ЛОГІКА ВИВЧЕННЯ "ПИТОМИХ" ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН В 7 - 8 КЛАСАХ

Каленик М.В.
Запорізький університет

Прийняття за одиниці змісту шкільного курсу фізики його компонентів, які відповідають структурним елементам фізичного знання, подання змісту цих компонентів у вигляді систем тверджень про їх істотні ознаки, дає можливість знайти аналогічні до структури і змісту групи понять. А це, в свою чергу, відкриває можливість пошуку загальних, для певних груп понять, планів спільної діяльності учителя і учнів під час їх вивчення.

Не дивлячись на те, що в центрі уваги повинна бути діяльність учнів, розвиток їх пізнавальних можливостей, зміст і характер дій навчального процесу залежить від тих конкретних ситуацій, які виникають на уроках. Тому, мова іде про плани спільної діяльності учителя і учнів, які визначають загальну стратегію вивчення даної групи понять, що є основою різноманітних дій учасників навчального процесу.

Прикладом групи понять, які мають аналогічні змісти і структури, є"питомі" фізичні величини: швидкість рівномірного прямолінійного руху, густина речовини, питома теплоємність, питомі теплоти згоряння палива, плавлення, параутворення.

Виділяючи істотні ознаки цих понять, мали на меті: I/ формування загального поняття про "фізичну величину"; 2/ запобігання змішування понять типу "густина - маса"; 3/ демонстрування учням того, що вираз однієї фізичної величини за допомогою інших, у даному випадку, є визначенням нової фізичної величини, але не є функціональною залежністю між ними, виражену словами "прямо та обернено пропорційна ...".

Введемо позначення: Ф - шлях /переміщення/, маса тіла, кількість теплоти; У - швидкість, теплоємність, питомі теплоти згоряння палива, плавлення, параутворення; А - час, об'єм, маса тіла, що нагрівається, спаленого палива, тіла, яке розплавилося, рідини, що випарилася; Б - різниця температур. Тоді зміст "питомих" фізичних величин можна подати у загальному вигляді.

I. Група об'єктів характеризується фізичною величиною Ф, яка залежить від фізичних величин А і Б. Чим більше А і Б, тим більше Ф. Водночас ці об'єкти мають властивість, від якої зале-

жить Ф: у різних об'єктів, при однакових А і Б, Ф має різне значення.

2. Щоб кількісно порівнювати цю властивість об'єктів, потрібно порівнювати відношення $\frac{Ф}{А \cdot Б}$.

3. Для конкретного об'єкту $\frac{Ф}{А \cdot Б}$ має одне і те ж значення, яке не залежить від А і Б. Для різних об'єктів даної групи це відношення має різні числові значення.

4. Фізична величина, яка чисельно дорівнює $\frac{Ф}{А \cdot Б}$, має спеціальну назву. Вона вказує на те, що у різних об'єктів Ф різне, коли А і Б однакові.

5. Якщо ввести спеціальні позначення для Ф, А, Б, то можна записати формулу, за якою можна знайти У.

6. В міжнародній системі одиниць $[У] = \frac{[Ф]}{[А] \cdot [Б]}$

Узагальнений план вивчення "питомих" фізичних величин повинен забезпечувати:

I. високу інтелектуальну активність учнів, що досягається поданням навчального процесу у вигляді процесу розв'язування задач, які класифікуються до їх ролі в організації пізнавальної діяльності тих, хто навчається;

2. формування різноманітних систем розумових дій, пов'язаних з порівнянням, аналізом, узагальненням і т.п.;

3. створення цілісного уявлення про компонент, який вивчається, і включення його в загальну систему знань з фізики.

Узагальнений план вивчення компонентів реалізується в системі уроків і в домашній роботі школярів, під час яких відбувається вивчення конкретної "питомої" фізичної величини.

Структуру і зміст узагальненого плана вивчення вказаних понять можна подати у такому вигляді:

I. Висунення навчальної задачі.

Повторюється, що учні знають про фізичну величину Ф і висувається задача: як обрахувати величину Ф ?

II. Складання плану пошуку розв'язування навчальної задачі.

Пізнавальна задача: Від яких фізичних величин і як залежить фізична величина Ф ?

Порівнюючи експериментальні дані /які отримують з досліду, або які повідомлюють у готовому вигляді/ формулюється ознака I поняття, що вводиться.

Виходячи з введеної ознаки поняття, знаючи узагальнений

план вивчення фізичних величин /точніше, узагальнені ознаки поняття "фізична величина"/, отримують висновок: для розв'язку поставленої задачі треба ввести фізичну величину, яка характеризує властивість об'єктів, від якої залежить Ф. Вказуються загальні ознаки поняття "фізична величина", які треба з'ясувати для нової фізичної величини.

III. Виконання плану.

I/. Повторюється, яку властивість повинна характеризувати нова фізична величина.

2/. Пізнавальна задача. Перший об'єкт характеризується фізичними величинами $Ф_I$, $А_I$, $Б_I$, другий - величинами $Ф_2$, $А_2$, $Б_2$. Визначити, у якого об'єкта Ф буде більше, якщо $А_I = А_2$, $Б_I = Б_2$.

Розв'язуючи задачу, отримують висновок: щоб порівнювати властивість, що вивчається, треба порівнювати Ф за умовою, що $А_I = А_2 = I$, $Б_I = Б_2 = I$. Формулюється ознака 2 поняття, яке вводиться.

3/. Пізнавальна задача. Чи може величина $\frac{Ф}{А \cdot Б}$ характеризувати властивість об'єктів, що вивчаються ?

Аналізуючи отримані на досліді або повідомлені у готовому вигляді значення фізичних величин Ф, А, Б, які відносяться до даного об'єкту і до різних об'єктів, формулюють 3 і 4 ознаки поняття, що вводиться.

4/. Пізнавальна задача. Є значення фізичних величин Ф, А, Б. Визначити У і одиницю її вимірювання.

Розв'язуючи задачу, формулюють ознаки 5 і 6 поняття, що вводиться.

IУ. Систематизація отриманих знань.

Систематизуються ознаки поняття про фізичну величину У.

У. Розв'язок навчальної задачі.

В умові задачі вказані числові значення У, А, Б. Визначити значення фізичної величини Ф.

Формулюється правило знаходження Ф і вказується, що У чисельно дорівнює Ф, за умовою, що А = I і Б = I.

УI. Робота з результатом.

I/. Аналізується довідкова таблиця для У: знайти /порівняти/ У для різних об'єктів; визначити, для якого об'єкту У більше, якщо А і Б однакові.

2/. Розв'язування практичних задач.