізик був уже не носієм цілісного знання Всесвіту, а дослідником, який прагне до пізнання окремих випадків на основі їх точного опису. Йшов процес звуження й одночасного поглиблення поля зору вченого у фізиці. Змінилося також саме поняття "пояснення". Теологічні причини перестали розглядатися. Фізика стає дослідною наукою про неживу природу, до неї входять різні окремі дисципліни — метеорологія, геофізика. Почався процес математизації фізики.

Паралельно зі зміною самосвідомості фізики змінилося і її викладання. Сучасна система викладання фізики почала складатися ще у середньовіччі. Завершився цей процес у середині XIX ст. Після цього почався процес реформ (змін) цієї системи.

На початку XVIII ст. фізика як дисципліна існувала лише в університетах на філософських факультетах, який мав загальноосвітній характер. Курс продовжувався на інших факультетах (медичному, теологічному), де набував спеціального характеру. Викладання на філософському факультеті мало відрізнялося від гімназичного, оскільки частина учнів не мала систематичної середньої освіти. Часто професори викладали і в гімназії, і в університеті. Курс фізики викладали доктори медицини або теології. Іноді курс філософії в академічній гімназії (яка готувала до університету) був кращим за університетський. Курс філософії звичайно складався з логіки, фізики і метафізики. Паралельно викладалася прикладна математика (часто як факультативний курс). У протестантських університетах на філософсь-