

МЕТОДИЧНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

Стаття присвячена вивченню можливостей контролю розвитку інтелектуальних здібностей учнів під час вивчення фізики в школі та побудові відповідної методичної системи.

Ключові слова: навчання фізики, інтелектуальні здібності, контроль розвитку, методична система.

Перетворення України в інтелектуальну державу неможливо без формування та розвитку особистості. Переорієнтація освіти на формування самодостатньої творчої молоді людини, здатної до інноваційного мислення та готової до інноваційного способу дій, є основними загальноосвітніми завданнями, що викладені в доповіді президента АПН України Василя Кременя на Загальних зборах Академії наук (квітень 2006 р.) [1]. Цілеспрямований розвиток інтелекту дозволяє, не збільшуючи час навчання в школі та не зменшуючи навчальне навантаження, значно підвищувати успішність школярів, робити навчання цікавим та легким.

Тому вивчення питання про формування та розвиток інтелектуальних здібностей, що характеризують успішність інтелектуальної діяльності в конкретних ситуаціях з точки зору правильності, швидкості перетворення інформації в умовах розв'язування задач, оригінальності та різноманітності ідей, здатності до навчання, вираженості індивідуалізованих способів пізнання [6] є безперечно актуальним.

Інтеграція психолого-педагогічної науки в Україні із світовою, що відбувається протягом останніх років, не тільки суттєво розширила її межі, але й стимулювала розвиток теорії інтелектуальних здібностей.

У працях Дж.Брунера, Б.М.Велічковського, Л.С.Виготського, А.Н.Леонтьєва, Н.Ф.Талізної та ін. було проаналізовано розвиток особистості у пізнанні нового. Г.Ю.Айзенком, Л.М.Веккером, Дж.Гілфордом, Ж.Піаже, О.К.Тихомировим, М.О.Холодною, Е.П.Торренсом досліджені проблеми інтелекту як суми загальних здібностей та основи ментального досвіду людини. Вплив інтелектуальної активності на розвиток творчих здібностей відбито у наукових дослідженнях М.Верпгеймера, А.Г.Виноградова, П.Я.Гальперіна, В.М.Дружиніна. Основи розвивального навчання були закладені у працях В.В.Давидова, М.С.Лейтеса, Н.А.Менжинської, В.Д.Шадрикова, В.О.Моляка. Питання діагностики розвитку інтелектуальних здібностей присвячені роботи Г.А.Берулави, К.Інгенкапа, Дж.Фейдідмена, Р.Фрейгера, М.І.Шевандріна, В.М.Блейхера, Л.Ф.Бурлучука. Тести діагностики інтелекту були розроблені Р.Амтхауером, Векслером, Е.Торренсом, Дж.Гілфордом, К.Спірменом, І.Медніком, В.М.Дружиніним, М.О.Холодною та іншими вченими-психологами.

У методиці викладання фізики до проблеми розвитку здібностей звергалися О.І.Бугайов, С.У.Гончаренко, Л.О.Іванова, Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, Р.І.Малафєєв, В.Г.Нижник, В.Г.Разумовський, Н.М.Тулкібаєва, А.В.Усова та інші вчені-методисти. Знання, що були закладені В.Г.Разумовським у теорію і практику розвивального навчання в процесі викладання фізики в середній школі та виконані в середині 70-х років минулого сторіччя, мали велике значення для методичної науки, зокрема питання про розвиток творчих здібностей, що за М.О.Холодною є складовою частиною інтелектуальних здібностей.

Метою цієї статті є спроба побудови методичної системи контролю інтелектуальних здібностей учнів у навчально-виховному процесі з фізики в загальноосвітній школі. Діяльність вчителя фізики із розвитку інтелектуальних здібностей повинна починатися із вивчення питання про її планування. Загальна схема методичної системи контролю розвитку інтелектуальних здібностей зображена на *рис.1*. Ця система є нестатичною та відкритою, і може бути координуючою в роботі вчителя фізики.

Структура інтелектуальних здібностей подана на *рис.2*. Вона складена автором статті за [6]. Аналіз цієї структури дозволяє зрозуміти, що діагностувати.

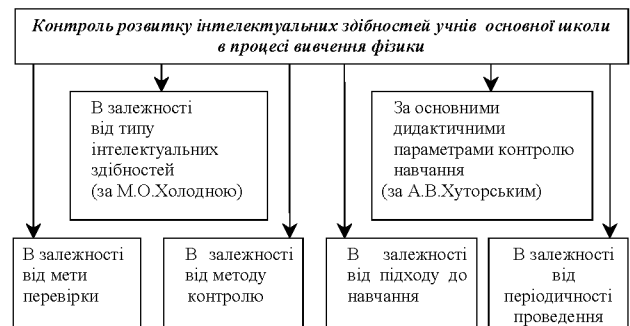


Рис. 1. Загальна схема методичної системи контролю розвитку інтелектуальних здібностей учнів

В залежності від типу інтелектуальних здібностей (за М.О.Холодною)

1. Конвергентні здібності

1.1. Рівневі властивості інтелекту характеризують рівень розвитку пізнавальних психічних функцій (вербальних та невербальних, здібності репродуктивного типу)

- сенсорне розрізнення,
 - швидкість сприйняття,
 - оперування просторовими уявленнями,
 - об'єм оперативної та довгострокової пам'яті,
 - концентрація та розподіл уваги,
 - обізнаність в предметі,
 - словарний запас,
 - категоріально-логічні здібності і т.п.
- діагностика* – тести за інтелектуальними шкалами Векслера та Амтхауера

1.2. Комбінаторні властивості інтелекту характеризують здатність до комбінування елементів проблемних ситуацій та власних знань

- здібність до виявлення зв'язків, співвідношень, закономірностей

діагностика – тести Спірмена на встановлення зв'язку між двома відомими ідеями (*--?--*) та здатність знаходити невідоме, якщо відомо початкове та його відношення до невідомого (*-----?), тести вербальних аналогій та тест "Прогресивні матриці Равена", що виявляє здатність знаходити закономірності в організації геометричних фігур

- здібність до категоризації, співвіднесення та пов'язування уявлень, представлень та ідей

діагностика – тести категоризації, що виявляють здатність до знаходження спільного у різних об'єктах

- здібність у знаходженні зв'язків у наявному матеріалі

діагностика – тести на розуміння тексту

1.3. Процесуальні властивості інтелекту характеризують елементарні процеси переробки інформації, а також операції, прийоми та стратегії інтелектуальної діяльності

- здібність до динамічної переробки інформації в процесі мислення, спрямованої на знаходження єдиного правильного розв'язку, тестами не діагностується

2. Дивергентні здібності (креативність)

2.1. Швидкість мислення, що характеризується кількістю ідей, які виникають в одиницю часу

2.2. Оригінальність мислення, що характеризується здатністю до генерування нетипових, виняткових ідей

2.3. Сприйнятливність, чуттєвість до незвичних деталей, протиріч та невизначеності, а також можливість мислення швидко адаптуватись при зміні розглядуваних ідей

2.4. Метафоричність – готовність працювати у фантастичному, "неможливому" контексті, здатність використовувати сим-

волічні та асоціативні засоби для передачі своїх думок, бачити у простому складне та навпаки.
<i>діагностика</i> – тести креативності (критерії – кількість ідей, їх незвичність, продовжити метафору, домалювати просте геометричне зображення): тести невербальної креативності Торренса, тест вербальної креативності віддалених асоціацій С.Медніка.
3. Здатність до навчання (научуваність) – загальна здібність до засвоєння нових знань та способів діяльності, величина, темп збільшення ефективності інтелектуальної діяльності, критеріями якої є кількість дозованої допомоги та можливість переносу знань.
3.1. Експліцитна – навчання відбувається на основі свідомого контролю процесів переробки інформації
3.2. Імпліцитна – навчання відбувається мимовільно, в умовах поступового накопичення знань, умінь та навичок.
<i>діагностика</i> – якісний аналіз міри допомоги, витрат часу, видів помилок, кількість потрібних вправ, психодіагностичних методів не існує
4. Пізнавальні стилі – індивідуальні способи вивчення реальності
4.1. Стилi кодування інформації
в залежності від домінування модальності чуттєвого досвіду: слухової – аудіальний досвід, типовий <i>аудіал</i> слухає, говорить, обговорює; зорової – візуальний досвід та за допомогою мислених образів, <i>візуал</i> – дивиться, спостерігає, уявляє; кінестетичної – кінестетичний досвід через дотик, нюх та інші чуттєві уявлення, <i>кінестетик</i> – діє, відчуває; <i>ступінь інтегрованості різних способів кодування інформації характеризує рівень інтелектуального розвитку</i> (Брунер, 1964, 1977)
4.2. Когнітивні стилі – індивідуально-своєрідні стилі переробки інформації (способи її сприйняття, аналізу, категоризації, оцінювання, тощо)
<i>полезалежність – полenezалежність</i>
- полезалежний стиль характеризується домінуванням зорових вражень, труднощі у структуризації видимого поля; - полenezалежний стиль характеризується незалежністю від впливу зорового поля, внаслідок покладання на власний внутрішній досвід, точно та швидко виділення деталей з просторової ситуації
<i>імпульсивність – рефлексивність</i>
- імпульсивний стиль виражається у швидкому висуванні великої кількості гіпотез, багато помилок у перцептивній ідентифікації об'єктів; - рефлексивний стиль характеризується поміркованістю у прийнятті рішень, незначною кількістю помилок у перцептивній ідентифікації
<i>вузький – широкий діапазон еквівалентності або аналітичність – синтетичність</i>
- аналітичний стиль характеризується превалюванням здатності до розрізнення об'єктів, деталей, специфічних рис; - синтетичний стиль характеризується превалюванням здатності до відшукування загального
<i>нетолерантність – толерантність до нереалістичного досвіду</i>
- нетолерантний стиль характеризується неприйняттям пізнавального досвіду, що суперечить їх знанням; - толерантність стилю виявляється в здатності оцінювати досвід за їх фактичними характеристиками
<i>когнітивна простота – складність</i>
- когнітивна простота як стиль характеризується здатністю до спрощення досліджуваної реальності – когнітивна складність – здатність до побудови багатовимірної діяльності дослідження когнітивних стилів допомагає у вивченні ментальних репрезентацій та контролю за процесами переробки інформації
4.3. Інтелектуальні стилі – індивідуально-своєрідні способи постановки та розв'язування проблем (Р.Стернберг)
<i>законодавчий стиль</i> – характеризується здатністю до роботи у власній системі ідей та принципів, розробкою нових ідей, відшукуванням нових проблем
<i>виконавчий стиль</i> – характеризується здатністю до роботи за існуючими правилами, розв'язуванням вже сформульованих задач
<i>оціночний стиль</i> – характеризується здатністю до роботи з готовими системами, які необхідно вдосконалити, мінімумом власних правил
4.4. Епістемологічні стилі – індивідуально-своєрідні способи пізнавального відношення до індивідуальної картини світу (Дж.Ройс)

емпіричний стиль – пізнавальний стиль особистості, що характеризується безпосереднім сприйняттям навколишнього світу та предметно – практичного досвіду, основні методи пізнання: спостереження, експеримент, опора на факти;
раціоналістичний стиль – пізнавальний стиль особистості, що характеризується домінуванням логічного мислення в побудові понятійних схем, оперуванні категоріями та побудові "теорій", основний критерій: логічна стійкість;
метафоричний стиль – пізнавальний стиль особистості, що характеризується схильністю до одержання максимальної кількості вражень та здатністю до комбінування знань різних предметних областей, критерій надійності – власна інтуїція;

Рис. 2. Структура інтелектуальних здібностей

Здійснювати контроль та корекцію розвитку інтелектуальних здібностей під час вивчення фізики в середній школі можливо, використовуючи загальні методи контролю: психологічні та властиві методиці фізики (рис. 3, 4), що відповідає на питання, як контролювати, та висуває спільне завдання створення дослідницької програми контролю розвитку інтелектуальних здібностей, розробки нових та адаптації існуючих психологічних тестів вченими фізиками-методистами та психологами.

Аналіз "Сучасної дидактики" А.В.Хуторського дозволив створити підсистему дидактичних параметрів контролю навчання, зображену на рис.3. Перевірка розвитку здібностей в ній виділена окремо, що на нашу думку, не є протиріччям у пізнанні інтелектуальних здібностей. Перевірка знань, умінь, навичок та способів дій є також різновидністю контролю пізнавальної діяльності учнів, сформованості практичного інтелекту, інтелектуальних здібностей.

За основними дидактичними параметрами контролю навчання (за А.В.Хуторським)

перевірка знань як результату пізнавальної діяльності людини, що відображений у його свідомості у вигляді представлень, фактів, понять, законів, теорій
перевірка умінь – прийомів та способів виконання дій із знаннями
перевірка навичок – дій, окремих операцій, виконання яких є автоматичним внаслідок багаторазових вправ
перевірка засвоєних способів діяльності, спрямованих на досягнення конкретної задачі
перевірка рівня розвитку здібностей: виконання тестів досягнень, інтелекту, креативності, створення загальноосвітньої продукції, виконання видів діяльності, що відповідає цільовим предметним та метапредметним освітнім установкам, виконання методологічної, організаційної та самоорганізаційної діяльності.

Рис. 3. Підсистема дидактичних параметрів контролю навчання

В залежності від методу контролю

Загальнопсихологічні методи (за Б.Г.Ананьєвим)

Організаційні:
порівняльний (у групах), лонгитюдний (багаторазове обстеження), комплексний (дослідники різні за фахом)
Емпіричні:
основні
<i>спостереження та самоспостереження</i>
- аналіз продуктів діяльності, - узагальнення незалежних характеристик діяльності експериментальні методи
лабораторний природний
констатуючий метод зрізів(поперечні та поздовжні) формулюючий навчальний виховуючий
допоміжні
<i>тести</i>
- індивідуальні, групові; - вербальні, дійові; - тест Айзенка – загальний; - тести визначення здібностей; - тести успішності; - проєктивні тести

анкети
відкриті(самостійне формулювання відповіді)
закриті(вибір відповіді)
бесіда
соціометрія
біографічний метод
моделювання
Методи обробки даних
кількісний – статистичний
якісний – диференціація матеріалу по групах, аналіз
Інтерпретаційні методи
генетичний – аналіз матеріалу в плані розвитку з виділенням окремих фаз, стадій, критичних моментів
структурний – встановлює структурні зв'язки між всіма характеристиками особистості

Рис. 4. Методи контролю навчальної діяльності

Методи контролю, властиві методиці викладання фізики

словесні (вербальні):
опитування усне, письмове,
фізичний диктант,
евристична бесіда,
тестування,
тематичні заліки
опис фізичних спостережень,
написання фізичних рефератів,
творів
практичні:
фізичний експеримент:
фізичні досліди абстрактні та конкретні
лабораторні роботи
фізичний практикум
індивідуальні винахідницькі, дослідницькі та конструкторські завдання
виконання наукових проектів
самостійне створення узагальнюючих таблиць, плакатів
відеоілюстрацій, комп'ютерне та реальне моделювання
розв'язування задач:
виконання фізичних вправ
самостійне перетворення проблемної ситуації у фізичну задачу шляхом знаходження вимог і умови
контрольні індивідуальні задачі
самостійні роботи
контрольні роботи

Рис. 5. Методи контролю, властиві методиці викладання фізики

При плануванні розвивального навчання особливе значення має формулювання мети перевірки. Це особливо важливо для обрання методу та форми діагностування, періодичності проведення та подальшої корекції результатів (рис. 6, 7).



Рис. 6. Підходи до навчання в залежності від мети перевірки

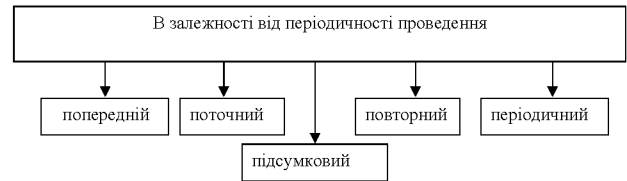


Рис. 7. Підходи до навчання в залежності від періодичності проведення

Процес навчання фізики завжди поєднує три завдання: розвивати, навчати, виховувати, але в залежності від мети підходи можуть бути різними. Це обумовлює варіативність у розвитку інтелекту і відповідно різні технології розвитку, які вчитель обирає самостійно (рис. 8).



Рис. 8. Підходи до навчання

Таким чином, розвиток інтелектуальних здібностей учнів та контроль цього процесу під час навчання фізики можливий лише у діяльності.

Дослідження характеристик інтелектуального розвитку учнів є фактично поєднанням дослідження навчальної діяльності методами психології, педагогіки та методики фізики, вибір яких – прерогатива вчителя фізики на основі створеної методичної системи контролю.

Список використаних джерел:

1. Зробити людину успішною й забезпечити системний прогрес суспільства: З доповіді президента АПН України Василя Кременя на загальних зборах Академії наук (квітень 2006 р.) // Фізика та астрономія в школі. – 2006. – №3. – С.5.
2. Дрозденко К.С. Загальна психологія в таблицях та схемах: Навч. посібник. – К.: ВД "Професіонал", 2004. – 304 с.
3. Дружшин В.Н. Психологія обчих способностей. – СПб.: Петер. Ком., 1999. – 368 с.
4. Лефрансуа Ги. Прикладная педагогическая психология. – СПб.: Прайм-ЕВРОЗНАК, 2005. – 416 с.
5. Разумовский В.Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике. – М.: Просвещение.
6. Холодная М.О. Психология интеллекта. Парадоксы исследования. – 2-е изд. перераб. и доп. – СПб.: Питер, 2002. – 272 с.
7. Хуторской А.В. Современная дидактика для вузов. – СПб.: Питер, 2001. – 544 с.
8. Солсо Р. Когнитивная психология. – СПб.: Питер, 2002. – 593 с.
9. Шевандрин Н.И. Психодиагностика, коррекция и развитие личности: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – 2-е изд. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 512 с.
10. Guilford J.P. The nature of human intelligence. – N.Y.; MC Graw Hill 19.
11. Sternberg R.J. Human intelligence: The model is the message. Science. – 1985, V. 230.

This article is about problem control of developing intellectual skills of pupils in studying physics at the secondary school and construction methodical system.

Key words: studying physics, intellectual skills, control of developing, methodical system.

Отримано: 28.08.2006.

ПРОБЛЕМА ФОРМУВАННЯ ПОНЯТТЯ «ВАГА ТІЛА» У ШКІЛЬНИХ ПІДРУЧНИКАХ ФІЗИКИ

У статті подано аналіз шкільних підручників фізики; розглянуто методичні особливості формування поняття “вага тіла”.

Ключові слова: шкільний підручник, фізичне поняття, сила, вага тіла.

У будь-якій системі знань поняття відіграють важливу роль. Через системи наукових понять формуються закони. Вивчення теорії також потребує засвоєння певних фізичних понять, адже, наукові теорії – це розвинуті системи понять.

Ось чому дуже важливо в процесі навчання забезпечити високу якість засвоєння учнями основних фізичних понять. Для цього необхідно, щоб учитель правильно організував процес їх формування і вмів керувати їх засвоєнням.