

МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ ФІЗИКИ З ІНФОРМАТИКОЮ

Стаття присвячена питанням розвитку міжпредметних зв'язків фізики з інформатикою та використанню їх у процесі розв'язання задач навчального та прикладного змісту. Наведені приклади розв'язання таких задач.

The article deals with the development of relations of different subjects with Physics and Computer Science and their usage in the process of doing educational and applied sums. The example of the such sums can be found below.

Міжпредметні зв'язки мають принципове педагогічне значення; вони полягають не в службовій ролі одного навчального предмета відносно іншого, а в забезпеченні багатосторонніх контактів між ними з метою гармонійного розвитку мислення учнів [4]. Здійснення міжпредметних зв'язків забезпечує формування цілісного уявлення учнів про явища природи, робить їх знання більш глибокими і дієвими.

Поза сумнівом, зв'язки між навчальними предметами є відображенням об'єктивної взаємодії між окремими науками, між ними та технікою, практичною діяльністю людини. Здійснення систематичних міжпредметних зв'язків переконує учнів у тому, що між різними галузями знань не існує чітко окреслених меж, вони не відірвані одна від одної, кожна з наук своїми методами вивчає матеріальний світ; сукупність одержаних ними результатів і дає загальне уявлення про навколишній світ. Все це має велике виховне значення, формує в учнів правильне наукове світосприйняття.

З гносеологічної точки зору міжпредметні зв'язки відображають у змісті і методах навчання об'єктивно існуючі міжнаукові зв'язки та зв'язки науки з виробництвом.

Розрізняють тимчасові, теоретичні, діяльнісні й організаційні міжпредметні зв'язки. До основних їх дидактичних функцій належать:

- а) системоутворення, систематизація та узагальнення знань;
- б) координація навчальних планів з різних предметів;
- в) формування діалектичного мислення.

До структурних компонентів міжпредметних зв'язків належать:

- а) теоретичні знання, що є спільними для різних навчальних предметів і загальнонаукові поняття;
- б) спільні для різних предметів навчальні та загальнонаукові вміння;
- в) спільні методи наукового пізнання;
- г) практичні уміння.

Узгодження навчальних програм предметів шкільного курсу на основі міжпредметних зв'язків повинне забезпечити таку структуру навчальних планів з цих предметів, за якої досягався б неперервний розвиток теоретичних знань, інтелектуальних здібностей, практичних умінь та навичок. Тому основні напрямки реалізації міжпредметних зв'язків мають бути такі:

- 1) узгодження вивчення різних навчальних предметів таким чином, щоб один предмет готував підґрунтя для іншого, де підґрунтям є система понять та навчальних умінь;
- 2) забезпечення наступності у формуванні загальних понять, у вивченні законів і теорій;
- 3) єдина інтерпретація одних і тих самих понять, що вивчаються в різних предметних галузях;
- 4) забезпечення спільних підходів до формування вмінь та навичок навчальної праці, наступності в їх розвитку;
- 5) створення умов для активного застосування й поглиблення знань, набутих під час вивчення суміжних предметів;

б) розкриття взаємозв'язку явищ і понять, що вивчаються в суміжних навчальних предметах;

7) розкриття спільних методів дослідження, що застосовуються в різних науках;

8) застосування навчальних завдань, що вимагають від учнів комплексного застосування знань з різних предметів;

9) усунення дублювання під час вивчення одних і тих же питань у ході вивчення різних предметів;

10) використання комплексних форм навчальних занять з метою систематизації та узагальнення знань, яких набувають учні в ході вивчення суміжних предметів.

Поза сумнівом, важливими є всі наведені напрямки, тому необхідно застосовувати найбільш ефективні способи їх поєднання й реалізації, оскільки позитивний вплив міжпредметних зв'язків на якість знань учнів, на розвиток діалектичного мислення, формування наукового світогляду і цілісного світосприйняття можливий лише за умови комплексного розв'язання проблеми.

Мета статті – показати міжпредметні зв'язки фізики з інформатикою та використання їх у процесі розв'язання задач навчального та прикладного змісту.

Під час вивчення шкільного курсу фізики учням доводиться розв'язувати велику кількість задач, зокрема, розрахункових. До таких задач належать як задачі, наведені у підручниках з фізики чи збірниках задач (наприклад, збірник [10]), так і задач прикладного змісту, що з'являються під час виконання фронтальних лабораторних робіт чи робіт фізичного практикуму. Під час розв'язання саме задач прикладного змісту доцільно використати ті знання і вміння, що набувають учні у ході вивчення шкільного курсу інформатики, зокрема одного з найважливіших її розділів – основ програмування.

Реалізація розв'язання фізичних і будь-яких інших прикладних задач з точки зору інформатики здійснюється у два етапи: математичне моделювання і програмування, тобто складання програми, що здатна реалізувати поставлену задачу.

Для опису явищ природи за допомогою математичних понять застосовують математичне моделювання [9]. Метод математичного моделювання – один із найважливіших методів пізнання явищ природи, для опису яких оперують математичними поняттями. Математична модель є логічною структурою, що пов'язує між собою різні елементи явища чи процесу. Існують різні види математичних моделей, з яких у навчальному процесі використовують, переважно, моделі двох типів: моделі прямої аналогії і моделі непрямої аналогії [11]. До першого типу належать загальні рівняння, функції, формули та ін., що описують властивості тих або інших явищ чи процесів. До другого типу належать моделі, які реалізуються з використанням електронно-обчислювальної техніки. Особливістю останнього типу задач є те, що тут у відповідність вхідній фізичній величині ставиться інша величина, що відрізняється від вхідної природою та масштабним коефіцієнтом.

Виняткова роль математики сформувала потребу розгляду питань математичного моделювання практично у всіх галузях науки.

Міжпредметним зв'язкам фізики з іншими предметами шкільного курсу присвячено немало досліджень. Особливо багато їх присвячено зв'язкам між фізикою й математикою, що є закономірним, оскільки математику справедливо вважають мовою фізики. Рівень розвитку міжпредметних зв'язків фізики й хімії досліджено, на наш погляд, недостатньо. Ще менше публікацій присвячено зв'язкам фізики з біологією та іншими предметами шкільного курсу. Щодо зв'язків фізики з інформатикою, то вони досліджені в [1; 3; 8] та фрагментарно у ряді інших праць, що на наш погляд, недостатньо, і тому вони потребують більш глибокого опрацювання. Це важливо з багатьох міркувань, оскільки інформатика з її технічними і програмно-математичними можливостями може стати джерелом засобів, необхідних для розв'язання багатьох задач прикладного змісту, зокрема для обробки даних, одержаних під час проведення навчального фізичного експерименту. Міжпредметні зв'язки фізики з інформатикою, по-перше, сприяють зростанню інтересу до вивчення як фізики, так і інформатики, по-друге, ці зв'язки необхідні для подальшої професійної орієнтації учнів.

Можливості застосування знань з інформатики для створення прикладних програмних засобів ми показали в [5; 6]. Оскільки складовою курсу інформатики є програмування, цю складову ми використали для розв'язання навчальних задач з фізики.

Для вибору задач з метою розв'язання на уроці інформатики зручно застосувати збірник задач з фізики [10] та інші збірники. У названому збірнику автором передбачено 60 задач, розрахованих для розв'язання з використанням програмуючих мікрокалькуляторів. Ці, та й інші задачі названого збірника можна використати також для їх розв'язання за допомогою комп'ютера.

Розглянемо приклади задач, розв'язання яких можна виконати на уроці інформатики. Першу задачу ми взяли з названого збірника [10].

77(ПРГ). Тролейбус за час τ пройшов шлях s . Якої швидкості v набув він наприкінці шляху і з яким прискоренням a рухався, якщо початкова швидкість руху становила v_0 ?

Для складання математичної моделі розв'язуємо задачу в загальному вигляді.

Прискорення троллейбуса

$$a = \frac{v - v_0}{\tau}, \quad (1)$$

пройдений ним шлях

$$s = v_0\tau + \frac{1}{2}a\tau^2. \quad (2)$$

Підставивши (1) в (2) і зробивши необхідні перетворення, одержуємо:

$$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}. \quad (3)$$

Підставивши до (3) прискорення з (1), одержуємо вираз для миттєвої швидкості:

$$v = \frac{2s - v_0\tau}{\tau}. \quad (4)$$

Підставивши (4) в (1), одержуємо, також, вираз для обчислення прискорення троллейбуса:

$$a = \frac{2(s - v_0\tau)}{\tau^2}. \quad (5)$$

Оскільки в найпростішому вигляді задача розв'язується за лінійним алгоритмом, його блок-схему ми не наводимо. Розглянемо текст програми, написаної мовою програмування Turbo Pascal.

```

Program Task_77PRG;
Uses Crt;
Var v0,t,s: Integer;
    v,a: Real;
BEGIN
  ClrScr;
  Write('Уведіть значення початкової швидкості (м/с): V0 = ');
  ReadLn (v0);
  Write('Уведіть значення часу руху (секунд): t = ');
  ReadLn (t);
  Write('Уведіть значення пройденого шляху (метрів): S = ');
  ReadLn (s);
  v:=(2*s-v0*t)/t;
  a:=(2*(s-v0*t))/(t*t);
  WriteLn('Кінцева швидкість руху V = ',v:4:2,' м/с');
  WriteLn('Прискорення a = ',a:4:2,' м/с*с');
  ReadKey;

```

END.

Залежно від того, у якій темі курсу програмування розглядатиметься наведена вище чи подібна задача, алгоритм можна доповнити перевіркою умови, де для наведеного прикладу задачі умовою можуть бути $v > v_0$ і, відповідно, $a > 0$. Можна також ввести до програми вхідні дані з умови задачі у вигляді масиву.

Другий приклад – це програма для обчислень за результатами дослідів, виконаних під час виконання лабораторної роботи “Перевірка закону збереження механічної енергії” у 9 класі. Математична модель до цієї лабораторної роботи описана в [2].

```
Program Lab9_07;  
Uses Crt;  
Const g=9.81; k=40;  
Var m,x1,x2,x3,x4,x5,xMid,E1,E2,delta:Real;  
BEGIN  
  ClrScr;  
  WriteLn('Уведіть значення видовження=висоти:');  
  Write('X1 = '); ReadLn(x1);  
  Write('X2 = '); ReadLn(x2);  
  Write('X3 = '); ReadLn(x3);  
  Write('X4 = '); ReadLn(x4);  
  Write('X5 = '); ReadLn(x5);  
  Write('Уведіть масу тягарця M = '); ReadLn(m);  
  xMid:=(x1+x2+x3+x4+x5)/5;  
  WriteLn;WriteLn('Середнє видовження Xc = ',xMid:5:3,' м');  
  E1:=m*g*xMid;  
  E2:=(k*sqr(xMid))/2;  
  WriteLn('Зміна потенціальної енергії ',E1:5:3,' Дж');  
  WriteLn('Зміна енергії пружини ',E2:5:3,' Дж');  
  delta:=(abs(1-(E1/E2)))*100;  
  WriteLn('Межі відносної похибки ',delta:5:3,'%');  
  ReadKey;
```

END.

За наведеними математичними моделями програми можна написати на будь-якій іншій алгоритмічній мові програмування. Як показує практика, застосування описаної методики є ефективним інструментом для удосконалення практичних навичок у навчанні фізики й інформатики. Тому перспективним є визначення шляхів широкого впровадження даної методики у навчальний процес закладів освіти.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Арсенич І. І. Використання ЕОТ для розв'язування фізичних задач // Фізика та астрономія в школі. – 2000. – №3. – С. 27–30.
2. Бондаренко М. В. Зошит для лабораторних робіт і фізичного практикуму. 9 клас / М.В. Бондаренко, О. М. Євлахова, Л. О. Тарасова. – 7-е вид. – Харків: Веста: Вид-во “Ранок”, 2005. – 80 с.
3. Боровик А. Г., Калапуша Л. Р., Ольхович Є. О. Реалізація ідеї міжпредметних зв'язків у процесі розв'язування узагальнюючих задач з фізики // Фізика та астрономія в школі. – 1996. – № 2. – С. 11–13.
4. Бугаев А. И. Методика преподавания физики в средней школе: Теорет. основы: Уч. пособие студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
5. Волинко О. В. Програма “Фізична лабораторія” // Фізика та астрономія в школі. – 2003. – № 1. – С. 28.
6. Костюкевич Д. Я., Волинко О. В. Нові технології навчання в сучасному освітньому просторі: Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського держ. університету. Вип. 11. – Кам'янець-Подільський: К.-П.Д.У., 2005. – 280 с. – С. 145–148.

7. Паболков И. В. Изучение астрономии с использованием информатики/ Физика в школе. – 2001. – №7. – С. 62–65.
8. Палий Н. Ю., Рыков В. Т., Рыкова Е. В. Из опыта интеграции физики и информатики // Физика в школе. – 2005. – № 8. – С. 74.
9. Рабець К. В. Математичні моделі та міжпредметні зв'язки в контексті компетентісно орієнтованої освіти: Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського держ. університету: Вип. 13. – С. 157–161.
10. Римкевич А. П. Збірник задач з фізики для 9–11 класів середньої школи. – 10-те вид. – К.: Рад. шк., 1991. – 239 с.
11. Швай О. Л. Міжпредметні зв'язки на основі використання елементів математичного моделювання/ Фізика та астрономія в шк. – 1996. – № 2. – С. 8–10.

УДК 37.03

А.В. Воробйова

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ РИТОРИЧНИХ УМІНЬ П'ЯТИКЛАСНИКІВ

Вирішення проблеми “вільного володіння мовою” пов'язують із необхідністю ознайомлення учнів з основами риторики, починаючи з п'ятого класу загальноосвітньої школи. У статті розглянуто процес формування риторичних умінь у сенситивний період розвитку школярів, що здійснюється завдяки елементам розвиваючого і випереджувального навчання.

The problem of “freely speaking” is connected with the necessity of the acquaintance with the rules of rhetoric in the 5th form of the school. The article suggests to look through the process of forming the rhetorical skills in the sensitive period of learning which includes the elements of developing learning.

Для сучасного стану українського суспільства характерним є зріст комунікативної активності людей у всіх сферах їх діяльності. Головною метою навчання в загальноосвітніх навчальних закладах є **вільне володіння мовою** (як рідною, так і мовою національних меншин) в усіх видах мовленнєвої діяльності на основі мовної, мовленнєвої, соціокультурної та діяльної компетенції (лист Міністерства освіти і науки України № 1/11-6611 від 23.12.2004). Досягнення цієї мети неможливе без усунення в практиці навчання протиріч між:

- потребою суспільства у постійно зростаючому об'ємі інформації та можливістю засвоїти і висловити власну точку зору щодо неї;
- соціальним замовленням на творчу особистість, здатну до саморозвитку та самовираження, і пасивну позицію учнів у формуванні мовної картини світу;
- основною метою навчання мови і обмеженим теоретичним мінімумом, який є необхідним для її реалізації.

Тому необхідним для вчителя є виконання таких важливих завдань: виховання почуття краси та виразності слова; навчання раціональній мовленнєвій поведінці в різноманітних ситуаціях спілкування.

Сучасна методика активно зайнята пошуком таких методів і прийомів, які б могли активізувати мовленнєву діяльність школярів, формуючи уміння переконливо, комунікативно виправдано будувати монолог, вести конструктивний діалог, бесіду, диспут тощо. Тому метою публікації є виокремлення психолого-педагогічних умов, що сприяють ефективному **навчанню** риторики.

Звернемося до ролі розвиваючого і випереджувального навчання у процесі формування риторичних умінь п'ятикласників.