

2) Сплюснутий – різновид симетричного гіроскопу, в якому екваторіальний момент інерції менший за осьовий.

3) Кулесиметричний – різновид симетричного гіроскопа, в якому екваторіальний момент інерції дорівнює осьовому; назву зумовлено тим, що за цієї умови форма гіроскопа наближається до форми кулі.

4) Кардановий підвіс – гіроскоп, у якому підвіс здійснений завдяки двом додатковим рамкам, які мають змогу обертатися кожна відносно однієї осі: зовнішня рамка відносно зовнішньої вісі підвісу, нерухомої відносно основи; внутрішня рамка – відносно внутрішньої осі підвісу, нерухомої відносно зовнішньої рамки і перпендикулярної зовнішній осі підвісу; ротор гіроскопа має змогу обертатися з великою кутовою швидкістю навколо головної осі підвісу, яка є нерухомою відносно внутрішньої рамки і перпендикулярною до внутрішньої осі підвісу.

5) Лазерний – оптичний прилад для вимірювання абсолютної кутової швидкості основи; використовує ефект Саньяка – виникнення зсуву фаз зустрічних світлових хвиль у обертовому кільцевому інтерферометрі; зазвичай використовується в системах інерціальної навігації.

6) Мікромеханічний – гіроскопічний прилад, призначений для вимірювання кута «рискання» основи (літака, торпеди тощо); побудований на основі триступеневого астатичного гіроскопа у кардановому підвісі, зовнішню вісь якого встановлено паралельно нормальній вісі.

В кінці вивчення теми механіки твердого тіла, після розгляду гіроскопа доцільно звернути увагу студентів на його використання в авіації. Наприклад, виконання сліпого польоту в умовах відсутності видимості місцевих орієнтирів, а також тривалі багатогодинні безпосадочні перельоти стали можливими завдяки цілому ряду авіаційних гіроскопічних приладів, яким оснащений сучасний літак.

Висновок. В результаті проведених досліджень констатуємо, про доцільність підпорядкування змісту навчального матеріалу із загального курсу фізики на фундаментальним поняттям, одним з яких є симетрія, яка розглядається в багатьох розділах фізики. Відповідно ознайомлення та вивчення студентами даного поняття під час вивчення гіроскопу з механіки сприятиме формуванню сучасного наукового мислення, а також забезпечуватиме систематизацію знань з загального курсу фізики у ВНЗ та формуванню наукового світогляду.

Перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження полягають в детальному аналізі поняття симетрії у процесі вивчення загального курсу фізики студентами у вищих навчальних закладах і розробці методики навчання фізики з використанням даного поняття.

ЛІТЕРАТУРА

1. Использование гироскопов в смартфонах та игровых приставках [Електронний ресурс] / М. Габитов // 3D – новости. – 2011. – С. 25. – Режим доступу до журналу: <http://www.3dnews.ru>.
2. Ишлинский А.Ю. Лекции по теории гироскопов / А.Ю. Ишлинский, В.И. Борзов, Н.П. Степаненко. – М.: Изд. Московского ун-та, 1983. – 244 с.
3. Кучерук И.М. Загальний курс фізики: в 3 т. / И.М. Кучерук, И.Т. Горбачук, П.П. Луцик. – К.: Техніка, 1999. – Т. 1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. – 536 с.
4. Лазарев Ю.Ф. Тлумачний словник з прикладної гіроскопії. / Лазарев Ю.Ф. – К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 58 с.
5. Лысов А.Н. Прикладная теория гироскопов: [учебное пособие] / А.Н. Лысов, Н.Т. Виниченко, А.А. Лысова. – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2009. – 962 с.
6. Николаи Е.Л. Гироскоп и его некоторые технические применения / Николаи Е.Л. – М.: Гостехиздат, 1947. – 150 с.
7. Шубников А.В. Симметрия в науке и искусстве / А.В. Шубников, В.А. Копчик. – [2-е, перераб. и доп.] – М.: Наука, 1972. – 339 с.
8. Крылов А.Н. Общая теория гироскопов и некоторых технических их применений / А.Н. Крылов, Ю.А. Крутков. – Ленинград: Академия наук СССР, 1932. – 356 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Кузьменко Ольга Степанівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізико-математичних дисциплін Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету.

Коло наукових інтересів: методика навчання фізики у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах.

УДК 372.853, 373.1, 373.167

ДОСЛІДНИЦЬКІ ЗАВДАННЯ, ЯК ЕЛЕМЕНТ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ФІЗИКИ

Світлана Мальченко, Ірина Бондірева (м. Кривий Ріг)

Дослідні роботи та пошукові завдання передбачають індивідуалізацію навчання, розширення обсягу знань учнів. Елементи пошуку та дослідницької діяльності сприяють вихованню в учнів активності, ініціативи, допитливості, розвивають їхнє мислення, спонукають до самостійних пошуків. В статті пропонується проведення дослідження залежності поверхневого натягу рідини від температури та різних домішок.

Ключові слова: дослідницькі задачі, проблемне навчання, коефіцієнт поверхневого натягу, сила поверхневого натягу.

Сучасне життя висуває високі вимоги до рівня компетентності будь-якого фахівця. Планування наукового результату, пошук шляхів досягнення цього результату, взаємозв'язок науки та наукових знань, пошук ідей, засобів, прийомів дослідження проблеми і її втілення в життя – головні вміння, якими повинен володіти сучасний професіонал. Основи цих умінь закладаються в школі.

Останнім часом посилюється пошуки методів і прийомів активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів та студентів: впроваджується проблемне навчання, удосконалюються традиційні форми занять, впроваджуються творчі роботи тощо. Однак більшість учителів погоджуються з тим, що ключ до поліпшення якості підготовки фахівця – в організації та забезпеченні самостійної роботи учнів, яка створює надійні основи для розвитку ініціативи та самостійності, здійснення диференціації та індивідуалізації навчання, формування власних поглядів і переконань та відповідальності.

Дослідження показали, що основною умовою активізації учнів на уроках фізики, а звідси і зацікавленість цим предметом є цілеспрямований спеціально організований розвиток такої форми пізнавальної діяльності, як науково-дослідна робота. Вона створює можливість реального активного співробітництва між викладачами і учнями, що значною мірою прискорює формування відповідальності, посилює інтерес до професійної діяльності.

Відповідно мета даної роботи: впровадження самостійних дослідницьких завдань на уроках фізики. В роботі пропонується приклад лабораторної роботи до теми «Рідина. Поверхневий натяг», а саме: дослідити залежність коефіцієнта поверхневого натягу від температури та від домішок й порівняти отримані дані з табличними значеннями коефіцієнта поверхневого натягу. Вивчення явища «поверхневий натяг» та коефіцієнта поверхневого натягу входить в обов'язковий мінімум змісту навчання, який визначається державним освітнім стандартом. Особливістю є те, що в даній роботі можна дати кожному учневі індивідуальне завдання, враховуючи його можливості та рівень підготовки. Крім того, проведення даного дослідження можна виконати й вдома, використовуючи заздалегідь виготовлений динамометр та скоби.

Важлива проблема, хвилююча всіх учителів – підвищення ефективності уроку. Зниження рівня знань учнів значною мірою пояснюється якістю уроку: одноманітністю, шаблоном, формалізмом і нудьгою. Відомо, що без розмаїття форм і видів роботи на уроці, без їх зв'язку з життям та без підтвердження теоретичного навчання експериментом неможливо виконати головне завдання уроку – цілеспрямоване вивчення предмета, забезпечити оптимальний розвиток кожної дитини, створивши умови для творчої роботи з максимально можливою продуктивністю [1; 7].

Однією з найцікавіших форм роботи з фізики є виконання пошукових самостійних завдань та виконання творчих завдань. До дослідницьких, творчих завдань слід віднести ті, в яких учень може відкрити нові, невідомі для нього закономірності або для вирішення яких він повинен зробити якісь винаходи. Таке самостійне відкриття відомого у фізиці закону або винахід способу вимірювання фізичної величини не є простим повторенням відомого. Це відкриття або винахід, що має лише суб'єктивну новизну, для учня є об'єктивним доказом його здатності до самостійної творчості, дозволяє отримати необхідну впевненість у своїх силах і здібностях [4; 5].

Зокрема, на уроках фізики пропонуються винахідницькі, дослідницькі завдання, завдання-відкриття, завдання з недостатньою кількістю або надлишком даних.

Практичні методи навчання передбачають різні види діяльності учнів і вчителя, але потребують великої самостійності учнів у навчанні. До них належать вправи, а також лабораторні, практичні, графічні, дослідні роботи.

Лабораторні роботи – вивчення у шкільних умовах явищ природи за допомогою спеціального обладнання. Цінність лабораторних робіт у тому, що вони сприяють зв'язку теорії з практикою, озброюють учнів одним із методів дослідження в природних умовах, формують навички використання приладів, вчать обробляти результати вимірювань і робити правильні наукові висновки і пропозиції. Організаційно такі роботи проводять у формі фронтальних занять або індивідуально [1; 2].

Кожна лабораторна робота в курсі фізики – це теж самостійне дослідження. Оскільки матеріальна база кабінету фізики не завжди може забезпечувати виконання всіх лабораторних робіт і робіт фізичного практикуму тому значна кількість вчителів фізики використовують зошити з друкованою основою, які складено відповідно до чинної програми з фізики загальноосвітніх навчальних закладів і дозволяють формувати практичні вміння та дослідницькі навички учнів [6]. В цих зошитах пропонується не тільки виконання розрахунків за наведеними даними результатів експериментів, а й виконання лабораторних робіт на заняттях та у домашніх умовах. Такі практичні тренінги (з використанням комплексного зошита для контролю знань) містять й завдання творчого характеру, де учень повинен продемонструвати вміння використовувати теоретичний матеріал до виконання конкретного завдання, працювати з приладами, схемами, графіками, таблицями тощо.

При навчанні фізики одним із важливих видів навчальної діяльності є фізичний експеримент. Рівень складності експериментального завдання забезпечується через:

- самостійність виконання роботи (за допомогою вчителя, виконання за зразком, докладною або скороченою інструкцією, без інструкції, можливістю виконання роботи на індивідуальному обладнанні);
- активізацію самостійної пізнавальної діяльності (формулювання учнем мети роботи, складання ним особистого плану роботи, обґрунтування його, визначення приладів і матеріалів, потрібних для її виконання, самостійне виконання роботи та оцінка її результатів).
- варіативність вихідних даних та індивідуальність запропонованих цілей дослідження;
- додаткові завдання і запитання [7; 8].

Залежно від мети та завдань експериментальної діяльності висновок до лабораторної роботи або роботи фізичного практикуму може містити наступні елементи щодо виявлення в учнів:

- уміння узагальнювати отриману теоретичну інформацію, здобуті навички відповідно до поставлених цілей експериментального дослідження, використовувати фізичні поняття, закони, принципи для пояснення явищ, що спостерігалися, та проведених експериментів;
- уміння записувати та пояснювати отримані в ході роботи результати дослідження, порівнювати його з відомим фізичними константами (за потребою), доводити правильність отриманих даних, розраховувати та обґрунтовувати похибки вимірювання, виявляти найбільш значущі фактори, які впливали на точність результату дослідження;
- уміння прогнозувати використання результатів дослідження у практичній діяльності;
- уміння та навички роботи з літературою, довідниковими даними.

У процесі виконання творчих дослідницьких завдань застосовуються конспекти навчальної інформації, методики та алгоритми, це дозволяє мимоволі запам'ятовувати основний матеріал теми, розширювати і поглиблювати його, а також розвивати творчі вміння та вміння застосовувати знання в практичних ситуаціях.

Зупинимось на деяких особливостях використання дослідницьких задач у школі. Суттєві обмеження накладаються на тематику, характер й обсяг досліджень з точки зору вимог вікової психології. Для юнацького віку характерні ще невисокий загальний освітній рівень, недостатня сформованість світогляду, нерозвиненість здатності до самостійного аналізу, слабка концентрація уваги. Дослідницькі завдання повинні носити науковий характер, бути зрозумілими у виконанні та висновках для учнів. Ці завдання також повинні задовольняти певні вимоги, пов'язані із загальними принципами проектування учнівських дослідницьких завдань.

В даній статті пропонується проведення лабораторної роботи з визначення коефіцієнта поверхневого натягу, яку можна запропонувати учням при вивченні теми «Поверхневий натяг» [1; 2].

В навколишньому середовищі нас оточують декілька сил, зокрема, тяжіння, пружність, тертя, ми відчуваємо їх безпосередньо кожен день. Але в навколишньому світі повсякденних явищ діє ще одна сила, на яку ми зазвичай не звертаємо ніякої уваги. Ця сила порівняно невелика, її дії ніколи не викликають потужних ефектів. Тим не менш, ми не можемо налити води або молока в склянку, взагалі нічого не можемо зробити з якою-небудь рідиною без того, щоб не привести в дію сили, про які йде мова. Це сили поверхневого натягу. Сила поверхневого натягу – це сила, обумовлена взаємним притяганням молекул рідини, спрямована по дотичній до її поверхні. Дія сил поверхневого натягу призводить до того, що рідина в рівновазі має мінімально можливу площу поверхні. При контакті рідини з іншими тілами рідина має поверхню, яка відповідає мінімуму її поверхневої енергії.

Метою дослідницьких завдань з визначення коефіцієнту поверхневого натягу є:

- підвищення інтересу до лабораторних робіт з фізики, за допомогою цієї теми, оскільки вона не є складною у виконанні;
- оволодіння теоретичними знаннями, в більшому обсязі ніж заплановано за програмою;
- навчитися працювати з приладами та таблицями;
- аналізувати отримані результати, вміти охарактеризувати отримані дані, порівняти їх з раніше виконаними й робити правильні висновки;
- розвинути пізнавальні інтереси, інтелектуальні та творчі здібності;
- виховувати відповідальне відношення до викання практичних робіт;
- виробити навички працювати як окремо, так і колективно.

Перед учнями ставляться наступні задачі:

1. Ознайомитися з існуючими методами визначення коефіцієнта поверхневого натягу.
2. Дослідити залежність коефіцієнта поверхневого натягу рідин від температури.
3. Дослідити залежність коефіцієнта поверхневого натягу від домішок.

Поняття коефіцієнта поверхневого натягу стає зрозумілим учням, коли аналізувати розчини з різними коефіцієнтами поверхневого натягу: поверхневий натяг води зменшується, якщо додати мила чи прального порошку, а в досліді з розчином кухонної солі і цукру поверхневий натяг збільшується. Найменший поверхневий натяг має спирт, а найбільший поверхневий натяг у воді має розчин солі та

розчин цукру. При вивченні даної теми учням пропонується отримати деякі з цих розчинів і виміряти самостійно коефіцієнт поверхневого натягу.

Існує досить багато різних методів визначення поверхневого натягу: метод краплин, метод дротяної рамки, метод кільця, метод капілярних хвиль, метод краплі і бульбашки та інші методи. Метод дротяної рамки і метод кільця застосовуються для грубих вимірів поверхневого натягу.

Перед кожним учнем в даній роботі ставиться одна і та ж мета – навчитися вимірювати поверхневий натяг, але для дослідження використати різні речовини, результати учні подають у вигляді таблиці чи таблиць, в залежності від того, скільки різних рідин вони дослідили. Для прикладу наведена таблиця визначення залежності коефіцієнта поверхневого натягу молока від температури (див. табл. 1).

Виконуючи дане завдання учні експериментальним шляхом визначають та порівнюють коефіцієнти поверхневого натягу різних рідин та досліджують залежність коефіцієнта поверхневого натягу від температури та домішок. Провівши таку роботу учні роблять висновки що, фільтрована вода має значно менший коефіцієнт поверхневого натягу ніж звичайна вода з-під крана. Відповідно краще для нашого здоров'я є вживання відфільтрованої води. Порівнюючи різні миючі засоби – менший коефіцієнт поверхневого натягу серед тих рідин, які досліджувалися в даній роботі має FAIRY, тому більш доцільно використовувати в побуті саме його.

Цінність лабораторних робіт у тому, що вони сприяють зв'язку теорії з практикою, озброюють учнів одним із методів дослідження в природних умовах, формують навички використання приладів, вчать обробляти результати вимірювань і робити правильні наукові висновки і пропозиції.

В запропонованій лабораторній роботі учнями досліджена також залежність поверхневого натягу від температури та різних домішок. При збільшенні температури поверхневий натяг рідин зменшується. Швидкість зменшення поверхневого натягу при зростанні температури не однакова, у різних речовинах буде різний інтервалах температур. Найменше він змінюється у машинного масла в інтервалі від 40°C до 90°C, а найбільша зміна буде відбуватися у розчині мила, в інтервалі температур від 1°C – 40°C, найбільша зміна поверхневого натягу у воді і у розчині мила, найменша в олії і машинному маслі.

Отже, головною метою навчання в школі є: розкриття творчого потенціалу учня і забезпечення розвитку дітей з різними індивідуальними здібностями і потребами; а також створення умов і механізмів, що забезпечують задоволення і формування освітніх потреб учнів, виходячи з принципів індивідуалізації і диференціації.

Дослідні роботи, пошукові завдання саме й сприяють індивідуалізації навчання та розширенню обсягу знань учнів. Елементи пошуку та дослідницької діяльності виховують в учнів активність, ініціативу, допитливість, розвивають їхнє мислення, спонукають до самостійних пошуків.

Таблиця 1

Визначення коефіцієнту поверхневого натягу молока

l, мм	t, C	F, мН	F _{ср} , мН	$\sigma, \frac{мН}{м}$	$\sigma_{ср1}, \frac{мН}{м}$	$\sigma_{ср2}, \frac{мН}{м}$
30	20	2,7	2,8	45	46,7	48,4
		2,9		48,3		
		2,8		46,7		
40		3,9	3,9	48,8	48,8	
		4		50		
		3,8		47,5		
50		4,9	5	49	49,7	
		5		50		
		5		50		
30	30	2,5	2,5	41,7	42,2	44,7
		2,5		41,7		
		2,6		43,3		
40		3,6	3,6	45	45	
		3,5		43,8		
		3,7		46,3		
50		4,6	4,7	46	47	
		4,7		47		
		4,8		48		
30	40	2	2,2	33,3	37,2	40,9
		2,3		38,3		
		2,4		40		
40		3,3	3,3	41,3	41,3	
		3,2		40		
		3,4		42,5		
50		4,4	4,4	44	44,3	
		4,6		46		
		4,3		43		

Підвищити зацікавленість до уроків можна використовуючи проблемне навчання та самостійні творчі дослідницькі завдання. Пошук інформації, аналіз й узагальнення її, виконання практичних експериментів з використанням лабораторних робіт набагато підвищує інтерес учнів до вивчення фізики. Саме тому в даній роботі запропонована лабораторна робота, яка передбачає значну самостійність у вимірюваннях, розрахунках та висновках й досить дослідницьких характер.

ЛІТЕРАТУРА

1. Агапов Б.Т. Лабораторный практикум по физике / Б.Т. Агапов, Г.В. Максютин, П.И. Островерхов – М.: Высшая школа, 1982.
2. Буров В.А. Фронтальные лабораторные занятия по физике в 7-11 классах общеобразовательных учреждений / В.А. Буров и др. – М.: Просвещение учеб. лит., 1996.
3. Задніпрянець І. Сучасні технології у викладанні фізики / Задніпрянець І.; упоряд. Л. Хольвінська. – К.: Шкільний світ, 2011. – 128 с.
4. Луценко В.В. Організація самостійної роботи студентів в умовах особистісно-орієнтованого навчання / Луценко В.В. – Харків, 2002. – 24 с.
5. Усова А.В. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе / В.А. Усова, З.А. Вологодская – М.: Просвещение, 1981. – 158 с.
6. Фізика 7, 8, 9 клас: [метод. пос.] / Під ред. Гоголя В.В. – Рівне: ПП «Контур плюс», 2009. – 34 с.
7. Цодікова С.О. Сучасні технології навчання на уроках фізики / Цодікова С.О. – Х.: Ранок, 2006. – 46 с.
8. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики: технологічний аспект: [пос. для вчит. і студ.] / В.Д. Шарко. – К., 2005. – С. 166.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Мальченко Світлана Леонідівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет».

Коло наукових інтересів: астрофізика, методика вивчення фізики та астрономії.

Бондирєва Ірина Едуардівна – студентка 4 курсу, Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет».

Коло наукових інтересів: фізика, методика вивчення фізики.

УДК 373.027

МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ «ПЕРЕВЕРНУТОГО» НАВЧАННЯ З ФІЗИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Максим Хомутенко (м. Кіровоград)

Стаття присвячена хмарним технологіям та застосуванню їх в навчально-виховному процесі фізики. Висвітлені переваги хмарних технологій та можливості хмарного сервісу Google. Охарактеризовано поняття «перевернуте навчання» та розкриті педагогічні можливості використання на уроках фізики та перспективи його застосування в поєднанні з «хмарними» технологіями.

Ключові слова: хмарні технології, «перевернуте навчання», навчально-виховний процес, методика навчання фізики, хмарні сервіси Google.

Постановка проблеми. Педагогічна наука впливає на всі взаємодії вчителя і учнів, виховання та навчання, які пов'язані з розвитком особистісних якостей людини.

На початку ХХІ століття значний вплив на навчальний процес у загальноосвітніх навчальних закладах чинить інформатизація суспільства, що вимагає відповідних змін і у технологіях навчання фізики. Тому логічною є постановка питання про необхідність пошуку інноваційних технологій навчання, які б відповідали запитам сучасного суспільства. Серед таких технологій одне з центральних місць посідають хмарні, які в останні роки значно змінили та модернізували способи збирання, зберігання, опрацювання, передавання та використання інформації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій присвячених проблемі застосування хмарних технологій в освіті показали їх перспективність для розвитку та удосконалення як навчального процесу в цілому так і за окремими напрямками наукових галузей. Дослідженнями щодо впровадження в педагогічну діяльність передових розробок у сфері інформаційно-комунікаційних і хмарних технологій займаються В.Ю. Биков [1], О.С. Воронкін [3], Р.С. Гуревич [4], В.В. Лапінський [5], Н.В. Морзе [6], М.І. Садовий [8], О.М. Трифонова [8] та інші. Високо оцінюючи доробок зазначених вчених варто зазначити, що методика навчання окремих навчальних дисциплін, зокрема, фізики, з використанням хмарних технологій потребує удосконалення.

Мета статті. Охарактеризувати поняття хмарних технологій та перевернутого навчання, показати можливості їх поєднання в навчально-виховному процесі на уроках фізики.