

ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

Макаренко Олександр

ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія»

Макаренко Катерина, Матяш Людмила

*Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка
(Полтава)*

Анотація. Стаття присвячена розкриттю розвитку логічного мислення в учнів через систему вправ, в основі якої покладено логічне відношення підпорядкування. Останнім часом виконано ряд досліджень щодо побудови систем вправ і задач (І. А. Бірюков, В. С. Володарський, К. В. Даутова, Г. А. Монахова, Л. Ф. Обухова), які як системотвірні фактори виділили дидактичні вимоги до задач чи змісту курсу фізики, та при цьому не прослідковувався розвиток вправи в багатокomпонентне завдання, як системотвірний фактор, не розглядалося логічне відношення. Основою для розв'язання методичного аспекту проблеми стали принципи оптимізації навчально-виховного процесу та діяльнісний підхід до нього, виражені в ідеї укрупнення дидактичних одиниць.

Ключові слова: *логічне мислення, дедуктивний метод міркування, система вправ, відношення підпорядкування, укрупнення дидактичних одиниць.*

Постановка проблеми. Національна доктрина розвитку освіти визначає, що головною метою суспільства є формування особистості. З цією метою необхідно створювати умови для її самоствердження, самореалізації, розкриття та стимулювання творчих здібностей і навичок самостійного наукового пізнання.

На сучасному етапі реформування української загальноосвітньої школи проблема розвитку логічного мислення учнів посідає особливе місце у теорії і практиці педагогіки, оскільки в світі, що постійно змінюється, логічне, критичне мислення особистості стає основою його сприйняття та розуміння. Значні можливості в процесі розвитку логічного мислення, уміння користуватися методами індукції, дедукції, аналізу,

синтезу, узагальнення тощо має вивчення фізики в середніх загальноосвітніх закладах, зокрема в основній школі.

Аналіз актуальних досліджень. П. В. Бельчев [4, с.2-3] у своєму дослідженні виділяє наступні суперечності в процесі розвитку логічного мислення учнів при вивченні фізики: аналіз чинних державних освітніх програм з фізики та відповідного їх навчально-методичного забезпечення свідчить, що вони не містять обсягу конкретизованих вимог щодо знань і умінь логічного характеру, розвитку логічного мислення в цілому. Цей процес має виключно опосередкований характер, тобто через інші знання і вміння, де логічне мислення відіграє важливу, але допоміжну роль; не цілеспрямовано і не повністю використовується процес засвоєння фізичних понять учнями з метою розвитку їх логічного мислення; в умовах значної необхідності в нових технологіях управління розвитком логічного мислення в процесі вивчення фізики маємо брак ефективних методів діагностування та методик розвитку розумових здібностей учнів.

Значний науковий потенціал накопичено в галузі методики розв'язування задач з фізики, за допомогою яких вирішується питання цілеспрямованої роботи з озброєння учнів мисленнєвими операціями (П. С. Атаманчук, С. У. Гончаренко, Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко, А. В. Усова).

У методиці навчання фізики немає єдиного погляду на місце логічних знань. Одні автори (В. Ф. Юськович та інші) вважають включення у вивчення фізики логічних знань недоцільним, а інші (А. В. Усова, В. В. Зав'ялов) вказують на їх необхідність. Та коли мова йде про свідоме й вільне оволодіння силогічною формою в процесі вивчення фізичної теорії учнями середніх класів думки методистів співпадають – така розумова діяльність не під силу учням виділеної вікової групи.

Вчити учнів встановлювати співвідношення між поняттями можна вже з 8 класу загальноосвітньої школи (А. В. Усова, В. І. Решанова,

Л. А. Бірюков та інші). Ґрунтуючись на висновку вказаних авторів, що в основі будь-якого обґрунтованого міркування лежить відношення підпорядкування (роду і виду), ми зупинилися саме на цьому відношенні.

Аналіз літературних джерел дав можливість визначити критерій для оцінки якості пояснення учнями явищ на основі фізичної теорії, яким може виступати текстова якісна задача на пояснення явищ. Під нею розуміється задача, задачна ситуація якої реалізує причинно-наслідкові зв'язки.

Однак, серед досліджень відсутні системи вправ, в основу яких покладено логічне відношення.

Мета статті – описати особливості конструювання системи вправ, направленої на розвиток логічного мислення учнів 7 – 8 класів при засвоєнні фізичної теорії та особливості її ефективного функціонування в навчальному процесі.

Методи дослідження. Були використані теоретичні та емпіричні методи дослідження. Теоретичні – системний аналіз літературних джерел. Емпіричні – спостереження та педагогічний експеримент.

Виклад основного матеріалу. Останнім часом виконано ряд досліджень щодо побудови систем вправ і задач (І. А. Бірюков, В. С. Володарський, К. В. Даутова, Г. А. Монахова, Л. Ф. Обухова та інші), які як системотвірні фактори виділили дидактичні вимоги до задач чи змісту курсу фізики, та при цьому не прослідковувався розвиток вправи в багатокomпонентне завдання, як системотвірний фактор, не розглядалося логічне відношення.

В основу побудови системи вправ ми поклали: а) відношення підпорядкування, яке лежить в основі дедуктивного методу на формально-логічному рівні; б) структуру розумової діяльності учнів у зв'язку з засвоєнням даного відношення на цьому рівні.

Основою для розв'язання методичного аспекту проблеми стали принципи оптимізації навчально-виховного процесу та діяльнісний підхід до нього, виражені в ідеї укрупнення дидактичних одиниць.

Дедуктивне пояснення будується за правилами формальної логіки. Виходячи з можливостей інтелекту прослідковувати без ускладнень умовиводи, що складаються з трьох речень, у формальній логіці виділяються такі підходи до аналізу правильності умовиводів: зведення умовиводу до відомої формули силогізму; узагальнений спосіб, що ґрунтується на вмінні встановлювати співвідношення між поняттями. Оволодіння цим умінням потребує певного рівня логічної культури.

Спроби заповнити пробіли у вихованні логічної культури учнів введенням логіки як спеціального предмету не дали результатів. Не можна вивчати в школі логіку у відриві від предметів, де вона широко використовується. Опосередковане засвоєння логічних структур відбувається в процесі засвоєння математичних понять і моделей. З метою вивчення пропедевтичного етапу у формуванні логічної культури ми проаналізували можливості математики як навчального предмету на рівні 5 – 6 класів. У процесі вивчення математики логічні знання та вміння у 5 класі застосовуються як у явному, так і неявному вигляді. Так, наприклад, у вигляді умовних висловлень сформульовані правила порівняння й округлення натуральних чисел, основна властивість дроби, основна властивість пропорції та інше. У 5 класі передбачається також виконання певних логічних операцій з поняттями: означення, поділ, класифікація на основі виділення суттєвих властивостей (виділити суттєві властивості натурального ряду, координатної прямої, геометричних фігур) [1, с.36].

Встановлений рівень логічних знань та умінь учнів як 5, так і 6 класу, дозволяє зробити висновок, що формування умінь означувати поняття, проводити класифікацію понять, міркувати за аналогією, знаходити закономірності краще здійснювати опосередковано.

Зупинимось на проведенні пропедевтичної роботи з формування перед знань про необхідні і достатні умови.

Дітям цього віку мало відоме розчленування випадку необхідності умови В для А і достатності умови В для А. Однак загальний підхід, згідно з яким пряме і обернене імплікативне судження в разі їх істинності можна замінити одним за допомогою логічної зв'язки «тоді і лише тоді», виявляється доступним дітям.

Слід пам'ятати, що учні даного віку використовують прості дедуктивні міркування, здебільшого орієнтуючись на змістові зв'язки. Головною критерією істинності проведених міркувань є відповідність відомим фактам [2, с.22; 3, с.8].

Отже, рівень володіння логічною культурою залежить від змісту навчального предмету.

Шкільна практика показує, що при вивченні фізики в 7 – 8 класах вчителі орієнтуються здебільшого, на озброєння учнів практичними методами наукового пізнання. Такий стан справ обумовлений перш за все недостатньою розробленістю теоретичних методів у межах, доступних для оволодіння учнями виділеної вікової групи.

Наявність окремих елементів опосередкованого формування в учнів основної школи дедуктивного методу міркування (активне використання класифікаційних схем, складання логічних задач за логічною структурою та інше) говорить про те, що в практиці масової школи визріли умови для системного підходу до формування в учнів 7 – 8 класів загальноосвітньої школи методу міркування за дедукцією. Цьому сприяє і структура курсу фізики для цих класів.

При вивченні стану шкільної практики з логічного аспекту процесу пояснення було проведено серію експериментів.

Якісний аналіз результатів самостійної роботи показав, що в процесі обґрунтування учнями розв'язків якісних задач на пояснення явищ

прослідковується розкриття зв'язків в повному обсязі не розкривалися [8, с.6]. З переходом до 8 класу учні більше апелюють до фізичного поняття у процесі пояснення явищ природи.

Для визначення місця початкового вміння дедуктивного пояснення в системі роботи над поняттям (А. В. Усова) був проведений другий етап експерименту.

Статистичне опрацювання результатів тестування методом рангової кореляції за Спірменом дало можливість зробити висновок про необхідність введення виділеного вміння на рівні від диференціювання поняття, що вивчається, від родового.

Таким чином, ми прийшли до висновку про необхідність і доцільність розроблення методики цілеспрямованого формування в учнів 8 класу вміння дедуктивного пояснення через систему вправ, інваріантом якої виступає логічне відношення підпорядкування з врахуванням факторів, що позитивно впливають на цей процес: зразки пояснення, що пропонує вчитель чи підручник; практикування письмового запису обґрунтованого розв'язку якісних задач; використання класифікаційних схем; складання задач, інваріантних за логічною структурою обґрунтування.

При розробці системи вправ ми виходили з розуміння цього терміну П. М. Ерднієвим (система вправ повинна складатися з певного набору їх типів, порядок слідування яких обґрунтований) і конкретизованим в підходах до практичного конструювання системи вправ (Л. А. Бірюков, Л. А. Воробйов), що на нашу думку є найбільш близьким до розуміння поняття «система».

Виходячи з цього розуміння системи вправ було виділено відношення, що несе в собі ознаки цілісності – логічне відношення підпорядкування.

Розгортання виділеного відношення в навчальному процесі як елементу розумової діяльності учнів у зв'язку з його засвоєнням дозволило виділити основні його структурні елементи – форми мислення: поняття, судження, умовивід.

Враховуючи взаємозв'язок форм мислення, і структурних елементів мови та їх ієрархічну підпорядкованість в межах дослідження, ми виділили такі етапи формування дедуктивного методу міркування: встановлення відношення підпорядкування між окремими термінами; застосування вміння встановлювати відношення підпорядкування між окремими термінами до аналізу і побудови суджень; застосування вміння встановлювати відношення підпорядкування між термінами до аналізу й побудови умовиводів.

Як предметна ділянка, на якій проходить розгортання виділеного відношення на II етапі, виділено – процес побудови й аналізу означень; на III етапі – процес розв'язування якісних задач.

З врахуванням предметної ділянки була розроблена практична система вправ [8, с. 16].

Взаємооберненими задачами можна вважати такі: текстова якісна задача, в якій конкретне явище підводиться під фізичне поняття (обґрунтування розв'язку будується за I фігурою силогізму модусу ААА) – умовно пряма задача, в якій необхідно виключити певне явище з об'єму, який охоплює фізичне поняття (обґрунтування розв'язку будується за II фігурою силогізму модусу АЕЕ) – умовно обернена.

Засвоєння методу міркування за дедукцією на формально-логічному рівні проходить через дедуктивне пояснення.

На сучасному етапі розвитку педагогічної науки інтенсивно розвиваються два шляхи формування прийомів і методів навчальної роботи: прямий – пряме навчання прийому (Н. М. Менчинська, К. Є. Кабанова-Меллер, В. Ф. Паламарчук та інші); опосередкований через

засвоєння певним чином організованих знань (В. В. Давидов, В. В. Мултановський, В. І. Решанова та інші).

Аналіз виділених шляхів формування прийомів навчальної діяльності показав, що вони мають свої позитивні й негативні моменти. Дослідження орієнтоване на оптимальне поєднання цих шляхів: вправи I типу, спрямовані на засвоєння учнями матеріалізованої форми виділеного відношення прямим шляхом. Вправи II і III типів побудовані так, щоб це відношення засвоювалося учнями опосередковано.

Нами пропонується конструювати вправи всіх трьох типів навколо понять однієї класифікаційної групи.

Коли мова йде про оволодіння формами мислення, то важливо враховувати вікові особливості учнів, ґрунтуючись на дослідженнях психологів (П. П. Блонського, Л. С. Виготського, В. А. Крутецького та інших) було визначено, що саме підлітковий вік сензитивний для системного навчання вмінню обґрунтовано міркувати.

У процесі формуючого експерименту уточнювалося місце цілісного формування методу міркування за дедукцією серед загальних прийомів розумової діяльності, з'ясовувалась доцільність формування методу через систему вправ, визначалася питома вага вправ різних типів в розробленій системі, вплив розробленої методики на теоретичність процесу причинного пояснення, виконання рефлексивної функції даним методом.

Статистичне опрацювання даних експерименту проводилося такими способами (за А. А. Киверялгом) [8, с. 20 – 22]: при оцінці ефективності розробленої методики формування початкового вміння з дедуктивного пояснення – спосіб оцінки достовірності різниці між коефіцієнтами надійності виконання завдань контрольними й експериментальними класами (спосіб різниці); при визначенні зв'язку між сформованістю вміння пояснювати і виконанням творчих завдань на встановлення причинно-наслідкових зв'язків на основі молекулярно-кінетичної і

електронної теорій; спосіб достовірності на основі аналізу коефіцієнта кореляції (метод лінійної кореляції за К. Пірсоном).

Експерименти показали, що різниця отриманих результатів у контрольних і експериментальних класах збільшувалася в міру оволодіння початковим умінням дедуктивного пояснення, засвоєння лише матеріалізованої форми відношення підпорядкування між термінами не дає бажаного результату, про що свідчить недостовірність різниці коефіцієнтів надійності після проведення I контрольного зрізу.

Аналіз результатів, опрацьованих другим способом, показав: на низькому рівні сформованості методу міркування за дедукцією зв'язок практично відсутній; в міру засвоєння методу зв'язок цілком визначений як на матеріалі теми «Теплові явища», так і на матеріалі теми «Електричні явища».

Якісний і кількісний аналіз формуючого експерименту підтвердили гіпотезу дослідження й довели педагогічну доцільність розробленої і теоретично обґрунтованої методики формування початкового вміння дедуктивного пояснення у процесі вивчення фізичної теорії учнями основної школи.

Висновки. Таким чином, проблема формування в учнів 8 класу елементів дедуктивного методу міркування на формально-логічному рівні в процесі пояснення явищ природи на основі фізичної теорії може бути розв'язана при організації вчителями адекватної діяльності, яка ґрунтується на принципі структурування навчального матеріалу навколо логічного відношення підпорядкування.

Перспективи подальших наукових розвідок. Розглянута проблема не вичерпується цим дослідженням. Потребують дальшого вивчення питання: взаємодії дедуктивного й індуктивного методів міркування в процесі причинного пояснення; врахування індивідуально-типологічних особливостей учнів при формуванні методу міркування за дедукцією;

пошуку активних форм організації пізнавальної діяльності учнів на уроці у зв'язку з засвоєнням виділеного наукового методу пізнання, підготовка вчителів до реалізації розвивальних технологій навчання (деякі аспекти виділеної проблеми розглянуті в роботі [10, с.117]).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Акуленко І.А. Вправи з логічним навантаженням на уроках математики в 5 – 6 класах / І. А. Акуленко // Математика в школі. – 2002. – № 5. – С. 35 – 38.
2. Акуленко І.А. Розвиток логічного мислення учнів 5 – 6 класів / І. А. Акуленко // Математика в школі. – 1998. – № 2. – С. 22 – 24.
3. Акуленко І. А. Вправи з логічним навантаженням на уроках математики в 5 – 6 класах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання математики» / І. А. Акуленко – К., 2000 – 20 с.
4. Бельчев П. В. Розвиток логічного мислення учнів основної школи у процесі навчання фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання фізики» / П. В. Бельчев. – К., 2005. – 20 с.
5. Макаренко К. С. Методика навчання учнів обґрунтуванню розв'язків якісних задач : Методичні рекомендації для вчителів (8 кл. загальноосвітньої школи, рівень В) / К. С. Макаренко, В. А. Гнатюк. – Полтава : НГДУ, 1994. – 24 с.
6. Макаренко К. С. Логіка на уроках фізики / К. С. Макаренко // Рідна школа. – 1994. – № 10. – С. 51 – 52.
7. Макаренко К. С. Логічна підготовка як елемент професіограми сільського вчителя / К. С. Макаренко // Проблеми сільських навчально-виховних закладів : Всеукраїнська наук.-практ. конф. – Полтава: ПДП: ПОПОПП, 1994. – С. 132.
8. Макаренко К. С. Формування в учнів елементів дедуктивного методу міркування в процесі пояснення явищ природи на основі фізичних теорій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання фізики» / К. С.Макаренко – К. – 1994. – 24 с.
9. Макаренко К. С. Формування в учнів загальної логічної культури у процесі засвоєння фізичної теорії / К. С. Макаренко // Методичні

особливості викладання фізики на сучасному етапі : Тези доповідей і повідомлень Міжвузівської наук.-практ. конф. – Кіровоград: КДП, 1994. – С. 123 – 124.

10. Матяш Л. О. Розвиток пізнавальної активності студентів на практичних заняттях – важлива складова підготовки вчителя математики / Л. О.Матяш, Н. Г. Мирна // Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодення і перспективи : Матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. – Полтава, ПДПУ, 2003. – С. 116 – 117.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Макаренко Олександр Володимирович – викладач кафедри медичної інформатики, медичної і біологічної фізики ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія»

Коло наукових інтересів: технології навчання у вищій та середній школі.

Макаренко Катерина Степанівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики і математики Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

Коло наукових інтересів: технології навчання у вищій та середній школі.

Матяш Людмила Олександрівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики і математики Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка

Коло наукових інтересів: шляхи активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів.