**Готуємося до реалізації Державного стандарту
базової загальної середньої освіти:
наукові дослідження на уроках фізики**

***Методичні рекомендації***

30 вересня 2020 року Постановою Кабінету Міністрів України № 898 затверджено Державний стандарт базової середньої освіти, у якому зазначено вимоги до обов’язкових результатів навчання учнів у природничій освітній галузі, зокрема з базового навчального предмету «Фізика» [1]. Серед них окреслено вимоги до володіння здобувачами освіти вміннями щодо пізнання природи засобами наукового дослідження. Забезпечення даних вимог є актуальним питанням професійної діяльності вчителя фізики щодо цілеспрямованого формування дослідницької компетентності учнів з пізнання об’єктів, явищ неживої природи.

Аналізу такого феномену як «дослідницька компетентність» присвячені роботи В. Болотова, І. Зимньої, С. Осипової, О. Ушакова, М. Голованя та
інших науковців. З метою орієнтування у визначеннях щодо формування дослідницької компетентності, рекомендуємо керуватися означенням, сформульованим А. Хуторським, який розглядає дослідницьку компетентність як володіння людиною дослідницькою компетенцією, під якою розуміє
знання як результат пізнавальної діяльності людини в певній галузі
науки, методи та методики дослідження, які вона має опанувати з метою здійснення дослідницької діяльності, а також мотивацію та ціннісні орієнтації
дослідника [5].

Формуючи цю компетентність, слід ураховувати, що дослідницька, як і інша компетентність, складається з когнітивного, діяльнісного та особистісного компонентів [2]. Когнітивний компонент дослідницької компетентності –
це інформаційна системи, яка є сукупністю знань теоретичного та практичного характеру про сутність та етапи наукового методу пізнання; методи теоретичних та практичних досліджень, алгоритми виконання певних дій у процесі застосування методів наукового пошуку. Діяльнісний компонент – комплекс загальнонавчальних та практичних умінь, що складається з інтелектуальних (уміння застосовувати індуктивний та дедуктивний методи пізнання, аналізувати та синтезувати, порівнювати, узагальнювати й систематизувати, моделювати; висувати гіпотези, здійснювати пошук аналогій) та практичних умінь (уміння описувати спостережувані об’єкти; створювати теоретичну модель експерименту, вибирати методику його проведення та прилади для прямих вимірювань, оформляти результати досліджень та формулювати висновки). Особистісний компонент – комплекс мотивів, емоційно-вольових та ціннісних ставлень учнів до дослідницької діяльності; комплекс рефлексивних умінь щодо усвідомлення й оцінювання ходу та результатів самостійної дослідницької діяльності.

Ураховуючи загальний розвиток учнів та рівень їх підготовленості до дослідницької діяльності, з метою формування когнітивного компоненту дослідницької діяльності в 7 класах, в яких учні починають вивчати фізику, рекомендуємо ознайомлювати учнів з етапами наукового дослідженням шляхом демонстрації та аналізу окремих дослідницьких умінь.

* пропонувати учням пізнавальні ситуації, демонструвати прийоми їх аналізу для вибору тих, які можна розв’язати дослідницьким способом;
* наводити приклади формулювання мети й завдань дослідження;
* ознайомити з поняттям «гіпотеза дослідження» та прийомами її висунення;
* демонструвати процес складання плану дослідження з урахуванням необхідних етапів дослідження та прогнозуванням результатів кожного етапу відповідно до умов його виконання;
* демонструвати методи моделювання ситуації, розробки методики експерименту, способи фіксації результатів та їх обробки, прийоми аналізу результатів дослідження та формулювання висновків.

У 8-9 класах доцільно поступово збільшувати частку самостійного застосування учнями умінь наукового дослідженням, організуючи роботу в групах, парах, індивідуально.

Результат формування діяльнісної компоненти дослідницької компетентності залежить від форм, методів, які використовує вчитель фізики в організації дослідницької діяльності учнів, а також засобів навчання, які створюють умови для належного засвоєння компонентів дослідницької компетентності.

З метою формування уміння здійснювати дослідження рекомендуємо використовувати дослідницькі задачі з фізики як дидактичні засоби, які надають учням нову інформацію, ознайомлюють їх з методами фізичних досліджень. У процесі їх вирішення необхідно враховувати, що в навчальні дослідження учнів не можна в повному обсязі переносити методи наукових досліджень. Доцільно використовувати задачі творчого характеру, які спрямовані на формування окремих дослідницьких умінь. Це – експериментальні задачі, які передбачають:

* проведення спостереження фізичних явищ, змін фізичних властивостей об’єктів;
* вибір оптимальних засобів вимірювання;
* розробку моделі експерименту;
* формулювання висновків на основі аналізу результатів експериментів (спостережень);
* застосування методу експериментальних досліджень із залученням декількох або всіх його етапів.

Будь-яке експериментальне дослідження неможливе без побудови теоретичної моделі. Тому, доцільно пропонувати учням дослідницькі задачі, які вимагають застосування окремих теоретичних методів пізнання. Це задачі, що спрямовані на:

* здійснення фізичної ідеалізації та створення моделей фізичних явищ;
* застосування методу аналогій в інтерпретації процесів і об’єктів, які важко уявити;
* проведення уявного експерименту;
* формулювання гіпотез та їх доведення на основі умовиводів.

Ураховуючи погляд М. Фібули [4], що найістотнішим засобом навчання є слово вчителя, та думку Г. Лозанова [3], що дидактичні засоби передбачають структурування навчального матеріалу, яке дозволяє робити глобальний огляд усієї теми з метою формування цілісного враження про неї, радимо вчителям фізики розвивати уміння створювати систему логічно пов’язаних дослідницьких завдань, які б детермінували цілісний процес дослідження учнів.

Перше завдання у цій системі – це спостереження явища, процесу, яке встановлює факт їх існування. Друге завдання передбачає висунення гіпотез, які виконують роль орієнтирів у постановці експериментальних досліджень.
Третє – експериментальні задачі на перевірку гіпотез. Четверте – обгрунтування механізму фізичного явища, процесу.

Наприклад, досліджуючи властивості сили Архімеда, послідовність дослідницьких завдань буде такою:

1. Проведіть спостереження показів динамометра, до якого підвішено вантаж, який знаходиться: а) у повітрі; б) занурене у воду.
2. Завдання-гіпотеза: Які чинники можуть впливати на величину сили Архімеда?
3. Виміряйте вагу вантажу, зануреного в різні види рідин.
4. Проведіть вимірювання ваги занурених у воду вантажів, що мають однаковий об’єм та різну масу.
5. Проведіть вимірювання ваги занурених у воду вантажів, що мають однакову масу та різний об’єм.
6. Обгрунтуйте природу сили Архімеда.

Акцентуємо увагу, що наближену структуру до наукового дослідження мають дослідницькі проекти. Але проведення експериментальних досліджень проекту в 7-ому класі є важким для учнів. Причина криється у відсутності сформованого узагальненого експериментального уміння. Головним завданням курсу «Природознавства» було навчити учнів проводити феноменологічні дослідження явищ природи – спостерігати, описувати якісні зміни перебігу природних явищ та робити узагальнений висновок на якісному рівні. Перехід до вивчення окремих навчальних предметів, таких як фізики, хімія, передбачає оволодіння систематичними науковими поняттями, системою знаків мови цих наук, з експериментальними дослідженнями як методом наукового пізнання природи. У 7-ому класі змінюється характер діяльності учнів: від якісного опису явищ до встановлення кількісних зв’язків між їх властивостями, тому ступінь самостійності учнів на етапі виконання проекту, які мають характер експериментальних досліджень, дуже низька. Основні ідеї методики досліджень, у такому випадку, повинні належати вчителю.

Для оцінювання рівня сформованості компонентів дослідницької компетентності навчання учнів, що визначають їх навчальний прогрес рекомендуємо враховувати обсяг самостійності застосування умінь (самостійно, з допомогою вчителя чи інших осіб)

Важливим механізмом усвідомлення учнем досягнення ступеня володіння науковим дослідженням є саморефлексія. Уміння здійснювати самоаналіз дослідницької діяльності, відповідно до Державного стандарту, також підлягає оцінюванню. Рекомендуємо ознайомити учні з основними питаннями, які допомагають здійснити саморефлексію наукового дослідження.

1. Наведіть міркування / докази, що підтверджують / спростовують досягнення мети дослідження.
2. Назвіть чинники, які сприяли / завадили (за наявності) досягненню мети дослідження.
3. Запропонуйте різні способи досягнення мети дослідження.
4. Запропонуйте варіативні способи виконання дослідження з урахуванням впливу різних чинників.
5. Проаналізуйте доцільність визначених етапів і складеного плану дослідження.
6. Оцініть власний внесок у дослідження.
7. Які дослідницькі навички Ви застосували самостійно, а які за допомогою вчителя, друзів, інших осіб?
8. Назвіть ризики, які були враховані під час виконання дослідження.
9. Назвіть ризики, які не вдалося врахувати. Як вони могли вплинути на проведення дослідження.

Використані та рекомендовані джерела інформації

1. Державний стандарт базової загальної середньої освіти URL: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/derj-stand.html>. (дата звернення: 01.03.2021).
2. Єрмакова Н.О. Розвиток предметної компетентності учнів основної і старшої школи у процесі навчальної практики з фізики: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спуц. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика) / Н.О. Єрмакова. Кіровоград. 2012. 20 с.
3. Педагогіка: навчальні матеріали онлайн. URL: <http://pidruchniki.com/1306072635448/pedagogika/zasobi_navchannya> (дата звернення: 01.03.2021).
4. Фіцула М.М. Педагогіка: Навчальний посібник / М.М. Фібула. К.: Академія. 2001. 528 с.
5. Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А. В. Хуторской // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 55-61.

Методист з фізики та астрономії

навчально-методичного відділу

координації освітньої діяльності

та професійного розвитку

Сумського ОІППО В.М. Карпуша