

**РОЗВИТОК ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ ПІД ЧАС ФОРМУВАННЯ  
ЗАГАЛЬНОБІОЛОГІЧНИХ ПОНЯТЬ В УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ**

*Миколаївський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти*

*У даній роботі запропоновано систему взаємозв'язку провідних логічних операцій; виокремлено базові, що становлять основу для розвитку інших, розроблено етапи втілення алгоритму розвитку операції порівняння в учнів основної школи засобами розвитку теоретичних біологічних понять.*

*Ключові слова: логічна операція, алгоритм розвитку логічної операції .*

Навчальний предмет «Біологія» на відміну від інших шкільних природничих дисциплін все ще залишається системою понять, що розвиваються в логічній послідовності й взаємозв'язку. Наукові поняття як елементи наукового пізнання, що сформовані в свідомості учнів, становлять основу їх знань, є підґрунтям для умовиводів. Тому розроблення технологій ефективного їх розвитку є однією з актуальних проблем сучасної методики навчання біології

Розвиток логічного мислення є важливішим дидактичним компонентом навчання шкільних природничих дисциплін [8; 15; 30]. Тому розроблення підходів щодо формування провідних його операцій в учнів основної школи під час навчання біології є однією з актуальних проблем сучасних методичних досліджень. Базисні процеси мислення є основою одночасного розвитку емпіричного і теоретичного мислення підлітка. Це положення ґрунтується на розумінні фізіології формування елементарних структур мислення, яке відрізняється від психологічного тлумачення цього процесу. У людини розрізняють окремо основні «теоретичні» і «емпіричні» мисленнєві операції, наприклад, аналіз і синтез [6; 11]. Проте з фізіологічної точки ж зору основні

операції мислення успадковуються, а не виникають наново в процесі навчання. Під час останнього відбувається тільки їх розвиток, у ході якого спадкові матеріальні конструкції (нейроні сітки) зміцнюються на стільки, що підліток може за їх допомогою з успіхом пізнавати дійсність. Від організації навчання, на нашу думку, залежить тільки шлях, який визначає рівень ефективності зміцнення цих конструкцій. Тому розвиваючи логічні прийоми під час навчання біології, вчитель спрямовує свою роботу на одночасний розвиток базису перелічених типів мислення. Ще одним доказом правомірності вказаних вихідних позицій є той факт, що більшість фахівців не розрізняють операції мислення, які пов'язані суто з теоретичним і суто з емпіричним рівнями пізнання [13; 25]. Зокрема, провідний психолог сучасності І.С. Якиманська наголошує на тому, що в основі здійснення різних типів мислення лежать однакові механізми (операції, прийоми) [31]. Одним з ефективних шляхів розвитку логічних операцій під час навчання біології може стати процес формування провідних загальнобіологічних понять або теоретичних біологічних понять (ТБП). Він є складовою формування теоретичних знань з біології (ТБЗ), методична система для якого ґрунтовно розроблена в докторському дисертаційному дослідженні М.М. Сидорович [23]. Ця система базується на розгортанні структури природничої теорії в навчанні біології ЗОШ, в якій ТБП є складовими. Тому за нею в основній школі засобом провідного методу теоретичного пізнання – сходженням від абстрактного до конкретного – запропоновано формування в учнів системи з п'яти ТБП («клітина», «ген», «еволюція», «біосфера», «рівневість організації живого»). Такий підхід забезпечує за В.В. Давидовим [6] і С.А. Максименком [11] закладання основ теоретичного мислення та їх розвиток в учнів вже в основній школі. М.М. Сидорович доповнила його продуктивним узагальненням знань учнів про закономірності організації та існування організмів на Землі [23]. Розроблена М.М. Сидорович методична система формування ТБЗ є прикладом технології навчання біології, що може успішно забезпечити підготовку учнів 6-8 класів для сприйняття загальнобіологічної

частини змісту нової шкільної програми в 9 класі. Одним з шляхів подальшого підвищення її ефективності може стати система пізнавальних завдань щодо формування ТБП, яка призначена для цілеспрямованого розвитку логічного мислення підлітків. Вона базується на ієрархії мисленнєвих операцій і алгоритмізації провідних прийомів в учнів основної школи. Тому метою першого етапу дослідження стало обґрунтування такої ієрархії мисленнєвих операцій і розроблення підходів щодо етапності алгоритмізації її провідних прийомів. Результати цього етапу репрезентуються в даній публікації.

У науковій літературі відсутня єдина думка стосовно термінологічних визначень і загальної класифікації елементарних складових мислення. Їх називають мисленнєвими операціями (прийомами) [1; 13; 30], розумовими діями [25], початковими логічними операціями або прийомами [27], прийомами мисленнєвої діяльності [16], процесами мислення [2] тощо. Стосовно їх основного складу думка науковців теж не збігається. Узагальнена коротка інформація з цього питання наведена в таблиця 1. Вказані літературні джерела містять визначення основних логічних прийомів. Подальший аналіз психолого-педагогічних праць [7; 12; 18; 28] довів наявність взаємозв'язку, але не встановив існування однозначних ієрархічних відносин між ними. Під час розроблення ієрархії логічних операцій ми виходили з досліджень Н.Ф. Тализіної [27] і основного психологічного орієнтира процесу формування ТБЗ (розвиток основ теоретичного мислення учнів ЗОШ) [23]. Тому вважали, що між основними мисленнєвими прийомами мають місце ієрархічні відносини такі, що показані на рис. 1. Саме їх ми намагалися реалізувати під час цілеспрямованого розвитку основних операцій мислення при формуванні ТБП. Як видно із рис. 1 базисними логічними прийомами було визнано порівняння і визначення поняття. Всі інші операції становили певні складові їх формування або були їх похідними. У даній публікації особлива увага буде приділена першому з вказаних прийомів – логічній операції порівняння. Виходячи із зазначеного і керуючись поглядами фахівців [17], що

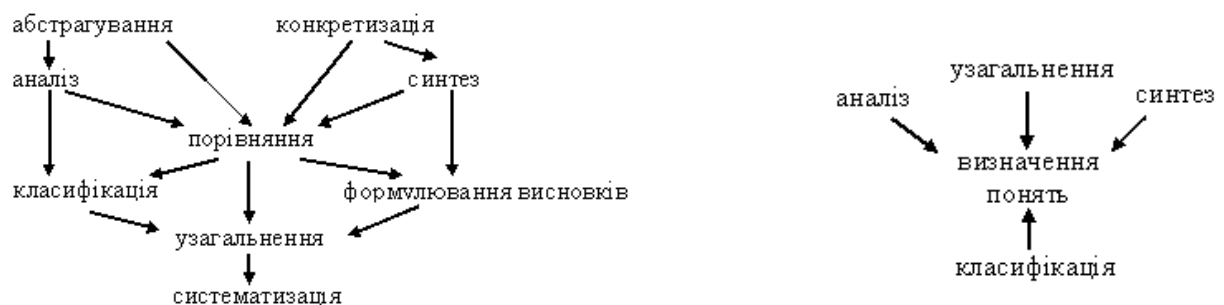
констатували кореляцію між сформованістю операцій (процесів) мислення і більш високою якістю біологічних знань загалом, був визначений склад операцій мислення і послідовність їх цілеспрямованого розвитку в учнів основної школи при формуванні ТБП. Так, розроблена ієрархія логічних операцій дозволила до нього включити порівняння, яке передбачає формулювання висновків; аналіз і синтез, абстрагування і конкретизація як складові цих операцій; класифікацію, узагальнення і систематизацію,

**Таблиця 1**

**Склад основних операцій мислення за даними різних авторів**

№.№	Склад основних операцій мислення	Науковець
1.	<u>Розумові прийоми:</u> порівняння, абстракція, узагальнення, класифікація, конкретизація <u>Процеси мислення:</u> судження, умовисновок, визначення поняття, індукція і дедукція	Р.С. Немов [13]
2.	<u>Процеси мислення:</u> ототожнення, розрізнення, аналіз і синтез, абстрагування, узагальнення, конкретизація, типізація	В.В. Давидов, Т.В. Драгунова, Л.Б. Ітельсон та ін. [2]
3.	<u>Мисленнєві операції (розумові дії):</u> аналіз крізь синтез; аналіз і синтез, абстрагування, узагальнення, класифікація, систематизації	В.О. Сітаров [25]
4.	<u>Прийоми (операції) мислення:</u> порівняння, аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, висновки зі спостережень або фактів і перевірка висновків; доказ істинності своїх суджень і спростування невірних умовисновків; послідовний незаперечний і обґрунтований виклад думок..	Ю.В. Ходаков [30]
5.	<u>Прийоми мисленнєвої діяльності:</u> виокремлення головного, порівняння, узагальнення і систематизація, конкретизація, визначення і пояснення понять, доказ і спростування, моделювання, системний підхід.	В.Ф. Паламарчук [16]
6.	<u>Алгоритмічні прийоми</u> (які повністю відповідають законам формальної логіки): алгоритм розв'язання задачі з молекулярної біології, правило конструювання визначення поняття за допомогою родово-видових відношень, правило-орієнтир класифікації.	В.М. Осинська [14]

	<u>Евристичні прийоми</u> (розвивають творчу діяльність та наочне образне мислення): визначення основної думки, узагальнення, порівняння, конкретизація, абстрагування, різні види аналізу, аналогія, прийоми кодування.	
7.	<u>Мисленнєві операції і процеси мислення</u> : аналізу-синтезу, прийоми встановлення причинно-наслідкових зв'язків, узагальнення і систематизації	Є.П. Бруновт, Є.Т. Бровкіна [1]



**Рис. 1. Взаємозв'язок розвитку основних операцій мислення учнів при формуванні теоретичних біологічних понять**

визначення поняття. При цьому ми усвідомили необхідність ознайомлення вчителів біології з основними положеннями методики формування прийомів розумової діяльності школярів. За основу нами була взята загальна методика, що була запропонована В.Ф. Паламарчук [16]. Однією з позицій рекомендацій, що створені для вчителів було застосування алгоритмів формування мисленнєвих операцій. Під час добору початковим логічних операцій, які будуть алгоритмізовані в дослідженні, ми знов керувалися теоретичним доробком Н.Ф. Тализіної. Вона до таких прийомів відносить підведення під поняття (визначення поняття), виведення наслідків (формулювання висновків) і порівняння [27]. Останній прийом є найскладнішим і відповідно потребує створення алгоритму, що втілюється в навчання поетапно. Підтвердженням цьому припущенню знаходимо в науково-методичних працях з викладання шкільного курсу біології [1; 3; 17; 29], автори яких вважають, що особливу увагу необхідно приділяти саме формуванню цього прийому в учнів. Таблиця 2 охоплює позиції різних

фахівців стосовно значення, розвитку і підходів щодо здійснення порівняння під час навчання біології.

Ретельний подальший аналіз методичних першоджерел стосовно формування логічного прийому порівняння [1; 3-5; 9; 14; 17; 19; 26] показав, що в методиці навчання біології є розуміння необхідності формування логічного прийому порівняння як засобу логічного мислення; окремі науковці вказують на його взаємозв'язок з іншими операціям мислення; водночас, його розуміння як початкового логічного прийому мислення

**Таблиця 2**

**Формування логічного прийому порівняння під час навчання біології за даними різних фахівців**

<b>№.№</b>	<b>Підходи щодо формування прийому</b>	<b>Науковець</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• необхідність оволодіти прийомом з метою розвитку логічного мислення</li> </ul>	Б.В. Всесвятський [3]
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• використання прийому для підвищення міцності знань при засвоєнні нового матеріалу;</li> <li>• розуміння порівняння як методу мислення;</li> <li>• розроблення способів сполучення слів і наочності для формування прийому;</li> <li>• виокремлення рис подібності і відмінностей при формуванні поняття методом порівняння;</li> <li>• виокремлення стадій формування порівняння в роботі вчителя;</li> <li>• необхідність пояснення сутності прийому без обов'язкового засвоєння загальної його схеми;</li> <li>• виокремлення двох форм прийому: порівняння за пунктами і узагальнюючого характеру;</li> <li>• необхідність систематичного використання прийому на уроці.</li> </ul>	З.Я. Горностаєва [4]
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• визначення провідної ролі порівняння в педагогічному процесі;</li> <li>• першочерговість засвоєння правил аналізу, з якими необхідно ознайомити учнів перед прийомом порівняння;</li> <li>• втілення до навчання «пам'ятки» (певної послідовності дій під час порівняння);</li> <li>• використання вправ для відпрацювання прийому;</li> </ul>	Є.П. Бруновт, Є.Т. Бровкіна

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• застосування прийому для формулювання висновків;</li> <li>• розуміння порівняння як операції мислення, що забезпечує зв'язок аналізу з синтезом, абстрагування з узагальненням.</li> </ul>	[19]
4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• порівняння – один з важливіших навчальних прийомів;</li> <li>• втілення до навчання змісту прийому як послідовності дій з об'єктами порівняння за Є.П. Бруновт, Є.Т. Бровкіною [1];</li> <li>• здійснення контролю за сформованістю прийому згідно рівнів виконання завдань на порівняння;</li> <li>• розроблення таблиці – матриці для здійснення прийому.</li> </ul>	Л.Н. Сухорукова [26]
5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• розуміння порівняння як форми мислення; метою якої є знайти ознаки подібності та відмінності; сформулювати загальнобіологічні висновки;</li> <li>• виокремлення рівнів сформованості порівняння за Л.Н. Сухоруковою [26] і послідовність дій прийому за Є.П. Бруновт, Є.Т. Бровкіною [1];</li> <li>• використання підручника для формування прийому;</li> <li>• формування прийому для встановлення причино – наслідкових зв'язків.</li> </ul>	Л.Г. Горяна [5]
6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• розуміння порівняння як складової дій (операцій) вміння;</li> <li>• виокремлення етапів оволодіння вмінням і умов для організації ефективного процесу формування прийому;</li> <li>• виокремлення послідовності дій для оволодіння прийомом за Є.П. Бруновт, Є.Т. Бровкіною [1].</li> </ul>	І.Н. Пономарьова [17]

не усвідомлено повною мірою; послідовність здійснення формування логічного прийому порівняння недостатньо пов'язана з психологічними основами його розвитку, тому, певно, запропоновані послідовності його формування відображають суб'єктивні позиції авторів; вони, хоча і передбачають послідовність у розвитку логічного прийому порівняння в учнів, але не вважають його алгоритмізацію обов'язковою. Водночас існує низка психологічних досліджень [8, 10, 20], яка свідчить про ефективність застосування в навчанні алгоритмів розумових дій, зокрема, операції порівняння [24]. Отже, розроблення алгоритму формування операції

порівняння під час формування ТБП істотно підвищить керування мисленнєвою діяльністю учнів, зокрема, розвитком їх логічних операцій.

При його розробленні виходили з таких загальних психологічних і дидактичних установ. Розвиток початкового прийому порівняння повинен здійснюватися в послідовності, яка зумовлена складом вказаних прийомів: прийом порівняння з формуванням висновку (виведення наслідків); підведення під поняття крізь знайомство з родово-видовими відношеннями понять; визначення поняття; класифікація понять [27]; поетапно, що пов'язано з віковими особливостями учнів і необхідністю поступового їх занурення до процесу формування початкових логічних прийомів [17]; за алгоритмом початкового логічного прийому, з яким ознайомлюють учнів на початку його формування [8; 10]. Виходячи з вище вказаного для успішного формування операції порівняння пропонуємо наступні етапи втілення його алгоритму в навчання біології в основній школі:

1. формування порівняння за пунктами: вчитель впродовж певного часу на уроках звертає увагу учнів на наявність в біологічних об'єктів, що вивчаються, подібностей і відмінностей; вчитель просить учнів на уроках вказати окремі риси подібності і відмінностей в біологічних об'єктів, процесів, явищ, що вивчаються.
2. формування порівняння за алгоритмом (ознайомлення і відпрацювання алгоритму) [22].
3. формування порівняння узагальнюючого характеру (широке самостійне застосування учнями сформованої розумової дії порівняння для вирішення різноманітних задач).

Під час втілення етапів алгоритму до навчання необхідно дотримуватися певних умов: 1) тренувальні вправи на початку процесу проводити частіше, а під кінець – проміжки часу між ними необхідно збільшити; 2) при проведенні тренувальних вправ чергувати порівняння наочно представлених об'єктів з порівняннями в уявленнях; 3) під час тренувальних вправ не використовувати для порівняння словникові таблиці,



які описують об'єкти порівняння; 4) після сформованості в учнів стереотипу порівняння сприяти його широкому використанню під час викладання біологічного курсу для вирішення різноманітних пізнавальних задач; 5) обов'язкове втілення алгоритму прийому порівняння. Ефективність розроблених підходів щодо формування прийому порівняння вже було репрезентовано [21]. Зокрема, за попередніми даними, що одержані як результати психологічного тестування, в експериментальній групі, учні 7 класу мали вищий рівень логічного мислення, ніж їх однолітки в контролі.

Отже, проведене дослідження:

- дозволило розробити систему взаємозв'язку логічних операцій;
- виокремити на її основі порівняння і визначення поняття як базові для розвитку інших логічних прийомів в учнів основної школи;
- запропонувати етапи розвитку логічної операції порівняння за алгоритмом щодо втілення в навчання біології.

Подальші дослідження будуть спрямовані на створення системи пізнавальних завдань для надійного втілення представленого теоретичного доробка під час викладання нової шкільної програми з біології.

## Література

- 1.Бруновт Е. П. Формирование приемов умственной деятельности учащихся : на материалах учебного предмета биологии – М. : Педагогика, 1981. – 72 с.
- 2.Возрастная и педагогическая психология: учебник для студ. пед. ин-тов /В. В. Давыдов, Т. В. Драгунова, Л. Б. Ительсон и др.; под ред. А. В. Петровского. – М.: Просвещение, 1979. – 2-е изд., испр. и доп. – 288 с.
- 3.Всесвятский Б. В. Проблемы дидактики биологии – М. : Просвещение, 1969. – 240 с.
- 4.Горностаева З. Я. Прием сравнения на уроках биологии : методическое пособие для учителя – М. : Изд-во МГУ, 1972. – 72 с.

5. Горяна Л. Підручник з біології як засіб формування в учнів прийомів логічного мислення // Рідна школа. – 2002. - № 2. – С. 52-55.
6. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения – М.: ИНТОР, 1996. – 544 с.
7. Кабанова-Меллер Е. Ф. Формирование приемов умственной деятельности и умственного развития учащихся – М. : Просвещение, 1968. – 156 с.
8. Кагельняк А. И., Бендерская О.П. Осознание мыслительных операций // Народное образование. – 1968. - № 5. – С. 54-55.
9. Кизимов Н. М. К вопросу о методике обучения сравнению // Советская педагогика. – 1968. - № 2. – С. 23-27.
10. Ланда Л. Н. Алгоритмизация в обучении / под ред. Б.В.Гнеденко и Б. В. Бирюкова. – М. : Просвещение, 1966. – 234 с.
11. Максименко С. Формування теоретичного типу мислення // Психолог. - 2003. - № 5(53). – С. 2-3.
12. Менчинская Н. А. Проблемы учения и умственного развития школьников . – М. : Педагогика, 1989. – 218 с.
13. Немов Р. С. Психология : учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений : в 3-х кн. - 3-е изд. – М. : ВЛАДОС, 1999. – Кн. 1. – 640 с.
14. Осинская В. Н. Формирование умственной культуры учащихся в процессе обучения математике : кн. для учителя - К. : Рад. шк., 1989. – 192 с.
15. Павленко А. І., Бельчев П.В. Розвиток мислення в інноваційних підходах реформування загальної середньої освіти // Наукові записки. – Серія : Педагогічні науки: засоби реалізації сучасних технологій навчання. – Кіровоград : РВЦ КДПУ, 2001. - Вип. 34. – С. 72-76.
16. Паламарчук В. Ф. Школа учит мыслить. – 2-е изд. - М. : Просвещение, 1987. – 206 с.
17. Пономарева И. Н., Соловин В.П., Сидельникова Г.Д. Общая методика обучения биологии : учебное пособие для студ. пед. вузов / под ред. И. Н. Пономаревой. – М. : Издательский центр Академия, 2003. – 267 с.
18. Поспелов Н. Н., Поспелов И.Н. Формирование мыслительных операций у старшеклассников. - М. : Педагогика, 1989. – С. 130-152.

19. Проблемы методики обучения биологии в средней школе / под ред. И. Д. Зверева. – М. : Педагогика, 1978. – 320 с.
20. Раев А. И. Психологические основы управления умственной деятельностью учащихся в процессе обучения. – Л. : Просвещение, 1971. – 76 с.
21. Сидорович М., Іванів Г., Данелюк І. Цілеспрямований розвиток розумових дій школярів під час формування теоретичних знань з біології. // Природничі науки в школі : збірник наукових праць. – Херсон : Айлант, 2004. – Вип. 3. – С. 35-44.
22. Сидорович М. М. Алгоритми формування теоретичних знань учнів з біології // Біологія і хімія в школі. – 2005. - № 5. – С. 44-46.
23. Сидорович М.М. Науково-методичні засади формування теоретичних знань з біології в учнів загальноосвітньої школи: дис. доктора пед. наук : 13.00.02 – Київ, 2008. – 439 с.
24. Шиф Ж. И. К психологии сравнения // Вопросы воспитания и обучения умственно отсталых детей / под ред. И. М. Данюшевского и Л. В. Занкова. – М. : Учпедгиз, 1941. – С. 66-78.
25. Ситаров В. А. Дидактика: учеб. пособие для студ. высш. пед учеб. заведений / под ред. В. А. Сластенина. – М. : Издательский центр «Академия», 2002. – 368 с.
26. Сухорукова Л. Н. Прием сравнения как основа формирования обобщенных умений старшеклассников на уроках общей биологии // Вопросы теории и методики развития познавательной активности учащихся. – Томск : ТГПИ, 1981. – С. 91-99.
27. Талызина Н. Ф. Педагогическая психология : учеб. для студ. сред. пед. учеб. заведений. – М. : Издательский центр «Академия», 2003. – 288 с.
28. Усова А. В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения. – М. : Педагогика, 1986. - 176 с.
29. Формування мислення у підлітків при викладанні зоології / М. В. Гринькова, С. В. Страшко, Л. А. Животовська, С. П. Пескун. – Полтава : АСМІ, 2002. – 336 с.

30. Ходаков Ю. В. Развитие логического мышления на уроках химии. – М. : АПН РСФСР, 1958. – 48 с.

31. Якиманская И. С. Знание и мышление школьника. – М. : Знание, 1985. – 78 с.

## DEVELOPMENT OF LOGICAL THINKING DURING THE FORMATION OF GENERAL BIOLOGICAL CONCEPTS IN PRIMARY SCHOOL STUDENTS

*In this work we offered the system of intercommunication of leading boolean operations; distinguished the base operations, that present the background of development other; worked out the stages of embodiment of algorithm of development of operation of comparison for the students of basic school facilities of development of theoretical biological concepts.*

*Keywords: boolean operation, algorithm of development of boolean operation*

В данной работе представлена система взаимосвязей основных логических операций; выделено базовые, формирующие основу для развития других; разработаны этапы внедрения алгоритма развития операции сравнения для учащихся основной школы в процессе формирования теоретических биологических понятий.

*Ключевые слова: логическая операция, алгоритм развития логической операции*