

ІНТЕГРАЦІЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ

Касперський А.В.,

доктор пед. наук, професор,

Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова,

Кучменко О.М.,

асистент,

Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова

В роботі вказані шляхи інтеграції навчання загальної фізики та астрономії, астрофізики в процесі підготовки майбутніх вчителів; обґрунтована необхідність інтеграції навчання фізики та астрономії учнів середніх шкіл.

В работе показаны пути интеграции обучения общей физике и астрономии, астрофизике в процессе подготовки будущих учителей; обоснована необходимость интеграции обучения физике и астрономии учеников средних школ.

The paper demonstrates ways to integrate teaching general physics and astronomy, astrophysics, in the preparation of future teachers, the necessity of integration of teaching physics and astronomy students in secondary schools.

Сучасна реформа освіти зумовлена необхідністю соціально-економічних перетворень в Україні. Педагогічні університети повинні забезпечити рівень підготовки вчителів фізики та астрономії, який відповідає світовим вимогам.

Особливої уваги вимагає вдосконалення природничої освіти. Вважається, що підготовка вчителів природничих дисциплін на високому науково-методичному рівні сприятиме зростанню інтересу учнів до фізики, хімії, географії, біології та астрономії; формуванню в них певної культури наукового мислення та прагнення до подальшого вивчення дисциплін природничого циклу у вищих навчальних закладах.

З усіх предметів природничого циклу астрономія є особливим в зв'язку з тим, що загальноосвітнє, світоглядне та розвиваюче значення її контрастує з станом викладання її в середній школі та рівнем знань учнів.

Друге протиріччя поглиблюється сучасною реформою освіти. Профільна диференціація призводить до того, що вивчення астрономії здійснюється за суттєво відмінними програмами курсів різних рівнів. З програм гуманітарних класів астрономія як навчальна дисципліна, як правило, виключається.

Вирішити зазначені вище протиріччя та забезпечити необхідний мінімум астрономічних знань школярам можна шляхом перенесення частини астрономічних явищ і процесів у вивчення природознавства та інтегрованих курсах фізики та астрономії в основній школі. Однак, інтеграція шкільних курсів фізики та астрономії формуючи нову систему фізичних і астрономічних знань в єдності призводить до зниження знань про космічні об'єкти та явища.

Таким чином склалась парадоксальна ситуація: хоча в якості окремого предмета астрономія в середній школі фактично не вивчається (на вивчення астрономії виділено 0,5 години на тиждень), її елементи в деякій мірі присутні в програмах курсів природничих дисциплін – природознавство, географія, фізика.

Сама специфіка фізики та астрономії на їх сучасному рівні спонукає до комплексного підходу в навчанні школярів цим предметам, тобто логіка даних наук призводить до їх об'єднання, інтеграції.

Неузгодженість вивчення астрономічного матеріалу призводить до того, що рівень і якість знань випускників середніх шкіл залишаються досить низькими.

Саме така проблема, як узгодженість формування у учнів спільних понять фізики та астрономії, вирішується в процесі інтегрованого навчання.

На завданні часткової або повної інтеграції фізичного й астрономічного компонентів освіти наголошується в державних стандартах базової і повної середньої освіти (освітня галузь «Природознавство») [1].

Не зважаючи ні на що ХХІ століття буде космічним століттям. Космос будуть розглядати як розширене середовище мешкання людства. Викладання астрономії в середній школі, повідомлення системи астрономічних знань підростаючому поколінню є засобом його освіти та розвитку, підготовки до майбутньої трудової та суспільної діяльності [2].

Оскільки розраховувати на збільшення кількості годин, виділених для викладання астрономії в середній школі в найближчий час не варто, то розвивати астрономічну освіту на сучасному етапі, на наш погляд, слід в двох напрямках. По-перше, підтримувати та продовжувати навчання астрономії в середній школі як самостійної дисципліни. По-друге, рухатися шляхом інтеграції навчання фізики та астрономії.

Втілити в життя такий підхід до навчання фізики та астрономії в середній школі можуть спеціально підготовлені для цього вчителі.

В педагогічних університетах, що готують учителів фізики та астрономії, навчання курсу загальної фізики, як правило, випереджає навчання курсів астрономії та астрофізики. Тому на заняттях з курсу загальної фізики викладачі повинні звертати особливу увагу на формування у студентів спільних або споріднених понять фізики та астрономії.

Керуючись програмами педагогічних університетів (загальна фізика) [3] в таблиці 1 ми наводимо поняття курсу загальної фізики, які, на нашу думку, є спільними або спорідненими з поняттями, що формуються у студентів в процесі навчання астрономії та астрофізики.

Таблиця 1.

п/п	Назва модуля.	Поняття курсу загальної фізики, використовувані в процесі навчання астрономії.
ПП.05.01 Механіка.		
	ПП.05.01.01 Фізика як наука про найпростіші форми руху матерії.	Матерія і рух, простір і час. Матеріальна єдність світу. Зв'язок фізики з іншими науками та її роль у пізнанні навколишнього світу.

	Методи фізики.	Методи фізики. Фізичні величини та їх вимірювання. Системи одиниць. Розмірність фізичних величин.
	ПП.05.01.02 Кінематика і динаміка матеріальної точки. Система матеріальних точок.	Класичні уявлення про простір і час. Система відліку. Еталони довжини і часу. Кінематичні рівняння. Рух точки по колу. Лінійні і кутові величини, їх зв'язок. Рівняння рівномірного і нерівномірного руху точки по колу. Механічна сила. Сили в природі. Фундаментальні взаємодії. Закони Ньютона. Маса і її вимірювання. Адитивність і закон збереження маси. Імпульс і закон збереження імпульсу. Рух тіла зі змінною масою. Рівняння Мещерського і Ціолковського. Реактивний рух. Внесок українських учених у розвиток космонавтики: роботи Кибальчича, Кондратюка, Корольова, Янгеля та ін.
	ПП.05.01.04 Механіка твердого тіла.	Абсолютно тверде тіло. Поступальний і обертальний рух абсолютно твердого тіла. Обертання навколо нерухомої осі. Кінетична енергія обертального руху тіла.
	ПП.05.01.05 Всесвітнє тяжіння.	Рух планет. Закони Кеплера. Закон всесвітнього тяжіння. Гравітаційна стала і методи її вимірювання. Важка та інертна маси. Поле тяжіння. Напруженість і потенціал поля тяжіння. Теорема Гаусса і її застосування до розрахунку характеристик гравітаційних полів. Застосування законів збереження енергії і моменту імпульсу до руху тіл в центральному гравітаційному полі. Космічні швидкості.
	ПП.05.01.08 Неінерціальні системи відліку. Рух в неінерціальних системах відліку.	Неінерціальні системи відліку. Саили інерції. Прояв сил інерції на Землі. Маятник Фуко.
	ПП.05.01.09 Механіка спеціальної теорії відносності.	Обмеження класичної механіки Ньютона. Постулати Ейнштейна. Єдність простору і часу. Взаємозв'язок маси і енергії.
	ПП.05.01.10 Закони збереження в механіці.	Закон збереження імпульсу і його наслідки. Збереження повної енергії матеріальної точки в полі потенціальних сил. Симетрія простору-часу і закони збереження. Роль законів збереження у фізиці.
ПП.05.02 Молекулярна фізика.		
	ПП.05.02.01 Основи молекулярно-кінетичної теорії.	Основні положення МКТ речовини та їх експериментальне обґрунтування. Специфічність атомно-молекулярної форми руху матерії. Термодинамічний і статистичний

		<p>методи вивчення макроскопічних систем. Основні фізичні величини молекулярної фізики. Роль молекулярної фізики і термодинаміки в побудові сучасної фізичної картини світу.</p> <p>Тиск газу. Температура. Молекулярно-кінетичне тлумачення тиску і температури. Вимірювання температури. Шкали температур. Рівняння Клапейрона-Менделєєва.</p> <p>Швидкості газових молекул та їх вимірювання. Поняття про флуктуації.</p>
	ПП.05.02.02 Основи термодинаміки.	<p>Завдання і методи теорії теплоти. Термодинамічна система. Параметри стану.</p> <p>Закони термодинаміки. Обґрунтування неможливості «теплової смерті Всесвіту».</p>
ПП.05.03 Електрика і магнетизм.		
	ПП.05.03.11 Електромагнітне поле та електромагнітні хвилі.	<p>Вихрове електричне поле. Електромагнітне поле.</p> <p>Плоскі електромагнітні хвилі, швидкість їх поширення. Випромінювання електромагнітних хвиль. Енергія електромагнітної хвилі.</p> <p>Принцип радіолокації. Шкала електромагнітних хвиль.</p>
ПП.05.04 Оптика.		
	ПП.05.04.01 Електромагнітна природа світла, його характеристики.	<p>Методи дослідження оптики. Електромагнітна природа світла. Джерела і приймачі світла. Основні енергетичні та світлові величини. Фотометрія. Вимірювання енергетичних і світлових величин.</p>
	ПП.05.04.02 Хвильові властивості світла. Інтерференція світла.	<p>Методи спостереження інтерференції в оптиці. Застосування інтерференції в науці і техніці. Роботи О.Смакули. Інтерферометри.</p>
	ПП.05.04.03 Геометрична оптика.	<p>Закони відбивання і заломлення світла. Дзеркала. Призми. Лінзи. Аберації оптичних систем. Оптичні прилади. Роздільна здатність оптичних приладів.</p>
	ПП.05.04.04 Взаємодія електромагнітних хвиль з речовиною. Поглинання і розсіювання світла.	<p>Спектри випромінювання і поглинання. Спектрометри. Спектральний аналіз.</p> <p>Розсіювання світла в оптично неоднорідному середовищі. Закон Релея. Колір неба і зірок. Оптичні явища в атмосфері.</p>
	ПП.05.04.05 Оптика рухомих середовищ.	<p>Швидкість світла. Вимірювання швидкості світла. Ефект Доплера в оптиці.</p>
ПП.05.05 Атомна і ядерна фізика.		
	ПП.05.05.01 Квантові	<p>Методи квантової фізики. Фотоелектричний ефект.</p>

властивості електромагнітного випромінювання.	Квантова теорія фотоефекту. Фотоелементи та їх застосування. Світло як потік фотонів. Тиск світла. Досліди: С.І. Вавілова, П.М. Лебедева. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла.
ПП.05.05.04 Будова атомів і молекул.	Спектральні серії випромінювання атомів. Постулати Бора. Застосування рентгенівських променів. Квантові генератори (лазери) та їх застосування.
ПП.05.05.05 Фізика атомного ядра.	Експериментальні методи ядерної фізики. Склад ядра. Енергія зв'язку ядер. Ядерні сили. Ядерні реакції під дією α – частинок, протонів, нейтронів, γ – квантів. Реакції термоядерного синтезу, умови їх здійснення.
ПП.05.05.06 Фізика елементарних частинок. Фундаментальні взаємодії.	Загальні відомості про елементарні частинки та їх класифікація. Фундаментальні взаємодії. Лептони і адрони. Мезони і баріони. Поняття про кварки. Закони збереження у мікросвіті.

На користь інтеграції навчання фізики та астрономії учнів середніх шкіл обгрунтовано висловився відомий український фізик-методист Мартинюк М.Т. Зокрема він зазначив: «...близькість і в багатьох випадках спільність предмета та методів фізичної й астрономічної наук та їх взаємодія у сучасному пізнанні природи є основою, на якій може здійснитися інтеграція змісту загальної фізичної й астрономічної освіти дітей шкільного віку. ... Зasadничо інтеграція змісту загальної фізичної та астрономічної освіти зумовлена спільною роллю відповідних наук у формуванні уявлень про сучасну природничо-наукову картину світу. ... Основою формування в учнів шкільного віку уявлень про природничо-наукову картину світу може бути ... загальноприродничка картина світу. ... Наявність досить узагальнених і цілісних уявлень освіченої людини після здобуття нею загальної освіти є необхідним, оскільки: ...

- лише цілісне уявлення деякого наукового об'єкта сприяє осмисленню функцій усіх його складників та їх взаємозв'язків;

- лише цілісне засвоєння наукового об'єкта може бути умовою його використання учнем у подальшій самостійній роботі.

Наукова картина світу, виконуючи роль систематизації всіх знань одночасно виконує функцію формування наукового світогляду ...з науковою картиною світу завжди корелює і певний стиль мислення. Тому формування в учнів сучасної наукової картини світу і одночасно уявлень про її еволюцію є необхідною умовою формування в учнів сучасного стилю мислення.» [4, С. 49-50].

Таким чином інтеграція навчання загальної фізики та астрономії, астрофізики студентів педагогічних університетів:

- 1) сприяє розвитку наукового стилю мислення студентів;
- 2) дає можливість широкого застосування студентами природничо-наукового методу пізнання;

- 3) формує комплексний підхід до навчальних предметів, єдиний з точки зору природничих наук погляд на ту чи іншу проблему, яка відображає об'єктивні зв'язки в оточуючому світі;
- 4) підвищує якість знань студентів;
- 5) формує у студентів спільні поняття фізики, астрономії; узагальнені вміння і навички: вимірювальні, обчислювальні, графічні, експериментування, спостереження, які формуються узгоджено;
- 6) заохочує студентів до науково-дослідної роботи.

Список використаної літератури

1. Державні стандарти базової і повної середньої освіти // Освіта України. – 2002. - № 1 – 2. – С. 2 – 14.
2. Левитан Е. П. Дидактика астрономии: от XX к XXI веку / Е. П. Левитан, А. Ю. Румянцев // Земля и Вселенная.– 2002. - № 4. – Режим доступу до журн. : <http://ziv.telescopes.ru/rubric/education/index.html?pub=1>
3. Шут М. І. Загальна фізика. Програма навчальної дисципліни для студентів вищих педагогічних закладів освіти / М. І. Шут, І. Т. Горбачук, В. П. Сергієчко. – К. : НПУ імені М.П.Драгоманова, 2005. – 48 с.
4. Мартинюк М. Т. Теоретичні засади інтеграції елементів фізичних і астрономічних знань в загальноосвітній школі / М. Т. Мартинюк, С. В. Паршуков // Наукові записки : педагогічні науки. – Кіровоград, 2003. – Вип. 51, Ч. 1. – С. 47–53.