

Готуємося до реалізації Державного стандарту базової загальної середньої освіти: інформаційно-комунікаційні технології 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 опрацювання, систематизації та представлення інформації природничого змісту.

У галузі природничих наук джерелами навчальної інформації з фізики є [9]:

- текстові джерела інформації;
- об'єкти неживої природи в природному та штучному середовищах.

Перше джерело навчальної інформації з фізики, таке як текстова навчальна інформація, розміщена в підручниках, уже давно не є самодостатнім й основним засобом навчання [4]. Як показали міжнародні дослідження PISA-2018, майже 95 % українських школярів шукають інформацію в онлайн-середовищі принаймні кілька разів на місяць або й частіше, а 59 % – роблять це кілька разів на день [10]. Сформувати вміння орієнтуватися в неосяжному інформаційному просторі, критично оцінювати суперечливу інформацію природничого змісту, описувати явища природи з використанням інформації, представленої в різних формах, та презентувати самостійно здобуту інформацію за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій, є актуальним питанням професійної діяльності вчителя фізики.

Звертаємо увагу, що поняття «інформаційно-комунікаційні технології» визначається, як сукупність різноманітних технологічних інструментів і ресурсів, які використовуються для забезпечення процесу комунікації та створення, поширення, збереження та управління інформацією [11].

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) в освіті – сукупність методів, засобів і прийомів, використовуваних для збирання, систематизації, зберігання, опрацювання, передавання та подання різноманітних повідомлень і даних навчального призначення [3].

Під час застосування ІКТ в освіті з фізики в закладах базової середньої освіти найчастіше використовуються тексти науково-популярного стилю з метою формування умінь прийняття рішень та задоволення пізнавального інтересу учнів.

Науково-популярний текст є підстилем наукового стилю мовлення, містить наукові відомості для нефахівця в певній галузі знань, але на відміну від наукового стилю, написаного монологічним стилем мовлення (розповідь, опис), насиченого фактичним матеріалом, точною і стислою інформацією, науково-популярний текст може містити пряму й непряму мови, виразні мовні засоби (інакомовність, фразеологізми, перефрази, метаформи, влучні вислови, зіставлення), які полегшують сприйняття наукового тексту та надають йому емоційного забарвлення [5]. Звертаємо увагу, що мережа Інтернет також

насичена науково-популярними статтями, в яких наукові факти замінюються відомостями та даними пропагандистського характеру.

Загальновідомим є той факт, що Інтернет змінив шляхи доступу до інформації, у мережі Інтернет обсяги інформації набагато перевищують здатність підлітків ефективно опрацьовувати її, із значних обсягів тестової інформації виокремити ту, яка є найбільш важливою та переконливою. До того ж у мережі структура і формат текстів істотно відрізняються від формату текстів, поданих в підручниках з фізики.

З огляду на це, особливої уваги потребує формування в здобувачів базової середньої освіти:

- пошукових умінь і навичок,
- умінь обирати текст з-поміж інших;
- аналізувати тексти змішаного типу, що містять графіки, схеми, діаграми, таблиці, малюнки тощо;
- виокремлювати необхідну інформацію в науково-популярних текстах, осмислювати її, визначати доцільність застосування різноманітних графічних засобів;
- умінь використовувати форматні й типографські підказки: різні шрифти, кеглі, виділення, рамки тощо.

Рекомендуємо під час формування умінь та навичок роботи з текстом науково-популярного змісту з фізики, отриманого з мережі Інтернет, організувати мисленнєву діяльність учнів відповідно до фаз повного циклу критичного мислення [6]:

- 1) аналіз;
- 2) розуміння;
- 3) оцінка;
- 4) критика.

Керування логікою міркувань доцільно здійснювати, пропонуючи учням низку критичних питань, що укладені послідовно за фазами критичного мислення:

- аналіз:
 1. У чому полягає основна проблема, яка ставиться в тексті?
 2. Яка відповідь пропонується?
 3. Які аргументи наведено на підтримку цієї відповіді?
 4. Які докази (факти) наведено для підтримки кожного аргументу?
- розуміння:
 1. Які слова або фрази є неоднозначними?
 2. Чи є в тексті беззмістовні або погано визначені поняття?
 3. Які факти ми маємо просто прийняти на віру?
 4. Які докази чи факти з тих, що могли б бути наведені для обґрунтування відповідей до питання, залишено поза увагою?
 5. У чому полягають явні й неявні ціннісні припущення?
 6. Які умови прийнятності аргументів?
 7. Які припущення зроблені номінально (не виконують своїх функцій)?

– оцінка:

1. Чи коректна проблема?
2. Чи відповідає висновок проблемі?
3. Наскільки добре побудовано обґрунтування висновку?
4. Чи є правильним висновок?

– критика:

1. Які логічні помилки допущені?
2. Які можливі модифікації в постановці проблеми та формулюванні висновку?

Нагадуємо, що інтернет-ресурси можуть створювати загрози й ризики для ціннісно-мотиваційної та соціально-адаптивної сфер життєдіяльності учнів базової загальної середньої освіти: розвиток фрагментарності мислення, зниження пізнавальної мотивації та ін. Через соціальні мережі часто поширюються науково-популярні статті, у яких наявна дезінформація, неповна і спотворена інформація. Часто комерційно чи ідеологічно зацікавлені особи, організації, групи людей замовляють і поширюють псевдонаукові замовні статті.

Щоб уникнути інформаційних ризиків, необхідно використовувати стратегію цілеспрямованого педагогічного супроводу в роботі учнів з декількома джерелами інформації та спрямовувати її на розвиток відповідних умінь:

- пошук інформації (орієнтування в предметній області для функціонального пошуку, пошук об'єкта за відомою назвою, відбір релевантної інформації);
- перевірка надійності джерел інформації (підтвердження достовірності інформації);
- аналіз та інтерпретація інформації (виявлення та пояснення в інформації причинно-наслідкових зв'язків);
- переформатування інформації (перетворення однієї форми інформації в іншу);
- узагальнення й систематизація інформації (формулювання висновків на основі проведеного аналізу інформації);
- подання інформації (створення інформаційних продуктів на паперових та електронних носіях);
- зберігання й передача інформації (накопичення й структурування, використання різних каналів і способів передачі інформації).

Надійність джерела можна визначити за такими ознаками: авторитетність ресурсу, джерела отримання відомостей і даних, об'єктивність даних (наведені відомості містять наукові знання чи лише думки автора щодо певної ідеї, явища, події), актуальність (час отримання чи опублікування даних) [2].

Одним із дієвих кроків щодо безпечного використання наукових та науково-популярних статей у навчанні учнів з фізики є перевірка наявності авторства статті та кваліфікації автора в обговорюваній темі. Для цього достатньо ввести ім'я автора й ключові слова теми у вікно пошуку та отримати перелік інших публікацій автора, відгуки інших фахівців на праці з теми. Також доцільно пропонувати учням перевіряти достовірність наведеної інформації за

допомогою, наприклад, традиційних друкованих джерел інформації або спеціальних застосунків оцінювання даних на достовірність.

Щоб уникнути негативного впливу замовних статей природничого змісту, необхідно ознайомити учнів з маніпулятивними техніками та прийомами, які застосовуються під час написання статей. Серед них [12]:

- використання імен, фраз, які можуть створити очікуваний вплив (використання фотографій відомих науковців, інженерів на першій сторінці сайта, щоб пошукова система звернулася саме до цих сторінок);
- презентація лише інформації з позитивними якостями, ознаками певного приладу без надання негативних якостей;
- наближення мови статті до наукової, у якій багато наукових термінів і понять;
- часте повторення хибної ідеї з метою легкого її запам'ятовування;
- наведення негативних епітетів чи прикладів про інші вироби чи ідеї.

З метою формування умінь та навичок учнів базової загальної середньої освіти орієнтуватися в інформаційному просторі, критично оцінювати суперечливу інформацію природничого змісту для прийняття рішень, рекомендуємо проводити веб-квести з фізики. Веб-квест – це проблемне завдання з елементами рольової гри, для виконання якого використовують інформаційні ресурси Інтернету [13].

Нагадаємо, що будь-який веб-квест складається з:

- вступу з описом головних ролей учасників;
- завдання, у якому зазначено проблему та серію запитань для її розв'язання, описано діяльність, спрямовану на обробку інформації та представлення результатів її опрацювання;
- списку інформаційних ресурсів;
- процедурного опису роботи учнів;
- опису критеріїв оцінювання веб-квесту;
- рекомендацій з використання інформаційних джерел, «заготовок» веб-сторінок;
- висновку, в якому підсумовується досвід, здобутий учасниками під час самостійної роботи на веб-квестом.

Із зразком веб-квесту можна ознайомитися в статті Шарко В., Щербюк І. «Веб-квест як технологія компетентісно орієнтованого навчання фізики», надрукованого в третьому номері журналу «Фізика та астрономія в рідній школі» у 2016 році [13].

Другим джерелом навчальної інформації з фізики є об'єкти неживої природи в природньому та штучному середовищах. Дослідження учнями властивостей тіл та фізичних явищ в межах шкільного навчального експерименту створює суб'єктивно нові знання про неживу природу:

- узагальнення спостережень дозволяє формулювати гіпотези щодо спільних загальних рис тих явищ, за якими велися спостереження;
- перевірка гіпотез за допомогою експерименту й аналіз даних сукупності експериментів дозволяє виявляти закономірності явищ та формулювати закони фізики;

- пояснення закономірностей явищ на основі фізичних теорій формують суб'єктивно нові знання у вигляді уявлень учнів про будову та функціонування матерії.

Акцентуємо увагу, що під час використання сучасних цифрових навчальних приладів у експериментальних дослідженнях значно зростає кількість даних експерименту (до декількох десятків або сотень у секунду). У даному випадку для виконання розрахунків рекомендуємо користуватися табличним процесором Microsoft Excel, який надає можливість [8]:

- автоматизувати виконання значної кількості математичних і логічних дій;
- здійснювати статичне опрацювання даних;
- подавати дані у вигляді діаграм і графіків;
- представляти функціональні зв'язки між фізичними величинами у вигляді теоретичних (математичних) функцій.

Доцільним є застосування електронних таблиць для опрацювання результатів проведення серії однакових дослідів, що актуально для більшості шкільних лабораторних робіт.

Також, електронні таблиці надають можливість комбінувати текстові й числові дані, що обумовлює зручність за багаторазового виконання схожих «рутинних» дій, наприклад, під час складання звітів.

Поряд з традиційними засобами фізичного навчального експерименту дедалі більшого поширення набуває віртуальний фізичний експеримент з електронними імітаційними моделями, як додатковий дидактичний засіб дослідження фізичних процесів. Рекомендуємо, виконувати віртуальні експерименти в середовищі «Phet» (<https://phet.colorado.edu/uk/>). Імітаційні моделі середовища дозволяють [4, 7]:

- спостерігати явище в динаміці (тобто фіксувати його розвиток в просторі та часі);
- займатися науковими дослідженнями на різних моделях, змінюючи їх параметри;
- визначати причинно-наслідкові зв'язки;
- супроводжувати роботу моделі візуальної інтерпретацією закономірних зв'язків між параметрами досліджуваної системи у формі динамічних графіків, діаграм, схем;
- здійснювати операції, неможливі в реальності, зокрема: змінювати просторово-часові масштаби протікання явища; задавати і змінювати параметри досліджуваної системи об'єктів, не побоюючись за її стан, а також безпеку і збереження середовища оточення;
- робити припущення й перевіряти їх;
- усвідомлювати різницю між науковими уявленнями, науковими моделями та реальним світом тощо.

Звертаємо увагу, що інформація, отримана учнями під час віртуальних експериментів, повинна систематизуватися, створюючи суб'єктивно нові знання. Щоб учні максимально повно виявили навчальну інформацію, закладену в

імітаційні моделі авторами-розробниками, рекомендуємо пропонувати учням завдання [7]:

- самостійно скласти текст про фізичні явища за узагальнюючими планами «Що необхідно знати про фізичне явище», «Що необхідно знати про фізичний закон»;
- визначити найважливіші етапи роботи моделі та відтворити їх у вигляді малюнків.

Використані та рекомендовані джерела

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. Дементієвська Н. Формування навичок критичного оцінювання веб-ресурсів і проблема безпеки учнів в інтернеті. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/154283912.pdf>. (дата звернення: 25.03.2021).
3. Жалдак М. Проблеми інформатизації навчального процесу в середніх і вищих навчальних закладах. Комп'ютер в школі та сім'ї. 2013. № 3. С. 8-15.
4. Засекіна Т. Інтернет орієнтована модель навчання учнів старшої школи інтегрованого курсу «природничі науки». Інформаційні технології і засоби навчання, 2020, Том 79, №5. С. 15-28. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/issue/archive>; (дата звернення: 25.03.2021).
5. Лагута Т., Вержанська О. Науково-популярні тексти під час навчання фахової мовленнєвої діяльності іноземних студентів-філологів URL: <http://dspace.univer.kharkov.ua/bitstream/123456789/6228/2/12lagnau.pdf>. (дата звернення: 25.03.2021).
6. Марченко О. Формування критичного мислення школярів. Х.: Вид. група «Основа»: «Триада+». 2007. 160 с (Б-ка журн. «Управління школою»; Вип. 10 (58)).
7. Ментова Н. Використання інформаційно-комунікаційних технологій на уроках фізики. / Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2015. Вип. 7(3). С. 196-201. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nz_pmfm_2015_7%283%29_35. (дата звернення: 26.03.2021).
8. Мерзликін О., Мерзликін П. Засоби інформаційно-комунікаційних технологій підтримки навчальних досліджень у профільному навчанні фізики. Інформаційні технології і засоби навчання. 2015. Том 48, №4. С. 58-87. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/files/journals/1/articles/1252/public/1252-4800-1-PB.pdf>. (дата звернення: 25.03.2021).
9. Прокопенко А. Сучасна типологія дидактичних засобів //Педагогіка та психологія: Збір. Наукових праць ХДПУ /За ред. В.Г.Вайнера, А.І.Прокопенка. Вип. 14. Х.: ХДПУ, 1999. С.78-86.
10. Уроки PISA-2018: методичні рекомендації / кол.авт.: Васильєва Д. В., Головка М. В., Жук Ю. О., Козленко О. Г., Ляшенко О. І., Науменко С. О., Новосьолова В. І. / Інститут педагогіки НАПН України. Київ: Педагогічна

думка, 2020. 96 с. URL: http://undip.org.ua/news/library/metod_rekom_detail.php?ID=9825. (дата звернення: 07.04.2021).

11. Фоміних Н. Сутність поняття «інформаційно-комунікаційні технології» та їх значущість на сучасному етапі інформатизації освіти [Текст] / Н. Ю. Фоміних // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах : зб. наук. пр. / наук. ред. Сущенко Т. І. та ін. Запоріжжя, 2009. Вип. 5 (58). С. 396–400. URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/58651/5/Fominykh_Sutnist_poniattia_informatsiino_komunikatsiini_tekhnolohii.pdf. (дата звернення: 25.03.2021).
12. Формування інформаційно-освітнього середовища навчання старшокласників на основі технологій електронних соціальних мереж: монографія / В. Ю. Биков, О. П. Пінчук, С. Г. Литвинова та ін.; наук. ред. О. П. Пінчук. К. Педагогічна думка, 2018. 160 с.
13. Шарко В., Щербюк І. Веб-квест як технологія компетентнісно орієнтованого навчання фізики. Фізика та астрономія в рідній школі. 2016. № 3. С.14-19.

Методист з фізики та астрономії
навчально-методичного відділу
координації освітньої діяльності
та професійного розвитку
Сумського ОІППО

В.М. Карпуша

Методист з інформатики
навчально-методичного відділу
координації освітньої діяльності
та професійного розвитку
Сумського ОІППО

О.П. Черненко