

¹ кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики ДВНЗ «ДДПУ»

² студент 2 курсу (магістратура) фізико-математичного факультету ДВНЗ «ДДПУ»

e-mail: zet.80@bk.ru

ДОСЛІДНИЦЬКІ ЛАНЦЮЖКИ В КУРСІ ОПТИКИ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

Стаття присвячена дослідженню проблеми використання навчальних дослідницьких ланцюжків при вивченні курсу «Оптики» у старшій школі. Розглянуто можливості підвищення рівня зацікавленості учнів, значної економії навчального часу та поступового переходу вивчення фізики на експериментальній основі. Наведено можливі класифікації дослідницьких ланцюжків залежно від мети їх використання. Обґрунтовано доцільність використання домашнього експерименту для забезпечення формування стійкої уяви про практичність матеріалу, що вивчається.

Ключові слова: навчальний процес, спостереження, дослід, експериментальна задача, діяльнісний підхід.

Вступ

Досвід роботи свідчить про те, що «Оптика» піддається вивченню школярами досить складно незважаючи на її яскравість та кольоровість. Тому, викладачі зайвий раз переконуються, що «Світло — найтемніша тема фізики». Обумовлений такий результат її щільним поєднанням з різними розділами математики та необхідністю абстрактного мислення. Виходячи із цього, для уникнення зазначеної проблеми, є необхідність знайти методи та прийоми вивчення «Оптики» засобами конкретного, предметного мислення.

Тому, за **мету** ставимо розгляд дослідницьких ланцюжків в аспекті ефективності вивчення школярами світлових явищ, наведення систем послідовних домашніх експериментів з «Оптики» та визначення практичної доцільності такого підходу до організації вивчення фізики школярами.

Основна частина

Розвиток дослідницьких навичок школярів виступає фундаментом формування в учнів логічно-практичного мислення. Діяльнісний підхід, що лежить в його основі, забезпечує наочність навчання та самоосвіти.

У широкому сенсі, дослідницький ланцюжок являє собою логічно завершену послідовність дослідів з фізики, що складається із:

- попередніх спостережень та нескладних мотиваційних дослідів із чіткою інструкцією та зрозумілі для виконання.
- демонстраційних дослідів зі спеціальним обладнанням, що відтворюють етап наукового відкриття, надають можливість практичної перевірки теоретичних фізичних знань.
- додаткового експерименту для зацікавлення, розширення кругозору, демонстрація практичної значущості навчального матеріалу.
- домашнього експерименту з відтворення вивченого матеріалу (для актуалізації вивченого на уроці), експериментальних задач та дослідницьких ланцюжків у вузькому сенсі слова.

Дослідницький ланцюжок (у вузькому сенсі) являє собою чітко визначену послідовність виконуваних експериментів, що призводить до встановлення фізичних закономірностей чи законів, виявлення спільних чи відмінних характерних ознак явищ або логічного зв'язку між темами, що вивчаються. Він є логічно завершеним та обмеженим у часі. Експерименти, що його складають є максимально наближеними за змістом.

Дослідницький ланцюжок може бути:
за кількістю учасників:

- індивідуальний — виконується самостійно окремим учнем;
- груповий — пропонується для групи учнів, кожен учасник при цьому виконує один із експериментів, що виступає складовим елементом дослідницького ланцюжка;
- колективний — виконуються всіма учнями в класі (окремий дослід виконується різними учнями та згодом поєднується відповідними поясненнями);

за тривалістю виконання:

- короткочасні — обмежені темою (уроку), або кількома темами,
- довготривалі — охоплюють один або кілька розділів,
- незалежний — виступає окремим варіантом: можуть бути попередні незалежні дослідів, що лише в процесі вивчення теми поєднуються у логічний дослідницький ланцюжок.

Окремо наголосимо на використанні контрольного дослідницького ланцюжка. Він може бути:

- **Теоретичний** — є кілька описаних дослідів, які учень має поставити у певній послідовності, обґрунтовуючи свій вибір теоретичними знаннями з теми або учень робить опис експериментів, що складатимуть зазначений в умові ланцюжок.

Наприклад: як змінюється зона видимості у дзеркалі із зміною радіуса кривизни дзеркальної поверхні? (при цьому є кілька зображень предметів у межах зони видимості або словесний опис спостережень у різних дзеркалах). Учень, аналізуючи надану інформацію, розташовує її в певній послідовності і робить висновок. У іншому випадку, він сам описує послідовність виконуваних дій та очікуваний результат, аргументуючи його знаннями з фізики та математики.

- **Практичний** — учень особисто виконує череду знайомих поодиночі експериментів з метою досягнення поставленої у завданні мети (встановити . . . , дослідити . . . , визначити . . .).

Наприклад: визначити оптичну силу системи лінз. Учень добирає відповідне обладнання, проводить необхідні дії та розрахунки, визначає фокусні відстані кожної з обраних лінз та їх системи.

- **Комбінований** — учень поєднує теоретичні розрахунки та практичні дослідження.

Наприклад: визначити оптичну силу системи лінз. Учень здійснює теоретичний розрахунок формули для визначення оптичної сили системи лінз, добирає відповідне обладнання, проводить необхідні дослідження та розрахунки (визначає фокусні відстані кожної з обраних лінз та їх системи), проводить перевірку теоретичної формули на достовірність, робить відповідний висновок.

Дослідницькі ланцюжки з «Оптики» дуже схожі на експериментальні задачі. Визначити чіткі межі між ними неможливо. Головною відмінністю є те, що експериментальна задача завжди передбачає виконання обмеженої кількості експериментів для отримання кінцевого результату, а дослідницький ланцюжок може виступати прийомом, який пов'язує теми що вивчаються та у такий спосіб мотивувати учнів до подальшої діяльності. На основі вище зазначеного доходимо висновку, що при вивченні «Оптики» зі старшокласниками можна запропонувати кілька варіантів логічно завершених та методично обґрунтованих навчальних дослідницьких ланцюжків.

При вивченні **прямолінійного поширення світла** можна запропонувати таку послідовність домашніх експериментів:

- провести якісний аналіз зміни розмірів власної тіні залежно від часу доби,

- дослідити, як має рухатися людина відносно плаского дзеркала, щоб відстань між нею та її зображенням залишалася незмінною,
- переконатися у існуванні або відсутності зображення людини у дзеркалі, якщо сама людина не бачить себе у дзеркалі,
- дослідити як зміниться зображення люстри у дзеркалі якщо закрити його половину,
- дослідити як зміниться зона видимості люстри у дзеркалі якщо закрити його половину,
- визначити які друковані літери не змінюються при відображенні у дзеркалі, встановити спільні їх характеристики та довести, що відповідь є однозначною або неоднозначною,
- з'ясувати в якому випадку зображення предмета не відрізняється від предмета,
- дослідити в якому випадку при дзеркальному відображенні ліве та праве не міняються місцями в той час, коли верх і низ міняються,
- провести моделювання спостережуваного явища та довести правильність чи хибність висновків, зроблених при виконанні попереднього завдання,
- встановити залежність розмірів тіні та півтіні залежно від розміру освітлювача,
- встановити залежність розмірів тіні та півтіні залежно від відстані освітлювача до предмета.

При вивченні **законів відбивання світла** від дзеркал:

- встановлення зон видимості та/або кута бачення і їх накладання,
- розширення і звужування зони видимості та/або кута бачення і їх практичне значення,
- пошуки максимальної зони видимості та/або кута бачення залежно від положення дзеркала (точки розташування та кута повороту відносно вертикальної чи горизонтальної осі),
- визначення кількості зображень, що дають кілька пласких дзеркал, залежно від кута їх відносного розташування,
- визначення мінімального розміру плаского дзеркала у якому людина може бачити себе у повний зріст,
- перевірка твердження «вночі калюжі виглядають світлими плямами на темному фоні», «вдень вікна будинків ззовні здаються темними». Чи є відповідь однозначною?
- перевірка, що перед вами фотографія вулиці, а не її дзеркальне відображення.

При вивченні **дисперсії світла** та основних складових кольорів світла:

- довести, що людина бачить у відбитому світлі,
- дослідити змішування кольорів та можливості отримання заданого кольору,
- дослідити кольорові надписи на кольоровому фоні при освітленні монохроматичним світлом.

Наведена у прикладах система дослідів може виступати дослідницьким ланцюжком для домашнього виконання (це значною мірою економить час уроку). В той же час окремі його етапи можуть бути визначені як самостійний дослідницький ланцюжок.

Творчі завдання також можуть являти собою дослідницькі ланцюжки. Так, наприклад, завдання на дослідження руху Землі та Місяця навколо Сонця і встановлення моментів відсутності тіні або півтіні небесних тіл залежно від їх взаємного розташування вимагає використання знань з астрономії, вмінь якісного проведення спостережень та навичок пошуку і теоретичної обробки інформації розміщеної в Internet-ресурсах. Такі завдання можуть бути індивідуальними та довготривалими у виконанні.

Висновки

Підводячи підсумки слід зазначити, що дослідницький ланцюжок як метод навчання повністю себе виправдовує з методичної та дидактичної точок зору. Опанування та використання його у навчальному процесі допоможе вчителю значно підвищити активність школярів та згодом організувати вивчення фізики на основі експериментального підходу. Варто зазначити, що він вимагає від учителя не аби якої далекоглядності: цілісне бачення не лише теми, але й всього навчального процесу та урахування здібностей школярів. Особливості програми фізики старшої школи дають підстави стверджувати, що використання діяльнісного підходу до вивчення дисципліни сприятиме підтримці та стимулюванню вмотивованої самоосвітньої діяльності школярів. За таких умов перспективи подальших розвідок бачимо у створенні варіативних дослідницьких ланцюжків з усіх тем «Оптики» та методичних рекомендацій щодо їх використання у навчальному процесі з фізики в сучасній загальноосвітній школі.

Література

1. *Вихорева О.А.* Исследовательская деятельность старшеклассников в условиях дополнительного образования детей: теоретико-методологический аспект: Монография. — Челябинск: Изд. центр «Уральская академия», 2008. — 188 с.

2. Горденко Т. Елементи технології навчання як дослідження на уроках фізики / Т. Горденко // Наукові записки. — Випуск 4. — Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. — С. 133–138.
3. Дудник А. Учбова мотивація та пізнавальні інтереси старшокласників ліцею та ЗОШ / А. Дудник // Гуманізація навчально-виховного процесу: Збірник наукових праць — Вип. 40 / За заг. ред. проф. В.І. Сипченка. — Слов'янськ: Видавничий центр СДПУ, 2008. — С. 76–79.
4. Коваленко О.М. Формування в учнів відповідального ставлення до навчання в процесі самостійної роботи (на матеріалах середніх спеціальних учбових закладів): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / О.М. Коваленко — Кривий Ріг, 1993. — 194 с.
5. Лазарев В.С. Опытнo-экспериментальная работа в образовательном учреждении: Практическое пособие для руководителей — М.: Центр педагогического образования, 2008. — 48 с.
6. Подалов М. Использование принципа наглядности в формировании исследовательской компетенции / М. Подалов // Наукові записки. — Випуск 4. — Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. — С. 78–81.
7. Шалоха Н.В. Аналіз умов формування творчої активності особистості / Н.В. Шалоха // Педагогіка і психологія формування творчої особистості: проблеми і пошуки: зб. наук. пр. / редкол.: Т.І. Сущенко та ін. — Запоріжжя. — 2008. — Вип. 50. — С. 408–414.

Lymareva Yuliya M., Sharap Roman A.

Donbas State Pedagogical University, Sloviansk, Ukraine.

Research chains in the course of general education optics

The article is devoted to the research of the problem of the use of educational research chains in the study of the course "Optics" in the senior school. Possibilities of raising the level of interest of students, considerable saving of educational time and gradual transition of the study of physics on an experimental basis are considered. Possible classifications of research chains depending on the purpose of their use are given. The expediency of using a home experiment is substantiated to provide a stable idea of the practicality of the studied material.

Keywords: *educational process, observation, research, experimental task, activity approach.*