

МІЖПРЕДМЕТНЕ МИСЛЕННЯ З МАТЕМАТИКИ У ПСИХОФІЗІОЛОГІЇ

Процес навчання та виховання в сучасній школі спрямований на розвиток особистості учня. Однак існуюча предметна система освіти дозволяє забезпечити сполучення системи знань лише в межах окремих наук. Ці системи виявляються розрізненими, замкнутими, що знижує роль навчання, розвиток мислення учнів, формування в них діалектичного світогляду. Дидакти в пошуках психофізіологічних обґрунтувань активізації пізнавальної діяльності учнів на основі міжпредметних зв'язків звертаються до різних концепцій: до асоціативної теорії; до теорії мислення як процесу вирішення завдань шляхом переносу та узагальнення; до теорії поетапного формування розумових дій і т.ін. Опираючись на фізіологію вищої нервової системи, зокрема асоціативну пам'ять, механізми пізнавальної діяльності (МПЗ) уможливується використання таких міжпредметних зв'язків як-то: формування систем понять, узагальнених умінь, специфічних міжпредметних прийомів навчальної діяльності. У психофізіології, однак, відсутнє спеціальне дослідження особливостей мислення учнів в умовах міжпредметних зв'язків, але є багато досліджень щодо процесу мислення при навчанні.

Психологи розглядають це поняття спираючись на специфіку свого предмета, дидакти і методисти визначають "міжпредметні зв'язки" або як дидактичну умову, або як принцип дидактики, фізіологи трактують його, виходячи з фізіологічних процесів в організмі людини тощо.

В.Н. Федорова визначила МПЗ як "дидактичну умову, забезпечує послідовне відображення в змісті природничих дисциплін об'єктивних взаємозв'язків, що діють у природі".

"МПЗ - реалізуємо в процесі навчання дидактична умова, яку визначає собою відображення у змісті навчальних предметів загальноосвітнього, загально-технічного і спеціального циклів підготовки більш загальних об'єктивних взаємозв'язків між природними, загально-технічними та спеціальними науками" (П.М. Новиков) [3, с. 29].

Ф.П. Соколова: МПЗ відіграють роль "дидактичної умови підвищення ефективності навчального процесу" [3, с. 29].

О. А. Яворук у монографії "Теорія і практика інтегративних курсів" уводить поняття дидактики міжпредметних зв'язків, а саме :

- міжпредметні зв'язки є відображенням між наукових зв'язків у навчальному процесі (на рівні дидактичного явища);
- міжпредметні зв'язки є засобом, що забезпечує взаємну узгодженість навчальних програм і підручників з різних предметів з метою підвищення наукового рівня викладання основ наук, формування діалектичного світогляду учнів, розвитку їх творчих здібностей (на рівні дидактичної умови).

- міжпредметні зв'язки є чинником взаємодії наук у процесі формування діалектичного світогляду учнів і зростання їх творчих здібностей (на рівні дидактичного процесу).

- міжпредметні зв'язки є інтегруючим ланкою в системі дидактичних принципів: науковості, систематичності, цілісності, спадкоємності і т.д., оскільки визначають цільову спрямованість усіх перерахованих вище принципів на формування у свідомості людини цілісної системи знань про природу і суспільство, а також і як принципи спадкоємності, єдності свідомості, особистості, діяльності та є основоположними в цілісній системі дидактичних принципів (на рівні дидактичного принципу).

- міжпредметні знання є самостійною галуззю дидактичних знань, що має психолого-педагогічне обґрунтування і характеризується цілісною структурою принципів, методів і засобів навчання, за допомогою яких формується новий тип знань - "міжпредметних знань", що дозволяє розвивати концептуальний стиль мислення учнів, що характеризується цілісним баченням навколишнього світу (на рівні методології).

Згідно з сучасними положеннями психофізіології та педагогічної психології, навчання не можна звести до простого запам'ятовування інформації. Яким би не був обраний і застосований учителем комплекс засобів, способів і прийомів, що реалізують ту чи іншу конкретну мету навчання, неможливо собі уявити, щоб у ньому не знайшла місця постановка завдань, тісно пов'язана з вивченням програмного матеріалу і спрямована не тільки на ефективне його засвоєння, а й усебічний розвиток і виховання учнів.

Процес реалізації МПЗ у математиці пов'язаний з рядом труднощів. Математика, як наука, історично заснована на вирішенні задач про кількісні і просторові співвідношення реального світу шляхом ідеалізації необхідних для цього властивостей об'єктів і формалізації цих завдань, стоїть над іншими точними науками. Інші точні науки використовують математичний апарат для формалізації своїх задач. У більшості випадків реалізація МПЗ пов'язана з постановкою задач. Саме вирішення задач, постановка яких впливає на інші предметні області дозволяє реалізувати міжпредметні зв'язки математики та інших точних наук.

У статті аналізується процес формування міжпредметних зв'язків з точки зору психофізіології.

Від народження дітям дано на примітивному рівні відчуття числа. Так дитина розуміє, що дві цукерки краще, ніж одна. Але математика, це не тільки арифметика. Математикою пройняте наше життя. Математика – це життя і спосіб життя, це спосіб вирішення особистих і соціальних проблем. Для школярів це купівля обіду у їдальні; математика – це також уміння накопичувати гроші. Так, школярі вже в початковій школі здатні порахувати скільки місяців, днів залишилися до дня народження, до літніх канікул тощо.

В сучасній педагогічній практиці багато педагогів стикаються з поняттям "фобія математики". Деякі батьки при згадці про математику навідріз відмовляються допомогти своїй дитині з домашнім завданням з математики.

Слід зрозуміти, що є велика різниця між поняттями: навчити рахувати і розв'язувати математичні задачі; і розвинути математичне мислення, а також математичні здібності. Математичне мислення дозволяє дитині розуміти числа і описувати з їх допомогою світ. Один зі способів описування світу – це вимірювати його. Формування вміння описувати світ не може йти осторонь інших предметів при постановці задач. Отже для формування математичного мислення необхідно використовувати принцип міжпредметності. Але в багатьох випадках не зрозуміло, як учень реагує на міжпредметні зв'язки. Відповідь на це може дати психологічний опис поняття МПЗ.

Загальним способом здійснення МПЗ у будь-якій ситуації є узагальнення знань, умінь, інформації, що отримується в системі предметного навчання. Дослідження психологів показують, що МПЗ на початкових етапах його включення в пізнавальну діяльність учня відіграє роль ситуаційного або пускового, яке спонукає стимул. Знання, отримані учнями в результаті попереднього досвіду засвоєння МПЗ, стають регуляторами їх пізнавальної активності. У зв'язку з цим здійснюється пошук шляхів, методів і засобів активізації психічних процесів і всієї пізнавальної діяльності учнів.

Основи асоціативної психології, у надрах якої були розроблені типи, механізми асоціацій, як зв'язку психічних процесів, були закладені ще Аристотелем, якому належить заслуга введення поняття "асоціація" [2]. На підставі дослідження асоціацій вивчалися особливості пам'яті. Розглядаючи рефлексорну діяльність, І.М. Сеченов включив до неї асоціації, як необхідний елемент цієї діяльності. Під асоціацією він розуміє "... безперервний ряд торкань кінця попереднього рефлексу з початком наступного" [4, с. 88]. І.П. Павлов розкрив фізіологічну сутність самої асоціації, при цьому він ототожнював два поняття - психічне поняття "асоціація" і фізіологічне поняття "тимчасовий нервовий зв'язок", оскільки "... утворення тимчасових зв'язків, тобто цих асоціацій, як вони завжди називалися, це і є надбання нових знань" [4]. І.П. Павлов зазначав, що "Все навчання полягає в утворенні тимчасових зв'язків, а це і є думка, мислення, знання" [4, с. 509].

Ю.А. Самарін, спираючись на рефлексорну теорію І.М. Сеченова та І.П. Павлова, на основі експериментального дослідження виділив 4 рівня у формуванні системності розумової діяльності в учнів: а) рівень локальних асоціацій; б) рівень обмежено-системних асоціацій; в) рівень внутрішньопредметних асоціацій; г) рівень міжпредметних асоціацій. Ступінь об'єднання зв'язків, що одержали назву міжпредметних асоціацій, дозволяє людському розуму відобразити різноманітні предмети і явища реального світу в їх єдності і протилежності, в їх багатосторонності і суперечностях. Тому міжпредметні асоціації набувають першорядного значення у формуванні розуму людини. "Лише міжсистемна асоціація, у кінцевому рахунку забезпечують єдність, цілісність особистості, як єдність світогляду і поведінки" [5, с. 298].

Запам'ятовування повинно бути свідомим, а не формальним. Успішно запам'ятовується лише те, з чим людина діє, при цьому визначальним є мотиви діяльності людини. Мотивація навчальної діяльності має величезне значення для запам'ятовування пройденого матеріалу. Учні повинні усвідомлювати, що отримані знання стануть у нагоді їм у подальшому, зокрема при вивченні нового матеріалу, а також у практичній діяльності. Досягти цього можна за допомогою спеціальної продуманої системи завдань, в якій результат рішення попередньої задачі необхідний для наступної, як у даному предметі, так і в інших предметах. Таким вимогам відповідає система міжпредметних завдань.

Отже, міжпредметне мислення – це процес створення асоціацій для понять, процесів, проблем визначеної предметної області з використанням понять, процесів, проблем іншої предметної області.

Наприклад, така задача: "Учень вирішив зробити собі подарунок. Для цього він свою "схованку" розділив на дві частини і поклав до двох банків під 10% та 20% річних відповідно. Через рік він отримав 44 євро відсоткових грошей. Економічна ситуація була стабільною і учневі порадили поміняти місцями вклади. Через рік після того він отримав вже 64 євро. У скільки разів більший внесок учня перевищував менший?"

Задачі такого типу пропонуються розв'язати з учнями 9 класу під час вивчення теми про відсоткові розрахунки. Прикладні задачі на уроці виконують кілька функцій. Задача про банки та відсотки, наприклад, показує зв'язок математики з життям, її розв'язання підвищує економічну грамотність учнів, задача виховує інтерес до математики.

Задачі практичного змісту переконують учнів у потребі вивчення теоретичного матеріалу і показують, що математичні абстракції виникають із задач,

поставлених реальним життям. Спочатку учнів зацікавлює розв'язування окремих задач, потім вивчення окремих тем, а з часом і вся наука. Тому систематичне виховання учнівських інтересів є неодмінною умовою ефективності кожного окремого уроку і всієї навчально-виховної роботи. Одночасно учні набувають корисних навичок роботи з довідниками, навчаються самостійно знаходити потрібну інформацію в додатковій літературі. Отже, такі задачі виконують:

1) освітню функцію, бо їх використання спрямоване на формування у школярів системи знань, умінь та навичок на різних етапах навчання;
2) розвивальну функцію, бо робота з ними розвиває вміння осмислювати зміст понять, застосовувати здобуті знання на практиці, аналізувати результати, розширювати кругозір, робити відповідні узагальнення, порівняння, висновки;

3) виховну функцію, бо міжпредметні зв'язки на уроках математики можуть здійснюватися насамперед через ці задачі.

Аля для впровадження міжпредметних зв'язків учитель повинен, окрім розроблених задач, сам мати уявлення про суміжні предметні області:

- знати основні принципи організації навчально-методичної роботи з реалізації міжпредметних зв'язків у процесі навчання;
- розуміти роль міжпредметних зв'язків у системі сучасної освіти і бачити перспективи їх розвитку;
- мати уявлення про структуру, класифікації та особливості реалізації міжпредметних зв'язків у навчальному процесі;
- мати уявлення про проблеми міжпредметних зв'язків на сучасному етапі розвитку системи освіти;
- розуміти психолого-педагогічні аспекти навчання з використанням міжпредметних зв'язків;
- мати уявлення про структуру побудови та функціонування дидактичної системи міжпредметних зв'язків;

- знати форми, методи та засоби реалізації міжпредметних зв'язків у процесі навчання.

Також учитель повинен володіти:

- знаннями програмних засобів, методів і прийомів, що сприяють реалізації міжпредметних зв'язків;
- умінням застосовувати ці знання на практиці, тобто відповідною технологією навчання.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Використання МПЗ є важливим засобом розвитку розумової діяльності та поліпшення пам'яті учня. У результаті їх застосування в учня формується позитивна мотивація до вивчення предмета і він виявляється здатним краще розуміти і запам'ятовувати запропонований йому матеріал, а також у подальшому його відтворювати і використовувати. Застосовуючи міжпредметний принцип і принцип доступності необхідно донести інформацію до учнів звичним для них способом. Описуючи поняття навколишнього світу, можна показати причину деяких з математичної точки зору і сформувати асоціацію на це чи інше поняття. Це дозволяє глибше зрозуміти природні процеси та формувати математичне мислення.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Бабанский Ю.К.* Проблемы повышения эффективности педагогических исследований / Бабанский Ю.К. – М., 1982. – С. 151.
2. *Доватура А.И.* Аристотель / А.И. Доватура. – М.: Изд. центр Мысль, 1984.
3. *Кириченко О.Е.* Межпредметные связи курса математики и смежных дисциплин в техническом вузе связи как средство профессиональной подготовки студентов: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. / Кириченко Ольга Евгеньевна. – М.: РГБ, 2005.
4. *Павлов И.П.* Павловские среды: протоколы и стеногр. физиологич. бесед./ Павлов И.П. – М., 1951.
5. *Сеченов И.М.* Избранные труды: серия "Психологи Отечества" / Сеченов И.М. – М., 1996.
6. *Яворук О.А.* Теория и практика интегративных курсов в системе школьного естественнонаучного образования: монография / О.А. Яворук. — Челябинск: Изд-во ГПУ "Факел", 1998.

Подано до редакції 23.04.2010

РЕЗЮМЕ

У статті аналізується процес формування міжпредметних зв'язків з точки зору психофізіології. Означення міжпредметності з точки зору психофізіології дає можливість детальніше проробити теми з математики.

Ключові слова: міжпредметні, мислення, вчителі математики.

А.А. Боднар

МЕЖПРЕДМЕТНОЕ МЫШЛЕНИЕ ПО МАТЕМАТИКЕ В ПСИХОФИЗИОЛОГИИ

РЕЗЮМЕ

В статье анализируется процесс формирования межпредметных связей с точки зрения психофизиологии. Определение межпредметности с точки зрения психофизиологии дает возможность детальнее проработать темы по математике.

Ключевые слова: межпредметность, мышление, учителя математики.

А.А. Bodnar

INTERDISCIPLINARY MATHEMATICAL THINKING IN PSYCHOPHYSIOLOGY

SUMMARY

The article analyzes formation of interdisciplinary connections in terms of psychology. Definition of interdisciplinary relations in terms of psychophysiology enables detailed exploring themes on mathematics.

Keywords: interdisciplinary relations, thinking, mathematics teacher.
