

УДК 53(07)

Н. А. Іваницька, Ю. А. Іваницька

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ПРОЦЕСІ НАПИСАННЯ УЧНЯМИ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ У МАЛІЙ АКАДЕМІЇ НАУК

У статті розглядаються основні етапи учнівського теоретичного дослідження у процесі написання наукової роботи, яка передбачає застосування знань із декількох навчальних дисциплін: фізики, біології, медицини. Описані елементи дистанційного навчання старшокласників дослідницької діяльності.

Ключові слова: наукова учнівська робота, теоретичне дослідження, дистанційне навчання.

Постановка проблеми. Залучення учнів, членів Малої академії наук (МАН), до написання ними наукових робіт є одним із напрямків розвитку та підтримки талановитих дітей. Відповідно до рішення колегії Міністерства освіти і науки України від 27.06.2013 № 2/5-23 «Про діяльність Національного центру «Мала академія наук України» як системи пошуку, підтримки та розвитку обдарованих, здібних до наукової діяльності дітей та учнівської молоді» важливого значення набуває подальше впровадження у навчально-виховний процес навчальних закладів освіти Малої академії наук нових форм роботи з обдарованими дітьми і молоддю, зокрема дистанційного навчання. У зв'язку з цим виникає **проблема:** яким чином організувати дистанційне навчання талановитих учнів. Зазначена проблема пов'язана із розв'язанням актуального **практичного завдання:** підвищення якості знань, умінь та навичок обдарованих учнів фізико-математичних класів загальноосвітньої школи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Система дистанційного навчання – це одна із сучасних форм навчання, яка переважно використовується у вищих навчальних закладах Європи та США. Наприклад, серед університетів, які поєднують традиційне та дистанційне навчання у США: Університет Норвіч, Університет техаської системи Телекампус, Університет Бріггама Юнга, Університет Декін, Імпайє Стейт коледж, Регентс коледж та ін. Академічна успішність студентів Відкритого університету Великобританії постійно перевіряється у формі письмових і проектних робіт у кінці курсу і порівнюється з поточним тестуванням з метою отримання кінцевого результату перевірки знань. Навчальні заклади Європи та Північної Америки пропонують дистанційні курси і програми з економіки, фінансів, маркетингу, соціальної роботи, комп'ютерних наук, іноземних мов, які користуються великим попитом у населення цих країн і за кордоном. Як свідчать результати досліджень Б. Шуневича [9], дистанційні курси з технічних наук важче розробляти, тому вони менш популярні. США, Канада вважаються одними із світових лідерів в області дистанційної освіти. За даними Світового Банку, тільки в США функціонує понад 3 тисячі навчальних закладів, які спеціалізуються на професійному навчанні в діалоговому режимі. У 33 штатах США були створені віртуальні університети, 85% усіх місцевих коледжів пропонують дистанційні курси в режимі он-лайн.

В Україні у вищих та середніх загальноосвітніх навчальних закладах

використання дистанційного навчання є інноваційним напрямком в освіті. У Державній цільовій програмі впровадження в навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів інформаційно-комунікаційних технологій «Сто відсотків» на період до 2015 року [4] одним із завдань зазначено: «сформувати дистанційну систему виявлення обдарованих учнів, налагодити їх ефективний електронний зв'язок із провідними фахівцями та вченими» [4].

Фізики-методисти проводять педагогічні дослідження щодо запровадження в навчально-виховний процес дистанційного навчання, тобто спрямовують методичний пошук на розробки веб-уроків (Л. Пасічна) [3], електронних підручників (Б. Сусь, В. Заболотний, Н. Мисліцька) [6], віртуальних Інтернет-олімпіад (І. Чернецький) [8] та ін.

Зазначені дослідники вказують на те, що у мережі Інтернет подано багато інформації для самостійного чи дистанційного навчання. Однак на даному етапі становлення вітчизняної освіти не створено загальних методичних вказівок та рекомендацій щодо організації дистанційного навчання учнів, особливо таких старшокласників, які здібні до дослідницької діяльності. Тому дидактична проблема розробки методики дистанційного навчання обдарованих учнів є актуальною.

Мета статті – розглянути елементи методики дистанційного навчання учнів, здібних до самостійної дослідницької діяльності.

Виклад основного матеріалу. В. Богдан та Т. Богдан [1, с. 22] серед труднощів, з якими доводиться стикатися вчителям під час організації науково-дослідницької діяльності учнів, виділяють: слабе володіння старшокласниками методологією наукового дослідження, нестачу методичної, наукової, психолого-педагогічної, спеціальної літератури; велику завантаженість учнів; наукоподібність, тобто відірваність отриманих знань від життя. Тому з метою надання методичної допомоги вчителям та учням в організації науково-дослідницької діяльності старшокласників ми пропонуємо використовувати в навчально-виховному процесі елементи дистанційного навчання. Оскільки будь-яке дослідження передбачає поєднання теоретичного (емпіричного) та практичного (експерименту), то розглянемо особливості організації одного з них, зокрема теоретичного, на основі веб-квесту.

Веб-квест (webquest) у педагогіці [2] – це проблемне завдання, розміщене на сайті в Інтернеті, для виконання якого використовуються інформаційні ресурси Інтернету. Уперше ця модель проектної діяльності була представлена викладачем університету Сан-Дієго (США) Берни Доджем і Томом Марч в 1995 році. Технологія веб-квест допомагає ефективно вирішувати ряд компетенцій: самонавчання і самоорганізація учнів; робота в команді; уміння знаходити декілька способів рішень проблемної ситуації, визначати найбільш раціональний варіант, обґрунтовувати свій вибір. Веб-квест – це не простий пошук інформації в мережі, адже учні, працюючи над завданням, збирають, узагальнюють інформацію, роблять висновки. В основі веб-квесту лежить індивідуальна або групова робота учнів із розв'язання проблеми з використанням Інтернет-ресурсів, підготовлених учителем. Результати виконання веб-квесту можуть бути представлені у вигляді усного виступу, комп'ютерної презентації, буклетів, публікації робіт учнів у вигляді веб-сторінок і веб-сайтів (локально або в Інтернеті).

Для організації самостійного теоретичного дослідження ми пропонуємо залучати учнів до індивідуальної домашньої (позаурочної) роботи із веб-квестом, який розрахований на тривалий термін та передбачає оформлення результатів у вигляді комп'ютерної презентації. Серед різних видів завдань для веб-квестів (переказ, планування, проектування, самопізнання, компіляція, творче завдання, аналітична задача, детектив, досягнення консенсусу, оцінка, журналістське розслідування, переконання, наукове дослідження) ми обираємо, враховуючи мету навчання обдарованих учнів, наукове дослідження. Для цього на сайті середнього загальноосвітнього навчального закладу вчитель, який організовує роботу з обдарованими учнями, розміщує веб-квест (webquest), зміст якого узгоджується із навчальною програмою з фізики для 10-х 11-х класів фізико-математичного профілю [5]. Ми пропонуємо представляти веб-квест вчителя у вигляді комп'ютерної презентації, що містить посилання на інтернет-джерела або інші джерела інформації у вигляді гіперпосилань. Відповідно, розглянемо основні етапи організації веб-квесту «Теплове випромінювання» – складової програми для 11-х класів фізико-математичного профілю з теми «Квантові властивості світла. Світлові кванти» [5, с. 59].

Ми пропонуємо веб-квест, який передбачає 3 етапи проведення учнями теоретичного дослідження: підготовчий, виконавський, підсумковий. На підготовчому етапі індивідуальна робота учнів над веб-квестом спрямована на самостійне формулювання ними мети власного наукового дослідження. Завдання учнів на цьому етапі – визначити об'єкт, предмет дослідження. Веб-квест містить *план* самостійного виконання учнями теоретичного дослідження на підготовчому етапі. Розглянемо етапи цього плану, за основу якого ми обрали загальну схему характеристики явища, розроблену в методиці навчання фізики А. Усовою [7]. Зазначимо, що, згідно з автором, схеми характеристик механізмів, приладів, установок будуть іншими.

Веб-квест «Теплові явища»

I. Підготовчий етап теоретичного дослідження

1. Сформулюйте означення теплового випромінювання, користуючись посиланнями на Інтернет-джерела:

<http://posibnyky.vntu.edu.ua/tep/28.htm>; <http://uchni.com.ua/fizika/18067/index.html>;
<http://uk.wikipedia.org/wiki>.

Наприклад, результат роботи учнів може мати такий вигляд: *теплове випромінювання* – спільний процес конвекції і теплопровідності, при якій враховується температура всіх тіл, які мають температуру вище абсолютного нуля. Тобто це електромагнітне випромінювання з безперервним спектром, що випускається нагрітими тілами за рахунок їх теплової енергії. Це є свічення тіл, зумовлене нагріванням.

2. Назвіть особливості явища теплового випромінювання, користуючись посиланнями на Інтернет-джерела:

<http://bukvar.su/fizika/63078-Kvantovye-svoystva-izlucheniya.html>;
<http://znaimo.com.ua>.

Наприклад, результат роботи учнів на цьому етапі може мати такий вигляд:

1) теплове випромінювання відбувається за всім спектром частот від нуля до нескінченності; 2) інтенсивність теплового випромінювання нерівномірна за частотами і має явно виражений максимум при певній частоті; 3) із збільшенням

температури загальна інтенсивність теплового випромінювання зростає; 4) із збільшенням температури максимум випромінювання зміщується в бік більших частот (менших довжин хвиль); 5) теплове випромінювання характерне для тіл незалежно від їх агрегатного стану; 6) випромінювання має рівноважний характер випромінювання: якщо ми помістимо тіло в термоізолюваний посуд, то кількість енергії, що поглинається, дорівнює кількості енергії, яка випромінюється.

3. Визначте зв'язок явища теплового випромінювання з іншими явищами, користуючись посиланнями на Інтернет-джерела:

<http://zitf.kpi.ua/kvan.doc>; <http://vseslova.com.ua/word>.

Приклад результату роботи учнів на цьому етапі.

Теплове випромінювання належить до квантових оптичних явищ, тобто до явищ, які принципово неможливо пояснити, виходячи з положень класичної фізики, зокрема з уявлення про випромінювання як про електромагнітний хвильовий процес. Правильну теорію теплового випромінювання створив Планк у 1900 р. на основі висунутої ним квантової гіпотези, згідно з якою електромагнітне випромінювання випускається не безперервно, а окремими порціями – квантами.

4. Назвіть кількісні характеристики явища (фізичні величини, що характеризують явище та зв'язок між ними; формулу, що виражає цей зв'язок), користуючись посиланнями на Інтернет-ресурси:

<http://ignatenko.sumdu.edu.ua/wpcontent/uploads.pdf>;

<http://uk.wikipedia.org/wiki>.

Фрагмент результатів роботи учнів на цьому етапі.

Кількісні характеристики явища: енергетична світність тіла (інтегральна випромінювальна здатність), спектральна випромінювальна здатність, інтегральна поглинальна здатність, спектральна поглинальна здатність.

Потік енергії (потужність) випромінювання – це фізична величина, яка дорівнює відношенню енергії, яка переноситься електромагнітною хвилею через будь-яку поверхню, до часу, значно більшого за період коливань електромагнітної хвилі: $\Phi = \frac{dW}{dt}$

5. Вкажіть прилади, які використовують для візуалізації температурних полів тіл. Які їх види?

Інтернет ресурси: <http://uk.wikipedia.org/wiki>;

<http://np.org.ua/2012/12/teplovizory-dali-technology>.

Фрагмент результатів роботи учнів на цьому етапі.

Тепловізор (інфрачервона камера) – оптико-електронний прилад для візуалізації температурних полів та вимірювання температури. Переважно працює в інфрачервоній частині електромагнітного спектра - теплові зображення утворюються завдяки зміщенню максимумів спектрів власного випромінювання тіл під час їх нагрівання в короткохвильову область. Тепловізори розділяють за принципом дії на скануючі із багатоелементним приймачем випромінювання. Приймач випромінювання може бути охолоджуваним або не охолоджуваним.

6. Поясніть зображені на термограмах фізичні явища, одержані за допомогою тепловізора Thermal Imagers TI32 & TIR32 українськими вчителями Першої наукової школи в Аргонській Національній Лабораторії (США).

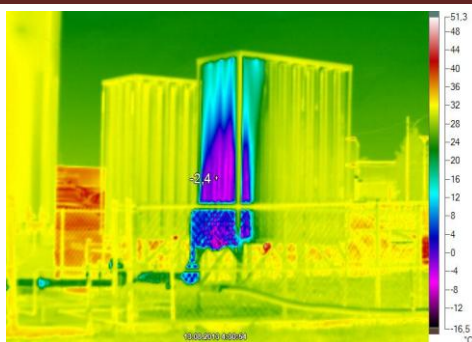


Рис. 1. Рефрижератор із рідким азотом ($t = -2,4^{\circ}\text{C}$)



Рис. 2. Хмари ($t = 8,4^{\circ}\text{C}$)

Використовуйте для пояснення такі Інтернет-ресурси: <http://www.geograf.com.ua/meteorology/831-khmari-osnovni-protseji-jikh-utvorenniya-fazovij-stand-ta-vodnist-khmar>; http://uhmi.org.ua/pub/np/259/Zabolotska_Shpital-259.pdf.

Фрагмент результатів роботи учнів на цьому етапі.

Оскільки на фото вказана температура $8,4^{\circ}\text{C}$, яка зафіксована тепловізором, то за фазовим станом – це дощові хмари. Вони утворюються при додатних і від'ємних температурах до -8°C . Утворені або краплями одного розміру, або краплями різних розмірів.

7. З'ясуйте практичне застосування явища теплового випромінювання у різних галузях знань, наприклад у медицині. Використовуйте такі Інтернет-ресурси:

http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/distance/lectures_stud.htm;
<http://biobyte.ru/medicinskij-diagnoz-po-teplovizoru/>.

Фрагмент результатів роботи учнів на цьому етапі.

Ділянка шкіри людини має певну температуру, яка на симетрично розташованих ділянках повинна бути майже однаковою, з різницею, що не перевищує десятої частини градуса. Зміна (збільшення або зменшення) інтенсивності інфрачервоного випромінювання над патологічним вогнищем зумовлена зміною (збільшенням або зменшенням) інтенсивності метаболічних процесів та регіонального кровообігу в ньому. Область застосування термографії: онкологія, гастроентерологія нейрохірургія, педіатрія, порушення кровообігу та ін.

8. Поясніть можливі проблеми зі здоров'ям у людей на основі їхніх термограм, одержаних за допомогою тепловізора Thermal Imagers TI32 & TIR32 українськими вчителями Першої наукової школи при Національній лабораторії Аргон (США).

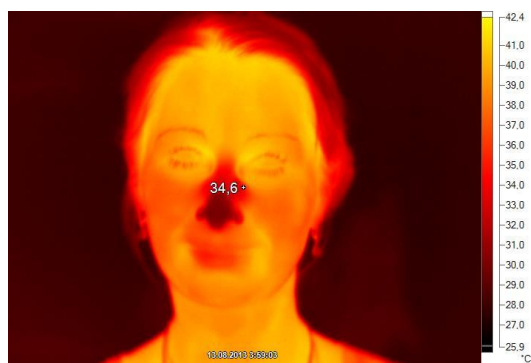


Рис. 3. Зображення, зроблене у теплу приміщенні (на знімку зліва $t = 34,6^{\circ}\text{C}$, на знімку справа $t = 36,8^{\circ}\text{C}$)

Використовуйте для пояснення термограм такі Інтернет-ресурси:

<http://rosmid.ru/face/>; <http://www.unn.ru/biophys2012/pages/materials/Vol3.pdf>.

Фрагмент результатів роботи учнів на цьому етапі.

На термограмі зліва, на відміну від термограми справа, спостерігається набряк слизової оболонки носу. Це пояснюється тим, що запальні процеси обумовлюють зміну температури між зоною ураження та оточуючими тканинами. Крім зміни температури, спостерігається зона гіпотермії, яка за формою, розмірами і розміщенням відповідає області ураження.

9. Визначте об'єкт та предмет наукового дослідження, враховуючи одержані факти про теплове випромінювання.

Приклад результату роботи учнів на цьому етапі: об'єкт дослідження – теплове випромінювання тіла людини; предмет дослідження – температурні зміни у функціонуванні організму людини.

10. Сформулюйте мету власного наукового дослідження, спираючись на одержані факти про теплове випромінювання. **Приклад** результату роботи учнів на цьому етапі: визначити температурний діапазон, який відповідає порушенням у функціонуванні обраної для дослідження ділянки тіла людини.

Висновки. Запропонований веб-квест, який містить підготовчий етап теоретичного дослідження, що проводять учні, здібні до дослідницької діяльності, надає методичну допомогу старшокласникам щодо визначення об'єкта, предмета та мети власного наукового дослідження з обраної теми «Теплові явища». Такий веб-квест сприяє у підготовці учнів до наступного етапу теоретичного дослідження – виконавського, який передбачає самостійне формулювання учнями гіпотези та завдань дослідження на основі аналізу літератури з обраної проблеми. Використання веб-квесту в навчально-виховному процесі має такі переваги в організації індивідуальної дослідницької діяльності учнів: 1) надає можливості старшокласникам для пошуку інформації використовувати такі Інтернет-посилання, які адаптовані до рівня підготовки учнів 10-х – 11-х класів фізико-математичного профілю; 2) дозволяє пояснити не лише фізичний зміст явищ, на основі використання «фотозавдань» проблемного характеру, а й демонструє практичне застосування одержаних знань на основі використання сучасних вимірювальних приладів.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямі: розробити дидактичну систему дистанційного навчання учнів, здібних до дослідницької діяльності, яка дозволяє старшокласникам проводити самостійне теоретичне дослідження на основі веб-квестів.

Список використаної літератури

1. Богдан В. В. Дослідницька діяльність учнів у системі МАН / В. В. Богдан, Т. М. Богдан // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. – 2013. – Вип. 109. – С. 22–26.

2. Желізняк Людмила Дезидерівна. Технологія «Веб-квест» на уроках інформатики / Л. Д. Желізняк [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/30734/.

3. Пасічна Л. І. Використання веб-уроків у шкільному курсі фізики / Л. І. Пасічна, М. О. Пасічний // Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. – 2012. – Вип. 13 (226). – С.108 – 112. – Серія : Педагогічні науки.

4. Постанова Кабінету Міністрів України від 13 квітня 2011 року № 494 «Про затвердження Державної цільової програми впровадження у навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів інформаційно-комунікаційних технологій «Сто відсотків» на період до 2015 року» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/go/494-2011-n>.

5. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. 10-11 класи. Фізика. Рівень стандарту. Академічний рівень. Профільний рівень. – К. : ВАТ «Поліграфкнига», 2010. – С. 45–63.

6. Сусь Б. А. Електрика: [навчальний посібник для самостійної роботи студентів]. – Вид. третє, доповнене, в електронному представленні з мультимедійними додатками / В. Ф. Заболотний, Н. А. Мислицька, Б. А. Сусь. – К. : ВІТІ НТУУ «КПІ», 2012. – 148 с.

7. Усова А. В. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе / А. В. Усова, З. А. Вологодская. – М. : Просвещение, 1981. – 158 с.

8. Чернецький І. С. Організація та засобові забезпечення процесу формування дослідницьких умінь учнів основної та старшої школи в умовах функціонування навчального середовища «Відкрита природнича демонстрація» / І. С. Чернецький // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. – 2011. – Вип. 89. – С. 179 – 183.

9. Шуневич Богдан Іванович. Тенденції розвитку дистанційного навчання у зарубіжній вищій школі / Б. І. Шуневич [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ime.edu-ua.net/em7/content/08sbishf.htm>.

Наталья Иваницкая, Юлия Иваницкая. Использование элементов дистанционного обучения при написании учениками исследовательской работы в малой академии наук.

В статье рассматриваются основные этапы теоретического исследования учеников при написании ими научной работы, которая предусматривает применение знаний с нескольких учебных дисциплин: физики, биологии, медицины. Описаны элементы дистанционного обучения старшеклассников исследовательской деятельности.

Ключевые слова: научная ученическая работа, теоретическое исследование, дистанционное обучение.

Natalia Ivanitskaya, Julia Ivanitskaya. Use of elements of distant teaching in the process of pupil's work on the scientific project in the Junior Academy of Sciences of Ukraine.

This article considers the basic steps of pupil's theoretical research while working on the scientific project which requires application of knowledge on several subjects (physics, biology, medicine). The elements of distant teaching research activity are described in the article.

Key words: pupil's scientific work, theoretical research, distant teaching.