ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ОСНОВНИХ ПОНЯТЬ МЕХАНІКИ ЗАСОБАМИ НОВІТНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Набочук Ю.К.,
Набочук О.Ю.,
Семещук І.Л.

Міжнародний університет "РЕГІ" імені академіка Степана Дем'янчука

В роботі висвітлено проблеми структурування змісту основних понять механіки і їх взаємозв'язків та широкого застосування нових інформаційних технологій на основі діяльнісного підходу до навчального процесу. Це дає можливість створити педагогічно обгрунтовану систему інформаційно-методичного забезпечення, що здатна значно поліпшити ефективність формування базових понять механіки в курсі фізики загальноосвітньої школи.

В работе затронуты проблемы структурирования содержания основных понятий механики и их взаимосвязей, а также широкого применения новых информационных технологий на основе деятелъносного подхода к учебному процессу. Это дает возможность создать педагогически обоснованную систему информационно-методического обеспечения, которая способна значительно улучшить эффективность формирования базовых понятий механики в курсе физики общеобразовательной школы.

This article deals with structuralization of the mechanics basic concepts, their interconnections and the usage of new informative technologies based on the active approach to the process of training. It gives an opportunity to create pedagogical grounded system of informative - methodical providing which is capable essentially to improve the effectiveness of the basic concepts of mechanics formation in the cowese of physics in the general secondary school.

Становлення незалежної України, спрямованість зусиль держави і суспільства на створення умов для всебічного розвитку і самоорганізації кожної особистості актуалізували проблему пошуку нових шляхів для реалізації освітніх, виховних і розвиваючих цілей школи. Завдання, поставлені державною програмою "Освіта" (Україна XXI століття) щодо реформування змісту освіти, передбачають зокрема: " пошук нових підходів до структурування знань як засобу цілісного розуміння та пізнання світу; ...створення передумов для розвитку здібностей молоді, формування готовності і здатності до самоосвіти, широке застосування нових педагогічних, інформаційних технологій".

Основи фізики, що складають головну частину навчального предмета, містять у собі найважливіші теоретичні системи знань, адекватні науковим. їх розкриття в навчанні фізики дозволяє виділити в якості основних і пов'язати в один вузол поняття про час, переміщення, швидкість, масу, силу та енергію. Ці знання передаються учням не в готовому завершеному виді, а формуються в активній діяльності і засвоюються у формі відкритих теоретичних систем, що розвиваються.

На жаль, сьогодні практично відсутня педагогічно обгрунтована система інформаційно - методичного забезпечення здатна значно поліпшити ефективність формування базових понять механіки в курсі фізики загальноосвітньої школи в умовах широкого застосування нових інформаційних технологій. З огляду на це, матеріал даної статті є однією із спроб обгрунтування доцільності використання новітніх інформаційних технологій при формуванні понять механіки у школі.

Як слідує з основних положень теорії навчальної діяльності, що спираються на ідеї і роботи Б. Ц. Бадмаєва [1], П. Я. Гальперина [2], А. Н. Леонтьева [6], Ю. І. Машбиця [7,8], Н. Ф. Тализіної [13], однією з основних особливостей навчальної діяльності є те, що учень це не тільки суб'єкт діяльності, а, одночасно її об'єкт. Це пояснюється тим, що метою навчальної діяльності є зміна самого суб'єкту діяльності, а не перетворення об'єктів зовнішнього світу, не зміна предметів, з якими діє суб'єкт. Зміни в суб'єкті означають зас-

воєння ним певних знань та оволодіння ним способами дій, що відповідають цим знанням. Оскільки саме заради цього і організується процес навчання, то засвоєння знань і оволодіння способами дій, поява відповідних їм змін суб'єкта є прямим продуктом навчальної діяльності. Знання стають не метою навчання, а його засобом. Вони засвоюються для того, щоб з їх допомогою виконувати дії, діяти, здійснювати діяльність, а не для того, щоб вони просто запам'ятовувалися і служили тільки лише для підвищейня ерудиції.

Діяльнісна сторона процесу формування і функціонування систем фізичних понять у навчанні безпосередньо пов'язана з цілями і змістом цього процесу та їх механізмами реалізації у навчанні фізики.

Засвоєння фізики включає оволодіння понятійним апаратом (системою понять) і це слід вважати однією з основних завдань вивчення предмета. Для формування систем понять істотне значення має понятійний зміст. Він концентрує навколо себе організаційно-методичні засади процесу формування основних понять. Системне засвоєння понять доцільно представити у вигляді змістовно-логічних моделей, що відбивають їхні істотні ознаки, зв'язки і відносини. Проведене нами структурування навчального матеріалу розділу "Механіка" шкільного курсу фізики дало підстави побудувати модель процесу формування теоретичних систем понять як повну орієнтовану основу дій, внаслідок використання якої можна забезпечити безпомилковість дій учня в процесі розв'язування навчальних задач.

СХЕМА
формування теоретичних систем понять

Дана схема дає можливість визначити структуру і послідовність дій вчителя й учнів при формуванні теоретичних систем понять:

1. Підбір і всебічний аналіз абстракцій і первинних понять, що входять у загальну систему як її окремі сторони і компоненти.

2. Перетворення сукупності цих знань на основі змістового узагальнення в єдине ціле, виділення в ньому вихідних відносин, вузлових понять і їхніх блоків, встановлення їхніх зв'язків, тобто внутрішньої структури системи (її інваріанта),

3. Моделювання інваріанту системи і символіко-графічна матеріалізація його, визначення функцій системи і шляхів їх реал зації.

4. Концептуальне осмислення результатів структурування, пошук загального принципу і шляхів перетворення абстрактного інваріанта системи в розвинуте конкретне знання про предмет.

5. Підбір і розв'язання пізнавальних задач по відтворенню структури загального поняття, по збагаченню і конкретизації його змісту, по реалізації функцій і виконанню контрольно-оціночних дій.

При використанні цієї моделі для систематизації понятійного апарату розділу “Механіка” курсу фізики IX класу, складеного за традиційною для класичної механіки послідовністю введення основних понять в шкільному курсі фізики, ми виокремили шість етапів.

На першому етапі виділяємо множину всіх істотних ознак понять (об’єктів) за допомогою аналізу їх означень і властивостей.

На другому етапі шляхом порівняння істотних ознак понять (об’єктів) встановлюємо “паралельність” ознак, тобто наявність певної ознаки в одних об’єктах і її відсутність в інших. Розгляд доцільно починати з поняття, що має найбільшу кількість ознак.

Третій етап полягає у з’ясуванні найбільш очевидних зв’язків між поняттями. Встановивши “паралельність” ознак, необхідно вибрати одну з них за основу і з’ясувати зв’язки між поняттями, що характеризуються наявністю або відсутністю обраної ознаки. Після цього вибираємо іншу з “паралельних” ознак даних понять, або ж одне з понять може бути новоствореним у результаті встановлення зв’язків за першою ознакою, і встановлюємо зв’язки між поняттями за новою ознакою і т.д.

На четвертому етапі з’ясовуємо, які з істотних ознак понять входять в інші множини, тобто зміст яких понять вужчий, а яких — ширший. При цьому в розгляд варто включати і ті поняття, що з’являються в результаті завершення третього етапу. Якщо ж множини ознак останніх не зовсім очевидні, доцільно перерахувати всі ознаки за допомогою аналізу означень цих понять так, як це було на першому етапі.

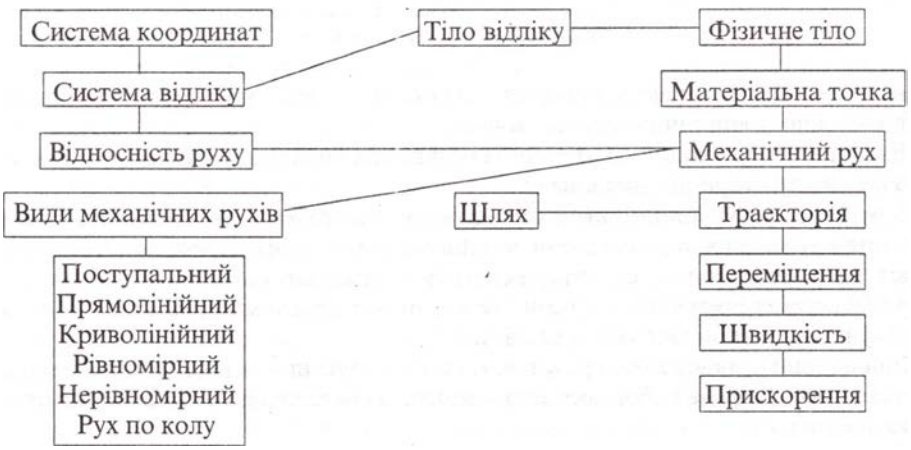
На п’ятому етапі, спираючись на знання закону зворотного зв’язку між об’ємом та змістом понять (чим вужчий б’єм поняття, тим ширший його зміст, і навпаки) і на результати, отримані на попередніх етапах, встановлюємо підпорядкованість понять і ієрархію між ними. Цей етап здійснюється за допомогою синтезу, узагальнення й абстрагування.

На останньому, шостому етапі, потрібно перевірити, чи вірно визначено взамозв’язки між поняттями, чи правильно встановлено ієрархію понять. На цьому етапі здійснюється завершення процесу утворення системи понять, яка має певну логічну структуру, яку легко відтворити на наступних етапах навчання.

Розумові операції на цьому етапі мають контрольний характер і їх виконання здійснюється починаючи з порівняння ознак кожного з елементів утвореної системи, виділення тих загальних ознак, що поступово приводять до найбільш загального поняття.

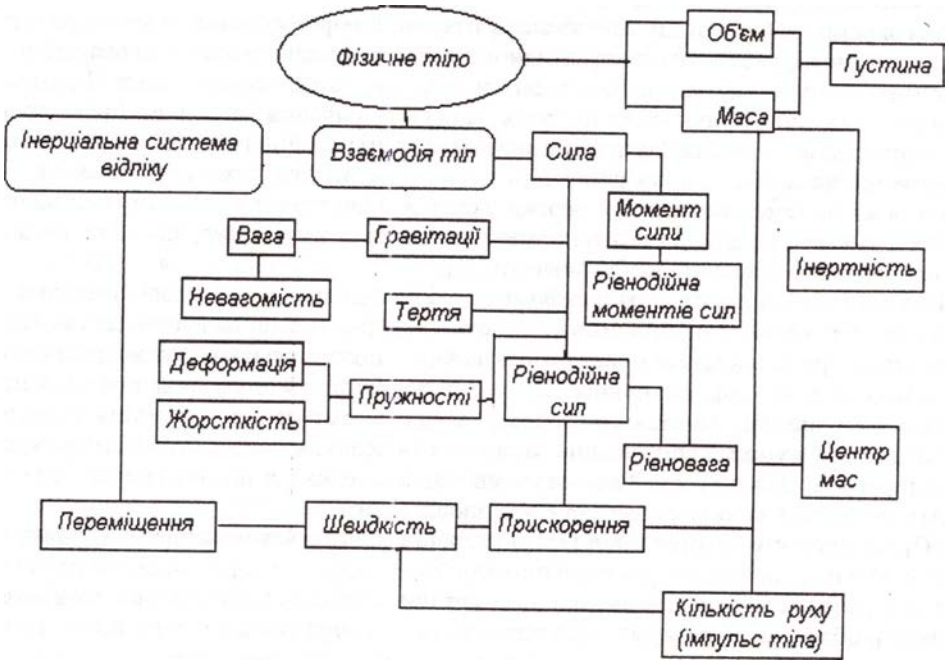
Відкоректовану в результаті досліджень теоретично передбачувану структуру будемо називати інваріантою системи. Ми виділили три таких інваріанти: “рух”, “взаємодія”, “енергія”.

ІНВАРІАНТА СИСТЕМИ “РУХ”



Центральним об’єктом вивчення у цій схемі є фізичні тіла, провідним поняттям - механічний рух.

ІНВАРІАНТА СИСТЕМИ “ВЗАЄМОДІЯ”



ІНВАРІАНТА СИСТЕМИ “ЕНЕРГІЯ”

Робота зі схемами систематизації, як показують результати досліджень, сприяє формуванню зв’язків між поняттями, засвоєнню понять у системі. У зв’язку з цим вважаємо

потрібним підкреслити, що результати розумових операцій, виконуваних на п'ятому і шостому етапах, доцільно зображувати схематично (за допомогою приведених вище схем), внаслідок чого маємо наочну ілюстрацію зв'язків і відносин між поняттями.

Процес формування понять, як системи послідовних дій, не зводиться лише до формування окремих дій, а методи, що забезпечують успішне формування окремих дій, аж ніяк автоматично не_забезпечують ефективного формування системи дій у цілому. Для ефективного формування понять, ці методи є необхідними, але не достатніми. Формування понять у навчанні фізики можливе лише на основі "бачення" цілісності цього процесу. Цілісний підхід до вирішення проблеми ефективності навчання передбачає застосування прогресивних технологій навчання. При системному підході технологія навчання трактується як системний спосіб організації діяльності вчителя й учнів у процесі навчання фізики, за якого реалізація загальної мети досягається узгодженим поєднанням організаційних форм, методів і засобів навчання. [5]

Такими прогресивними технологіями є нові інформаційні технології навчання, які в навчальному процесі використовують засоби інформатизації навчання (насамперед це — комп'ютер), причому використовують як засіб управління навчальною діяльністю. За допомогою нових інформаційних технологій навчання учня легко включити в процес міркування, що його моделює комп'ютер, завдяки чому процес засвоєння нових знань здійснюється в умовах спілкування. Вони мають великі можливості по стимулюванню внутрішнього діалогу учня. З'являється можливість якісно змінювати характер учбових задач за змістом, формою, ступенем складності та ін.

"При широкому використанні НІТ в навчанні з'являється можливість головну увагу приділяти не відпрацюванню технічних прийомів обробки інформації, зокрема числової, а питанням побудови і аналізу математичних моделей, алгоритмів розв'язування задач, проблемам розвитку як аналітичного, так і продуктивного, образного, евристичного мислення, індивідуальних творчих здібностей та нахилів учнів"[3].

Досвід застосування інформаційної технології в процесі навчання показав, що побудова раціональної методики використання НІТН можлива при системному врахуванні:

- змісту навчального матеріалу, дидактичних завдань та форм і типів проведення занять (необхідно вивчити питання про те, який обсяг знань учень може, по-перше, сприйняти, по-друге - осмислити, а по-третє - засвоїти);
- комплексу ППЗ, які є в розпорядженні вчителя, призначення і роль кожного ППЗ на різних етапах уроку (при плануванні уроків необхідно знайти оптимальне сполучення НІТН з іншими (традиційними) засобами навчання; з'ясувати тривалість використання комп'ютера та етап уроку на якому вів може бути використаний);
- факторів, які визначають динаміку рівня розумової діяльності учнів у процесі проведення занять (співвідношення "комп'ютерного" і "людського" мислення).

На основі вищеназваних засад нами було розроблено методичну систему формування основних понять механіки шкільного курсу фізики з використанням комплекту педагогічних програмних засобів GRANI, GRAN-2D, розроблених у Національному педагогічному університеті ім. М.П. Драгоманова під керівництвом академіка АПН України, доктора педагогічних наук, професора Жалдака М.І. Вона була випробувана в ході навчального експерименту. Результати апробації засвідчили ефективність розробленої методики, а саме:

- використання НІТН значно підвищує ефективність формування знань, умінь і навичок з фізики та забезпечує поетапність і цілістність навчальної роботи школярів;
- педагогічно обгрунтована система інформаційно - методичного забезпечення здатна значно поліпшити ефективність формування основних понять механіки в курсі фізики загальноосвітньої школи.

При використання нових інформаційних технології навчання в навчальному процесі суттєвим виявилось питання змін в діяльності педагога, місце якого значною мірою обумовлюється типом навчальної системи і шляхами її використання та тим, які навчальні функції покладаються на комп'ютер. У випадках, коли використовується один комп'ютер, педагог виконує всі функції по управлінню учбовою діяльністю. Проте в ком-

п'ютерному класі він на деякий час виключається з навчального процесу (тут учень безпосередньо взаємодіє з комп'ютером).

Принципове значення має той факт, що педагог втрачає монополію на знання. Оскільки учень має доступ до банку знань, він може самостійно одержувати потрібну інформацію і без педагога. Сьогодні педагог як фахівець у певній предметній галузі має конкурента - експертну систему. Остання, хоч і є "вузьким спеціалістом" в своїй галузі, часто може впоратися з розв'язуванням задачі не гірше за фахівця, особливо в тих випадках, коли учбова задача моделює складну ситуацію[11].

Успішне використання НІТН ставить нові вимоги до професійної майстерності педагога, рівень підготовки якого, всупереч поширеним у 60-70-х роки поглядам, має бути вищим, ніж в умовах традиційного навчання. "Незважаючи на те, що школярі швидше освоюють нові інформаційні технології, без включання вчителів до " нового інформаційного середовища" радикальне підвищення ефективності роботи освітніх закладів неможливо"[9]. Державна програма "Вчитель", яка була затверджена Постановою Кабінети Міністрів України № 379 від 28.03.02, ставить проблему комп'ютерної підготовки вчителів як невідкладну і пріорітетну в сфері технологічної модернізації педагогічної освіти та професійної діяльності вчителя.

"Під час формування комп'ютерної грамотності вчителів важливо розкрити роль комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання у розв'язанні завдань виховання та розвитку особистості учня. Цей аспект загальної підготовки вчителів має виняткове значення... . Отже, мета оволодіння комп'ютерною грамотністю для педагогів - це насамперед формування системи знань, умінь та навичок, які потрібні для роботи з комп'ютером у своїй діяльності"[12].

Недостатня готовність вчителів до роботи в сучасному інформаційному середовищі, несформованість в широких колах працівників освіти достатнього рівня культури роботи із сучасними інформаційними педагогічними ресурсами ставить додаткові вимоги щодо підвищення загальнокультурного і професійного рівня вчителя, до рівня його інформаційної культури.

М.І. Жалдак, дослідивши зміст професійної підготовки вчителів, виділив ряд складових інформаційної культури вчителя і вказав на відповідні розділи наук, які сприяють розвитку даних компонентів[4]. Однак, проблема розробки педагогічно обгрунтованої системи, головним завданням якої б стояло формування основ інформаційної культури, залишається відкритою.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бадмаев Б. Ц. Психология и методика ускоренного обучения. — М.: Владос, 1998.
2. Гальперин П. Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий// Исследования мышления в советской психологии: Сб. науч, трудов. — М.: Наука, 1966 - с.236-278.
3. Жалдак М.І., Морзе Н.В., Олійник А.Г., Рамський Ю.С. Вплив нової інформаційної технології на зміст освіти // Сучасна інформаційна технологія в навчальному процесі: 36. наук праць. - К.:КДПІ, 1991. - 180с. (С17-21)
4. Жалдак М.І. Проблеми інформатизації навчального процесу в школі і в вузі // Сучасна інформаційна технологія в навчальному процесі. 36. наук, праць. - К.: КДПІ.1991. -180с.- с.3 -15.
5. Іваницький О.І. Класифікація технологій навчання фізики // Фізика і астрономія в школі. - 2002. - №5 - с. 15-20.
6. Леонтьев А. Н. Избранные психологические произведения: В 2-х т. Т.2. — М.: Педагогика, 1983.
7. Машбиц Е.И. Психологические основы управления учебной деятельностью: [Пособие для инж.-пед. работников средн. ПТУ]. - К.: Вища школа, 1987. -223с.
8. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения: - М.: Педагогика, 1988.
   - 192с.
9. Морзе Н.В. Підготовка педагогічних кадрів до використання комп'ютерних телекомунікацій // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: 36. наук, праць / Редкол. - К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова. - Випуск 6. - 2003. - с.23.
10. Основи нових інформаційних технологій навчання: Посібник для вчителів / Авт. кол.; За ред. Ю.І. Машбиця / Інститут психології ім. Г. С. Костюка АПН України. - К.: ІЗМН, 1997. - 264с
11. Семещук І.Л. Методичні особливості розв'язування задач на знаходження екстремумів фізичних параметрів// Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: 36. наук, праць / Редкол. - К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова. - Випуск 6. - 2003. - с.260-268.
12. Слепкань З.І. Методика навчання математики: Підр. для студ. мат. спеціальностей пед. навч. закладів. - К.: Зодіак-ЕКО, 2000. - 512с.
13. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. - М.: МГУ, 1975. - 343с.