

Процес пояснення явищ на основі фізичних теорій як засіб оволодіння дедуктивним методом міркування

Катерина Макаренко, Олександр Макаренко

Одним із перспективних і недостатньо вивчених шляхів вдосконалення вміння пояснювати явища природи на основі фізичних теорій є оволодіння методом міркування, що в „знятому“, „згорнутому“ вигляді містить та чи інша теорія і реалізується через процес пояснення.

З усіх аспектів проблеми пояснення був вибраний логічний. За такого підходу до пояснення суть його полягає у встановленні логічного зв'язку між відображенням об'єкту в мові, і мовним відображенням інших об'єктів.

Пояснення явищ на основі молекулярно-кінетичної і електронної теорій є дедуктивним, його моделлю є „дедуктивна схема міркування“ (К. Гемпель і П. Опенгейм). У запропонованих, згідно мети дослідження, змістовних межах, модель, конкретизована С. П. Нікітіним, може бути представлена таким чином: $C_1, C_2, C_3, \dots, C_K$ – основні положення молекулярно-кінетичної і електронної теорій; $L_1, L_2, L_3, \dots, L_K$ – поняття й закони, суть яких розкривається на основі виділених теорій; E – опис явища, яке необхідно пояснити, подане в формі текстової якісної задачі.

Незважаючи на те, що дана модель не відображає структури розумової діяльності в дедуктивному поясненні, вона дозволяє: встановити коректність побудованого пояснення, чи такого, яке необхідно побудувати; виділити його структурні елементи.

Таким чином, була встановлена можливість оволодіння дедуктивним методом міркування через раціональну організацію процесу пояснення явищ на основі виділених теорій. Введені вікові межі дозволяють говорити про системне оволодіння методом лише на формально-логічному рівні.

Виходячи з того, що молекулярно-кінетична та електронна теорії одного рівня узагальнення, яке зберігає інваріантність формально-логічних структур при переході від пояснення явищ на основі однієї до пояснення на основі іншої, ми прийшли до висновку про можливість перенесення даного методу на зміст виділених теорій.

Дедуктивне пояснення будується за правилами формальної логіки. Виходячи з можливостей інтелекту прослідковувати без ускладнень умовиводи, що складаються з трьох речень, в 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 дробу, основна властивість пропорції та інші. У 5 класі передбачається також виконання певних логічних операцій з поняттями: означення, поділ, класифікація на основі виділення суттєвих властивостей [1].

Дітям цього віку мало відоме розчленування випадку необхідності умови B для A і достатності умови B для A . 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.

Міркування, які застосовуються при вивченні математики у 5-6 класах переважно представлені суто умовними, умовно-категоричними і розділово-стверджувальним виглядом.

Слід пам'ятати, що учні даного віку використовують прості дедуктивні міркування, здебільшого орієнтуючись на змістові зв'язки. Головним критерієм істинності проведених міркувань є відповідність відомим фактам [2].

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

У методиці навчання фізики немає єдиного погляду на місце логічних знань в курсі фізики. Одні автори (В. Ф. Юськович та ін.) вважають включення у вивчення фізики логічних знань недоцільним, а інші (А. В. Усова, В. В. Зав'ялов) вказують на їх необхідність. Та коли мова іде 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 і ін.). 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.

Вивчення шкільної практики показало, що при вивченні фізики в 7-8 класах вчителі орієнтуються в основному на озброєння учнів практичними методами наукового пізнання. Такий стан справ обумовлений, перш за все, недостатньою розробленістю теоретичних методів в межах, доступних учням 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 ін.) говорить про те, що в практиці масової школи визріли умови для системного підходу до формування в учнів 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.

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

Таким чином, ми прийшли до висновку про необхідність і доцільність розроблення методики цілеспрямованого формування в учнів основної школи вміння дедуктивного пояснення через систему вправ, інваріантом якої виступає 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.

Виходячи з результатів дослідження, вчителям основної школи можна пропонувати використання розробленої системи вправ та методики її розв'язання [3], яка ґрунтується на ідеї укрупнення дидактичних одиниць. Взаємодія учителя й учнів при цьому повинна будуватися таким чином, щоб задачі формування дедуктивного методу міркування, поставлені вчителем, ставали особистими задачами кожного учня. Лише за цієї умови засвоєний метод перетворюється в засіб рефлексивної дії.

Розглянута проблема не вичерпується цим дослідженням. Потребують подальшого 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 в зв'язку із засвоєнням виділеного наукового методу пізнання.

Література

1. Акуленко І. Вправи з логічним навантаженням на уроках математики в 5-6 класах // Математика в школі. – 2002. – №5. – С. 35-38.
2. Акуленко І. Розвиток логічного мислення учнів 5-6 класів // Математика в школі. – 1998. – №2. – С. 22-24.
3. Макаренко К.С., Гнатюк В.А., Методика навчання учнів обґрунтуванню розв'язків якісних задач: Методичні рекомендації для вчителів (8 кл. загальноосвітньої школи, рівень В). – Полтава: НГДУ. 1994. – 24 с.

Розвиток творчих здібностей учнів у процесі навчання розв'язувати фізичні задачі

Ірина Самойлова

Однією з основних задач сучасної школи є підвищення якості навчання і виховання підрастаючого покоління, розвитку творчих здібностей особистості. Постає завдання не просто „дати“ учням певну кількість загань, а виробити самостійність мислення, навчити застосовувати набуті знання в різних ситуаціях. Тому потрібно формувати особистості, здатні самостійно знаходити, оцінювати і використовувати одержану інформацію, а також самостійно досліджувати явища оточуючого світу. Цим зумовлюється необхідність розробки методів навчання, спрямованих на неформальне засвоєння навчального матеріалу, розвиток здібностей учнів та вмінь застосувати набуті знання в нових умовах. Міцного засвоєння і усвідомлення школярами навчального матеріалу можна досягти лише через активну творчу діяльність, що реалізується перш за все при розв'язуванні задач.

За останній період навчальні фізичні задачі (НФЗ) стали дедалі все більше розглядатися не тільки і не стільки як ілюстрація фізичного знання, а як актуалізація способів пізнавальної діяльності, окремих спеціальних загальнонаукових методів пізнання і гносеологічних закономірностей, що сприяло розвитку досліджень з методики застосування НФЗ у навчанні фізики.

Розв'язання будь – якої розрахункової задачі з фізики складається з двох частин – фізичної і математичної. Коли ми обмірковуємо умову