

Мерзликін Олександр Володимирович
керівник гуртка «Фізик-винахідник»
Криворізький гуманітарно-технічний ліцей №129
avm@ccjournals.eu

ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПОЗАУРОЧНОМУ НАВЧАННІ ФІЗИКИ

Мета профільного навчання у старшій школі полягає, зокрема, в формуванні системи уявлень, ціннісних орієнтацій, дослідницьких умінь і навичок [1, с. 4] – складових дослідницьких компетентностей. Надалі дослідницькі компетентності старшокласників з фізики розумітимемо як системну властивість особистості, що проявляється в готовності та здатності до здійснення навчально-дослідницької діяльності з фізики та включає в себе когнітивний, праксеологічний, аксіологічний і соціально-поведінковий компоненти [2, с. 196-197]. Опитування експертів [3, с. 43-44] дозволило визначити склад системи дослідницьких компетентностей старшокласників з фізики:

– 5 компетентностей, що формуються на підготовчому етапі навчального дослідження: компетенція з розробки моделей; здатність до планування дослідження; здатність користуватися засобами ІКТ для проектування дослідницької діяльності; здатність тестувати та налаштовувати обладнання для дослідження; здатність прогнозувати результати дослідження.

– 4 компетентності, що формуються на діяльнісному етапі навчального дослідження: здатність проводити обчислювальні експерименти; здатність використовувати вимірювальні прилади; здатність користуватися засобами ІКТ для фіксування перебігу дослідження; здатність користуватися засобами ІКТ для моделювання.

– 5 компетентностей, що формуються на узагальнювальному етапі: здатність використовувати методи математичної статистики; здатність користуватися засобами ІКТ для опрацювання результатів дослідження та їх презентації; здатність робити висновки з одержаних результатів; здатність оцінювати правдоподібність результатів дослідження; здатність до вдосконалення комп'ютерної моделі чи натурального експерименту [3, с. 44].

Формування частини цих компетентностей можливе лише за виконання певних нетривіальних умов, як то виконання досить складних, довготривалих та ресурсномістких проектів, що потребують розподілу обов'язків; виконання учнями достатньої кількості модельних досліджень; систематичне застосування при проведенні фізичних навчальних досліджень певного (інколи досить специфічного та не надто поширеного) класу засобів ІКТ тощо. Домогтися виконання всіх цих умов у рамках шкільного курсу фізики досить складно та не завжди доцільно. Тому систематичне та цілеспрямоване формування дослідницьких компетентностей старшокласників з фізики можливе лише за умови інтеграції класно-урочної та позаурочної навчальної діяльності. Таку діяльність можна здійснювати як на базі гуртка чи в рамках факультативних занять з фізики, так і під час домашньої роботи учнів. Розглянемо можливості формування дослідницьких компетентностей старшокласників під час підготовки науково-дослідницьких робіт у рамках Малої академії наук України (МАНУ).

У контексті формування дослідницьких компетентностей старшокласників з фізики можна виділити такі переваги роботи в рамках МАНУ перед традиційними формами організації шкільних навчальних досліджень (лабораторні роботи, практикуми):

- порівняна складність та довготривалість дослідження, що вимагає планування, проектування дослідження, прогнозування та оцінку правдоподібності його результатів;
- можливість виконання модельних експериментів чи досліджень, необхідною складовою яких було б моделювання та, зокрема, обчислювальний експеримент;
- можливість виконання дослідження, яке б передбачало опрацювання масивів даних;

– обов'язкові оформлення та презентація ходу та результатів дослідження.

Таким чином, виконання учнями науково-дослідницьких робіт у рамках МАНУ надає можливість цілеспрямованого формування всіх дослідницьких компетентностей. Спробуємо показати це на прикладі роботи з дослідження процесу теплообміну в приміщенні. Особливостями цієї роботи є те, що вона передбачає виконання як реального, так і обчислювального експерименту, ознайомлення учня з новими для себе способами опису фізичних явищ, математичними абстракціями та вимірювальними приладами. Виконання роботи потребує значних зусиль та певних витрат часових ресурсів, як з боку учня, так і з боку його наукового керівника. Роботу над цим проектом можна поділити на такі етапи:

1) ознайомлення з явищами переносу та методами чисельного розв'язання диференціальних рівнянь;

2) побудова математичної моделі явища теплообміну та її реалізація засобами мов програмування та бібліотек, систем комп'ютерної математики чи програмного забезпечення для моделювання фізичних процесів;

3) порівняння результатів комп'ютерного моделювання та непрямих вимірювань;

4) удосконалення моделі (зокрема, врахування конвекції).

Ураховуючи досить складний характер роботи та різноплановість дій, які учням необхідно виконати в її рамках, доцільним може виявитись колективне виконання роботи, що сприятиме формуванню соціально-поведінкового компоненту дослідницьких компетентностей учнів. У цьому випадку задля ефективної організації співпраці виникає необхідність у детальному плануванні діяльності з використанням засобів ІКТ управління проектами чи навіть управління кодом. Також до детального планування та проектування навчально-дослідницької діяльності спонукає необхідність використання на третьому етапі дослідження специфічних приладів, зокрема, тепловізора, який в умовах житлового приміщення здатен забезпечити потрібну точність вимірювання лише взимку.

На другому етапі роботи відбувається формування компетенції з розробки моделей та здатності прогнозувати результати дослідження; в «модельній» частині третього етапу – здатності проводити обчислювальні експерименти та здатність користуватися засобами ІКТ для моделювання; в його «натурній» частині – здатності тестувати та налаштовувати обладнання для дослідження, здатності використовувати вимірювальні прилади та здатності користуватися засобами ІКТ для фіксування перебігу дослідження; при опрацюванні та порівнянні результатів моделювання та спостереження – здатності використовувати методи математичної статистики, здатності користуватися засобами ІКТ для опрацювання результатів дослідження та їх презентації, здатності робити висновки з одержаних результатів та здатності; на четвертому – здатності до вдосконалення комп'ютерної моделі чи натурального експерименту, тобто всіх дослідницьких компетентностей, що включені до системи, а за умов групової роботи – ще й всіх їх складових.

Таким чином, на прикладі роботи з дослідження процесу теплообміну в приміщенні нами було показано, що виконання науково-дослідницьких робіт у рамках МАНУ надає широкі можливості для формування всіх компонентів системи дослідницьких компетентностей старшокласників з фізики.

Список використаних джерел:

1. Про затвердження Концепції профільного навчання у старшій школі : Наказ № 1456 [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України. – К. – 21 жовтня 2013 р. – 14 с. – Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua/files/normative/2013-11-08/1681/1456.doc>.
2. Мерзликін О. В. До визначення поняття «дослідницькі компетентності старшокласників з фізики» / Олександр Мерзликін // Наукові записки / Міністерство освіти і науки України, Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка – Кіровоград, 2015. – Випуск 7. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 2. – С. 192-197.
3. Мерзликін О. В. Дослідницькі компетентності з фізики старшокласників: структура, рівні, критерії сформованості / О. В. Мерзликін // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна / [редкол. : П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2014. – Вип. 20 : Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю. – С. 42-46.