

УДК 37.02

Наталія ЛАКОЗА

м. Київ

Роль наукового поняття у формуванні світогляду учнів:

дидактичний аспект

У статті висвітлюється новий підхід до визначення і використання поняттєвого апарату природничих дисциплін, зокрема біології. Оскільки за останні десятиріччя збільшилась кількість наукових досліджень, суміжних з біологічними, автор пропонує переглянути деякі “загальнобіологічні” поняття, оскільки вони є предметом дослідження інших природничих наук, замінити їх науковими поняттями. Лакоза Н.В. звертає увагу на розвиток окремих понять в курсі біології середніх класів до складних наукових понять, які вивчаються в старших класах.

Професійний рівень спеціаліста будь-якої галузі визначається рівнем його культури мислення, вмінням гнучко орієнтуватися у новій фаховій інформації. За підрахунками науковців, з початку нашої ери подвоєння знань відбулося за 1750 років, але вже друге подвоєння відбулося в 1900 році, а третє – до 1950 року. Причому слід зазначити, що за останні десятиріччя накопичення нової інформації людством набуло форми геометричної прогресії.

На думку ряду авторів, процес інформатизації суспільства пов'язаний з швидким ростом здатності сприйняття і породження інформації.

Одним із основних завдань навчання є формування наукового світогляду в учнів, а також системи понять у певній науці.

Важливим етапом розвитку природничих наук, зокрема біології, було створення школою Н.М. Верзіліна теорії розвитку

понять. Пройшло майже 50 років, а суттєвих змін та доповнень ця теорія не зазнала. Де ж та нитка Аріадни, яка допоможе вчителю природничих дисциплін бути провідником учням у світ природи, у складний понятійний апарат науки? Як краще оцінювати знання учнів у 12-бальній системі, щоб не загасити потяг дитини до таємниць природи?

Для відповіді на ці запитання слід звернутися до витоків філософії і педагогіки.

Дидактика (у перекладі з грецької – “повчальна”) – галузь педагогіки, яка розробляє теорію освіти й навчання. Термін “дидактика” застосовувався авторами педагогічних праць вже у XVII столітті.

Визначення змісту освіти, вивчення закономірностей процесу навчання, розробка найбільш ефективних методів і форм навчання – такими є основні проблеми дидактики.

Німецький педагог Дистервег у праці “Керівництво освітою німецьких вчителів” визначив дидактику як частину педагогіки, яка викладає теорію навчання. Викладаючи природничі науки, Дистервег вважав одним з головних принципів навчально-виховного процесу природовідповідність, врахування індивідуальних, вікових особливостей дітей, вроджених задатків. Положення Дистервега про те, що “розум наповнити не можна нічим. Він повинен самостійно все охопити, засвоїти, переробити”, актуальне і в наш час.

Дистервег писав про необхідність розумового розвитку дітей, формування понять науки від “простого до складного”.

Наука – це система понять про явища і закони зовнішнього світу або духовної діяльності людей, яка дає можливість передбачати і перетворювати дійсність в інтересах суспільства.

Кожна наука відтворює предмет свого дослідження в поняттях, без яких не можна побудувати жодної теорії. При цьому діалектика пізнання така, вважав Н.Бор, що “...нове знання з’являється до нас в оболонці старих понять,

приспособаних до пояснення попереднього досвіду”, ось чому “така оболонка може здаватися занадто вузькою для того, щоб охопити у собі новий досвід”.¹

За визначенням М.М. Розенталя, “поняття – одна з форм відображення світу в мисленні, за допомогою якої пізнається сутність явищ, процесів, узагальнюються їх суттєві сторони і ознаки... Кожна наука оперує певними поняттями, в яких концентруються накопичені наукою знання”.² Автор вважає, що наукові поняття, які є відображенням дійсності, також рухомі і гнучкі, як предмети і процеси, узагальненням яких вони є. Крім того, наукові поняття вміщують у собі сукупність індивідуального, окремого.

Аристотель розробив теорію понять, зробив спроби їхньої класифікації. Визначаючи предмети, явища, він підводить їх під загальне поняття, яке називає родом.¹ У роботі з понятійним апаратом Аристотелю допомагали природничо-наукові пізнання.

Лише Гегель повернув логіку до проблем визначення речей, підвів їх під поняття. Він наголошував, що “...загальне – це закон, до якого рефлексія переходить у своєму процесі визначення того безпосереднього, з якого починається процес визначення, який здійснюється рефлексією”.²

На думку П.Д. Пузікова, розвиток наукового пізнання відбувається як шляхом заглиблення, так і шляхом розширення знань про предмети дійсності. Разом з цим змінюється зміст і об’єм поняття, в якому фіксується досягнуте знання.³

¹ Бор Н. Атомная физика и человеческое познание. – М., 1961. – С. 95.

² Розенталь М. Философский словарь. – М., 1968. – С. 432.

¹ Аристотель. Соч., т. I. – М.: Мысль, 1976. – С. 69.

² Гегель. Соч. – Т. V. – М., 1937. – С. 474.

³ Пузиков П.Д. Понятия и их определения. – Минск., 1970. – С. 71.

Велике значення визначенню понять приділяв Н.П. Попов: “Визначення є певним поясненням сутності... Визначення вказує, чим є певна річ, її сутність”.⁴

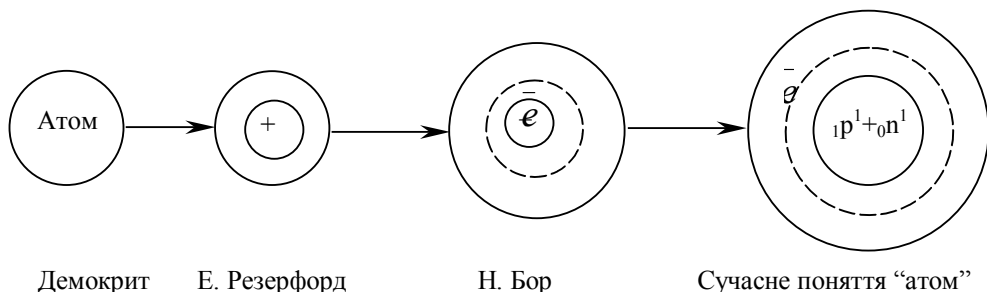
Автор узагальнює причини, необхідні для визначення понять:

1. Визначення понять – це логічний прийом, за допомогою якого відкривається сутність поняття.
2. Форма визначення поняття – з використанням найближчого роду й видових відмінностей.
3. Визначення поняття – це не початковий етап пізнання, а результат тривалої розумової роботи людини з використанням абстрагування.
4. Правила визначення понять мають абстрактний характер.
5. Істинні визначення – це ті, які вірно відтворюють дійсність.
6. Критерієм істинних понять є розвиток науки, практика.
7. Наукові визначення понять базуються на всебічному вивченні фактів живого життя, результат зародження й розвитку понять, результат узагальнення всієї практичної діяльності людини.

Ми згодні з автором у тому, що поняття “електрон”, “атом”, “хімічний елемент” та їхнє визначення неможливо встановити лише логічним шляхом, а є результатом узагальнення практики людини, досвіду пізнання об’єктивної дійсності.

Прикладом вищезгаданого є наша схема зміни поняття “атом”, яке спочатку було емпіричним, а потім, узагальнюючи дані практики, науки, воно стає науковим.

⁴ Попов Н.П. Определение понятий. – Ленинград, 1954. – С. 77.



Узагальнюючи вищезгадане, можна охарактеризувати поняття: Поняття – логічна, гносеологічна категорія. Це сукупний результат наших знань про об’єкти. Виникаючи, поняття стає об’єктом пізнання. З іншого боку, поняття є однією з форм мислення, і в цьому розумінні воно виступає як засіб пізнання.

На думку Д.Б. Ельконіна і В.В. Давидова, поняття – одна з логічних форм мислення, вищий рівень узагальнення, характерний для мислення словесно-логічного¹. Поняття бувають конкретними і абстрактними. Найбільш абстрактні поняття є категоріями.

Поняття відрізняється від уявлень, оскільки останні утворюються на основі наочних образів.

Ми згодні з авторами у тому, що для утворення наукових понять необхідні влучні визначення понять окремих дисциплін, а саме:

1. Визначення роз’яснюють поняття, якими пізнання користується для викладання теорій.
2. Визначення сприяють виробленню нових понять, бо вони будуються на важливіших ознаках об’єктів.

¹ Давыдов В.В., Эльконин Д.Б., Маркова А.К. Основные вопросы современной психологии детей младшего школьного возраста // Проблемы общей, возрастной и педагогической психологии. – М., 1978. – С. 180.

Оскільки поняття отримує вираження у мовних формах, визначення сприяє виробленню певної термінології та її уточненню.

Найважливіша риса поняття – узагальненість. Поняття не складають загальне, а здатні відбивати загальне, яке міститься у дійсності. Поняття є більш могутнім засобом пізнання, чим форми чуттєвого пізнання; вірні наукові абстракції – як, наприклад, матерія – відтворюють природу глибше, ніж живе спостереження.

Ми вважаємо, що поняття відбивають предмети і явища в їхньому взаємозв'язку і розвитку. Наприклад, поняття “екологія” за останні роки суттєво змінилося порівняно з первісним, введеним Геккелем. Поняття охоплюють властивості предметів, їхні сукупності відповідно певних рис і складають його об'єм. В окремих поняттях розуміється 1 предмет, а в загальних поняттях – необмежена кількість предметів.

Коли обсяги двох понять мають спільний елемент, то вони є сумісними. Обсяги сумісних понять повністю або частково співпадають. Спільні елементи обсягів цих понять є носіями ознак обох цих понять.

Ми вважаємо, що професійний рівень будь-якого спеціаліста визначається значною мірою рівнем його культури мислення, вмінням розв'язувати складні проблеми шляхом виважених міркувань, враховуючи всі умови та обставини, які дозволять зробити правильний висновок і прийняти відповідно правильне рішення.

Оскільки природничі науки – це система понять, ми вважаємо доцільним узагальнити все вищезгадане стосовно виникнення понять, їх особливостей та відношень між поняттями.

Поняття – це підсумок пізнання предмета чи явища. Пов'язані поняття з відчуттями й сприйняттями, що виникають в результаті дії матеріальних предметів на наші органи чуття. Поняття пов'язані з матеріальною мовною оболонкою, бо

реальність кожного поняття проявляється в мові. Слово є носієм поняття, а слово, яке позначає поняття певної галузі науки чи людської діяльності, називається терміном.

Поняття мають *зміст* і *обсяг*. Зміст поняття – це сукупність суттєвих ознак, властивостей і відношень, які притаманні кожному предмету, що визначається цим поняттям. Наприклад, зміст поняття “скелет” складається з таких ознак:

- а) частина тіла особини;
- б) сукупність твердих утворень в організмі людини і тварини;
- в) може бути зовнішнім і внутрішнім;
- г) частина опорно-рухової системи особини;
- д) виконує функції опори, захисту і руху.

Обсяг поняття – це відображення в нашій свідомості сукупності предметів, явищ, кожний з яких має ознаки, зафіксовані в даному понятті. Обсяг поняття – це клас предметів, указаних у понятті. Наприклад, обсяг поняття “скелет” охоплює всі відомі нам скелети безхребетних і хребетних організмів. В даному прикладі обсяг поняття “скелет” є скінченим. Обсяг поняття “всесвіт” нескінченний.

Всі поняття, залежно від обсягу, поділяються на класи, відповідно до притаманних їм ознак.

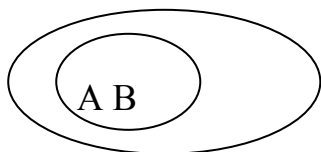
Якщо для назви поняття використовують один термін, його називають *простим*, а якщо два і більше – *складним*. Наприклад, листок – просте поняття, а листок конюшини – складне поняття, яке містить у собі сукупність певних особливостей листка певної рослини.

Для нашого дослідження важливим є поділ понять на *збірні* та *незбірні*. Збірні – це такі поняття, в яких відображаються ознаки сукупності однорідних предметів, які утворюють разом єдине ціле. Наприклад, ліс. Те, про що стверджується в збірному понятті, стосується всієї множини предметів, позначених терміном поняття, але не стосується кожного окремого предмета, що входить в це ціле.

Збірні поняття відрізняються від загальних тим, що їх зміст не можна застосувати до окремого предмета, а лише до їх сукупності. Загальне поняття можна застосувати до кожного окремого предмета того класу, який визначається цим поняттям. Наприклад, зміст загального поняття “учень” стосується кожного окремого учня. Але зміст збірного поняття, наприклад, “ліс”, не може бути застосований до кожного дерева, які містяться у лісі. Збірні поняття визначають не предмети, а їх сукупності, які називають агрегатами. Отже, поняття “ліс” – це агрегат дерев, “клумба” – агрегат квітів.

Незбірні поняття – це ті, в яких відображені ознаки окремих предметів. Індивідуальні, загальні, генеральні поняття є незбірними.

Відношення підпорядкованості між поняттями мають велике значення, особливо при класифікації понять природничих, математичних дисциплін. Діаграма Ейлера-Венна допомагає наочно показати підпорядкованість понять, елементів класів.



Наприклад, А належить В, або Шипшина звичайна належить до родини Розових.

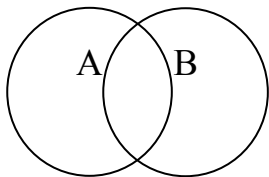
Видове поняття має вузький обсяг, а родове – ширший.

Операцію приєднання ознак до змісту називають розширенням змісту поняття. Внаслідок цієї операції обсяг поняття зростає.

Звуження змісту поняття – це операція відкидання ознаки від змісту поняття. Між підпорядкованими поняттями існує закон оберненого відношення між змістом і обсягом поняття: із збільшенням змісту поняття зменшується його обсяг.

Між поняттями існує відношення тотожності, коли обсяги понять співпадають. Наприклад, поняття “зернівка” і “сім’янка” є тотожними, оскільки вони відносяться до насіння.

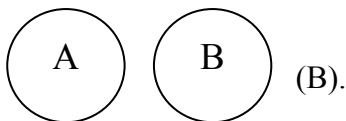
Перехресні поняття мають відношення часткового включення.



Прикладом цього є насінини гороху (А) і пшениці (В).

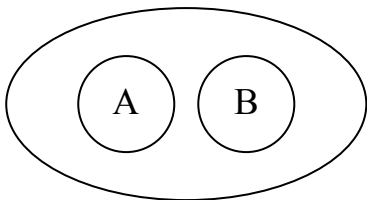
Вони відрізняються тим, що відносяться до різних класів, але спільним для них є наявність зародка.

Відношення виключення обсягів понять притаманні несумісним поняттям.



Наприклад, “птах” (А) і “каміння” (В).

Прикладом, коли поняття перебувають у відношенні протилежності, але складають спільну множину, є поняття – “дерево” (А), “водорості” (В). Вони різні за будовою, але утворюють спільну множину – рослини.



Важливим є погляд М.В. Річика відносно наукових понять: “Головний зміст наукових знань і методів втілений у загальні поняття й категорії, недоступні науковому уявленню, і оволодіння цим понятійним апаратом вимагає здатності до мисленневого оперування образно неуявними абстракціями; наочний образ, неправомірно конкретизуючи відтворене в ньому поняття, знижує і звужує можливості подібного оперування, а тому є несумісним з дійсно науковим мисленням. З точки зору вищезгаданих задач, є необхідним подолання наочного дитячого мислення, яке відтворює зовнішні, несуттєві боки реальності, замінювати його

опорні елементи – образи – повноцінними науковими поняттями”.¹

З розвитком виробництва і наукових досліджень знання людей збагачуються і виробляють наукові поняття. Ми згодні з думкою В.І. Войтка в тому, що поняття утворюють систему понять певної науки, а саме – наукові поняття.²

Термін “загальнобіологічне поняття” не завжди відповідає дійсності, оскільки предмети біологічного циклу, як визначала Т.Л. Богданова, є теоретичною основою для цілого ряду спеціальних дисциплін, таких, як медицина, агрономія, генетика, та інших.³

З іншого боку, за останні десятиліття виникли нові науки, суміжні з біологією, – біоніка, біофізика, біокібернетика, синергетика. Таким чином, ми вважаємо суттєвим виділити із групи “загальнобіологічні поняття” такі, які є спільними для багатьох природничих наук, пов’язані з науковими теоріями та відповідають наступним вимогам:

а) наукове поняття – це узагальнена форма мислення, яка об’єднує суттєві властивості, зв’язки і відношення предметів або явищ;

б) наукове поняття є формою пізнання дійсності і базується на наукових фактах, гіпотезах та теоріях;

в) десигнат наукового поняття здатний до змін, залежно від умов існування;

г) наукове поняття існує у взаємозв’язку з суміжними поняттями наукових знань.

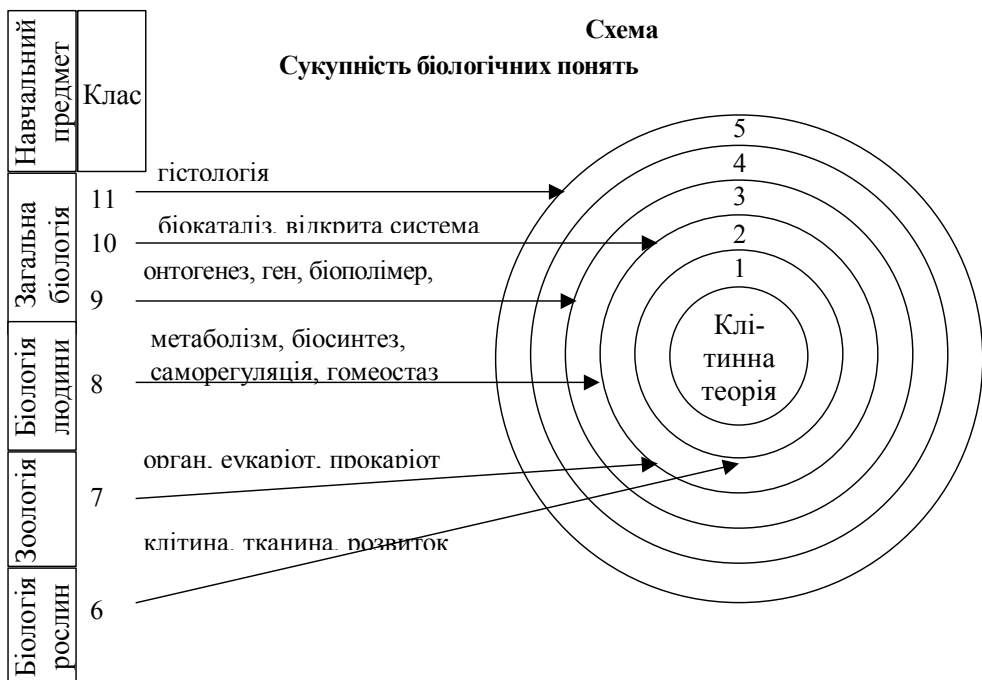
Так, наприклад, у шостому класі відбувається початкове вивчення поняття “клітина”, досліджується об’єднання клітин в тканини. В наступних розділах біології тварин, людини поняття “клітина” поєднує в собі відомості про особливості клітин, їхню

¹ Ричик М.В. От наглядных образов к научным понятиям. – Киев., 1987. – С. 15.

² Войтко В.І. Психологічний словник. – Київ., 1982. – С. 216.

³ Богданова Т.Л. Биология: задания и упражнения. – Киев., 1986. – С. 3.

життєдіяльність. Формується наукове поняття “клітина”, яке дає підставу для формування клітинної теорії, яка вивчається в курсі загальної біології. На схемі вказано, що наступний етап у розвитку поняття “клітина” спирається на попередні поняття. Таким чином, процес розвитку наукового поняття в курсі біології стає неперервним і створює базовий рівень знань для формування наукового світогляду.



- 1 - клітина – одиниця будови і розвитку всіх живих організмів.
- 2 - клітини всіх одноклітинних і багатоклітинних організмів подібні за походженням, будовою, хімічним складом, основними проявами життєдіяльності.
- 3 - кожна нова клітина утворюється виключно внаслідок розмноження материнської шляхом поділу.

- 4 - у багатоклітинних організмів, які розвиваються з однієї клітини – зиготи, спори тощо, – різні типи клітин формуються завдяки їхній спеціалізації протягом індивідуального розвитку особини та утворюють тканини.
- 5 - із тканини складаються органи, які підпорядковані нервово-гуморальним та імунним системам.

Ми вважаємо, що використання наукових понять допоможе викладачам природничих наук зробити вірні акценти у викладанні матеріалу, а також допоможе знайти спільні критерії у процесі оцінювання знань учнів.

Наталія ЛАКОЗА

Роль научного поняття в формуванні мировоззрення учасщихся: дидактический аспект

Резюме

В статье освещается новый подход к определению и использованию понятийного аппарата естественных дисциплин, в частности, биологии. Поскольку за последние десятилетия увеличилось количество научных исследований, смежных с биологическими, автор предлагает пересмотреть некоторые "общебиологические" понятия, поскольку они являются предметом исследования других естественных наук, заменить их научными понятиями. Лакоза Н.В. обращает внимание на развитие отдельных понятий в курсе биологии средних классов к сложным научным понятиям, которые изучаются в старших классах.

Natalie LOKOSA

The Place of a Scientific Concept in the Formation of Pupils' World Outlook: Didactic Aspect

Summary

The article illustrates the new approach of conceptual organism determination and usage in natural sciences in particular biology as the quantity of scientific investigations adjoining with biological have increased for the last decades. The author proposes to go through some basic biological notions, as they are the investigation subject of other natural sciences and replace them with scientific notions. Lakoza N.V. pays attention to the development of separate notions within the biology course of secondary classes to the complicated scientific notions, which are studied at the senior classes.