

## ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ НАУКОВИХ ПОНЯТЬ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

*В статтє анализируются проблемы, пути и средства формирования у учащихся научных понятий. Автор рассматривает как общепедагогические подходы, так и вопросы методики преподавания физики в средней школе.*

*In article problems, ways and means of formation at pupils of scientific concepts are analyzed. The author considers both the common and pedagogical approaches, and questions of a methodical of physics in the school.*

Актуальність проблеми. Ще зовсім недавно за основну мету фізичної освіти приймали формування у школярів міцних та глибоких знань основ наук. Однак сьогодні переорієнтація пріоритетних завдань на реалізацію засобами фізичної освіти ідей взаємодії людини – природи – суспільства передбачає внесення коректив у навчальні плани та програми, у методи й засоби опанування змістом навчального матеріалу з природничих дисциплін.

Постановка проблеми. Проблема формування в учнів наукових понять опрацьована на загальнопсихологічному й філософському рівнях Е.Ільєнковим, В.Давидовим, П.Гальперінім, Н.Талізіню, Н.Менчинською, А.Усовою та ін. Значний вклад було внесено в розробку цього питання фахівцями у галузі фізичної освіти: О.Бугайовим, В.Головко, С.Гончаренком, О.Іваницьким, Р.Малафєєвим, В.Мултановським, В.Ореховим, В.Розумовським, Л.Тарасовим, Д.Шодієвим та ін.

Проте аналіз ступеня оволодіння науковим понятійним апаратом показує, що сьогодні доволі часто учень не в змозі чітко окреслити зміст поняття, дати йому зрозуміле визначення, і це призводить, принаймні, до неточностей, непорозумінь, перепитувань, затримок часу, неправильних дій. Крім того, неадекватне уявлення і довільне тлумачення учнями провідних фізичних понять призводить до відриву знань від предмета пізнання, підміни наукових знань їх інтуїтивним і формальним розумінням. У кінцевому рахунку учнями не засвоюються принципово важливі елементів наукових знань, які дозволяють школярам зрозуміти сутність фізичних явищ, процесів, об'єктів, що складають основу наукової картину світу.

Метою статті є розгляд психологічних закономірностей у формуванні наукових понять і на цій основі окреслення методики їх

введення та опрацювання під час вивчення шкільного курсу фізики.

У філософському розумінні поняття – є найпростішою формою теоретичного пізнання (мислення). Воно в загальному вигляді відображає властивості предметів і явищ, відбиває (називає, позначає) предмети в їх вагомих сутнісних ознаках [7, с. 380]. Мовним еквівалентом поняття є окреме слово або словосполучення, що вказує на якийсь один предмет, їх окремий клас, певну ознаку предмета, наприклад: “фізичне тіло”, “заряджене тіло”, “система” тощо. Разом з цим, наука більш схильна розглядати у якості понять теоретичні інструментарії мови – терміни, які доведені до певної раціональної досконалості, завершеності, наприклад, “робота”, “сила”, “енергія”, “поле”, “матерія” тощо [4].

Розкриває зміст поняття його визначення. Визначення (дефініція) є логічною операцією, яка розкриває зміст поняття або встановлює значення терміну. Розрізняють реальні та номінальні визначення. За допомогою номінальних (від лат. *nomen* – ім'я) до науки вводяться нові терміни замість складного опису предметів. Прикладом такого визначення може бути таке: “теплоємністю називається фізична величина, що чисельно дорівнює кількості теплоти, яку необхідно надати тілу для нагрівання його на один градус”. Реальні визначення, на противагу номінальним, значно частіше зустрічаються у повсякденному житті і трудовій діяльності – за допомогою них людина пояснює зміст звичайних понять. Використовують їх і під час вивчення фізики у школі, особливо в середній класах, коли учні поки що важко засвоюють наукову термінологію.

Найважливішими параметральними характеристиками поняття є його обсяг і зміст. Обсяг поняття означає сукупність предметів, які узагальнюються під даним поняттям. А зміст – є сукупністю суттєвих властивостей, які притаманні відображеному у даному понятті класу предметів [4]. Моніторинг якості фізичної освіти відображає як прогалини у засвоєнні обсягу окремих понять, так і неповне усвідомлення їх змісту. Так, учні часто не розповсюджують поняття “сили” на “вагу” тіла, відносять “густину” тільки до властивостей матеріалу тіла, кипіння пов'язують з температурою рідини, “потенціал” з “напругою” і т.д. Формальне заучування формул, які присутні є номінальним визначенням багатьох фізичних понять, призводить до втрати фізичного змісту, до звукування обсягу понять, і, як наслідок, до подальших утруднень у вивченні предмету.

Процес формування наукових понять є одним з провідних

видів діяльності на уроках природничих дисциплін. Розглянемо його сутність.

Психічним механізмом утворення понять є система рефлексів, які належать до орієнтовної пізнавальної ланки поведінки. Формування свідомих образів та понять є результатом дій пошуку та виявлення системи суттєвих рис та ознак у явищі, що розглядається. Таким чином, “поняття – продукт дій мислення”, як зазначає Н.Тализіна [5, с. 12], тому необхідна організація активної пізнавальної діяльності школярів із засвоєння понять, а саме:

- аналіз – розумове розчленування предметів на складові, виділення в предметі окремих властивостей, при цьому кожний отриманий компонент і окрема якість називається окремим словом-поняттям; синтез – зворотній процес об'єднання складових предмета у ціле;
- порівняння – встановлення подібності або розбіжності ознак чи явищ за суттєвими чи несуттєвими ознаками;
- абстрагування – виділення в предметі розгляду певних суттєвих ознак, при цьому увага від несуттєвих відвертається;
- узагальнення – розумове об'єднання окремих ознак, явищ, фактів у певне поняття [4].

Перераховані вище логічні прийоми використовуються під час формування нових понять як у науковій діяльності, так і у навчальному процесі. Причому ці складні розумові процеси відбуваються неоднаково, а проходять ряд етапів. Н.Менчинська розглядає дві загальні фази формування наукових понять – мікрогенез та макрогенез. Під час мікрогенезу відбувається визначення понять, коли учні здійснюють послідовність логічних операцій, які розкриті нами вище. На макрогенезі поняття збагачується теоретичними уявленнями, фактами, методами та мовою науки [2]. Шкільний курс фізики побудований таким чином, що у нього закладений макрогенез багатьох фундаментальних фізичних понять. Під час пропедевтичного курсу (7-8 класи) учні знайомляться, опрацьовують зміст основних понять, доступних їх розумінню, вчать застосовувати їх у ході аналізу явищ дійсності. У подальшому (9-11 класи) відбувається поступове узагальнення, конкретизація, формалізація понять, розширення їх обсягу.

Засвоєння будь-яких знань, у тому числі з фізики, починається із безпосереднього знайомства з певними явищами, фактами, їх зовнішніми проявами, конкретними особливостями. Глибоке засвоєння вимагає встановлення існуючих зв'язків між окремими категоріями, їх суттєвими ознаками, розкриття закономірності їх виникнення. Це

здійснюється під час розуміння, осмислення, усвідомлення досліджуваних явищ, що і є центральним компонентом процесу засвоєння поняття.

Зрозуміти – означає включити нове поняття у відому вже систему знань, розкрити зв'язки, які існують між явищами, їх окремими властивостями. Залежно від різноманітності цих зв'язків розрізняють рівні глибини розуміння поняття – неглибоке розуміння, вищий ступінь та найглибше розуміння, коли добре усвідомлюється не тільки загальні, а й відмінні, специфічні особливості. Важливу роль у засвоєнні понять відіграє практичне знайомство з предметами та явищами, які ними охоплюються. Якщо практичний досвід недостатній, сформовані поняття бувають помилковими, їх зміст безпідставно звужується або розширюється, часто навіть можна зустріти замкнене коло у розумінні окремих понять.

Розширення досвіду, необхідного для утворення поняття, не означає простого нагромадження будь-якого фактичного матеріалу. Ідеться про його якісний відбір і, насамперед, про урізноманітнення того матеріалу, тих конкретних ситуацій, які потрібні для засвоєння поняття.

Розгляд генези становлення поняття дозволяє сконструювати навчальну діяльність щодо засвоєння понять за певною схемою. Н.Тализіна умовно виділяє такі основні етапи формування поняття: I – підведення під поняття, II – формулювання, визначення поняття, III – засвоєння поняття. Відповідну необхідну пізнавальну діяльність учнів на уроках природничих дисциплін перелічує А.Усова:

1. Первинне знайомство, виділення суттєвих ознак (самостійна робота з підручником, спостереження, експеримент, побудова та аналіз графіків).
2. Уточнення ознак (робота з підручником після пояснення вчителя та демонстрації дослідів, постановка нових дослідів, вправи, що варіюють несуттєві ознаки поняття).
3. Диференціювання понять (порівняння ознак нового поняття з раніше засвоєними поняттями).
4. Встановлення зв'язків та відношень даного поняття з іншими (експеримент, побудова та аналіз графіків, аналіз формул).
5. Класифікація поняття (складання класифікаційних таблиць).
6. Конкретизація поняття (робота з додатковими таблицями, роздатковим матеріалом, аналіз прикладів з повсякденного життя).
7. Використання поняття [6].

Узагальнений інваріант вивчення фізичного поняття

складається з:

Накопичення спостережень і створення основи для виявлення нового поняття → відбір та науковий аналіз конкретної ситуації, використання модельних уявлень → аналіз об'єкту з його зв'язка та відношеннями → формулювання, визначення поняття → конкретизація та розвиток поняття [1].

Як бачимо, увага приділяється всім етапам формулювання поняття. Велике значення відіграє те, яким чином учитель забезпечує підведення учнів під поняття, які він обирає засоби для того, щоб школярі самі підшли до розкриття його сутності, конкретних ознак, змісту.

Формулювання наукового поняття передбачає не тільки його визначення, а ретельний аналіз окремих ознак. Їх слід варіювати для того, щоб можна було встановити, які з них насправді є суттєвими для формування певного поняття, а які його не стосуються. Почерговий перебір усіх можливих варіантів співвідношення ознак відбувається до тих пір, поки учні не з'ясують весь обсяг й зміст поняття у його цілісності. Часто особливо у середніх класах для цього учням пропонуються спеціальні приписи, таблиці, картки з правилами-орієнтирами, довідкові дані тощо.

Зроблений нами огляд методичної літератури показав, що у практиці викладання фізики в школі існує два основних підходи до формування наукових понять. Перший передбачає його конкретне вивчення, з опорою на теорію. Цей підхід дозволяє значно скоротити необхідний навчальний час, але його результативність проявляється лише у тому випадку, коли в учнів є достатня база знань, сформоване теоретичне мислення. Тому на практиці, довівши свою ефективність другий, задачний підхід, коли опрацювання поняття відбувається у ході вирішення навчальних задач.

У цьому випадку дидактичні види та підвиди вправ будуються на основі структури пізнавальної діяльності та відповідають етапам формування понять. Це: підготовчі (попередні та прощедувальні); вступні (мотиваційні та пізнавальні); пробні (попереджувальні, коментовані, пояснювальні); тренувальні (за зразком, за інструкцією, за завданням); творчі (реконструктивні, конструктивні, проблемні); контрольні.

Завдання, що використовуються, можна умовно поділити на три типи: загальнологічні, загальнопсихологічні та спеціально-предметні. До загальнологічних типів завдань відносять:

– завдання з повним набором тільки необхідних умов;

- з браком деяких необхідних умов;
  - з наявністю необхідних та декількох зайвих;
  - з браком декількох необхідних та з надлишком зайвих.
- Загальнопсихологічні завдання утворюються різним ступенем співвідношення наочних та понятійних ознак, які присутні в умові задачі або у супровідному малюнку чи схемі. А спеціально-предметні повинні охоплювати у повному обсязі програмний матеріал.

Висновки. Формування в учнів наукових понять на уроках фізики буде ефективним, сприятиме становленню наукового світогляду, якщо: вчитель усвідомлює необхідність у спеціальній роботі щодо введення та опрацювання фізичних понять, враховує психологічні особливості учнів й обирає доцільну форму визначення поняття, враховує подальший магірогенез поняття й орієнтує на це учнів, використовує задачний підхід у ході опрацювання наукових понять.

#### Література

1. Іваніцький О. Класифікація технологій навчання фізики. / Фізика та астрономія в школі. – 2002. – №5. – С.15-20.
2. Менчинская Н.А. Пути реализации в психологии принципа единства воспитания и обучения // Советская педагогика. – 1975. – №9. – С.8-17.
3. Мултановский В.В. Развитие мышления учащихся в курсе физики. Учеб.пособие. – Киров, 1976. – 80 с.
4. Пасько Я.І., Білецький В.В., Савенкова М.Є., Бурега В.В. Логіка: навчально-методичний посібник / Заг.ред. Бурега В.В. – Донецьк: ДонДДУ, 2004. – 80 с.
5. Талызина Н.Ф. Деятельностный подход к механизмам обобщения // Вопросы психологии. – 2001. – №3. – С. 3-16.
6. Усова А.В., Бобров А.А. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики. – М.: Просвещение, 1988. – 112 с.: ил. – (Б-ка учителя физики).
7. Философский энциклопедический словарь / Под ред. Л.Ф.Ильичева, П.Н. Федосеева и др. – М.: Политиздат, 1983. – 960с.