

## **Механізми формування понять на уроках інформатики**

Особливе місце у розвитку прийомів розумової діяльності школярів на уроках інформатики належить процесу вивчення термінології, формування понять, їх означень і відношень між ними, які є основними елементами логічного мислення. З їх допомогою відбувається перехід від чуттєвого ступеня пізнання до абстрактного і узагальненого мислення.

У поняттях учні відображають ознаки (істотні, специфічні, загальні) досліджуваних об'єктів та взаємовідношення між ними. Поняття, як форми мислення, виникають на основі пошуку та аналізу фактів, міркувань над ними, логічної побудови висновків для пізнання нового та розуміння наукових теорій.

Засвоїти поняття, якими оперує шкільний курс інформатики, означає усвідомити їх зміст та об'єм, знати місце серед інших понять, уміти користуватись ними у практичній діяльності. Відмітимо, що без їх розуміння і засвоєння неможливо реалізувати загальноосвітню та розвиваючу функції навчання, від яких залежить якісне вивчення шкільного курсу інформатики. Під час формування розуміння логічної структури означень понять та термінів як головних елементів системи знань фіксуються результати пізнавальної діяльності школяра у процесі мислення на різних етапах уроків.

Складність вивчення навчального матеріалу з інформатики полягає у багатосторонній динамічній зміні даного предмету, яка зумовлює:

- 1) оперування великою кількістю понять, їх означень;
- 2) засвоєння нової термінології, знання способів її використання на практиці;
- 3) розвиток основ програмування : робота з алгоритмами та опис їх мовою програмування;
- 4) вдосконалення навичок роботи з сучасними програмними засобами та технічним обладнанням;
- 5) формування інформаційної картини світу, наукового світогляду школяра.

Формування понять, термінів відбувається з врахуванням розвитку пізнавальних навичок, уміння самостійно конструювати власні знання та стисло їх формулювати, орієнтуючись у інформаційному просторі, оскільки у поняттях виражаються узагальнені знання про явище чи предмет, розкриваються значення термінів і знаків. З іншої сторони знання – це система понять. Кожне поняття характеризується змістом та об'ємом. Зміст – це сукупність властивостей і відношень, об'єм – множина об'єктів, на які поширюється дане поняття. Оскільки у школярів формуються індивідуальні образи понять, то звертаємо увагу на правильне встановлення, використання зв'язків і відношень між змістом та об'ємом.

Наприклад, поняття “програма” має такий зміст – це впорядкована послідовність операцій на ЕОМ, виконання якої реалізує алгоритм розв'язку

відповідної задачі. В об'ємі даного поняття об'єднуються різні види програм, описаних різними мовами програмування.

Аналізуючи поняття, вивчаючи його зміст та об'єм школярі цілеспрямовано використовують компоненти процесу міркування, які пов'язані з розумовими перетвореннями у пізнанні:

- 1) виділення істотних ознак об'єкту;
- 2) порівняння ознак, виділення загальних та відмінних особливостей;
- 3) встановлення ієрархічних відношень у системі понять;
- 4) розподіл понять за тематикою;
- 5) формулювання загальних висновків та відтворення на практиці;
- 6) добирання, по можливості, до одного поняття багаторівневих термінів.

Формування понятійного апарату у школярів 12-14 років набуває активної форми, переважають закінчені форми розумових дій, які ґрунтуються на абстрактному мисленні, бо відбувається реорганізація усіх видів діяльності, у тому числі розумової.

Процес навчальної діяльності передбачає інтеграцію знань з різних предметів, зростає потреба у самостійному осмисленні отриманих знань. Механізми формування понять, термінів здійснюється у свідомому поєднанні розумових та практичних дій. Характерною ознакою даного віку є прагнення добитись розуміння того, що необхідно запам'ятати і відтворити, пізнання зв'язків між елементами знань. Завдання вчителя полягає в організації вивчення понятійного апарату цілісним творчим процесом, систематичне підвищення рівня інформаційної культури школярів.

Послідовне пізнання зовнішніх особливостей понять, осмислення ознак та властивостей веде до встановлення закономірностей і утворення системи відповідних понять, термінології, орієнтуючись на зону найближчого розвитку школяра. Н.Ф.Тализіна, П.Я.Гальперін, С.Д.Максименко при цьому звертали увагу на певний запас знань та умінь, швидкий аналіз і систематизацію вивченого матеріалу, одночасне охоплення по можливості міжпредметних аспектів та інше.

Механізми формування понять, вивчення команд, термінології та оперування ними на уроках інформатики спрямовані на розвиток і вдосконалення таких прийомів і методів мислення, як аналіз, узагальнення, абстракція, порівняння, конкретизація, аналогія, індукція, дедукція. Кожний з них будується на основі діяльнісного та системного підходів і у взаємовідносинах з іншими визначає механізми формування понять, термінів:

- ґрунтовний аналіз розглядуваних об'єктів дійсності, спрямований на дослідження та осмислення окремих ознак, істотних властивостей;
- змістовний синтез спираючись на дані, отримані в ході аналізу, передбачає обґрунтування та об'єднання істотних властивостей в єдине ціле;
- абстракція формулює у вигляді висновків міркування попередніх механізмів;
- процес узагальнення спрямований на введення поняття на основі загальних висновків, які є результатом аналітико-синтетичної діяльності школяра.

Багатогранність даного механізму розкривається в органічному зв'язку елементів:

- послідовне вивчення матеріалу, а саме від простого до складного;
- виявлення спільних і відмінних особливостей та перехід від окремих до загальних;
- порівняння та зіставлення взаємозв'язків поняття;
- перенесення знань у нові ситуації.

У процесі вивчення предмету “Інформатика” важливими є перші уроки, на яких відбувається знайомство школярів з поняттями “інформація”, “повідомлення”, “інформаційні процеси”. Інформація – фундаментальне наукове поняття, оскільки:

- а) у визначенні предмету інформатики відмічається, що це наука, яка вивчає загальні властивості інформації, методи і засоби її опрацювання;
- б) сприяє формуванню інформаційної картини світу;
- в) об'єднує властивості об'єктів, явищ чи процесів навколишнього світу.

Основоположним є той факт, що інформація – це інтуїтивне поняття, яке не можна означити, його зміст зручно розкривати на конкретних прикладах.

Розглянемо, наприклад, як відбувається процес формування даного поняття на уроці інформатики у 7-ому класі за підручником “Інформатика – 7” (М.І.Жалдак, Н.В.Морзе)

Тема уроку. Інформація і повідомлення.

Мета уроку.

- 1). Розкрити зміст понять “інформація”, “повідомлення”, “шум”, “довжина повідомлення”; дати чітке уявлення про форми приймання та передавання інформації; переконати у необхідності вивчення даних понять.
- 2). Розвивати навички аналізу, синтезу, узагальнення, абстракції знань; розширити пізнавальні інтереси школярів.
- 3). Сприяти формуванню інформаційної культури учнів, виховувати активність у навчальній діяльності.

Хід уроку.

- 1). Мотивація навчальної діяльності.

Процес мотивації навчальної діяльності здійснюємо у формі бесіди на тему “Інформація навколо нас”, на якій пропонуємо учням відповісти на питання:

- 1). Назвіть словосполучення, які використовують у наш час зі словом “інформація”.
- 2). Наведіть приклади відомих вам фактів та правил. Які нові знання ви отримали на уроках сьогодні? Яким чином можна зберегти отриману інформацію?
- 3). Що для вас традиційно означає “інформація”?
- 4). Якими способами ви отримуєте певну інформацію і як її передаєте іншим?

У відповідях концентруємо увагу на понятті “інформація”, формуємо у кожного школяра індивідуальні образи та зв'язки даного поняття з такими термінами, як “отримання”, “пошук”, “пересилання”, “зберігання”.

Відповідаючи на перше питання, учні перелічують наступні словосполучення: засоби масової інформації, інформаційні процеси,

інформаційне суспільство, інформаційні технології, інформаційні системи та інші.

При відповіді на друге питання, школярі мають зрозуміти, що на уроках інформацію вони отримують з різних джерел, серед яких книги, наочні посібники, технічні засоби навчання, однокласники, вчителі, батьки та інші.

2). Пояснення нового матеріалу.

Вчитель констатує, що термін “інформація” походить від латинського слова *information*, означає роз’яснення, висловлювання, обізнаність. Іноді під словом “інформація” розуміють “дані”, “відомості”, “знання”. Точного означення поняття “інформації” не існує, хоча є декілька означень в теорії інформації, але вони є обмеженими і не розкривають усього змісту.

Інформація – це сукупність даних, одержаних в результаті нагромадження, обробки, збереження, передавання та використання.

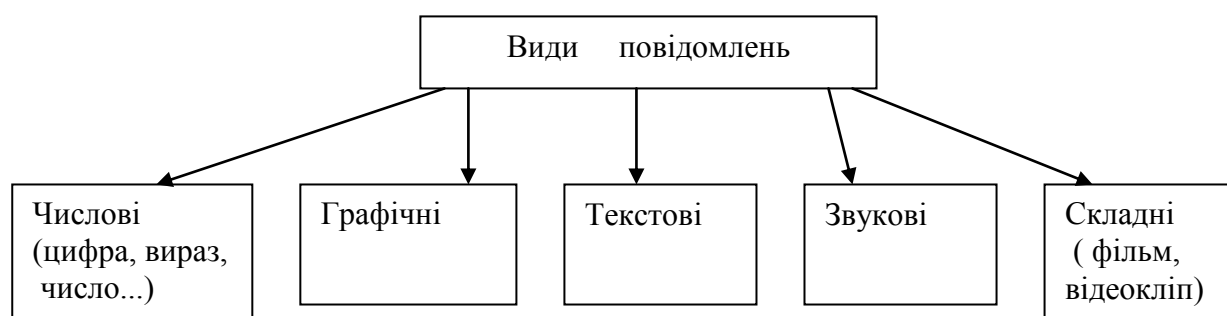
Наприклад:

- каталог книг у бібліотеці містить дані про книги ( прізвище, ім’я, по батькові автора, назва, місце та дату видавництва, короткий зміст, кількість сторінок та інше);
- мережа Інтернет об’єднує різноманітні повідомлення (програми, новини, гіпертекстові сторінки, електронну пошту, файлові архіви та інше).

Продовжуючи вивчення, вчитель робить висновок, що з поняттям “інформація” ми пов’язуємо відомості про когось або про щось; відображення сьогоденного стану або минулих подій; спілкування людей з оточуючим світом та між собою. Тому інформація – це відображення оточуючого світу у свідомості людини при аналізі явищ, повідомлень і т.д.

Вчитель відмічає, що повідомлення має певну форму, наприклад форму малюнка чи оповідання. Відповідно розрізняють кілька видів повідомлень.

Далі вчитель пропонує учням проаналізувати записи у таблиці та закінчити її заповнення.



Вчитель детальніше зупиняється на одному із способів передачі інформації, яким є повідомлення. Між повідомленням та інформацією існує зв’язок, але він не є взаємно-однозначним. Одну й ту саму інформацію можна передати за допомогою різних повідомлень і навпаки. Використовуючи різні мови програмування, можна скласти програму розв’язування певної задачі. Мови програмування в даному випадку виступають повідомленнями, задача – інформацією.

Для кращого усвідомлення зв'язку між повідомленням та інформацією пропонуємо учням проаналізувати малюнки, наведені у підручнику. Семикласники використовуючи елементи спостереження за реальними явищами і об'єктами, висловлюють власні думки. При цьому намагаються встановити взаємозв'язок і взаємозалежність між даними малюнками та висловлюваннями.

Аналізуючи рис.1-1,1-2,1-3,1-4 підручника, учень відмічає, що місце переходу вулиці пішоходами можна позначити різними способами, наприклад, встановити щит з написом "Перехід" чи світлофор, пофарбувати на дорозі білі смуги. Отже, одну і ту ж інформацію можна подати різними повідомленнями.

Аналізуючи рис. 1-5 підручника, учень відмічає, що сигнали карети швидкої допомоги для різних людей несуть різноманітну інформацію. Таким чином з одного і того ж повідомлення різні люди можуть здобути різну інформацію.

Для закріплення понять варто запропонувати школярам пояснити чи можна передати повідомлення так, щоб закодована в ньому інформація була доступна лише конкретному адресатові.

Вчитель пояснює учням, що повідомлення може містити корисну і некорисну інформацію. Якщо повідомлення не несе корисної інформації, тоді воно є шумом. Інформація може перетворюватись в шум, і навпаки. При опрацюванні повідомлень надлишкову інформацію та шум намагаються мінімізувати, але це зробити непросто.

Наприклад, якщо кілька разів розказувати одні і ті ж самі новини, то перше повідомлення несе корисну інформацію, а наступні – шум. Таким чином, інформація перетворюється в шум. Навпаки, при розв'язуванні певної задачі наведено зайві умови. Вважають, що надлишкова інформація несе шум в даному випадку. При розв'язуванні іншої задачі у цій надлишковій інформації знайшли корисну інформацію. Таким способом шум перетворився в інформацію.

Пропонуємо школярам самостійно навести приклади таких перетворень. Учні, використовуючи індуктивні міркування, наводять власні приклади:

- якщо людині, яка не знає англійської мови розказувати будь-що цією мовою, то передане таким чином повідомлення несе в основному шум. А людина, яка знає англійську мову, з такого повідомлення може отримати корисну інформацію.

Вчитель, продовжуючи урок, формулює таке питання: яким чином можна передати повідомлення ?

Школярі, використовуючи міжпредметні зв'язки та отримані раніше знання, розмірковують над цим питанням, акцентують увагу на основних способах передавання повідомлень: повідомлення можна передати різними способами, найпоширеніші: за допомогою малюнків, усної та писемної мов, музики та іншими.

Після отримання відповідей учнів, вчитель відмічає: повідомлення передають певною мовою. У процесі розвитку суспільства сформувалася і розвивалася велика кількість мов. Серед них мова малюнків і жестів, мови музичних і живописних творів, розмовні мови і т.д.

Наприклад: через книгу інформація передається символами, які називаються буквеними; автомобілі користуються білими і червоними лампочками – це світлові сигнали; шкільний дзвінок передає інформацію звуковими сигналами.

Звертаємо увагу учнів на те, що довжина повідомлення, яка визначається тривалістю його передавання або кількістю знаків, які містяться у ньому нічого не говорить про те, багато чи мало корисної інформації в ньому. Можна навести приклад, коли повідомлення з одного знака несе більше корисної інформації, ніж інше, яке передається за допомогою великої кількості знаків.

Зауважимо, що іноді повідомлення доцільно поділити на частини, аналізуючи які, знайдемо інформації більше, ніж сприймаючи його в цілому. Але є повідомлення, у яких окремі частини несуть іншу інформацію, ніж усе повідомлення. Чи можна, наприклад, повідомлення “засоби масової інформації” ділити на окремі частини?

Аналізуючи та порівнюючи зміст конкретного повідомлення, окремих його складових, учні формують висновок: не можна дане повідомлення ділити, бо тлумачення змісту окремих частин буде відрізнятися від змісту даного повідомлення. Отже, в деяких випадках повідомлення не є сумою змісту його складових.

Вчитель пояснює учням, що над повідомленнями можна виконувати наступні дії: обмін ( передавання, отримання), збереження, опрацювання. Збереження відбувається в пам’яті людини або на зовнішніх носіях (папері, платівці). Опрацювання повідомлень в більшості випадків відбувається за допомогою допоміжних засобів (калькулятора, ЕОМ).

3). Відтворення опорних знань.

Пропонуємо учням вставити пропущені ознаки понять у записах, дописати визначення. Завдання даного змісту сприяють закріпленню матеріалу, який вивчається на уроці, розвивають здібність орієнтуватись у новій ситуації, здійснюють системність отриманих знань:

- 1). Інформація – це інтуїтивне поняття, в перекладі з латинської означає ... .
- 2). Для обміну і опрацювання повідомлень необхідні ...
- 3). Між ... і ... існує не взаємно – однозначний зв’язок.
- 4). Над повідомленням виконують наступні дії: ... .
- 5). Повідомлення, яке не несе корисної дії є ... .
- 6). ... повідомлень – числові, графічні, текстові, ... .

Пригадуючи вивчені на уроці поняття, встановлюючи зв’язки між ними та даними реченнями, школярі вписують ключові слова.

4). Закріплення вивченого матеріалу.

Для закріплення знань теоретичного матеріалу пропонуємо учням відповісти на питання наступного змісту:

- чому в інформатиці термін “інформація” приймається без означення ?
- в яких формах може передаватись повідомлення ?
- який існує зв’язок між повідомленням та інформацією ? Наведіть приклади.
- поясніть зміст терміну “шум”.
- які дії можна виконувати з повідомленнями ? Наведіть приклади.

У відповідях учнів звертаємо увагу на володіння системою нових понять, міркування при поясненні, спостережливість та організованість при роботі. Школярам необхідно нові поняття пов'язати з власними уявленнями, використовуючи відповідні прийоми мислення, такі як аналіз, абстракція, узагальнення, порівняння, аналогія, конкретизація та інші.

5). Закріплення і застосування опорних знань шляхом виконання практичних завдань.

а) Поясніть за допомогою прикладів, як одне й те саме повідомлення несе різну інформацію.

б) Чи можна повідомлення “На вулиці падає дощ” подати різними способами? Якщо так, то поясніть за допомогою прикладів.

в) Вкажіть види дій над повідомленнями:

- читання листа; - запис слів пісні на папері; - розв'язування задачі.

б). Домашнє завдання, підсумок уроку.

Вчитель констатує що, інформація – це результат інтелектуальної діяльності людей, складова будь-яких знань. Інформатика – це наука, яка вивчає структуру і властивості інформації, засоби її збирання, зберігання та її опрацювання. Інформація є одним із базових не означуваних понять інформатики. Важливе значення в опрацюванні і зберіганні великої кількості повідомлень відіграють ЕОМ. Застосування ПК змінило традиційні способи збирання, опрацювання, використання повідомлень. За умови швидкого розвитку інформатики розширюються уміння та навички, пов'язані з опрацюванням повідомлень, серед яких: аналіз, пошук, подання, передавання повідомлень.

Одночасно з процесом формування і засвоєння системи фундаментальних знань в учнів спостерігаємо закономірний процес розвитку висновків, суджень. На даному етапі завдання вчителя полягає в тому, щоб спрямувати розумову діяльність школярів в напрямках:

- розвитку розуміння того, що значить означити поняття, усвідомлення його змісту і об'єму;
- послідовного та аргументованого подання суджень, що відображають їх практичне значення;
- забезпечення раціоналізації у записах, включаючи точність символіки;
- відповідності між термінологією та поняттями;
- логічної інтуїції, розвитку комбінаторних здібностей;
- розв'язування завдань і знаходження оптимальних розв'язків.

При цьому відбувається вплив на інші психологічні процеси, такі як пам'ять, сприймання. Раціональні способи засвоєння та осмислення понятійного апарату відбуваються за допомогою таких розумових операцій, як порівняння та аналогія. Порівняння єднає нові знання з раніше отриманими, навчальний матеріал з власним досвідом школяра, готує основу для застосування аналогій.

Доцільно зауважити, що для успішного використання розумової операції вчителю необхідно дотримуватись певних умов:

- однорідності понять, що порівнюються;

- порівняння здійснювати за істотними ознаками.

У процесі вивчення подібних понять, термінів необхідно активно обговорювати наступне: відмінні та спільні властивості; ознаки, за якими здійснюється порівняння; можливість міркувань за аналогією для перенесення певних знань; передбачення помилкових припущень, які можуть виникнути у даних процесах. Розумова активність діяльності учнів при цьому спрямована на формування знань теоретичного матеріалу.

Наприклад, вивчення теми “Комп’ютер” на уроках інформатики передбачає знайомство семикласників з поняттям “диски”. Використовуючи порівняння, школярі формують знання про види дисків: гнучкі магнітні (дискети), жорсткі магнітні (вінчестер), лазерні (компакт-диски).

Активізація розумової діяльності йде шляхом розвитку уміння міркувати, порівнювати і протиставляти факти, знаходити спільне в них та відмінне; уміння встановлювати, чи підходить даний об’єкт під означення поняття; передбачення та виявлення помилки у діях за аналогією, робити правильні висновки.

Тому, під час вивчення записів арифметичних виразів мовою програмування Паскаль, демонструємо учням правильні і неправильні варіанти записів.

Математичний Вираз	Правильний Запис	Неправильний запис
$\frac{a}{bc}$	$a/b/c$ або $a/(b*c)$	$a/b*c$
$4x+3,5y$	$4*x+3.5*y$	$4*x+3,5*y$
$\frac{b+c}{a+d}$	$(b+c)/(a+d)$	$b+c/a+d$

У процесі вивчення та повторення відповідного навчального матеріалу уточнюємо, поглиблюємо знання та навички учнів, змінюючи співвідношення між образним, практично-дійовим та теоретичним мисленням. Головним показником ефективного засвоєння понять, термінології є не лише теоретичне їх відтворення, але практичне, дослідницьке застосування у навчальній та професійній діяльності.

Вивчений на теоретичних уроках матеріал, набуває своєрідних активних форм засвоєння в типових та нестандартних ситуаціях процесу пізнання. Врахувавши це, виділяємо на уроці наступні взаємопов’язані етапи роботи учнів та вчителя:

- 1) сприймання і розуміння, який характеризується отриманням необхідної інформації та короткочасним її запам’ятовуванням;
- 2) усвідомлення і запам’ятовування, що передбачає внесення отриманої інформації до системи знань та довготривале її запам’ятовування;



3) використання отриманих теоретичних знань реалізується у їх практичному застосуванні.

Формування та засвоєння понять, вивчення термінології – результат довготривалої, активної розумової і практичної діяльності, яка підвищує логічну культуру учнів. Об'єкти вивчення шкільної програми “Основи інформатики і обчислювальної техніки” вимагають розвитку та вдосконалення:

- здібностей уточнювати міркування та дотримуватись зв'язків між його ланками,
- уміння самостійно абстрагуватися від конкретних прикладів,
- сприймання логічних зв'язків і відношень,
- розуміння практичного напрямку та його реалізація.

Важливо, щоб при засвоєнні понять відбувалось не механічне запам'ятовування і відтворення, але і аналіз отриманих знань, тобто необхідно звертати увагу на точність і повноту визначення, критичне осмислення та уміння повноцінно аргументувати власну точку зору. При вивченні поняття, команди, термінології на уроках важливою складовою є не формальне заучування стандартних записів, означень, в яких розкривається зміст, а уміння ними оперувати та використовувати на практиці.

Наприклад, після вивчення поняття про файли та їх імена учні повинні вміти самостійно працювати з цими об'єктами. Мова йде не про знання формального означення файлів, а про практичні навички у використанні імен файлів.

Знання і розуміння понять виражається на різних рівнях пізнавальної діяльності учня, які використовуються у таких діях, як: відтворення, пояснення, перетворення, розпізнавання, перенесення, створення і т.д. Іншими словами, немає потреби повідомляти учням “готові” знання, краще ініціювати власну пізнавальну діяльність школярів, повідомляючи їм невелику кількість початкового навчального матеріалу.

При поясненні нових понять, термінів варто забезпечувати практичний напрямок роботи, тобто розкривати необхідність вивчення даного теоретичного матеріалу. Роз'яснення по можливості на конкретних прикладах практичного напрямку забезпечує по-перше, необхідність і практичність; по-друге, зв'язок абстрагованих понять з реальним світом.

Розвиток пізнавальної активності учнів, підвищення ефективності навчальної діяльності можливий при активізації теоретичного матеріалу, який вивчається, його усвідомлене сприймання та внутрішню мотивацію. Мова йде про поступовий перехід від пізнання зовнішніх особливостей до їх осмислення, сприймання на основі особистого досвіду школяра.

Психологи та педагоги П.Я Гальперін, Л.С.Виготський, М.М.Скаткін В.М.Мадзігон, Є.І.Машбиць відмічають, що наукові поняття формуються поетапно і передбачають дію наступних розумових операцій: аналізу, синтезу, абстрагування, узагальнення, класифікації.

На різних етапах уроків інформатики у школярів формуються системи нових понять і термінів, навички практичних дій з ними. При вивченні нового матеріалу слід уточнювати, збагачувати набуті учнями раніше знання,

дотримуючись системної та наукової послідовності знань, оскільки кожне з нових понять пов'язане з вивченим попереднім матеріалом, стає предметом систематичних розумових та практичних дій на основі логіко-пізнавальних зв'язків. Отримані знання при врахуванні раніше набутих навичок та вмінь перетворюються в систему узагальнених умінь, які готові до актуалізації у вивченні наступних теоретичних питань і для розв'язування практичних задач.

Отже, повноцінне оволодіння системою понять здійснюється на основі різнопланових зв'язків об'єктів, що вивчаються та співвідношень із власним досвідом школярів, що передбачає:

- перевірку початкового володіння теоретичними поняттями та термінологією;
- виконання учнями системи завдань репродуктивного характеру на використання отриманих знань;
- застосування знань у новій ситуації, що характеризує здатність до творчого мислення, бажання розширення кругозору в області знань.

Система понять, термінів, правил які вивчаються на уроках інформатики, є змістом шкільного курсу інформатики. Удосконалення процесу формування понятійного апарату – виділення системи понять, подання їх у вигляді правил та термінів, опис послідовності дій і схеми логічних висновків є умовою цілеспрямованого розвитку прийомів розумової діяльності. Уроки інформатики розвивають логічне мислення, формують основи наукового світогляду, реалізують міжпредметні зв'язки.

#### Література:

1. Жалдак М.І., Морзе Н.В. Інформатика-7. Експериментальний навчальний посібник для учнів 7 класу загальноосвітньої школи.-К.: ДіаСофт,2000.-208с.
2. Машбиц Е.И.Психолого – педагогические проблемі комп'ютерного обучения.-М.: Педагогіка, 1988.-191с.
3. Жалдак М.І., Морзе Н.В., Науменко Г.Г. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Основи інформатики і обчислювальної техніки 10-11 класи. –К.: Шкільний світ,2002.-70с.
4. Жалдак М.І., Морзе Н.В. Методика ознайомлення учнів з поняттям інформації.// Комп'ютер у школі та сім'ї. –К.: 2000.№ 4 – с.11-16.
5. Концепції інформатизації // Рідна школа. –К.: 1994.№11-с.26-29.
6. Верлань А.Ф., Тверезовська Н.Т. Дидактичні принципи в умовах традиційного і комп'ютерного навчання.// Педагогіка і психологія.-К.-1998.№2 (19).-с.126-132.
7. Якиманская И.С. Знание и мышление школьников.-М.: Знание,1985.-164с.

