

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІКИ

**Сіпій В. В., Головка М. В., Засєкін Д. О., Крячко І. П.,
Ляшенко О. І., Мацюк В. М., Мельник Ю. С., Непорожня Л. В.**

КОНЦЕПЦІЯ БАЗОВОЇ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ

препринт (концепція)

Київ – 2022

УДК 373.5.016:53(477)

*Рекомендовано до друку
вченою радою Інституту педагогіки НАПН України
(протокол № 17 від 26 грудня 2022 року)*

Рецензенти:

Чумак М. Є., доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри теорії та методики навчання фізики та астрономії Українського державного університету імені Михайла Драгоманова;

Гречанівський О. Є., кандидат фізико-математичних наук, вчитель фізики та інформатики спеціалізованої школи № 2 ім. Д. Карбишева з поглибленим вивченням предметів природничого циклу Подільського району м. Києва.

Експерт:

Засєкіна Т. М., доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора Інституту педагогіки НАПН України з науково-експериментальної роботи.

Концепція базової фізичної освіти [Електронне видання] / автори: В. В. Сіпій, М. В. Головка, Д. О. Засєкін, І. П. Крячко, О. І. Ляшенко, В. М. Мацюк, Ю. С. Мельник, Л. В. Непорожня. Київ : Педагогічна думка, 2022. 43 с.

ISBN 978-966-644-630-8

Концепцію базової фізичної освіти створено як рамковий документ, що визначає ключові вектори розвитку фізичної освіти в закладах загальної середньої освіти. В Концепції визначено особливості різних способів реалізації фізичного складника базової середньої освіти відповідно до нового освітнього стандарту та Типової освітньої програми для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти: як самостійного навчального предмета; у змісті галузевих інтегрованих курсів; у змісті міжгалузевих інтегрованих курсів. Визначено концептуальні засади модернізації фізичної освіти в Новій українській школі: посилення її гносеологічного потенціалу; конкретизація обов'язкових результатів та варіативність способів їх досягнення; удосконалення концентричної структури шкільного курсу фізики та її розвиток у спірально-концентричну. Обґрунтовано принципи реалізації фізичного складника природничої галузі базової середньої освіти: науковості, доступності, прикладної спрямованості, наступності, цілісності та неперервності, галузевої та міжгалузевої інтеграції, диференціації, логічної завершеності.

© Інститут педагогіки НАПН України, 2022
© Сіпій В. В., Головка М. В., Засєкін Д. О., Крячко І. П., Ляшенко О. І., Мацюк В. М.,
Мельник Ю. С., Непорожня Л. В., 2022
© Педагогічна думка, 2022

Зміст

1. Фізика як сучасна наука та складник природничої освітньої галузі.....	4
2. Сучасний стан базової фізичної освіти.....	6
3. Формування предметної та ключових компетентностей як мета навчання фізики в гімназії.....	12
4. Концепти базової фізичної освіти Нової української школи.....	16
5. Структура фізичної освіти в гімназії.....	20
5.1. Фізичний складник у змісті початкової освіти.....	20
5.2. Реалізація фізичного складника на адаптаційному циклі базової освіти (5–6 класи).....	21
5.3. Структура базового курсу фізики (7–9 класи).....	23
6. Моделі реалізації фізичного складника природничої освітньої галузі на базовому рівні.....	27
7. Астрономічний складник в базовому курсі фізики.....	31
7.1. Мета, цілі та завдання астрономічної освіти в гімназії.....	31
7.2. Структура і зміст базової астрономічної освіти.....	33
8. Організація освітнього процесу з фізики та астрономії в гімназії.....	37
9. Шляхи реалізації Концепції.....	41

1. Фізика як сучасна наука та складник природничої освітньої галузі

Сучасна фізика робить вагомий внесок у становлення нового, планетарного стилю мислення, притаманного людині глобалізованого світу. Вона є рушієм суспільного прогресу, глибинно досліджує проблеми, що відіграють визначальну роль у соціально-економічному поступі людства до Сталого розвитку, зокрема, що стосуються технологічного розвитку сучасного суспільства, індустрії 4.0, розв'язання глобальних екологічних проблем тощо. Відтак, у системі шкільної природничо-наукової освіти фізика як навчальний предмет відіграє провідну роль у формуванні таких важливих складників ключових компетентностей, необхідних сучасній людині для гармонійного співіснування з природою й соціумом, як науковий світогляд, стиль і методи пізнання та дослідження природи, усвідомлення наукових основ сучасного виробництва, техніки та технологій, розуміння значення фізичної науки для суспільного прогресу і особистісного розвитку людини.

У структурі базової середньої освіти фізика вивчається як окремий навчальний предмет у 7-9 класах (базовий курс) і має на меті формування природничо-наукової компетентності учнів як ключової у розвитку особистості, вироблення у них стійкої мотивації до оволодіння надбанням природничих наук та стимулювання інтересу до їх вивчення. Базовий курс фізики репрезентує основи фізики як науки і формує систему знань про наукові факти, поняття, фундаментальні закони і закономірності природи, дослідницькі (експериментальні) вміння і навички у її пізнанні, ціннісні ставлення до навколишнього світу, здатність застосовувати набуті компетентності і досвід у різних сферах життєдіяльності (навчання, майбутній професійній діяльності, побуті, дозвіллі). Базовий курс фізики є цілісним, структурно завершеним предметом на даному етапі здобуття повної загальної середньої освіти. Його зміст визначається модельними навчальними

програмами, затвердженими МОН України згідно з вимогами Державного стандарту базової середньої освіти і відповідних типових освітніх програм.

Подальше навчання фізики в процесі здобуття профільної середньої освіти здійснюється з урахуванням особливостей організації освітнього процесу в закладах освіти відповідного рівня (академічні чи професійні ліцеї, заклади спеціалізованої освіти, зокрема наукового спрямування, професійні заклади освіти, заклади фахової передвищої освіти тощо).

Прояви та застосування фізичних законів лежать і в основі змісту навчання хімії, біології, географії й астрономії: вивчаються одні й ті ж об'єкти пізнання (тіла, процеси, закономірності у живій і неживій природі) та використовуються однакові методи наукового пізнання (теоретичні, експериментальні, математичні).

2. Сучасний стан базової фізичної освіти

На етапі виокремлення національної системи загальної середньої освіти (початок 1990-х рр.) шкільний курс фізики мав двоступеневу структуру. На першому ступені (7-8 класи) реалізовувалася пропедевтика навчання фізики: учні досліджували фізичні явища, ознайомлювалися з фізичними поняттями та елементами основних фізичних теорій. Розгортання змісту навчання здійснювалося переважно на емпіричному рівні, що зумовлювало доцільність використання шкільного фізичного експерименту як основного методу й засобу навчання.

На другому ступені (9-11 класи) фізика була реалізована систематичним курсом, побудованим на основі фундаментальних фізичних теорій (класичної механіки, молекулярної фізики, електродинаміки з елементами спеціальної теорії відносності, квантової фізики) та структурованим згідно з ускладненням форм руху матерії й з урахуванням принципу генералізації знань навколо основних фізичних принципів, ідей, теорій.

Повноцінній реалізації нового курсу фізики, побудованого на прогресивних методологічних і дидактичних підходах, перешкоджала невідповідність його структури структурі загальної середньої освіти: вивчення систематичного курсу фізики розпочиналося в 9 класі (основна школа) та продовжувалося у старшій школі, орієнтованій на профільну диференціацію вивчення. Ця суперечність зберігалася до початку 2000-х рр. та була остаточно усунута з упровадженням 12-ти річної школи. Тоді ж були сформульовані й основні принципи побудови шкільної фізичної освіти: неперервності, наступності й перспективності розвитку змісту, структури, організаційних форм, методів і засобів, науковості змісту та його методологічної спрямованості, систематичності й доступності викладу навчального матеріалу, гуманітаризації фізичної освіти, диференціації та інтеграції навчання, генералізації навчального матеріалу навколо

фундаментальних фізичних теорій, органічного поєднання класичної і сучасної фізики та астрономії, політехнічної та екологічної спрямованості курсів фізики з урахуванням цілей і завдань профільного та професійного навчання.¹

На основі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти першого покоління (2004) було побудовано двохконцентричний шкільний курс фізики. У першому концентрі (7–9 класи) фізика вивчалася на феноменологічному (явищному) рівні, тоді як у другому концентрі (10–12 класи) знання мали поглиблюватися на основі вивчення елементів основних фізичних теорій з урахуванням відповідної математичної підготовки учнів та профільної диференціації навчання – на рівні стандарту, академічному або профільному рівнях.

Щоправда, намагання забезпечити принцип концентричності та максимально узгодити не лише загальні змістові лінії на обох рівнях, а почасти й конкретні розділи та навіть теми, призводило до їх не завжди обґрунтованого дублювання та нераціональної структури базового курсу фізики (наприклад, включення розділу «Світлові явища» у зміст навчання 7 класу, що ускладнювало його опанування учнями через відсутність відповідної математичної підготовки).

Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти другого покоління (2011) визначив посилення компетентнісної спрямованості шкільної фізичної освіти, що знайшло відображення в еволюції її змістових ліній («Речовина і поле», «Рух і взаємодія», «Закони і закономірності фізики», «Фізичні методи наукового пізнання», «Роль фізичних знань в житті людини та суспільному розвитку»). У 2012 році було розроблено навчальну програму базового курсу фізики (7–9 класи) відповідно до нового освітнього стандарту.

¹ Бугайов О.І. Концепція фізичної освіти у 12-річній загальноосвітній школі (проект). Фізика та астрономія в школі. 2001. № 6. С. 6–13.

Його системотвірними елементами було визначено «...чуттєво усвідомлені уявлення школярів про основні властивості і явища навколишнього світу, які стають предметом вивчення в певному розділі фізики, основні поняття теоретичного базису, ідеї і принципи, що їх об'єднують, абстрактні моделі, що їх покладено в основу теоретичної системи, формули, рівняння й закони, що відтворюють співвідношення між фізичними величинами, різноманітні застосування фізичних знань для пояснення життєвих ситуацій або розв'язування практичних завдань...», а також результати їхнього використання в пізнавальній практиці.²

Основними концептами побудови базового курсу фізики стали: компетентнісний, особистісно зорієнтований і діяльнісний підходи у формуванні змісту навчання фізики; перехід до повноцінної двоконцентричної побудови шкільного курсу фізики через створення логічно завершеного базового курсу; явищний підхід та класична послідовність вивчення основ фізичної науки (механіка, теплота, електрика і магнетизм, світло, атомна і ядерна фізика); відповідність навчального матеріалу віковим пізнавальним можливостям учнів; науковість змісту навчання та його орієнтованість на досягнення сучасної науки, техніки і технологій; забезпечення наступності між початковою та основною школою (узгодження змісту базового курсу з фізичною компонентою курсу природознавства); відповідність навчального матеріалу віковим пізнавальним можливостям учнів; наступність й урахування сформованих фізичних знань у процесі вивчення природознавства (1–4 кл.; 5 кл.), а також здобутого пізнавального досвіду учнів; забезпечення міжпредметних зв'язків з математикою, хімією, фізикою, географією та гуманітарними предметами; побудова систем вимог до рівнів оволодіння змістом з урахуванням ускладнення навчально-пізнавальної діяльності.

² Фізика. Навчальна програма для 7-9-х класів загальноосвітніх навчальних закладів. 2012.

Базовий курс включав розділи «Взаємодія тіл. Сила», «Механічна робота та енергія» (7 клас), «Теплові явища», «Електричні явища. Електричний струм» (8 клас), «Магнітні явища», «Світлові явища», «Механічні та електромагнітні хвилі», «Фізика атома та атомного ядра. Фізичні основи атомної енергетики» (9 клас) та забезпечував оволодіння основами фізичного знання на явищному (феноменологічному) рівні, ознайомлення з фізичними явищами та закономірностями їх перебігу, проявами цих явищ у природі, застосуванням у практичній діяльності людини.

З метою забезпечення формування цілісних уявлень про фізичні явища та пропедевтики фізики як науки базовий курс фізики завершувався розділом «Рух і взаємодія. Закони збереження» (9 клас), у якому на прикладі класичної механіки обґрунтовується універсальний характер та фундаментальність законів збереження в природі, цілісність науково-природничої картини світу.

Серед важливих особливостей цього курсу фізики можна відзначити запровадження (вперше з 1920-х рр.) навчальних проєктів як окремого виду навчально-пізнавальної діяльності учнів (з відведенням на їх виконання відповідної кількості годин) та ефективного засобу формування предметної й ключових компетентностей. Також було суттєво розширено автономність вчителя фізики. Зокрема, навчальна програма подавала орієнтовний розподіл годин між розділами, обсяг яких, так само, як і порядок вивчення розділів, учитель мав право самостійно змінювати виходячи з наявного навчально-методичного забезпечення та конкретних умов освітнього процесу.

Таким чином, було сформовано логічно завершений базовий курс фізики, який спрямувався на формування в учнів предметної компетентності – системи знань, умінь, цінностей та здатності застосовувати їх у процесі пізнання та практичній діяльності, усвідомлювати вплив фізики на суспільний розвиток і науково-технічний прогрес, значення її досягнень для раціонального природокористування та запобіганні шкідливого впливу на навколишнє природне середовище та людину.

Однак розроблення базового курсу фізики для 7-9 класів здійснювалось без чіткого уявлення перспективи його розгортання у 10-11 класах. Згідно із концентричною побудовою курсу у 10-11 класах мав закладатись систематичний курс, який також розпочинався розділом «Механіка» і практично дублював останній розділ 9-го класу.

У 2015 році було здійснено перегляд та удосконалення змісту курсу фізики (7–9 кл.): зменшено кількість дидактичних одиниць на запам'ятовування (другорядних елементів інформаційного змісту, засвоєння яких носило репродуктивний характер); більш повно реалізовано компетентнісний підхід у формуванні змісту навчання через посилення компетентнісної спрямованості системи вимог до рівнів навчальних досягнень учнів; удосконалення логіки розгортання шкільного курсу фізики відповідно до вимог Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти; забезпечення завершеності базового курсу через доповнення змісту навчальними елементами, орієнтованими на формування в учнів уявлень про використання фізичних знань у сфері матеріальної і духовної культури, проявах і наслідках фундаментальних взаємодій, універсальному характері закону збереження в природі, історичному шляху розвитку фізичної картини світу, а також розвиток умінь використовувати закони збереження для пояснення фізичних явищ і процесів, обґрунтування органічної єдності людини і природи; включення в зміст елементів, реалізація яких передбачає використання методів активного навчання і проєктується на формуванні предметної і ключових компетентностей учнів (розширення тематики навчальних проєктів і поглиблення їх змістового наповнення); розширення можливостей учителя з планування навчального процесу, виходячи з особливостей авторських методичних систем навчання (розподіл навчального

навантаження за розділами програми, обов'язковість оцінювання лабораторних робіт).³

У контексті розбудови Нової української школи було здійснено розвантаження (2016) та оновлення (2017) навчальної програми з фізики для 7–9 класів. Актуалізовано увагу на потенціалі базового курсу фізики щодо формування в учнів ключових компетентностей (вміння вчитися, ініціативність і підприємливість, екологічна грамотність і здорове життя, соціальна та громадянська компетентності) через розгортання відповідних змістових ліній «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість та фінансова грамотність». Ці змістові лінії корелюють з ключовими компетентностями, опанування яких забезпечує формування в учнів ціннісних і світоглядних орієнтацій учня, необхідних для вирішення життєвих ситуацій, які послідовно розкриваються в освітньому процесі та є засобом інтеграції навчального змісту.

³ Фізика. Навчальна програма для 7-9-х класів загальноосвітніх навчальних закладів. 2017. URL: <https://osvita.ua/school/program/program-5-9/56124/>

3. Формування предметної та ключових компетентностей як мета навчання фізики в гімназії

Мета та цілі базової фізичної освіти логічно впливають із ключових завдань природничої освітньої галузі, окреслених Державним стандартом базової середньої освіти (2020): «...формування особистості учня, який знає та розуміє основні закономірності живої і неживої природи, володіє певними вміннями її дослідження, виявляє допитливість, на основі здобутих знань і пізнавального досвіду усвідомлює цілісність природничо-наукової картини світу, здатен оцінити вплив природничих наук, техніки і технологій на сталий розвиток суспільства та можливі наслідки людської діяльності у природі, відповідально взаємодіє з навколишнім природним середовищем».

З огляду на це, освітній стандарт третього покоління став важливим кроком щодо втілення на практиці парадигми компетентнісного навчання.⁴ На відміну від освітнього стандарту другого покоління (2011), в якому зміст традиційно продовжував відігравати системотвірну функцію, а вимоги щодо його засвоєння й визначали державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів, у новому стандарті ключовими є обов'язкові результати навчання, що більш повно відповідає сучасній парадигмі компетентнісного навчання.⁵

У державному стандарті результати навчання увідповіднені загальним та конкретним вимогам і структуровано за чотирма групами результатів:

1) пізнання світу природи засобами наукового дослідження (вміння виявляти і формулювати проблему дослідження, визначати мету і завдання

⁴ Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти. Державний стандарт базової середньої освіти Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: <https://bit.ly/3IHeDIA>.

⁵ Головка М. В. Концепти формування та реалізації змісту базової фізичної освіти. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог нової української школи: Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, м. Тернопіль, 26-27 травня 2022 р., Тернопіль: ТНПУ ім. Володимира Гнатюка, 2022. С. 31–33.*

дослідження та формулювати гіпотезу, планувати дослідження, досліджувати (спостерігати, експериментувати, моделювати), аналізувати результати, формулювати висновки, презентувати результати дослідження, здійснювати самоаналіз дослідницької діяльності);

2) опрацювання, систематизація та представлення інформації природничого змісту (вміння здійснювати пошук інформації, оцінювати та систематизувати її, представляти інформацію в різних формах);

3) усвідомлення закономірностей природи, ролі природничих наук і техніки в житті людини, відповідальна поведінка для забезпечення сталого розвитку суспільства (усвідомлення розмаїття природи, вміння класифікувати об'єкти / явища природи, виявляти взаємозв'язки об'єктів і явищ природи, усвідомлення значення природничих наук, технологій, техніки);

4) розвиток власного наукового мислення та набуття досвіду розв'язання проблем природничого змісту (вміння розрізняти наукове і ненаукове мислення, усвідомлення проблеми та вміння аналізувати та розв'язувати її, працювати в групі для розв'язання проблеми, оцінювати власну діяльність/ діяльність групи).⁶

Ці групи результатів є наскрізними для природничої освітньої галузі. Вони закладаються, починаючи з початкової освіти. Визначальне значення у навчанні в частині природничої освітньої галузі має наступність, яка полягає в тому, що освітній процес даного рівня логічно розгортається на основі попереднього. У стандарті базової освіти відбувається конкретизація опису результатів навчання за циклами базової освіти (адаптаційний цикл (5–6 класи) та предметного базового навчання (7–9 класи)) на основі опису конкретних результатів та орієнтирів для оцінювання, які в подальшому

⁶ Головка М. В. Концепти формування та реалізації змісту базової фізичної освіти. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог нової української школи: Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, м. Тернопіль, 26-27 травня 2022 р., Тернопіль: ТНПУ ім. Володимира Гнатюка, 2022. С. 31–33.*

служать основою для розроблення модельних навчальних програм із навчальних предметів та інтегрованих курсів.

Відтак, вимоги до обов'язкових результатів навчання здобувачів базової освіти з природничої галузі спрямовані більшою мірою не на зміст освіти, а на ключові компетентності учнів, набуття яких визначає в подальшому успішну їх навчально-пізнавальну діяльність та цивілізовану взаємодію з природою і суспільством. Адже в умовах компетентнісного навчання «...пріоритетом результативності сучасного освітнього процесу є не обсяг сформованих знань, навіть не глибина їх засвоєння, а здатність особистості застосовувати набуті знання у різноманітних життєвих ситуаціях адекватно до наявної проблеми і поставлених цілей».⁷

Формування і розвиток ключових компетентностей ґрунтується на базових знаннях природничої освітньої галузі, окреслених Державним стандартом базової середньої освіти. Водночас базовий курс фізики має на меті сформувати у здобувачів освіти не лише знання про фізичні основи явищ природи, а передусім розвинути в них уміння досліджувати навколишній світ, щоб його пояснити. Таким чином, **ключовим принципом розвитку фізичного знання на всіх рівнях освіти (від початкової до профільної) стає не стільки розширення обсягу та поглиблення змісту фізичної освіти, як урізноманітнення методів і способів дослідження фізичних явищ і процесів з метою набуття дослідницької компетентності.**

Будь-яке знання залишається марним, не дієвим, якщо не має ціннісного «забарвлення», не виробляє ставлення особи до тієї чи іншої події, до результату його застосування в практичній діяльності. Компетентнісний підхід до навчання тим і відрізняється від знанневого, що ціннісний аспект набутого досвіду пізнання докiлля є необхідною умовою здобуття якісної

⁷ Ляшенко О.І. Проблема інтегративного підходу в навчанні фізики. *Анотовані результати науково-дослідної роботи Інституту педагогіки за 2021 рік*. Київ: Інститут педагогіки НАПН України, Педагогічна думка, 2021. С. 131.

освіти. Відтак, ціннісне ставлення учнів до результатів людської діяльності, зокрема в контексті сталого розвитку суспільства, повинно стати обов'язковим результатом навчання фізики на всіх рівнях освіти, у тому числі й на рівні базової середньої освіти.

Отже, базовий курс фізики, ґрунтуючись на основних поняттях і фундаментальних законах фізики, формує і розвиває в учнів 7-9 класів уміння досліджувати світ живої і неживої природи засобами фізики, здатність застосовувати здобуті знання і досвід пізнавальної діяльності у поясненні природних явищ довкілля, діяти, надавати оцінку і впливати на результати людської діяльності в навколишньому середовищі, використовуючи набуті компетентності в галузі фізики.

4. Концепти базової фізичної освіти Нової української школи

З огляду на мету та цілі навчання фізики на рівні базової середньої освіти, ключовим завданням є посилення її гносеологічного потенціалу, конкретизація обов'язкових результатів та забезпечення варіативності способів їх досягнення. Відтак, формування змісту навчання фізики на базовому рівні має здійснюватися з урахуванням зміщення акцентів з опанування учнями знань про природу на формування умінь і навичок досліджувати явища природи (ускладнення методів і способів дослідження фізичних явищ). Це, з одного боку, забезпечить пріоритетність досягнення очікуваних результатів навчання в процесі опанування здобувачами базової освіти курсу фізики, а з іншого – сприятиме більш повній реалізації ідеї явищного підходу, актуальній для побудови першого концентру.

В основу формування змісту фізичного складника базової освіти незалежно від способу та моделі його реалізації покладені такі принципи:

науковості та відповідності змісту навчання сучасним досягненням природничих наук, зокрема, й фізики, техніки та технологій: фізична наука є основою техніки та технологій, тому її базовий курс має відображати сучасний стан розвитку та новітні досягнення природничої науки. Він потребує системного осучаснення у контексті висвітлення ролі фізики не лише в стимулюванні науково-технічного прогресу, а й перспектив подолання глобальних викликів, що постають перед людством (технологічних, екологічних, інформаційних тощо);

відповідності суспільним очікуванням та запитам сучасних здобувачів базової освіти – зміст базової фізичної освіти має відображати перспективні напрями розбудови сучасного суспільства (високотехнологічне виробництво, цифровізація тощо) та сприяти підготовці до продуктивної діяльності в ньому. В умовах цифрового суспільства, коли на розвиток когнітивної сфери особистості значний вплив мають інформаційно-комунікаційні технології, що

стрімко розвиваються та породжують нову методологію опанування та оновлення знання, на зміну традиційному «припасовуванню» змісту навчання певній, достатньо широко визначеній освітньо-віковій групі приходиться необхідність створення гнучких моделей, що дають можливість забезпечити траєкторію особистісного розвитку: зміст має бути динамічним та орієнтованим на максимальне задоволення пізнавальних потреб конкретної особистості в природничій освітній галузі;

компетентісно, особистісно зорієнтованого та діяльнісного навчання – парадигма компетентісного навчання передбачає, що пріоритетом є не обсяг та глибина сформованості фізичних знань, а здатність особистості застосовувати їх для вирішення реальних практичних ситуацій. Державний стандарт базової освіти визначає загальні результати навчання та конкретизує їх для кожного з циклів (5–6 та 7–9 класи), а також встановлює орієнтири для оцінювання. При цьому ключовим чинником побудови змісту стає його потенціал щодо розвитку діяльнісного складника предметної та ключових компетентностей, які формуються в здобувачів базової фізичної освіти;

прикладна спрямованість базового курсу фізики – це максимальна орієнтованість його змісту, методів, форм і засобів на застосування фізичних знань у техніці та технологіях, наукових дослідженнях та професійній діяльності людини та її повсякденному житті. Важливим інструментом реалізації прикладної спрямованості курсу фізики є практико-орієнтовані дослідницькі завдання, як правило, міжпредметного змісту, розв'язування яких сприяє більш ґрунтовному опануванню здобувачами фізичними знаннями, уміннями і навичками, усвідомленню практичного значення фізичних теорій та їх впливу на розвиток науки, техніки та технологій. Прикладна спрямованість розглядається засобом установа зв'язку між змістовим та цільовим (методологічним) складниками базового курсу фізики: пріоритетом його опанування є набуття учнями знань і умінь, потрібних їм

протягом життя.⁸ Це, своєю чергою, зумовлює необхідність конкретизації та ускладнення їх структури на відповідних рівнях освіти;

диференціації та інтеграції у їх органічному поєднанні – диференціація, як ефективний механізм планування обов'язкових результатів навчання, є одним із засадничих положень реалізації базової фізичної освіти на основі особистісно зорієнтованого та діяльнісного підходів. Рівнева диференціація передбачає засвоєння здобувачами освіти змісту однакового обсягу, але на різних рівнях. Поєднання інтегративного і диференційованого підходів в освітньому процесі з фізики дає можливість конкретизувати вимоги до предметної компетентності та внесок у формування ключових компетентностей, в першу чергу, в галузі природничих наук, техніки та технологій;

пропедевтики та наступності – базовий курс фізики ґрунтується на результатах навчання природничої освітньої галузі, отриманих учнями на першому (адаптаційному – 5–6 класи) циклі базової освіти та має забезпечувати наступність як у розгортанні змісту, так і в удосконаленні способів та засобів його опанування здобувачами базової освіти.

логічної завершеності – курс фізики має розвивати у здобувачів базової освіти фізичні знання, уявлення про ключові фізичні теорії, уміння та навички пізнання явищ природи; забезпечуючи їх цілісність, як основу сучасної науково-природничої картини світу, наукового світогляду та наукового мислення. Оскільки старша школа є профільною, то базовий курс фізики буде першим концентром, який розгортатиметься в ліцеї, і відповідно, має бути логічно завершеним;

спірально-концентричної побудови шкільного курсу фізики – у межах циклу (у різні роки навчання), а також на різних рівнях (із рівня базової у рівень профільної освіти) зміст навчання розширюється та поглиблюється за

⁸ Мельник Ю.С. Прикладна спрямованість шкільного курсу фізики. *Світ дидактики: дидактика в сучасному світі: зб. матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 21-22 вересня 2021 р.* Київ: «Видавництво Людмила», 2021. С. 102–105.

рахунок посилення прикладної спрямованості змісту та конкретизації обов'язкових очікуваних результатів навчання і способів їх досягнення. При цьому не передбачається обов'язкове дублювання основних розділів на кожному з рівнів, як це традиційно реалізовано при концентричній побудові.

Важливим принципом добору змісту, що проектується на формування в учнів предметної і ключових компетентності, є врахування потреби української держави у кваліфікованих працівниках, від яких залежить успіх функціонування економіки у воєнний час та повоєнне відновлення України. Необхідно привертати увагу учнів перш за все до тих професій, в яких господарство регіону, міста або селища відчуває найбільшу потребу. Наприклад, у Донбасі – до професій, пов'язаних із гірничою справою та металургією, а на Херсонщині – з аграрним та текстильним виробництвом тощо.

Також особливу увагу слід приділити професійній орієнтації здобувачів, що обумовлено необхідністю усвідомленого вибору учнями профілю навчання у старшій профільній школі. Передбачити цілеспрямовану діяльність, спрямовану на формування готовності до життя в сучасному суспільстві, ознайомити учнів з основними професіями й їх затребуваністю на ринку праці регіону, країни, світу. Оскільки сучасна техніка використовується фахівцями всіх спеціальностей, то професійна орієнтація спрямована не лише на вибір учнями природничо-математичного чи технологічного профілю навчання. Розкриття ролі політехнічних знань для професій гуманітарного напрямку підвищує пізнавальну активність учнів, що планують навчатись у класах чи професійних навчальних закладах відповідного профілю після здобуття базової середньої освіти.

5. Структура фізичної освіти в гімназії

Фізичні знання є невід'ємним складником природничої освітньої галузі на всіх рівнях загальної середньої освіти, що забезпечує реалізацією принципу неперервності шкільної фізичної освіти.

5.1. Фізичний складник у змісті початкової освіти

У початковій школі зміст природничої освітньої галузі інтегровано в курсі «Я досліджую світ». Окрім природничої, цей курс ще повністю реалізує три освітні галузі: історичну й громадянську, соціальну й здоров'язбережувальну, технологічну та частково інформатичну, мовно-літературну та математичну. Існують певні відмінності щодо розподілу змісту й навчального часу на вивчення цього предмета за освітніми програмами, розробленими під керівництвом О. Я. Савченко, та під керівництвом Р. Б. Шияна. Окрім того вимоги освітніх програм мають авторську реалізацію у змісті підручників та навчально-методичних посібників. Так для 3-4 класів розроблено шість варіантів підручників різних авторських колективів на Типову освітню програму (під кер. О. Я. Савченко) та чотири – на Типову освітню програму (під кер. Р. Б. Шияна). Переважна кількість підручників відображає традиційний розподіл природничого змісту, притаманний початковій школі. У другому класі вивчаються сезонні зміни, якими передбачено вивчення природних явищ, особливості розвитку рослин й пристосування тварин кожної пори року. У третьому класі – методи пізнання природи, явища природи, тіла і речовини, рослини і тварини, організм людини і її здоров'я. В четвертому класі вивчається природа України, материка і океани, всесвіт. Як видно, у природничому змісті початкової школи переважають біолого-географічні питання. Фізичний зміст по-різному відображено у підручниках: у деяких він практично відсутній, а у деяких розглядаються світлові, звукові, електричні та магнітні явища. Наприклад,

розглядаються прості механізми, явище електризації, послідовне і паралельне з'єднання провідників.

5.2. Реалізація фізичного складника на адаптаційному циклі базової освіти (5–6 класи)

Аналіз модельних навчальних програм цих курсів, а також проєктів підручників для 5 класу, запровадження яких розпочинається в 2022–2023 навчальному році, дає можливість зробити висновки щодо їх потенціалу в пропедевтиці навчання фізики на другому циклі базової освіти (7–9 класи). Незважаючи на різні підходи авторських колективів щодо послідовності та особливостей реалізації фізичного складника, його зміст значно розширено порівняно із пропедевтичним курсом «Природознавства», що викладався до 2022 року. У цьому курсі фізичний складник був реалізований у підручнику для 5-го класу чотирма параграфами, у яких розглядалися фізичні (механічні, теплові, світлові, електричні та магнітні). Фізичні знання також подано у параграфах, присвячених речовинам та їхнім фізичним властивостям, дифузії, складу і властивостям ґрунту, властивостям повітря й води, чинникам неживої природи.

Природознавчі курси для 5-6 класів «Пізнаємо природу», «Довкілля», «Природничі науки» містять такі питання, як явища природи (повторення й узагальнення вивченого в початковій школі), будова речовини, властивості речовин у різних агрегатних станах, дифузія, рух, види руху, звук, світло, взаємодія тіл, сила, види сил, енергія, види теплообміну, зміни агрегатного стану, електричний струм, магнітна взаємодія; атмосферний тиск, теплові, оптичні й електричні явища в атмосфері, вологість повітря, гідростатичний тиск, плавання тіл, фізичні основи сучасних технологій, фізика в побуті, безпека людини, що в цілому, забезпечує пропедевтику основ фізичної науки та способів діяльності щодо її опанування.

У природознавчих курсах розглядаються такі змістові питання: величина, вимірювання, кількісні і якісні ознаки, будова речовини, атоми і

молекули, дифузія, густина, маса, об'єм, механічний рух, швидкість, взаємодія, сили в природі, механічна енергія (кінетична і потенціальна), механічна робота, потужність, прості механізми, коефіцієнт корисної дії, теплові явища, температура, види теплообміну, світлові явища, відбивання світла, світлові промені, яскравість, тінь, лінзи, світлове випромінювання, кольори, звук, механічні й електромагнітні хвилі, коливання, гучність, електромагнітна взаємодія, електричний заряд, провідники й ізолятори, електрична енергія, електричний струм, електричне коло, джерело електричного струму, магнітна взаємодія, магнітне поле, збереження і перетворення енергії.

Уведення фізичних понять у природознавчих курсах «Пізнаємо природу» і «Довкілля» носить ознайомлювально-тематичний характер. Більшість понять, що вводяться для пояснення природних явищ мають словесне визначення, чим передбачається їх запам'ятовування й відтворення визначення. Переважно поняття вводяться в рамках теми, якою передбачено вивчення фізичних явищ й не розгортаються в наступних темах, зміст яких відтворює інші складники природничої галузі – біологічні, географічні, хімічні. Як основоположні категорійного апарату фізичної науки вони починають формуватися лише в курсі фізики 7-го класу.

У курсі «Природничі науки» формується у здобувачів певна система фізичних понять. Прослідковується поетапність й послідовність їх уведення. Спочатку здобувачі на доступному для їхнього віку рівні досліджують фізичні й хімічні властивості об'єктів і явищ живої і неживої природи, а потім вводяться фізичні поняття. За такого підходу спочатку відбувається усвідомлення суті поняття, а потім використання його як засобу пізнання.

5.3. Структура базового курсу фізики (7–9 класи)

Загальні напрями розгортання курсу фізики на базовому рівні визначені освітнім стандартом, зокрема, через основні цілі природничої освітньої галузі, складником якої є й фізика, а також базові знання: фізика як наука; фізика і техніка; фізичні основи сучасних технологій і виробництва; фізика в побуті; речовина і поле; будова речовини; властивості речовин у різних агрегатних станах; рух, види руху; основні параметри руху; коливання і хвилі; звук; світло; оптичні явища; взаємодія тіл; сила, види сил; енергія; тепловий рух; види теплообміну; фазові перетворення; електричний струм; електромагнітна взаємодія; основні фізичні закони, що визначають перебіг механічних, теплових, світлових, електричних, магнітних і ядерних явищ; закони збереження.⁹

Одним із ключових концептів визначення структури нового курсу фізики базового рівня є відхід від визначення змісту навчання фізики як системотвірного чинника, орієнтація на обов'язкові результати навчання та забезпечення варіативності моделей їх досягнення. Відтак, найбільш оптимальною можна вважати спірально-концентричну структуру шкільної фізичної освіти, що визначає необхідність побудови логічно завершених концентрів на кожному з рівнів (базової та профільної освіти).

Крім того, саме спірально-концентрична структура є найбільш оптимальною щодо реалізації ідеї ускладнення методів пізнання природи та відповідного інструментарію (наприклад, математичного) як в межах концентру, так і при переході з базового рівня в профільний. Так, наприклад, спочатку світлові явища в базовому курсі можуть вводитися суто на явищному рівні (спостереження відбивання та заломлення світла), а потім можна

⁹ Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти. Державний стандарт базової середньої освіти Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: <https://bit.ly/3IHeDIA>.

узагальнювати та поглиблювати ці знання, звертаючись до них, коли здобувачі освіти отримали відповідний математичний апарат (опанували тригонометричні функції). Аналогічно: коливання вивчаються у 7 класі як один з видів руху, а їх математичний опис та аналіз може здійснюватися лише коли учні вивчили тригонометричні функції та можуть застосовувати ці знання для аналізу відповідних графіків.

Спірально-концентрична структура може стати ефективною в умовах варіативності освітніх та модельних навчальних програм, оскільки заклади освіти тепер мають змогу обирати як різні моделі вивчення природничих предметів, так і різні курси математики та суміжних з фізикою навчальних предметів. Спірально концентрична побудова курсу фізики дає можливість узгодити знання, що учні мають з астрономії, фізики, хімії, біології, використовують на технологіях, а також знання з математики як інструменту дослідження та аналізу (адже в кожному конкретному випадку на рівні закладу освіти можна забезпечити більшу узгодженість між предметами, зокрема, з математикою, крім того, немає потреби дотримуватися жорсткої структури та дублювати розділи й теми на різних концентрах).

Спірально-концентрична структура може розглядатися як механізм компенсації освітніх втрат учнів, що особливо важливо в умовах воєнного стану, повоєнної відбудови та дистанційного навчання. Якщо учні за час навчання в базовій школі мають певні прогалини, пов'язані з обмеженнями освітнього процесу, то за спірально-концентричної моделі на кожному концентрі, на кожному витку спіралі, є можливість не просто повторити відповідний матеріал, а розглянути конкретне коло фізичних явищ з використанням ускладненого математичного апарату та вдосконалених методів пізнання природи. Зокрема, під час виконання лабораторних досліджень учні ширше використовують інформаційні технології, аналіз невизначеностей досліджень, побудову графіків і їх аналіз.

Важливий вплив на формування структури базового курсу фізики має такий чинник, як право закладу загальної середньої освіти самостійно проєктувати її у власній освітній програмі. Крім того, кожен авторський колектив, що розроблятиме модельну навчальну програму базового курсу фізики, має орієнтуватися на вимоги освітнього стандарту щодо обов'язкових результатів, тоді як методи й способи досягнення їх можуть суттєво відрізнятися. При цьому виникне необхідність в кожному конкретному випадку орієнтуватися на відповідні модельні навчальні програми з інших предметів, досягаючи максимально можливого узгодження на рівні освітньої програми закладу освіти.

Враховуючи, що послідовність вивчення навчального матеріалу в різних модельних навчальних програмах може різнитися як в межах класу, так і в межах базового курсу в цілому, на рівні концепції замість традиційно жорсткої структури курсу фізики 7–9 класів можна запропонувати орієнтовні наскрізні змістові лінії, що будуть розвинуті в модельних навчальних програмах.

Наприклад:

- фізика як природнича наука, фізичні основи сучасної техніки та технологій; будова речовини, фізичні закономірності перебігу механічних явищ (7 клас);

- основні фізичні закони, що визначають перебіг теплових й електричних явищ (8 клас);

- основні фізичні закони, що визначають перебіг механічних, електромагнітних, оптичних та ядерних явищ; закони збереження як прояв фундаментальних законів природи; фізика Космосу (9 клас).

Завершення першого концентру шкільної фізичної освіти розділом «Фізика Космосу» не тільки розширить світоглядний потенціал базового курсу фізики, але й стане додатковим мотиваційним чинником для опанування учнями фізики, як навчального предмета. Адже фізичні закони універсальні – однакові як для Землі, так і величезного простору за її межами, який прийнято

називати Космосом. Традиційно в курсі фізики базової школи дію фізичних законів головно ілюструють на прикладах, пов'язаних із життям людей і явно вираженими явищами природи. Проте космічні явища, небесні тіла і системи цих тіл суттєво різняться від усього того, що людину оточує на Землі.

Але нині, коли людство активно діє у навколоземному просторі, планує створити космічну станцію біля Місяця та відновити пілотовані польоти до нього, як і спорядити пілотовану місію на Марс, просто прикладів дії фізичних законів у космічному середовищі вже недостатньо. Саме тому розділ «Фізика Космосу» може проілюструвати те, як фізичні закони уможливають виникнення, існування та еволюцію різних типів небесних тіл і їх систем, а також показати, що вивчення фундаментальних закономірностей Космосу забезпечує сталий розвиток і прогрес людства.

6. Моделі реалізації фізичного складника природничої освітньої галузі на базовому рівні

Згідно з Типовою освітньою програмою для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти формування змісту навчальних предметів та інтегрованих курсів здійснюється шляхом впорядкування в логічній послідовності результатів навчання окремих складників або освітньої галузі в цілому, а також декількох освітніх галузей.¹⁰

Фізичний складник на першому (адаптаційному) циклі базової освіти (5–6 класи) реалізується інтегрованими галузевими курсами «Пізнаємо природу», «Довкілля», «Природничі науки» (рекомендовано по 2 навчальні години в кожному класі, але заклад освіти може змінювати цю кількість годин у межах мінімальної 1,5 год в 5-му класі та 2 у 6-му до максимальної: 3 год у 5-му та 5 год у 6-му класі). На другому циклі (7–9 класи) фізика може бути реалізована як самостійний навчальний предмет, а також у змісті галузевих та міжгалузевих інтегрованих курсів.

Хоча базові знання, визначені освітнім стандартом третього покоління, й корелюють з традиційними змістовими лініями, визначеними в Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти другого покоління (2011) (фізика як природнича наука; методи наукового пізнання; речовина і поле; будова речовини і структурні рівні фізичного світу; гравітаційне поле; електромагнітне поле; світло; рух і взаємодії, фундаментальні взаємодії; фізична суть механічних, теплових, електромагнітних, оптичних, ядерних явищ), їх роль змінилася – вони стають орієнтиром для розгортання змісту як засобу досягнення обов’язкових результатів навчання.

З огляду на це, розширюються можливості щодо зміни традиційної структури базового курсу фізики та послідовності вивчення його основних

¹⁰ Типова освітня програма для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти. Наказ МОН України № 235 від 19 лютого 2021 р. URL: <https://bit.ly/3lbwi5S>.

розділів (наприклад, завершити його розділом «Фізика Космосу»), що, сподіваємося, дасть можливість усунути наявні на сьогодні неузгодженості.

Інноваційною може стати реалізація фізичного складника у змісті галузевих та міжгалузевих інтегрованих курсів. Визначальним при їх побудові стає предметно-інтегративний підхід. Результатом його застосування є оптимальне поєднання засобів окремих предметів природничої освітньої галузі щодо досягнення обов'язкових результатів навчання. В сьогоднішніх умовах досить складно побудувати на рівні базової освіти суцільний природничий курс, який би забезпечував глибоку інтеграцію навчання природничих предметів у традиційному розумінні (інтеграцію змісту).

Хоча у межах інтегрованого курсу розподіл кількості навчальних годин між складниками може бути довільним, необхідно враховувати, що він буде тяжіти до традиційного предметного, а це вже суттєва різниця: від 2,5 години на вивчення біології в 7 класі – до 1 години хімії (в 7 класі). Окрім того, суцільний інтегрований курс буде складно реалізувати на рівні навчального забезпечення (зокрема, обсяг єдиного підручника буде занадто великим), а також і на рівні кадрового забезпечення (процес підготовки вчителів природничих наук, спроможних повноцінно викладати такий курс, поки що тільки налагоджується).

Натомість, предметно-інтегративний підхід не заперечує достатньо високий ступінь самостійності окремих складників природничої освітньої галузі. Тому більш практичною моделлю інтегрованого курсу може стати формування змісту як набору відносно самостійних модулів, об'єднаних загальною метою природничої освітньої галузі та спільними освітніми цілями, а його реалізація буде забезпечуватися окремими підручниками, створених за єдиною концепцією («Природничі науки: Біологія», «Природничі науки: Фізика», «Природничі науки: Хімія», «Природничі науки: Фізика-Хімія» тощо). Відповідно, на реалізацію фізичного, біологічного та хімічного складників відводиться 5,5 навчальних годин на тиждень, які можуть бути

розподілені довільно в межах природничої освітньої галузі (інтеграцію географічного складника реалізувати складніше, оскільки його вивчення як окремого предмета в обсязі 2 год на тиждень передбачено Типовою освітньою програмою починаючи з 6 класу). Новацією може стати й надана можливість закладам освіти самостійно розподіляти предметні модулі. Наприклад, вивчати їх не паралельно, упродовж року, а семестрово. У першому семестрі 7-го класу вивчити матеріал з хімії, а в другому – з фізики.

При цьому визначальним буде не стільки інтеграція змісту, а, перш за все – засобів окремих складників щодо досягнення спільних освітніх цілей природничої галузі. Інтеграція знань може відбуватися на основі міжпредметних зв'язків, коли для вивчення того чи іншого явища використовуються знання, що формуються окремими складниками природничої галузі. Можлива й тематична інтеграція знань під час дослідження явищ та об'єктів природи з позицій біології, фізики, хімії (наприклад, енергетичні процеси).¹¹

За такої побудови інтегрованого курсу доцільним важливо реалізувати в окремих підручниках спільні наскрізні лінії, що визначають спільні способи діяльності з опанування змісту різних складників природничої освітньої галузі. Наприклад, мотиваційний блок «Природничі науки та їх роль у розвитку цивілізації, техніки та технологій», блоки тематичних узагальнень та наскрізні проєкти.¹²

Інша модель передбачає можливість реалізації фізичного складника в міжгалузевих інтегрованих курсах, наприклад, «Фізика та основи техніки. 7-9 клас» та «STEM. 7-9 клас». Обсяг навчальних годин на їх вивчення визначається освітньою програмою закладу освіти, що надзвичайно важливо в контексті подальшого навчання фізики в профільній школі. Зміст таких

¹¹ Ляшенко О.І. Основні підходи до проектування змісту базової середньої освіти. *Проблеми сучасного підручника : зб. наук. праць*. В. 24. Київ : Педагогічна думка, 2020. С. 109–117.

¹² Головка, М.В. Особливості формування та реалізації базового курсу фізики. *Проблеми сучасного підручника*, 2022. В. 28. С. 26–35.

міжгалузевих інтегрованих курсів має орієнтуватися не стільки на самі фізичні знання, а на формування на їх основі нових операційних зв'язків та вмінь застосовувати предметну компетентність з фізики (знань, умінь, ставлень) для вироблення технологічних знань як основи практичної діяльності особистості.¹³

¹³ Ляшенко О. І. Проблема інтегративного підходу в навчанні фізики. *Анотовані результати науково-дослідної роботи Інституту педагогіки за 2021 рік*. Київ: Педагогічна думка, 2021. С. 131.

7. Астрономічний складник в базовому курсі фізики

7.1. Мета та завдання астрономічної освіти в гімназії

Астрономічна освіта — це процес опанування астрономічних знань, а також тих елементів культури, в яких вони відображені; засвоєння людиною астрономічної культури свого народу і людства загалом; один із важливих засобів розвитку і формування цілісної особистості, її духовності, творчої індивідуальності, інтелектуального й емоційного багатства.

В Україні астрономічна освіта – це один із компонентів загальної середньої освіти. З ухваленням Державного стандарту базової середньої освіти (2020 р.) постала потреба уточнити старі й сформулювати нові підходи до організації астрономічної освіти на рівні базової школи.

Значення астрономії, як обов'язкового складника сучасної освіти, визначається тим, що:

- астрономічні знання є невід'ємною складовою наукової картини світу та важливим елементом наукового світогляду;
- астрономія виконує подвійну соціальну функцію – загальнокультурну (астрономічні знання є складовою культури всіх народів світу й цивілізації загалом) та прикладну (орієнтація людини в часі та просторі, що є суттєвою умовою її виробничої діяльності, соціального та повсякденного життя) і;
- на сучасному етапі розвитку цивілізації зростає значення освоєння космосу для вирішення глобальних, зокрема екологічних, проблем;
- астрономічні знання — це важливий фактор для розвитку інших природничих наук та уявлень людства про навколишній світ.

Головна мета астрономічної освіти в базовій середній школі суголосна з метою природничої освітньої галузі, сформульованої в Державному стандарті базової середньої освіти, і зводиться до формування особистості учня через набуття ним компетентностей (знань, умінь, навичок) щодо методів та результатів вивчення законів руху, фізичної природи й еволюції небесних тіл

та Всесвіту як цілого, розуміння й усвідомлення значення астрономії для пізнання закономірностей природи, використання яких є основою для розв'язання глобальних проблем земної цивілізації.

Основними завданнями астрономічної освіти в сукупності освітніх, виховних і розвивальних цілей є:

- формування ключових і предметних компетентностей через опанування знаннями про небесні тіла, про закони їх руху, будови й розвитку, а також про будову й розвиток Всесвіту як цілого;

- формування цілісної природничо-наукової картини світу, наукового світогляду та діалектичного мислення шляхом висвітлення ролі астрономії у пізнанні фундаментальних законів природи, використання яких є основою науково-технічного прогресу та вирішення глобальних проблем людства;

- оволодіння методами природничо-наукового дослідження, розвиток і вдосконалення умінь виконувати спостереження та вимірювання, обробляти дані спостережень, описувати їх результати, робити висновки;

- опанування учнями вміннями використовувати астрономічні знання на практиці – у повсякденному житті;

- виховання позитивного емоційно-ціннісного ставлення до природи; прагнення діяти в навколишньому середовищі відповідно до екологічних норм поведінки.

Для виконання цих завдань потрібно:

1. Сформувати в учнів основи знань і вмінь, достатні для правильного розуміння процесів та явищ, які відбуваються у Всесвіті, а також знання про основні фізичні теорії, що є базою сучасних уявлень про Всесвіт і його еволюцію;

2. Сформувати вміння застосовувати отримані знання для пояснення астрономічних явищ, розуміння їх взаємозв'язку в просторі й часі;

3. Показати роль астрономії в культурі, а також її вплив на формування природничо-наукової картини світу, розвиток науково-технічного прогресу;

4. Ознайомити учнів з основними методами астрономічної науки, сформувати відповідні їм пізнавальні і практичні вміння (спостерігати, створювати найпростіші моделі небесних об'єктів і явищ, їх образ, естетично сприймати картини Космосу тощо);

5. Навчити учнів самостійно працювати з різними джерелами астрономічної інформації;

6. Сформувати поняття про Всесвіт – цілісну систему, що перебуває у стані саморозвитку й самоорганізації, та розкрити можливість виникнення й існування життя у Всесвіті;

7. Сформувати вміння виконувати найпростіші астрономічні спостереження (візуально чи з використанням простих астрономічних інструментів), прості розрахунки, а також розв'язувати астрономічні й астрофізичні задачі.

Найвищий рівень опанування знань – це застосування їх на практиці, що і є ознакою компетентності. В астрономії це вміння учня, який здобуває базову освіту, знаходити на зоряному небі характерні для певної пори року сузір'я, яскраві зорі, планети; розрізняти фази Місяця; пояснювати причину затемнень Місяця і Сонця тощо. Мірилом сформованості предметних компетентностей є здатність учня розв'язувати задачі й вирішувати навчальні завдання.

7.2. Структура і зміст базової астрономічної освіти

Систематизовано навчальний астрономічний матеріал традиційно викладають в старшій школі, а початкова і базова школа подає лише окремі, розрізнені астрономічні знання. Такий підхід є явно застарілим і вже давно не відповідає вимогам часу та запитам учнів. У базовій школі потрібно на основі методологічного принципу наступності продовжити формування основних астрономічних понять, які були введені у початковій школі, а також їх розширити та додати нові. Сукупність цих понять має становити цілісну систему, спрямовану на формування базових предметних компетентностей.

У курсі фізики 7–9 класів цілком реально системно викласти астрономічний зміст у розділі з умовною назвою «Фізика Космосу». Ідеться про застосування фундаментальних законів фізики (закон всесвітнього тяжіння, закони Ньютона тощо) та фізичних методів (наприклад, спектральний аналіз) для вивчення небесних тіл. Астрономічний матеріал в курсі фізики дає змогу демонструвати дію фізичних законів у різних просторово-часових масштабах і показувати силу й велич пізнавальних можливостей людини.

Цілі астрономічної освіти на рівні базової освіти полягають в тому, щоб учні опанували навчальний матеріал за такими змістовими лініями: астрономія як наука; будова і розвиток Всесвіту, галактики, зорі, сонячна система, Земля і Місяць, рух небесних тіл, значення астрономії в житті людини. При цьому слід приділяти основну увагу формуванню тих понять, які є загальнокультурним надбанням і потрібні людині у повсякденному житті (небесні світила та астрономічні явища, загальні уявлення про природу небесних тіл та їх систем, відлік часу, місце людини у Всесвіті). Оволодіння астрономічними знаннями і практичними навичками та змістом інших навчальних предметів має сприяти формуванню цілісної особистості, з широким науковим кругозором, спроможну творчо мислити і здатну до подальшого саморозвитку в складному й динамічному світі.

Зважаючи на зміст чинного Типового навчального плану для 5–9 класів, астрономічний складник має бути в інтегрованому курсі «Природничі науки. 5–9 клас», як окремий системний модуль. У міжгалузевому інтегрованому курсі «STEM. 5–9 клас» доцільно подати інформацію не лише про небесні тіла (об'єкти Всесвіту), але й використати унікальний приклад, який стосується астрономії, – використання для створення сучасних телескопів наземного та космічного базування досягнень багатьох прикладних наук (прикладні математика, фізика, матеріалознавство тощо) та інженерії.

Змістові лінії, що визначають астрономічну освіту на рівні базової школи, доцільно розкривати, спираючись на інваріанти (вузлові точки або підсумкові навчальні елементи), що є визначальними для астрономічного складника базової фізичної освіти. До них належать такі категорії:

1. астрономія – як наука, її історія (розвиток) та особливості (основний метод пізнання – спостереження), взаємозв'язок з іншими науками й формами суспільної свідомості;

2. небесна сфера – як місце космічних подій і явищ, велетенське «дзеркало» в якому відображено частину історії цивілізації, «когнітивний мотиватор» для допитливого людського розуму та один з найперших прикладів *моделі*, які часто використовують в науці як метод для пізнання довкілля.

3. методи і засоби астрономії – як своєрідна «кухня астрономії», що забезпечує цю науку понятійним змістом;

4. планета – як тіло, на якому існує (чи може існувати) життя земного типу, не схожа за природою на зорю, обертається здебільшого навколо зорі й належить до планетної системи;

5. зоря – як світило, найпомітніше на небі Землі, а також генератор важких хімічних елементів, з яких значною мірою складається кожна жива істота на Землі;

6. міжзоряне середовище – як чинник, що суттєво впливає на еволюцію об'єктів Всесвіту;

7. галактика – як об'єкт, якими зараз заповнений Всесвіт і в одному з яких міститься наша планетна система;

8. всесвіт – як мегасвіт, невід'ємною частиною якого ми є і який намагаємось пізнати серед іншого й за допомогою астрономії.

Довкола цих восьми вузлів потрібно будувати зміст астрономічної освіти в базовій школі. Вирішення життєвих потреб кожної окремої людини, так і глобальних проблем людства, зокрема проблеми збереження життя на Землі.

Подана системно астрономічна інформація у початковій та базовій школі є цілісною дає змогу раціонально організувати освітній процес з фізики доповнивши його астрономічною складовою, домогтися міжпредметних зв'язків між фізикою й астрономією, впроваджувати інтеграцію знань.

Опанування змісту астрономічної освіти здійснюється на основі таких методологічних принципів:

- неперервності різних рівнів астрономічної освіти;
- національно-культурної зорієнтованості змісту астрономічної освіти;
- комплексного інтегрованого підходу до викладання астрономії на основі взаємодії різних природничо-наукових предметів;
- варіативності навчальних програм відповідно до вимог освітнього середовища;
- впровадження особистісно-орієнтованих методик викладання астрономії;
- розвитку здібностей обдарованих учнів на основі співпраці всіх навчальних закладів (загальноосвітніх, позашкільних, вищих) та наукових установ, громадських організацій тощо.

8. Організація освітнього процесу з фізики та астрономії в гімназії

Освітній процес з фізики та астрономії в гімназії доцільно проектувати з огляду на максимальну реалізацію компетентнісного, діяльнісного та особистісно зорієнтованого підходів, використання для пізнання навколишнього світу різних методів і прийомів, системну навчально-пізнавальну діяльність учнів з різними джерелами інформації, зокрема, й з метою розв'язання проблемних завдань:

- індивідуальна, колективна (парна, групова робота) та фронтальна діяльність учнів;
- застосування інноваційних методик навчання;
- використання інформаційно-комунікаційних засобів (наприклад, електронний планетарій, навчальні відеофільми, віртуальні науково-пізнавальні екскурсії тощо).

Пріоритетними методами та прийоми навчальної діяльності учнів є: спостереження; виконання нескладних практичних робіт, вимірювань; робота з різними інформаційними джерелами.

Засоби шкільної фізики, що забезпечують предмету внесок в формування ключової компетентності в галузі природничих наук, техніки та технологій, – це:

- ✓ навчальний фізичний експеримент;
- ✓ фізичні задачі;
- ✓ навчальні проекти.

Розвитку пізнавальних здібностей учнів сприятимуть:

- гуртки, які треба створювати не тільки в закладах загальної середньої освіти, а й у позашкільних навчальних закладах;
- наукові товариства учнів,
- масові заходи щодо виявлення творчо обдарованих дітей (конференції, олімпіади тощо).

Для розширення й поглиблення змісту навчання фізики й астрономії, розвитку інтересу до предмета потрібно використовувати для проведення занять мережу обсерваторій, планетаріїв, природничих музеїв (за наявності в конкретно взятій місцевості, або віртуальних). Повноцінне навчання астрономії можливе тільки за умови проведення певного мінімуму спостережень неозброєним оком та у прості телескопи.

Також повною мірою треба використовувати гуманістичний аспект змісту навчання фізики й астрономії та їх історії, зокрема, відзначати внесок учених України в розвиток фізики, науки про Всесвіт, техніки та технологій.

Навчальний фізичний експеримент як органічна складова методичної системи навчання фізики забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності. Завдяки цьому учні зможуть у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту. У шкільному навчанні ця форма роботи реалізується завдяки демонстраційним і фронтальним експериментам, лабораторним роботам і короткотривалим дослідом, фізичному практикуму, навчальним проектам, позаурочним дослідом і спостереженням тощо.

Ефективним засобом формування предметної й ключових компетентностей учнів у процесі навчання фізики є **навчальні проекти**. Під час виконання навчальних проектів вирішується ціла низка різнорівневих дидактичних, виховних і розвивальних завдань: розвиваються пізнавальні навички учнів, формується вміння самостійно орієнтуватися в інформаційному просторі, висловлювати власні судження, виявляти компетентність. У проектній діяльності важливо зацікавити учнів здобуттям знань і навичок, які знадобляться в житті. Для цього необхідно зважати на проблеми реального життя, для розв'язання яких учням потрібно застосовувати здобуті знання.

Однією з найважливіших ділянок роботи в системі навчання фізики в школі є **розв'язування задач**. Задачі різних типів можна ефективно використовувати на всіх етапах засвоєння фізичних знань: для розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання фізики, під час постановки проблеми, що потребує розв'язання, у процесі формування нових знань, вироблення практичних умінь учнів, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу, для контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностування навчальних досягнень учнів тощо. В умовах формування індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів важливо здійснити відповідний добір фізичних задач, які враховували б пізнавальні можливості й нахили здобувачів, рівень їхньої готовності до такої діяльності, розвивали б їхні здібності відповідно до освітніх потреб. За вимогами компетентнісного підходу задачі мають бути наближені до реальних умов життєдіяльності людини, спонукати до використання фізичних знань у життєвих ситуаціях.

Новий державний стандарт базової середньої освіти визначає вимоги до обов'язкових результатів навчання учнів на рівні базової середньої освіти, які складаються з таких компонентів: групи результатів навчання учнів, що охоплюють споріднені загальні результати; спільні для всіх рівнів загальної середньої освіти загальні результати навчання учнів, через які реалізується компетентнісний потенціал галузі; конкретні результати навчання учнів, що визначають їх навчальний прогрес за освітніми циклами; орієнтири для оцінювання, на основі яких визначається рівень досягнення учнями результатів навчання на завершення відповідного циклу.

Відповідно оцінювання має бути зорієнтованим на очікувані групи результатів навчання. З природничої освітньої галузі це три групи: проведення дослідження природи, опрацювання та використання інформації, усвідомлення закономірностей природи.

Оцінювання результатів навчання з фізики, як предмета-складника природничої освітньої галузі має відповідати вказаним вимогам. Таким чином актуалізується проблема розроблення структури завдань, якими оцінюються відповідні групи результатів. Традиційно в методиці фізики основним інструментарієм для оцінювання є експериментальні завдання, завдання та запитання для виявлення розуміння теоретичного матеріалу, задачі різних типів для виявлення практичного застосування знань. Доцільно більш використовувати в освітньому процесі комплексні завдання, зокрема подібні до завдань міжнародного порівняльного оцінювання PISA. Такі завдання складаються з таких елементів: мотиваційний вступ (явний чи прихований); розгорнута основа з інформацією, наведеною у різних формах; декілька завдань на вміння опрацювати наведену інформацію (в т. ч. завдання на перетворення інформації з однієї форми на іншу: побудова графіку, читання табличних даних тощо); завдання на тлумачення інформації та оцінку джерел (критичне мислення), виявлення ставлень. Такі завдання комплексно охоплюють дві групи результатів – опрацювання та використання інформації, усвідомлення закономірностей природи.

Групу результатів, якими виявляються вміння проводити дослідження природи доцільно оцінювати засобами експериментальних завдань з виконання короткочасних чи тривалих дослідів і досліджень.

9. Шляхи реалізації Концепції

Упровадження цієї Концепції передбачає комплекс організаційно-управлінських, соціально-психологічних, матеріально-технічних і кадрових умов, основними з яких є:

- розроблення модельних навчальних програм, підручників та навчально-методичного забезпечення нового покоління відповідно до вимог Державного стандарту базової середньої освіти (2020);

- модернізація системи фахової підготовки за спеціальністю «Середня освіта», зокрема, вчителів фізики й астрономії, а також розгортання системи підготовки за новою спеціальністю «Вчитель природничих наук» у класичних та педагогічних університетах;

- розвиток і підвищення якості системи підвищення кваліфікації педагогів для різних рівнів освіти, розроблення курсів «Методика викладання природознавства», а також професійно-орієнтованих курсів «Методика навчання фізики та астрономії», «Основи сучасної фізики й астрономії» (зокрема, для вчителів початкових класів та географії);

- вирішення проблеми оснащення всіх закладів загальної середньої освіти сучасними технічними засобами навчання;

- створення програмно-педагогічного забезпечення змісту, форм і методів астрономічної та фізичної освіти з урахуванням кращого вітчизняного досвіду і світових досягнень. Відтак, навчальні матеріали (підручники, посібники, збірники задач і вправ, методики викладання) мають розроблятися з урахуванням можливостей використання в освітньому процесі можливостей сучасних цифрових технологій (електронні додатки, цифрові освітні ресурси, технологія QR-кодів, віртуальні планетарії та лабораторії, цифрові атласи зображень астрономічних об'єктів з демонстрацією їх руху та еволюції, тренажери з розв'язування задач та електронні дидактичні засоби для

дистанційного навчання, контролю й оцінювання навчальних досягнень здобувачів тощо);

- відтворення мережі позашкільної астрономічної освіти (астрономічних гуртків і шкіл), збереження й розвиток сформованої мережі науково-просвітніх установ – планетаріїв, народних обсерваторій, клубів аматорів астрономії тощо;

- сприяння активізації науково-просвітницької діяльності засобів масової інформації (створення радіо-, телепередач тощо);

- удосконалення форм роботи із зацікавленими учнями, проведення масових заходів для школярів, широке залучення до цієї роботи громадських організацій.

Концепція базової фізичної освіти окреслює освітню стратегію, спрямовану на формування в учнів гімназій засобами навчального предмета фізика, інтегрованих галузевих та міжгалузевих курсів ключової компетентності в галузі природничих наук, техніки та технології. Її реалізація допоможе зростанню творчого потенціалу українського народу, розвитку вітчизняної науки і культури.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Сіпій Володимир Володимирович
Головко Микола Васильович
Засєкін Дмитро Олександрович
Крячко Іван Павлович
Ляшенко Олександр Іванович
Мацюк Віктор Михайлович
Мельник Юрій Степанович
Непорожня Лідія Вікторівна

Концепція базової фізичної освіти

(Електронне видання)

Обсяг вид. 1,5 авт. арк.

Видавництво «Педагогічна думка»
04053, м. Київ,
вул. Січових Стрільців, 52-а, корп. 2;
тел./факс: (044) 481-38-85
e-mail: book-x1@ukr.net

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів
і розповсюджувачів видавничої продукції
Серія ДК № 3563 від 28.08. 2009 р.