

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ І ЗМІСТУ КУРСІВ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ В СТАРШІЙ ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ

*М. В. Головко, канд. пед. наук,
Інститут педагогіки АПН України*

У статті розглядаються методичні проблеми формування структури і змісту курсів фізики та астрономії в старшій профільній школі. Пропонуються підходи до відбору змісту навчання на академічному рівні та побудови підручників як важливого складника методичної системи профільного навчання фізики та астрономії у загальноосвітній школі.

Постановка проблеми. Серед основних принципів організації системи освіти провідну роль мають відігравати її гнучкість і прогностичність, безперервність і різноманітність, єдність і наступність, інтеграція з наукою і виробництвом, взаємозв'язок з освітою інших країн тощо. Державні стандарти освіти, що затверджені для основних освітніх галузей, становлять основу оцінки освітнього та освітньо-кваліфікаційного рівнів громадян. Ці вихідні положення поклали початок реформи середньої загальної освіти, стратегічним напрямом якої є перехід до 12-річної профільної школи, що, в свою чергу, актуалізує фундаментальні й прикладні дослідження, спрямовані на наукове обґрунтування та реалізацію методичного забезпечення профільного навчання фізики та астрономії.

Аналіз останніх досліджень. У дидактиці фізики та астрономії досить ґрунтовно досліджуються питання функціонування профільної школи. Розроблено концепцію профільного навчання фізики (автор професор О. І. Бугайов) [1] та Концепцію астрономічної освіти в 12-річній школі (автори Ю. В. Александров, І. П. Крячко, М. П. Пришляк, О. В. Хоменко) [4], що склали фундаментальну основу процесу становлення шкільних курсів фізики та астрономії старшої профільної школи. В працях [2, 7, 8] окреслено загальні підходи до організації профільного навчання фізики. Розроблено підходи до шкільного фізичного експерименту, що можуть використовуватися під час експериментального навчання у профільній школі [5]; подано дидактичні принципи та вимоги до підручників для профільного навчання [3]. Розроблено окремі питання методики навчання фізики та астрономії на рівні стандарту.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Разом з тим актуальними є питання організації навчання фізики в 12-річній загальноосвітній школі на академічному рівні, завдання аналізу методичних особливостей якого і поставлено в даній статті.

Основна частина. Важливими напрямками розроблення проблеми профільного навчання є наукове обґрунтування з використанням сучасних досягнень дидактики і психології його теоретико-методологічних засад, проектування та реалізація структури та змісту навчання фізики в старшій школі, створення інформаційно-методичного забезпечення нового покоління, зокрема, підручників, що якнайповніше реалізують функції розвивального навчання, а також педагогічних технологій комп'ютерної підтримки навчання фізики.

У цьому контексті коло завдань дидактик навчання фізики та астрономії суттєво розширюється. Потребують обґрунтування, розробки та апробації методичні системи навчання фізики учнів 10-12 класів для відповідних рівнів, напрямів і профілів. Розробляються і уточнюються навчальні програми з фізики для учнів 10-11 класів (рівень стандарту), створюються підручники з фізики для старшої школи за новими програмами.

Зміст освіти в старшій школі реалізують типовим навчальним планом відповідного профілю навчання. Профіль навчання забезпечує вивчення шкільних предметів на одному з трьох рівнів: рівень стандарту (навчальні предмети не є профільними або базовими, наприклад, вивчення фізики в профілях суспільно-гуманітарного напрямку), академічний рівень (навчальні предмети не є профільними, але є базовими або наближеними до профільних, наприклад, вивчення фізики в математичному профілі природничо-математичного напрямку, або в старшій безпрофільній школі у структурі 12-річної), профільний рівень (поглиблене вивчення тих чи інших предметів, орієнтація змісту навчання на майбутню професійну діяльність, наприклад, вивчення фізики в фізичному, біолого-фізичному, фізико-хімічному профілях природничо-математичного напрямку).

Загальну мету навчання астрономії в загальноосвітньому закладі на сучасному етапі можна окреслити як формування і розвиток світогляду людини. Метою навчання астрономії на рівні стандарту є реалізація культуротвірної функції астрономічної освіти, оскільки астрономічна культура є складовою частиною загальної культури сучасної людини.

Академічний рівень курсу астрономії, окрім стандартної складової, спрямованої на розвиток загальнокультурної орієнтації, розуміння астрономічних явищ, з якими людина стикається у повсякденному житті, має розкривати еволюційні зв'язки між різними формами руху та структурної

організації матерії у Всесвіті – фізичною, хімічною, біологічною, соціальною тощо [1].

За Типовими навчальними планами загальноосвітніх навчальних закладів 12-річної школи визначено, що астрономія вивчається на всіх рівнях змісту освіти в старшій школі. На рівні стандарту і академічному рівні – 1 година на тиждень у 12-му класі; 1 година в 11-му класі і 1 година в 12-му класі на рівні профільного навчання.

Якщо в загальноосвітньому навчальному закладі старша школа функціонуватиме як непрофільна, то використовується навчальний план академічного рівня змісту освіти. Час рівномірно розподіляється між базовими навчальними предметами. Диференціація здійснюватиметься за рахунок розширення вивчення окремих предметів, доповнення інваріантної складової навчальних планів додатковими предметами і курсами за вибором учнів, факультативами, індивідуальними формами навчання. У старшій школі з безпрофільним навчанням астрономію вивчатимуть у 12-му класі 1 годину на тиждень. Астрономію в обсязі 1 години (12-й клас) вивчатимуть у фізико-математичному, математичному, екологічному, біолого-хімічному, біолого-фізичному, біолого-географічному, біотехнологічному, хіміко-технологічному, фізико-хімічному, агрохімічному профілях природничо-математичного напрямку. У фізичному профілі цього напрямку астрономію вивчатимуть в 11-12-х класах по 1 годині на тиждень.

По 1 годині на тиждень у 12-му класі астрономію вивчатимуть в історичному, правовому, філософському, економічному профілях суспільно-гуманітарного напрямку, профілях української та іноземної філології, філологічному профілі філологічного напрямку, технологічному, інформаційно-технологічному профілях технологічного напрямку, художньо-естетичному профілі художньо-естетичного напрямку, спортивному профілі спортивного напрямку.

Таким чином, у більшості профілів астрономію будуть вивчати в обсязі 1 години на тиждень у 12-му класі. Але мета вивчення шкільного курсу астрономії та вимоги до рівня опанування ним учнями різних напрямів і профілів будуть відрізнятися. Від формування світоглядних уявлень учнів суспільного, філологічного, художнього, спортивного напрямів, до поглибленішого особливостей астрономії, основних її понять, категорій у природничо-математичному. Можливим напрямом вирішення цього методичного питання може бути вивчення астрономії у профілях фізико-математичного напрямку на академічному рівні, або рівні, що розширює зміст рівня стандарту, як передбачено у Типових навчальних планах загальноосвітніх навчальних закладів 12-річної школи [6].

В навчальних планах передбачено і вивчення предметів на рівні, що розширює зміст рівня стандарту або академічного рівня. Так, для вивчення фізики в старшій школі на рівні стандарту відведено по 2 години на тиждень у 10-му та 11-му класах, на академічному рівні – 3 години в 10 класі, 2 години в 11-му та 3 – в 12-му класі, на профільному рівні фізику вивчатимуть 5 годин на тиждень в 10-му, 11-му, 12-му класах. У біолого-хімічному, біотехнологічному, хіміко-технологічному, агрохімічному профілях природничо-математичного напрямку, технологічному профілі технологічного напрямку заплановано вивчення фізики по 2 години на тиждень у 10-му, 11-му, 12-му класах, що більше, ніж на рівні стандарту, де навчання фізики завершується в 11-му класі, та менше, ніж на академічному рівні [6]. Тому для цих профілів є потреба в розробленні змісту навчання, який би значно розширював зміст рівня стандарту. Можливим напрямом є і відповідне структурування змісту академічного рівня у межах годин, запланованих на вивчення курсу фізики. Саме такий підхід буде пріоритетним, оскільки означені профілі входять до природничо-математичного і технологічного напрямів, для яких фізика є базовим предметом. Таким чином, актуальність розроблення та вдосконалення змісту навчання фізики та астрономії на академічному рівні буде зростати не лише на початковому етапі запровадження профільної школи.

Аналіз існуючих тенденції розвитку сучасної шкільної фізичної та астрономічної освіти в умовах профільної 12-річної школи показав, що саме академічний рівень є тією важливо ланкою, що забезпечує ефективність і стабільність становлення профільного навчання фізики.

З огляду на це, важливими нині є наукові дослідження методичних засад формування і реалізації змісту навчання фізики та астрономії на академічному рівні. Основні завдання, що мають вирішуватися при цьому, передбачають розроблення, теоретичне обґрунтування та експериментальну перевірку змісту навчання, його структуру; з'ясування особливостей навчальної діяльності учнів і програмних вимог до їх навчальних досягнень тощо. Одним із найвагоміших механізмів реалізації змісту і методики навчання фізики на академічному рівні буде сучасний підручник для 12-річної профільної школи. Тому потребують наукового обґрунтування, розробки і дальшого вдосконалення загальнодидактичні принципи відбору і конструювання змісту, побудови методичних апаратів підручників з фізики академічного рівня для 10-12-х класів старшої школи.

Програму академічного рівня запропоновано учням, для яких фізика відіграє роль апарату для вивчення закономірностей навколишнього світу, певної галузі природознавства, техніки і технологій. Цей курс рекомендують

учням, які мають намір продовжувати навчання у вищих навчальних закладах технічних і технологічних напрямів і тому він має бути достатнім для продовження вивчення фізики як навчального предмета у вищій школі. Він є базовим або таким, що тісно пов'язаний з профільними предметами у змісті технологічного, математичного, біолого-фізичного, фізико-хімічного профілів. Програма академічного рівня має реалізувати загальну концепцію розвитку шкільної фізичної освіти і принцип наступності у вивченні шкільного курсу фізики; узгоджуватися з програмою для рівня стандарту і передбачати можливість оптимальної адаптації учнів старшої школи, які в разі зміни навчальних орієнтирів переходять від вивчення шкільного курсу фізики на рівні стандарту до академічного рівня.

Курс фізики академічного рівня орієнтований на фізичний компонент як складову змісту освітньої галузі «Природознавство», що передбачає системне вивчення учнями старшої школи основ природничих наук, формування і розвиток умінь практичного використання набутих знань і поглиблення компетентності у предметних галузях, пов'язаних з вибором професії чи дальшим навчанням. Він має забезпечити опанування учнями основних фізичних гіпотез, моделей, концепцій, законів, явищ на рівні теоретичних узагальнень, достатніх для розуміння і пояснення хімічних і біологічних явищ і процесів, формування цілісного образу планети Земля, опанування фізичних основ медичних знань, формування екологічної культури, вміння гармонійно облаштовувати стосунки з природою і соціумом, забезпечення відповідного рівня соціалізації молодого людини.

Фізичний компонент розглянуто у тісному зв'язку з предметами природничого напрямку і є важливою складовою процесу формування наукового стилю мислення, наукового світогляду і науково-природничої картини світу. Оскільки фізика є фундаментальною наукою, яка вивчає загальні закономірності перебігу природних явищ, тому саме шкільний курс фізики закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи і дає загальне обґрунтування природничо-наукової картини світу. Сучасна фізика, крім наукового, має важливе соціокультурне значення. Вона стала невід'ємною складовою культури високотехнологічного інформаційного суспільства. Фундаментальність фізичного знання як філософії науки і методології природознавства, теоретичної основи сучасної техніки і виробничих технологій визначає освітнє, світоглядне і виховне значення шкільного курсу фізики як навчального предмета. Завдяки цьому в структурі освітньої галузі він відіграє роль базового компонента природничо-наукової освіти і належить до інваріантної складової загальноосвітньої підготовки учнів в основній і старшій школах.

Важливою особливістю шкільного курсу фізики академічного рівня є те, що він реалізує базові знання з фізики, достатні для продовження навчання за напрямами, де потрібна відповідна підготовка з фізики, і передбачає більш глибоке засвоєння фізичних законів і теорій, оволодіння навчальним матеріалом, необхідним для широкого застосування у поясненні хімічних, геофізичних, біологічних, екологічних та інших природних явищ, цілісного уявлення про природничо-наукову картину світу, розуміння значення і місця фізики в структурі природничих наук. Тому саме на академічному рівні буде здійснюватися загальноосвітня підготовка учнів, які не визначилися щодо напряму спеціалізації, або з об'єктивних причин не може бути забезпечено організацію навчання за різними профілями. Це дасть змогу учням старшої школи, випускникам, наприклад, сільських і малокомплектних загальноосвітніх закладів опанувати шкільний курс фізики на рівні, достатньому для продовження навчання за широким спектром спеціальностей.

Вивчення тенденцій розвитку профільного навчання у загальноосвітній школі, аналіз та обговорення підручників з фізики для старшої школи вітчизняних і зарубіжних авторів, дає змогу зробити висновок, що не зважаючи на особливості навчання фізики, характерні для кожного окремого профілю, кількість профільних програм з фізики можна звести до невеликої кількості типових програм, необхідних і достатніх для практики, і які пов'язані між собою ядром фізичної освіти. За внеском, що його має зробити курс фізики у формування всебічного розвитку учнів профільних класів, доцільно розрізнити три типи (рівні) профільних програм: загальнокультурного, прикладного та загальноосвітнього спрямування, поглибленого (творчого) рівня, що відповідають рівневі стандарту, академічному і профільному рівням.

Визначальною при розробленні профільних курсів фізики має бути ідея понятійного ядра: в кожному з курсів виділяють відносно обмежену систему необхідних основних понять, що спирається на стандарт фізичної освіти. Курси профільного навчання фізики мають структуруватися за фундаментальними теоріями – класична механіка, молекулярно-кінетична теорія і феноменологічна термодинаміка, класична електродинаміка, квантова фізика, фізика атома і ядра.

Головною метою вивчення астрономії за програмою 12-річної школи є систематизоване формування основ системи знань про методи і результати вивчення законів руху, фізичної природи, еволюції небесних тіл та Всесвіту в цілому, а також наукового світогляду. Засвоєння астрономічних знань має

бути на рівні, необхідному для дальшого використання їх у професійній діяльності та продовження астрономічної освіти [7].

Так історично склалося, що шкільний курс астрономії традиційно будують «пооб'єктно», тоді як шкільний курс фізики побудовано на основі вивчення фундаментальних теорій (взаємодій).

У сучасному курсі астрономії загальноосвітньої школи виділяють поняття, явища, закони, теорії та провідні ідеї, що оснований на трьох рівнях: рівні стандарту, академічному рівні і профільному рівні (фізико-математичний напрям). Фактично ми маємо три різні набори зазначених категорій. Критерієм добору тієї чи іншої категорії до відповідного набору є завдання, домінуючі для даного рівня. Ці завдання прописано у Концепції астрономічної освіти (2002 р.), а також у навчальних програмах з астрономії. На сьогодні реалізовано через програми для 12-річної профільної школи ідею вивчення астрономії на рівні стандарту і на профільному рівні (фізико-математичний напрям).

Важливим завданням на сучасному етапі розвитку загальноосвітньої школи є розроблення та апробація інформаційно-методичного забезпечення профільного навчання фізики і астрономії, методичних систем вивчення курсів фізики і астрономії для різних профілів, що охоплюють структуру і зміст навчального матеріалу, методичну систему його вивчення; методику і техніку шкільного фізичного та астрономічного експерименту (демонстраційного і лабораторного); систему задач і вправ та систему самостійної роботи учнів; засоби контролю, оцінювання і корекції навчальних досягнень учнів; засоби комп'ютерної підтримки шкільного курсу фізики.

Стрижневим елементом методичного забезпечення навчання фізики та астрономії на академічному рівні має бути сучасний підручник з фізики та астрономії, який виконує світоглядну, синтезуючу, ціннісно-орієнтаційну, що комплексно поєднані з реалізацією традиційних педагогічних функцій (загальноосвітньої, виховної та розвиваючої). Реалізація синтезуючої функції у підручнику має забезпечуватися методично обґрунтованим поєднанням знань із різних розділів шкільного курсу фізики та суміжних предметів (хімії, астрономії, математики тощо) з орієнтуванням на особливості профілів, що відповідають академічному рівневі та дальшу навчальну, а також професійну діяльність учня. Розвивальна функція сучасного підручника, має забезпечувати організацію цілеспрямованого навчання з метою розвитку пошуково-дослідницьких здібностей учнів, що становлять основу творчих здібностей і забезпечують формування відповідних умінь і навичок. Реалізація цієї важливої функції залежить від побудови методичного апарату

підручника, використання різнопланових завдань і прав. Виховна функція сучасного підручника визначається його можливостями щодо раціональної організації процесу вивчення навчального матеріалу, ефективної самоосвіти і самоконтролю через систему запитань та завдань для самоперевірки і самоконтролю.

Висновки. Вихідними положеннями при розробленні методичних засад формування і реалізації змісту навчання фізики та астрономії можуть бути дидактичні принципи, розроблені під час попередніх досліджень структури і змісту навчання фізики та астрономії на рівні стандарту, що утворюють систему правил добору змісту і розроблення структури навчального матеріалу, зокрема, принципи науковості й фундаментальності; доступності; вмотивованості й неперервності фізичної освіти; генералізації знань; відповідної завершеності курсу в основній школі (базовий курс) та її варіативності (диференційованості) у старшій школі; гуманітаризації освіти, а також врахування особливостей фізичної та астрономічної освіти в сучасній загальноосвітній школі: визначальна роль у формуванні цілісної науково-природничої картини світу, широкі міжпредметні зв'язки з географією, математикою, хімією; специфічність сприймання і вивчення астрономічних об'єктів (розміри космічних тіл, їхня віддаленість від дослідника не дають змогу безпосередньо вивчати астрономічні об'єкти, піддавати їх змінам, проводити експеримент тощо) і складних багатовимірних фізичних та астрономічних явищ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бугайов О. І. Концепція фізичної освіти у 12-річній загальноосвітній школі // Фізика та астрономія в школі. – 2001. – № 6. – С. 6-13.
2. Бугайов О. І. Проблеми структури курсів фізики й астрономії та їх інтеграції // Фізика та астрономія в школі. – 1998. – № 4. – С. 5-8.
3. Бугайов О. І., Головка М. В. Нове покоління підручників для профільного навчання фізики у середніх загальноосвітніх навчальних закладах. Яким йому бути? // Уманський державний педагогічний університет ім. Павла Тичини. Збірник наукових праць / Гол. ред. М. Т. Мартинюк. – К.: Наук. світ, 2006. – С. 28-31.
4. Концепція астрономічної освіти (12-річна школа) / Ю. В. Александров, І. П. Крячко, М. П. Пришляк, О. В. Хоменко. – К., 2006. – 4 с.

5. Костюкевич Д. Я., Кух А. М. Методичні засади організації сучасного освітнього середовища з фізики в загальноосвітніх навчальних закладах. Монографія. – Кам'янець-Подільський, 2006. – 228 с.

6. Наказ Міністерства освіти і науки України «Про внесення змін до наказу Міністерства освіти і науки України від 23.02.2004 року № 312 «Про затвердження Типових навчальних планів загальноосвітніх навчальних закладів 12-річної школи» № 357 від 07.05.2007 р. <http://www.mon.gov.ua>.

7. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7–12 класи // О. І. Ляшенко, О. І. Бугайов, Є. В. Коршак, І. П. Крячко, М. Т. Мартинюк, М. І. Шут. – К.–Ірпінь: Перун, 2005. – 2006. – 46 с.

8. Терешук С. І. Профільне навчання фізики в старшій школі: досвід та перспективи розвитку // Фізика та астрономія в школі. – 2007. – № 2. – С. 24-26.