

Жалдак М.І., Морзе Н.В

Методика ознайомлення учнів з поняттям інформації

Шкільний курс інформатики та обчислювальної техніки базується на трьох фундаментальних поняттях: інформація, алгоритм, ЕОМ.

Якщо для вивчення понять алгоритму та комп'ютера вже створено певну методику, то, як показує практика, поняттю інформація вчителі майже не приділяють уваги. Часто вчителі, враховуючи те, що поняття інформації за програмою вивчається на перших уроках, або формально відносяться до пояснення цього поняття або зовсім його опускають. Крім того, деякі вчителі вважають, що курс інформатики повинен починатися не з вивчення теоретичних питань, а з практичної роботи за комп'ютером, і будують шкільний курс, виходячи з таких міркувань. Сьогодні також методичною проблемою для вчителів є побудова уроків, присвячених поняттю інформації, відсутність відповідної системи завдань та вправ, методичної літератури з цього питання.

В більшості навчальних посібників з інформатики багато говориться про комп'ютери, алгоритми, програмні засоби, методи розв'язування задач з використанням комп'ютера, але майже нічого або мимохідь про поняття інформації. Тим самим створюється уява, що інформація – це дещо очевидне та невизначене і говорити про це довго і систематично не слід. Але ж поняття інформація є ключовим поняттям, що зв'язує різні теми курсу. Курс інформатики – це насамперед вивчення властивостей інформації, методів і засобів її збирання, зберігання, опрацювання, подання, передавання, коректного і правильного використання.

Процес ознайомлення учнів з поняттям інформації можна поділити на такі етапи:

- 1) Введення поняття інформації.
- 2) З'ясування взаємозв'язків між поняттями інформація і повідомлення.
- 3) Створення уявлень про носії інформації.
- 4) З'ясування питань про способи подання інформації.
- 5) Формування уявлень про види інформації.
- 6) З'ясування питань про оцінювання і вимірювання інформації, взаємоперетворення інформації і шуму.
- 7) Формування уявлень про кодування повідомлень, за допомогою яких передається інформація.
- 8) З'ясування властивостей інформації.
- 9) Формування уявлень про інформаційні процеси.

Поняття інформації.

Поняття інформації в курсі інформатики є одним із вихідних. На ньому базуються такі поняття інформатики, як знак, знакова система, мова, письмо, повідомлення, алгоритм, інтерпретація повідомлення, подання повідомлень, передавання повідомлень, шум, дезінформація та

інші. Ознайомити учнів з поняттям інформації доцільно на перших уроках курсу. Це дозволить аргументовано розкрити зміст навчального предмета ОІОТ, ознайомитись з його завданнями. Основні методи вивчення цього матеріалу – індуктивний за логікою, за джерелами подання інформації – пояснювально-ілюстративний, за ступенем самостійності учнів – репродуктивний. Поняття інформації відноситься до основних і не визначається через простіші поняття. Зрештою вчитель повинен пам'ятати, що немає точної відповіді на питання – що таке інформація, що інформація – лише одна із сторін відображення оточуючої дійсності нервовою системою живого організму, свідомістю людини. Тому вводити поняття інформації слід конкретно-індуктивним способом, за допомогою наочних, добре знайомих учням прикладів. Розглянемо деякі з них:

1. Обмін повідомленнями між людьми здійснюється за допомогою:
 - а) світлових сигналів та різних зорових образів;
 - б) сукупностей певних знаків (письмо) – книги, газети, журнали та ін.;
 - в) технічних засобів (різні поєднання звукових та світлових сигналів) – радіо, телебачення, телеграф, телефон та ін.;
 - г) звукових сигналів – мова, музика і ін.
 - д) зорових образів – художні твори, кінофільми, відеофільми, графіка і ін.

При цьому одна людина або група людей “породжує”, створює початкові сигнали в певній послідовності, інша – по-своєму сприймає цю сукупність.

2. Обмін відомостями у тваринному та рослинному світі відбувається також за допомогою звукових і світлових сигналів – крики тривоги, зазивні та лякаючі звуки, зміна окраса, запахи, пози та ін.
3. Передавання ознак від клітини до клітини, від організму до організму відбувається за допомогою сукупності генів, які зберігають відомості про склад, будову та характер обміну речовин, що складають організм.
4. Обмін сигналами між людиною та автоматом відбувається за допомогою певної сукупності впливів світлових, звукових, електричних та інших сигналів.

Доцільно запропонувати учням до кожного з виділених пунктів навести конкретні приклади та дати відповіді на питання: скільки об'єктів можна виділити в наведених прикладах? Що характерно для кожного з виділених об'єктів? Який зв'язок існує між об'єктами, про які йдеться? За допомогою яких засобів передають сигнали чи відомості?

Порівнюючи приклади, учні під керівництвом вчителя повинні виділити в них спільні суттєві та несуттєві ознаки. Суттєві: розглядається як мінімум дві системи. Одна система “породжує” деяку сукупність сигналів, відомостей, впливів; інша – приймає. Несуттєві:

спосіб подання сукупності повідомлень; склад (якісний та кількісний) систем, які видають та сприймають сукупність сигналів.

Потім вчителю доцільно підвести підсумок: під інформацією розуміють деяку сукупність сигналів, впливів або відомостей, яка може бути представлена різними способами в залежності від систем, які її видають та сприймають.

Термін “інформація” пішов від латинського *informacio*, що означає роз’яснення, виклад, обізнаність.

Вчитель не повинен намагатися дати точне означення цього поняття і записати його, а лише звернути увагу на те, що інформація є первинним і неозначуваним поняттям та роз’яснити деякі властивості цього поняття.

Особливість цього поняття в тому, що воно використовується у всіх без виключення сферах: філософії, природничих і гуманітарних науках, біології, медицині і фізіології, психології людини і тварин, соціології, в техніці, економіці, у повсякденному житті. Тому конкретне тлумачення елементів, які пов’язані з поняттям “інформація”, залежить від методів конкретної науки, цілі дослідження або просто від наших життєвих уявлень.

Тобто поняття інформації існує як в живому та в неживому світі.

Інформацію із навколишнього середовища людина сприймає через органи чуття:

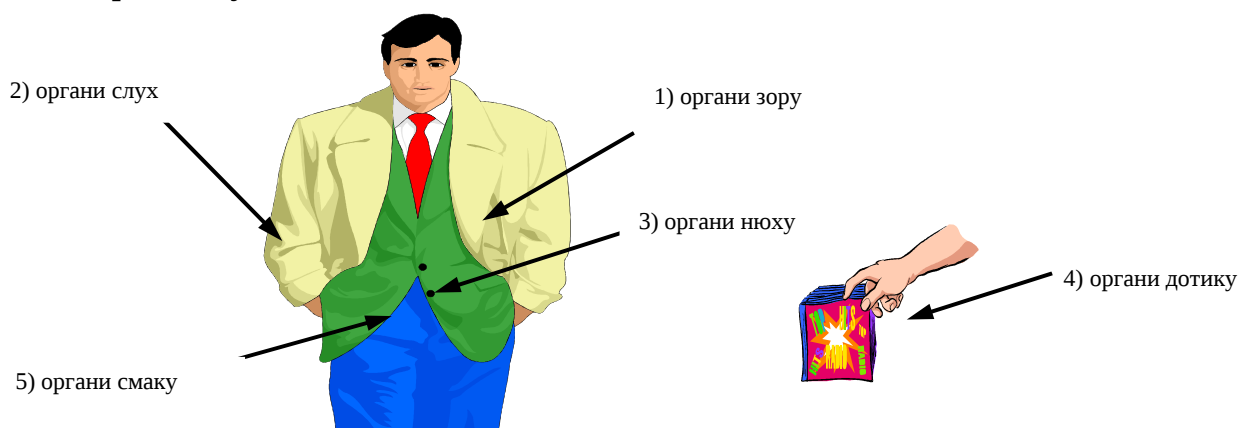


Рис. 1

- 1) органи зору (світле, темне, червоне, жовте, яскраве і ін.);
- 2) органи слуху (окремі звуки, музика, голос людини, шум вітру, плескіт води, гудіння мотора, голоси тварин та птахів і ін.);
- 3) органи нюху (запахи містять інформацію про їх джерела та характер цих джерел);
- 4) органи дотику (відомості про температуру тіла, шерохватості поверхонь, жорсткість матеріалу, щільність речовини та інші властивості деякого предмету людина може отримати, доторкаючись предмета безпосередньо або за допомогою деяких приладів, оцінити його вагу і ін.);

- 5) інформацію про смакові якості тих чи інших речовин (гірке, кисле, солодке, солоне і ін.) людина одержує через органи смаку;
- 6) інформацію про склад речовини – в результаті хімічних аналізів, взаємодії речовин з оточуючим середовищем і т. ін.

Доцільно запропонувати учням самостійно навести приклади обміну інформацією між людьми, людиною та навколишній середовищем, між тваринами, при цьому ставиться питання про способи представлення та передавання інформації від дорослих тварин до їх дітей в процесі гри, харчування, навчання; навести приклади засобів збереження та передавання інформації (оточуюче середовище, різні технічні засоби, книги, кінофільми, магнітні стрічки, телеграф, пошта і ін.) і способів подання і передавання інформації, способів аналізу вихідних даних і синтезу на основі такого аналізу нової інформації, нових знань про оточуючий світ.

Навчальні задачі з цієї теми в основному повинні сформувати відношення до поняття інформації як до поняття, яке лежить в основі сучасної інформаційної картини світу.

Вивчення цієї теми, відповідні цілі і завдання вимагають всебічного обговорення з учнями всеможливих проявів оточуючої дійсності, відповідного проблемного діалогу. Основна мета – сформувати у учнів поняття, найбільш адекватне науковому сприйманню та поясненню реалій навколишнього світу.

Вчителеві доцільно добирати не репродуктивні питання та завдання, наприклад, такі:

1. Чи є для вас інформацією повідомлення, які містяться і бібліотеці конгресу США? Чому?
2. Чи є інформацією нерозшифровані космічні послання? Чому?
3. Чи одержуєте ви інформацію при другому читанні книги, підручника?

Такі задачі сприяють кращому розумінню учнями того факту, що означення поняття інформації не існує і взагалі немає відповіді на питання – що таке інформація. Пошук відповідей на подібні питання вимагають дискусії і, як правило, проходить у вигляді проблемного діалогу. Розгляд таких задач має не лише світоглядне значення, але і суттєву і важливу прикладну спрямованість, оскільки формує вміння працювати з поняттями.

Таким чином поняття інформації і повідомлення доцільно ввести на деяких конкретних прикладах, не намагаючись дати означення.

Інформація і повідомлення. Поняття про шум.

Важливо, щоб учні зрозуміли на інтуїтивному рівні різницю між поняттями інформації і повідомленням.

Інформацію передають за допомогою *повідомлень*.

Повідомлення передають за допомогою *послідовності сигналів* від джерела до приймача інформації. Середовище, через яке здійснюється передавання сигналів від джерела до приймача, називають *каналом зв'язку*.

Повідомлення можуть бути усними, письмовими чи організованими якимось іншим чином. Прикладами повідомлень є: покази вимірювального пристрою, дорожні знаки, текст телеграми, розповідь оповідача, відповідь учня тощо.

Вчителеві доцільно звернути увагу учнів на те, що не існує взаємнооднозначної відповідності між інформацією і повідомлення: *одну і ту ж інформацію можна передати за допомогою різних повідомлень*. І навпаки, *одне і те ж повідомлення може нести різну інформацію* залежно від того, як *інтерпретують* (тлумачать) повідомлення різні люди чи одні і ті ж люди за різних обставин, на який *предмет* (які властивості) досліджується той чи інший *об'єкт* (явище природи) деяким *суб'єктом* (людиною). Це твердження вчителеві необхідно пояснити за допомогою достатньої кількості наочних, добре відомих учням прикладів.

- 1) Наприклад, про місце, де дозволяється переходити вулицю пішоходам, можна повідомити написом на спеціальному щитові «Перехід», або пофарбувавши місце переходу на дорозі білими і темними смугами, або встановивши спеціальний дорожній знак.
- 2) Слова «хороша погода» можуть означати і сонячну погоду, і дощову, і теплий літній день, і морозний зимовий. Слова «найкраща пора року» для одних людей можуть означати весну, для інших осінь, ще для інших – літо або зиму.
- 3) Слово «голова» може означати реальну голову людини чи тварини або рисунок голови, або людину, якщо це голова зборів, або мати значення, як у виразі «хліб – усьому голова».
- 4) Кивок головою згори донизу в українців є знаком згоди, а у болгарів – знаком заперечення.
- 5) Оливова гілка – знак миру.
- 6) Один і той самий метал можна досліджувати на придатність для виготовлення посуду, прикрас, на стійкість проти окислювання (іржавіння), на крихкість, на придатність до кування, на температуру плавлення, електропровідність і т.д. Тому, наприклад, повідомлення «алюміній» за різних обставин може мати різний зміст залежно від того, які властивості металу цікавлять дослідника.
- 7) Сигнали карети швидкої допомоги для людини, яка на неї чекає, очевидно означають щось зовсім інше (що саме, напевне не може сказати ніхто, окрім цієї людини), аніж для людини, яка випадково перетинала шлях карети чи просто побачила карету на вулиці.

Разом з тим учні повинні розуміти, що є цілий ряд всеможливих повідомлень, команд, вимог, правил вуличного руху, правил техніки

безпеки, правил поведінки, моралі, етики, законів суспільного життя, стосовно яких розбіжність тлумачень і відповідної поведінки дуже небажана, а часто і неприпустима.

Іноді за попередньою домовленістю з адресатом повідомлення навмисне конструюють так, щоб інформація, яку воно несе, була доступна лише адресатові. Сторонні люди на таке повідомлення або не звернуть уваги, або нададуть йому тлумачення зовсім іншого від прихованого в ньому.

Особливої уваги потребує поняття *шуму*. Необхідно, щоб учні зрозуміли такі положення:

1. *Якщо повідомлення не несе корисної інформації, тоді воно несе шум.*
2. *Інформація може перетворюватися в шум, і навпаки, шум може перетворюватися в інформацію.*

Засвоїти ці положення учням допоможуть приклади.

- 1) Досить часто різні розповіді про ліки та відповідні оголошення і описи на телебаченні, радіо, на рекламних щитах не привертають уваги глядача і не несуть для нього корисної інформації, тобто несуть шум. Однак, може трапитись, що багато разів бачене оголошення чи опис раптом приверне увагу глядача і він знайде в ньому корисну інформацію, наприклад в описах ліків в разі захворювання. В такий спосіб шум перетворюється на інформацію. Після цього це ж повідомлення знову перестане нести корисну для глядача інформацію, і в такий спосіб інформація перетворюється на шум.
- 2) Якщо кілька разів повідомляється про одну і ту ж таємницю, то перше повідомлення несе інформацію, а наступні такі ж повідомлення для однієї тієї самої людини – шум. В такий спосіб інформація перетворюється в шум. Навпаки, якщо якомусь повідомленню спочатку не надавали значення і вважали, що воно не несе корисної інформації, а пізніше в цьому ж повідомленні виявили корисну інформацію, то в такий спосіб шум перетворюється в інформацію.

Доцільно зауважити, що всі перераховані поняття та терміни потребують значної кількості прикладів. Причому, як показує практика, приклади повинні бути наочними, тобто вчителю потрібні відповідні малюнки, або для підвищення мотивації та інтересу учнів можна зробити з потрібних малюнків комп'ютерну презентацію за допомогою засобу Microsoft Power Point та запропонувати учням, переглянувши її, зробити відповідні висновки.

Способи подання інформації

На наступному етапі ознайомлення учнів з поняттям інформації доцільно ввести поняття *мови*, як способу подання інформації. Розповідь вчителя можна побудувати так.

Повідомлення подають певною мовою. При цьому повідомлення може мати вигляд деякої послідовності знаків, жестів, нотного запису,

живописного твору, музичного твору, звукозапису, відеозапису, кінофільму. Існує досить багато різних мов – мови різних народів, мова глухонімих, мова сигнальщиків на кораблях, мова спілкування двох людей, які не знають рідної мови один одного. Знаками можуть бути різні зображення, жести, кивання і похитування головою, кліпання очима, різні рухи рук, пальців, прикраси.

Поняття мови не обмежується випадком спілкування між людьми, воно використовується і у випадку порівняно високо розвинених форм спілкування між іншими живими істотами. Так можна говорити про мову орієнтації бджіл, мову спілкування птахів, звірів (крики тривоги, закличні і загрожувальні, різноманітні рухи, пози тощо).

Можливість переходу від одного способу подання інформації до іншого необхідно проілюструвати на конкретних прикладах, наприклад, на прикладі подання однієї тієї самої інформації за допомогою різних наборів символів та переходу від одного набору до іншого, наприклад від текстового повідомлення до графічного і ін.

Важливим є розуміння того, від чого залежить подання інформації саме вибраною мовою і в яких випадках одне і те саме повідомлення подається різними мовами.

Як правило, подання повідомлення добирається так, щоб його передавання було якомога швидшим і надійнішим, а його опрацювання було якомога зручнішим для адресата. Тому часто до текстів додають уточнюючі рисунки, схеми, фотографії, і навпаки, до рисунків, схем, фотографій – пояснюючі тексти.

Важливо також, щоб повідомлення по можливості було *коротшим*, тобто його можна було якомога швидше прийняти і опрацювати, і разом з тим, за його допомогою можна було передати якомога більше інформації. До такого типу повідомлень відносяться, як правило, графічні образи з відповідними короткими текстовими поясненнями – географічні карти, схеми, креслення, таблиці, діаграми, спеціальні коди і ін.

Носії інформації

З поняттям носіїв інформації учні зустрічаються протягом всієї практичної частини шкільного курсу. При цьому доцільно описово ввести поняття носія інформації, звернути увагу учнів на існування *досгоіснуючих і недовгоіснуючих* носіїв інформації та окремо виділити носії, які використовуються для роботи з комп'ютерною технікою.

Важливо, щоб учні розуміли, що поняття носія інформації виникло не саме по собі, а при необхідності людством зберігати та передавати інформацію на відстані та через різні проміжки часу.

Вчитель може побудувати мотивацію введення поняття носія інформації таким чином.

Зростаючі потоки інформації, необхідність збереження її у великих обсягах сприяли розробці і застосуванню носіїв інформації, що забезпечують можливість довготривалого її зберігання в більш компактній формі. Носій – фізичне середовище, у якому зберігаються повідомлення. Прикладами носіїв для тривалого зберігання повідомлень можуть бути: камінь, дерев'яна чи металева поверхня, папір, фото- і кіноплівка, магнітна, аудіо- та відеоплівка, магнітні та оптичні компакт-диски тощо.

Особливе значення має подання повідомлень на довгоіснуючих носіях. Таке подання називають *письмом*. Прикладом може бути послідовність друкованих чи рукописних знаків, що сприймаються зором, письмо, що сприймається на дотик сліпими. Фіксація зображень, наприклад в кіно, також є письмом. Листи і газети – один із найдавніших прикладів передавання інформації через записи на довгоіснуючих носіях. Сьогодні крім паперових та інших поверхонь для подання повідомлень використовують магнітні плівки і диски, світловідбиваючі поверхні (лазерні диски), електронні схеми і інші пристрої.

Прикладами повідомлень на недовгоіснуючих носіях є повідомлення, що передаються телефоном, жестами.

Носії інформації можна розрізнити не тільки за матеріалом, із якого вони виготовлені, але і за способом їх виготовлення (наприклад, рукописні, машинописні), за специфікою призначення (мікрофотокопії, креслення, книги для сліпих, надруковані шрифтом Брайля).

Для засвоєння поняття носія інформації доцільно запропонувати вправи на визначення носія інформації при різних способах її передавання і збереження: задача з математики, картина, опера, радіопередача, телевізійна передача, аромат квітки, смак лимону тощо.

Практика свідчить, що поняття носія інформації є важким для учнів, особливо, якщо мається на увазі не матеріальний предмет, а наприклад, хвиля (електромагнітна, акустична, гравітаційна), стан речовини тощо.

Вимірювання інформації

Оскільки немає відповіді на питання про те, що таке інформація, то і питання про кількість інформації (багато інформації, мало інформації), та одиниці вимірювання інформації слід визнати некоректними.

Питання вимірювання інформації викликає дискусії серед методистів, вчителів. Багато авторів підручників з інформатики пропонують вводити поняття вимірювання інформації через біт, але це неправильно.

Для з'ясування такого питання доцільно розглянути приклади:

1. Правильно, що потріпана книжка, якщо вона не містить вирваних сторінок, несе для Вас стільки ж інформації, скільки така сама нова?

2. Кам'яна брила вагою в три тони несе для археологів стільки ж інформації, скільки її якісний фотознімок в журналі.
3. Коли Київська радіостанція передає останні вісті, то одну і ту саму інформацію одержує і мешканець Києва і мешканець в Криму. Але потік енергії радіохвиль в Криму набагато менший, ніж в Києві.

З таких прикладів легко зробити висновок, що потужність сигналу, також і вага носія, не можуть служити оцінкою кількості інформації, яка переноситься за допомогою сигналів.

Наприклад, довжину текстового повідомлення природно вимірювати кількістю літер, довжину повідомлення, що передається за допомогою двох знаків “крапка” і “тире” (азбука Морзе) – кількістю таких знаків у повідомленні і т.д. Так в повідомленні “коса” – 4 літери, але яку саме інформацію воно несе не завжди ясно.

Але при збереженні на носіях інформація займає певне місце. Саме на це необхідно звернути увагу учнів. Тому цілком коректним є питання про величину (кількість знаків, довжину тексту, площу графічного зображення тощо) повідомлення та відповідні одиниці вимірювання.

Прийнято позначати одиниці вимірювання ємності запам'ятовуючих пристроїв через *біт*, *байт*, *Кб*, *Мб* і за їх допомогою порівнювати, яка інформація займає який обсяг в запам'ятовуючих пристроях. Вчителю доцільно навести приклади, за допомогою яких учням стане зрозуміло, що в одному і тому самому за об'ємом запам'ятовуючому пристрої може зберігатися різні за типом повідомлення.

Наприклад, в 1000 Мб. можна розмістити:

- 50000 сторінок тексту або 150 романів;
- 150 штук кольорових слайдів високої якості;
- 1,5 годинну аудіозапис промови політичного діяча;
- 10 хвилинний стерео музичний фрагмент, записаний на CD;
- 15 секундний фільм високої якості запису;
- за 1000 років протоколи операцій з банківським розрахунком.

Крім того, необхідно пояснити учням, що інформація може *оцінюватися людьми з різних точок зору – за змістом, за важливістю.* Тут необхідно дати учням уявлення про те, що інформація, яку несе повідомлення, залежить від того, як буде аналізуватися повідомлення і як буде на основі такого аналізу синтезуватися нова інформація. З одного й того ж повідомлення, одного і того ж запис, малюнка, із аналізу одного і того ж предмета, явища різні люди можуть зробити зовсім різні висновки, виконати різний аналіз однакового явища, тобто одержати різну інформацію, проводячи синтез результуючої інформації за різними правилами, в залежності від того, на базі якої інформації виконується *аналіз* вихідної та *синтез* нової інформації.

Слід зазначити, що довжина повідомлення, яку можна визначити тривалістю його передавання чи приймання, чи кількістю знаків, які воно містить, чи ще якимось чином, нічого не говорить про те, багато чи мало корисної інформації несе повідомлення, чи воно несе лише шум. Іноді повідомлення, що передається за допомогою лише одного знака, може нести набагато більше корисної інформації, ніж інше повідомлення, що передається за допомогою великої кількості знаків.

Наприклад, важко сказати, яке з трьох повідомлень “ж-ж-ж-ж”, “ж-ж-ж-ж-ж-ж”, “ж-ж-ж-ж-ж-ж-ж-ж-ж-ж-ж-ж” несе більше інформації і якої саме. Неясно також, яку інформацію несуть повідомлення $2*2=5$, $2+2=10$.

Якщо повідомлення занадто довге і містить занадто велику кількість знаків, воно може бути не сприйнятним, і інформація, яку воно несе, швидше за все стане шумом.

Якщо ж таке довге повідомлення поділити на частини, тоді аналізуючи такі частини кожен окремо, іноді можна знайти у повідомленні набагато більше інформації, ніж при намаганні одразу сприйняти все повідомлення.

Наприклад, якщо одразу намагатися викласти велику кількість фактів, то швидше за все послідує прохання «Не поспішайте і розповідайте все по порядку з самого початку».

Якщо одразу прочитати весь підручник з математики, то швидше за все при цьому буде отримано набагато менше корисної інформації, ніж при поступовому його вивченні.

З іншого боку не всяке повідомлення доцільно і можливо ділити на частини і не на довільні частини можна ділити повідомлення. В залежності від того, на які частини буде поділене повідомлення, воно може набути зовсім різних тлумачень. Наприклад, слова із вірша Тараса Григоровича Шевченка

«Тут пана немає,

Усі ми однако на волі жили!»

як єдине ціле мають зміст, що значно відрізнявся б від змісту роз'єднаних частин.

Аналогічно слова із вірша “Жорна” Василя Симоненка “Каміння клацало зубами в жорнах” як єдине ціле справляють враження набагато відмінне від тих, які вони були б, коли б ті ж слова подати відокремленими одне від одного.

Аналогічно відокремленим одне від одного словам “козацька чайка” (Рис.2, Рис.3) чи “чумацький шлях” чи “морський язик” швидше за все буде надано зовсім іншого тлумачення, ніж вказаним словосполученням.



Рис. 2



Рис.3

Нарешті одні і ті ж слова чи сполучення слів можуть мати різні значення. Наприклад, слова “виглядати”, “коса” (Рис.4, Рис.5),



Рис.4



Рис.5

“замок”, “журавель” (Рис. 6, Рис.7),



Рис.6

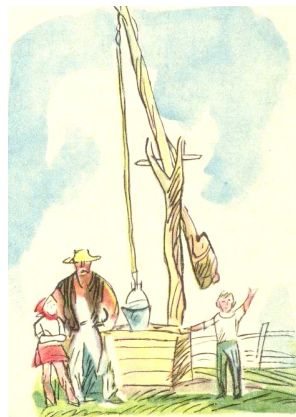


Рис.7

“час” можуть набувати зовсім різних значень залежно від контексту.

Для закріплення понять інформації, повідомлення, шуму, мови, носіїв інформації, подання та вимірювання інформації можна запропонувати виконати учням такі вправи та дати відповіді на питання:

1. Що означає повідомлення у вигляді чобота, вивішеного над дверима крамниці ?

2. Якщо над яром вигукнути слово “луна” і у відповідь почути відлуння – слово “луна”, чи отримується при цьому якоесь повідомлення? Якщо так, то яке? Про що?
3. Чи однакову інформацію несуть повідомлення “+” і “знак додавання”?
4. Чи однаково сприймають різні люди однакове повідомлення? Наведіть приклади.
5. Наведіть приклади, коли повідомлення має різний зміст залежно від того, які властивості цікавлять людину?
6. Наведіть приклади повідомлень, команд, вимог, правил, законів, які повинні різними людьми за різних обставин тлумачитись однаково?
7. Наведіть приклади повідомлень, зрозумілих тільки деякій людині, групі людей?
8. Наведіть приклади, коли інформація перетворюється на шум, та навпаки шум – перетворюється в інформацію?
9. Наведіть приклади різних мов, за допомогою яких можна подати повідомлення для різних людей?
10. Чи існують мови для подання повідомлень через тварин? Наведіть приклади.
11. Чи існують мови для подання інформації через деякий автомат? Наведіть приклади.
12. Чи можна повідомлення передавати за допомогою технічних пристроїв? Наведіть приклади.
13. Чи є для вас інформацією фільм, який не вдалося переглянути?
14. Чи є вакуум носієм інформації?

Види інформації

Учні повинні засвоїти поняття про різні види інформації.

Одина із існуючих класифікацій видів інформації відображена на рис. 8.

Інформацію можна класифікувати різними способами, і різні науки роблять це по-різному. Наприклад, у філософії розрізняють інформацію *об’єктивну* і *суб’єктивну*. Об’єктивна інформація відображає явища природи та людського суспільства. Суб’єктивна інформація створюється людиною та відображає її бачення навколишнього світу.

Для криміналістики, науки, медицини, економіки суттєво, що інформація буває *повною і неповною, істинною і хибною, вірогідною і невірогідною, вчасною і невчасною*. Юриста розглядають інформацію як *факти*. Фізики розглядають інформацію як послідовність сигналів. Лінгвістика вивчає методи кодування і подання інформації мовними методами.



Рис.8

В різних науках питання, пов'язані з інформацією, вивчаються з різних точок зору. Для інформатики основними є питання про пошук, зберігання, опрацювання, подання, передавання інформації.

Сигнали неперервні і дискретні

В інформатиці і фізиці розрізняють сигнали *неперервні* і *дискретні* (аналогові і цифрові). Людина звикла мати справу з аналоговою інформацією, а обчислювальна техніка в основному працює з цифровою інформацією.

Різноманітну інформацію із навколишнього середовища людина отримує через органи чуття: слух, зір, смак, нюх, дотик.

Світло, звук і тепло – це енергетичні сигнали, а смак і запах – це результат впливу хімічних з'єднань, в основі яких лежить енергетична природа. Немає двох однакових зелених листків на одному дереві, не чуємо двох однакових звуків – це інформація аналогова. Якщо ж різним кольорам присвоїти номери, а різним звукам – ноти, то аналогову інформацію можна перетворити у цифрову.

Музика, коли ми її слухаємо, несе аналогову інформацію, але якщо її записати нотами, то вона стає цифровою.

Різниця між аналоговою інформацією і цифровою перш за все полягає в тому, що *аналогова інформація – неперервна, а цифрова – дискретна*.

Природа органів чуття людини така, що вони можуть сприймати аналогові сигнали. Багато пристроїв, які створені людиною, також працюють з аналоговими сигналами.

Телевізор – це аналоговий пристрій. Телевізор містить кінескоп, промінь якого неперервно переміщується по екрану. Чим сильніший промінь, тим яскравіше світить точка, в яку він попадає. Зміна свічення точок проходить плавно і неперервно.

Монітор комп'ютера також схожий на телевізор, але це пристрій цифровий. В ньому яскравість променя змінюється не плавно, а стрибками (дискретно). Промінь або є, або його немає. Якщо він є, то видно яскраву точку (білу чи кольорову). Якщо немає, видно чорну точку. Тому зображення на екрані монітора одержується більш чітким, ніж на екрані телевізора.

Програваач грамплатівок – аналоговий пристрій. Чим більша висота нерівностей на звуковій доріжці, тим голосніше звучить звук.

Телефон – також аналоговий пристрій. Чим голосніше ми говоримо в трубку, тим вища сила струму, який проходить через проводи, тим голосніший звук, який чує співрозмовник.

До цифрових пристроїв відносяться персональні комп'ютери – вони працюють з записами, що подаються в цифровій формі. Цифровими також є музичні програвачі лазерних компакт-дисків, тому музичні компакт-диски можна відтворювати на комп'ютері.

Властивості інформації

Деякі методисти вважають за непотрібне зупинятися на властивостях інформації, однак, на нашу думку, учень повинен розуміти, що окрім сприймання інформації за допомогою органів чуттів при безпосередньому контакті з об'єктами зовнішнього світу людина може зберігати, опрацьовувати інформацію, в результаті отримувати нову і передавати її іншим людям за допомогою повідомлень. При цьому особливо важливо, щоб інформація, яку несуть повідомлення, сприяла прийманню на її основі правильних рішень, вона повинна характеризуватися такими властивостями, як *вірогідність, повнота, актуальність, корисність, зрозумілість*.

Практика показує, що обговорення теми “Властивості інформації” проходить зацікавлено і викликає жвавий інтерес учнів, якщо вчитель використовує при поясненні частково-пошуковий метод на базі нетривіальних прикладів із життя.

Наведемо приклади пояснення властивостей інформації вчителем.

Однією із найважливіших властивостей повідомлень є їх *вірогідність*. Повідомлення вважається вірогідним, якщо воно не суперечить реальній дійсності, правильно її пояснює і підтверджується нею.

Так, наприклад, довгий час вважалося, що у центрі всесвіту знаходиться Земля, а Сонце обертається навколо Землі (геоцентрична модель всесвіту К.Птоломея). Однак така модель всесвіту не узгоджувалася із спостереженнями астрономів. У 1543 році польський астроном М.Копернік на підставі аналізу результатів значної кількості спостережень довів помилковість геоцентричної моделі світу та вірогідність геліоцентричної моделі, яка слугує науці і сьогодні.

Для підвищення надійності і вірогідності повідомлень та інформації, яку вони несуть, їх дублюють, передають різними способами і у різних формах подання, перевіряють, звертаючись до різних джерел, дослідів, підтверджень через непрямі свідчення.

При цьому для того, щоб зробити правильні висновки (здобути інформацію, що має практичну цінність), набір повідомлень (показників, характеристик, ознак) повинен бути *достатнім*, тобто якомога *повнішим і вичерпним*, з одного боку, а з іншого – містити якомога менше надлишкових, необов'язкових повідомлень (фактів, ознак, проявів досліджуваного явища), тобто шуму, оскільки такий шум може призвести до неправильних висновків і прийняття на їх основі неправильних рішень.

Наприклад, якщо необхідно встановити про яку тваринку йде мова, якщо сказано лише, що тваринка ловить мишей, то для однозначного висновку наявних повідомлень явно недостатньо, оскільки мишей ловить і кішка, і лисиця, і їжачок. Якщо ж додати, що тваринка має чотири лапки, ніс, очі, вуха, зуби, то таке додаткове повідомлення швидше за все несе лише шум.

Повідомлення, яке несе певну інформацію, має бути своєчасним, щоб інформація мала *практичну цінність*. Одне і те ж повідомлення “О 17.00 мультфільм “Як козаки куліш варили” отримане о 16-й годині несе зовсім іншу інформацію, ніж отримане о 18-й годині.

Якщо людині розповідають щось, до сприймання чого вона ще не підготовлена, наприклад звертаються англійською мовою раніше, ніж людина вивчила цю мову, то ця людина з почутого повідомлення винесе зовсім іншу інформацію (повідомлення є для такої людини незрозумілим), ніж це було б, коли б людина попередньо вивчила англійську мову.

Слід пам'ятати, що надто велика кількість повідомлень чи їх *несвоєчасність* так само обеззброює людину, як і відсутність повідомлень.

Для прийняття правильних рішень повідомлення повинно бути *повним*. Зайві (надлишкові) повідомлення (зайва інформація, тобто шум) відволікають увагу і заважають швидко і вчасно знайти правильне рішення і навіть можуть призвести до неправильних висновків і прийняття на їх основі неправильних рішень. Неповнота ж повідомлень так само може призвести або до неправильних висновків, або до їх

невчасності, оскільки доведеться втрачати час на пошуки уточнюючої інформації.

Так наприклад, в різноманітних змаганнях намагаються *дезінформувати* суперника, надаючи з одного боку неповну інформацію про об'єкт, що його цікавить, а з іншого – багато сторонніх, схожих на правдиві, повідомлень, які навмисне організовано так, щоб призвести суперника до неправильних висновків і прийняття на їх основі рішень, вигідних протилежній стороні, виграти у нього час, коли знання істинного стану справ вже не зможе бути використане ним на свою користь, і т.п. Так організовану інформацію, призначену для спантеличення суперника, називають *дезінформацією*.

Об'єктивну інформацію можна одержувати за допомогою нормально працюючих датчиків, вимірювальних приладів. Повідомлення об'єктивне, якщо воно не залежить від судження будь-кого.

Для систематизації знань зручно скористатися таблицею, в якій вказані властивості інформації та тлумачення цих властивостей

Властивості повідомлень	Тлумачення властивостей
Об'єктивність повідомлення	Інформація об'єктивна, якщо вона не залежить від суджень будь-кого.
Вірогідність повідомлення	Повідомлення вірогідне, якщо інформація, яку воно несе, відповідає відбиває істинному стану речей.
Повнота повідомлення	Повідомлення повне, якщо його достатньо для виведення правильних висновків і прийняття правильних рішень.
Актуальність (своєчасність) повідомлення	Повідомлення актуальне (своєчасне), якщо воно важливе в заданий момент часу.
Корисність (практична цінність) повідомлення	Корисність повідомлень оцінюється за тими задачами, які можна розв'язати з їх використанням.
Зрозумілість повідомлення	Повідомлення зрозуміле, якщо при його сприйманні не виникає потреби у додаткових повідомленнях (не виникає запитань).

Не слід робити спробу дати учням найбільш повні та загальні відомості про властивості інформації. Необхідно чітко виділити та розмежувати лише ті сторони цього поняття, на які буде спиратися подальше подання матеріалу, і які будуть використовуватися учнями в їх практичній діяльності.

Після пояснення властивостей інформації вчитель може запропонувати в наступних прикладах визначити властивості інформації, яка в них зустрічається:

1. Ви одержали пояснення до розв'язування деякої математичної задачі, але описане незнайомою мовою.
2. Наступного дня комісія вивісила на дошці об'яв правильний розв'язок всіх задач.
3. Один персидський цар, збираючись завоювати сусідню державу, звернувся до мудреця з питанням: Що відбудеться, якщо я із своїм військом переправлюся через річку на кордоні держави? Мудрець відповів: "Вельможа, ти зруйнуєш велике царство." Задовольнившись таким прогнозом, завойовник переправився із своїм військом через річку і був розгромлений військом суперників. В гніві він звинуватив мудреця в брехні, на що мудрець відповів: "Вельможа, а хіба твоє царство не було великим?"
4. Наведіть приклади, коли на основі неповного повідомлення можна прийняти неправильне рішення?
5. Яку властивість повідомлення характеризує "зіпсований" телефон, чутки, мисливські легенди?
6. Наведіть приклади несвоєчасних повідомлень?
7. Наведіть приклади неповних повідомлень.
8. Наведіть приклади:
 - ✓ вірогідного, але необ'єктивного повідомлення;
 - ✓ об'єктивного, але невірогідного повідомлення;
 - ✓ повного, вірогідного, але некорисного повідомлення;
 - ✓ несвоєчасного повідомлення;
 - ✓ своєчасного, але незрозумілого повідомлення;
9. Як можна тлумачити приказку:
Мал золлотник да дорог.
Любишь кататься, люби и саночки возить.
Які властивості повідомлень тут проявляються?
10. Які методи пошуку інформації використовував Шерлок Холмс в своїй роботі?

Матеріал про властивості інформації носить ознайомчий характер, тому не слід вимагати від учнів знання розгорнутих і формальних означень, їх заучування напам'ять, але слід максимально спиратися на життєвий досвід учнів, їх інтуїцію.

Інформаційні процеси

Особливе місце у вивченні поняття інформація відіграють питання про інформаційні процеси. Основними інформаційними процесами є: пошук – збирання – збереження – передавання – опрацювання – використання – захист інформації.

Приймаючи повідомлення, людина фіксує його в свідомості, не обов'язково заглиблюючись в його зміст, і таким чином не обов'язково отримуючи інформацію, яку несе повідомлення.

При цьому повідомлення поступають у вигляді деяких сигналів чи послідовностей сигналів, які сприймаються органами чуття людини (зір, слух, на дотик).

Сигнали – це умовні знаки, за допомогою яких звертають на щось увагу, оповіщають, передають розпорядження або проводять переговори, тобто передають повідомлення. Для подання сигналів (в тому числі і на далекі відстані) використовують найрізноманітніші сигнальні засоби – світлові та звукові джерела (дорожні знаки, петарди, прожектори, радіомаяки, світлофори, димові шашки, прапорці, гудки, дзвінки, сирени, дзвони, ракети, сигнальні лампи, повідомлення голосом, по радіо, написи, тексти, плакати і ін.).

Слід зауважити, що повідомлення не вважається прийнятим, якщо воно нанесене на деякий носій повідомлень, але відповідні сигнали не сприйняті органами чуття людини. Наприклад, якщо телеграфний апарат видрукував телеграму, але ніхто не звернув уваги на факт існування телеграми, то телеграму не можна вважати прийнятою.

Для передавання повідомлень люди з давніх часів використовують різноманітні способи і засоби – сторожові вишки, сигнальні вогні, через гінців, сплавлення носіїв повідомлень за течією рік.

В історію людства ввійшов подвиг грецького воїна, пов'язаний з передаванням повідомлення. 490 р. до н.е. після перемоги грецького війська над персами біля поселення Марафон, що знаходиться на віддалі 40 км від Афін, до столиці послали воїна, щоб передати повідомлення про перемогу. Воїн пробіг без відпочинку всю віддаль від Марафону до Афін. Прибігши до столиці, він вигукнув “Ми перемогли” і впав мертвий. На честь цього подвигу і нині на Олімпійських іграх проводяться змагання з марафонського бігу.

Сьогодні повідомлення письмові, звукові, зображувальні передають за допомогою сучасних засобів телекомунікацій (віддаленого зв'язку) – телеграфних апаратів, телефонного, радіо та супутникового зв'язку на будь-які віддалі.

Опрацювання повідомлень необхідне для виявлення інформації, яку вони несуть. При цьому самі повідомлення є інформаційними моделями процесів і явищ, що описані в повідомленнях. Слово “модель” означає образ, зразок, заміник, опис. Різні типи моделей часто

використовують для опису та вивчення тих чи інших характеристик об'єктів навколишнього світу. Наприклад, глобус є моделлю земної кулі, географічна карта є моделлю деякої частини земної поверхні, відтворення в уяві перебігу подій, що вже відбулися – мисленна модель цього перебігу подій, іграшковий автомобіль чи літак – моделі справжніх автомобіля чи літака, опис якогось явища природи є описовою моделлю цього явища.

Вивчаючи різноманітні повідомлення, перевіряючи на їх основі всеможливі припущення, тобто здійснюючи *аналіз повідомлень*, з наявних повідомлень виводять різні твердження та їх обґрунтування, висновки, узагальнення, тобто *здобувають інформацію*, подаючи результати у вигляді нових повідомлень, нових правил, тверджень, виявлених закономірностей, здійснюючи в такий спосіб *синтез нових знань, нової інформації*.

Для *зберігання* великих масивів повідомлень їх наносять на довгоіснуючі носії (папір, дерев'яні, металеві і інші поверхні, кінострічки, магнітні стрічки і диски, лазерні диски). При цьому повідомлення відповідним чином *впорядковують* – за галузями знань (математика, історія, література, мистецтвознавство і ін.), за мовами подання (англійська, іспанська, російська, українська), за алфавітом стосовно ключових слів (довідники, словники, енциклопедії), за типами повідомлень і носіїв (для книг – бібліотеки, для документів – архіви, для кінострічок – фільмотеки, для картин – картинні галереї, для історичних пам'яток – музеї, для відеофільмів – відеотеки, для рідкісних чи особливо цінних документів і речей – спеціальні сховища).

Збирання повідомлень не є самоціллю. Для того, щоб інформацію, яку несуть повідомлення, можна було використовувати, причому багатократно, їх необхідно зберігати.

Спосіб збереження повідомлень залежить від їх носіїв. Сховища повідомлень можуть бути різноманітні:

- бібліотеки, відеотеки, фонотеки, архіви, патенти, бюро, музеї, картинні галереї;
- комп'ютерні сховища – бази і банки даних, інформаційно-пошукові системи, електронні енциклопедії, медіатеки.

Інформаційно-довідкова система – це сховище інформації, яке включає засоби введення, пошуку, розміщення і подання інформації.

Однією із найважливіших операцій з повідомленнями є *пошук* повідомлень серед наявних, що містять принаймні якусь інформацію про ті чи інші явища, об'єкти, процеси. *Пошук необхідних* повідомлень невіддільний від *опрацювання наявних*. Такий пошук здійснюється в довідниках, енциклопедіях, архівах, словниках, журналах, книгах і інших засобах зберігання повідомлень за деякими *ключовими словами*. Це може бути назва твору, прізвище автора, коротка анотація до твору чи деякі слова із анотації. Разом з тим знайти потрібне повідомлення

серед величезної маси всеможливих повідомлень буває досить нелегко і без спеціальних засобів пошуку часто є практично нездійсненною справою.

Існують ручний і автоматизований методи пошуку інформації в сховищах.

Для пошуку і збирання повідомлень, що несуть потрібну інформацію, використовують різноманітні засоби і методи:

- Опитування;
- Спостереження, досліді;
- Експериментування (випробування);
- Анкетування;
- Консультації з фахівцями з питань, що вивчаються;
- Читання відповідної літератури;
- Перегляд відео, телепрограм;
- Робота в бібліотеках, архівах;
- Запити до інформаційно-довідкових систем.

При пошукові інформації головне чітко розуміти, що потрібно шукати.

Наприклад, щоб встановити правильний діагноз захворювання, хворого опитують, оглядають, прослуховують, роблять різні аналізи і вимірювання тиску, пульсу, знімають кардіограму, томограму, зондують і ін.

Сучасний світ взаємозалежний, взаємозв'язаний. Неправильне чи зловмисне використання інформації в системах управління, зв'язку, виробничих та суспільних процесах може привести до великих аварій, військових конфліктів, дезорганізації діяльності наукових центрів і лабораторій, краху банків і комерційних організацій, виробничих підприємств, соціальних криз і т.д. Тому інформацію необхідно захищати від спотворення, втрати, несанкціонованого доступу, зловмисного використання.

Розвиток промислового виробництва призвів до появи великої кількості нових знань. Разом з тим виникла необхідність частину таких знань приховувати від конкурентів, захищати їх. Інформація сьогодні стала продуктом і товаром, який можна купувати, продавати, обмінювати на щось інше.

Захистом інформації називають забезпечення неможливості:

- доступу до інформації сторонніх осіб (несанкціонований, нелегальний доступ);
- незумисного або недозволеного використання, зміни чи руйнування інформації.

Кодування інформації

Будь-яка робота з записами вимагає їх кодування. Як правило повідомлення зберігаються у вигляді кодів. Кодування повідомлень – це

подання їх за допомогою деякої послідовності знаків, тобто процес перетворення одного набору знаків в інший набір знаків. Кодування – спосіб зберігання і передавання інформації, форма подання її на носієві.

Одне і теж повідомлення можна кодувати по-різному.

Однією з систем кодування є азбука. Можна кодувати і звуки. Однією з таких систем кодування є ноти. Зберігати можна не тільки текстову та звукову інформацію. У вигляді кодів зберігаються і зображення.

Якщо розглянути газетний малюнок через збільшувальне скло, то можна побачити, що він складається із точок. Координати кожної точки можна запам'ятати у вигляді чисел. Колір кожної точки також можна запам'ятати у вигляді числа. Такі числа можна зберігати в пам'яті комп'ютера та передавати на будь-які відстані.

Для подання та опрацювання інформації в комп'ютері використовують двійкові коди, що використовують лише два символи – 0 і 1. Оскільки пристрої комп'ютера побудовані на елементах, що мають два стійких стани (які називаються 0 та 1). Це дозволяє технічно реалізувати збереження і опрацювання інформації.

Біт (англ. Bit – двійкова одиниця) – найменша довжина двійкового коду (один двійковий розряд). Байт – це послідовність з 8 бітів. Загальна кількість різних комбінацій двійкових значень в байті дорівнює $2^8=256$. Для кодування різних символів та для їх зберігання в запам'ятовуючих пристроях комп'ютера найчастіше використовують американський стандартний код для обміну інформацією – ASCII (англ. American Standart Code for Information Interchange), який являє собою стандартну таблицю кодування знаків.

Одне те саме повідомлення можна закодувати різними способами, тобто виразити різними мовами. В процесі розвитку людства, люди створювали велику кількість мов кодування:

- розмовні мови;
- мова міміки і жестів;
- мова малюнків і креслень;
- мова науки (математична, хімічна, біологічні і інші символи);
- мова мистецтва (музики, живопису, скульптури);
- спеціальні мови (есперанто, морський семафор, азбука Морзе, азбука Брайля для незрячих)

Опрацювання інформації

Питання *опрацювання* інформації є одним із основних для учнів. Важливо, щоб учні розуміли, що люди в своїй діяльності постійно зустрічаються з необхідністю опрацьовувати деяку *інформацію*. Читаючи книгу, розглядаючи предмети, людина обробляє, запам'ятовує, накопичує інформацію. Поштою, телефоном, по радіо та за допомогою

інших засобів зв'язку люди обмінюються інформацією – передають різноманітну інформацію і одержують іншу. Розв'язуючи задачі, аналізуючи явища, люди опрацьовують інформацію: вхідні знання (умови задач) перетворюються в нові знання (розв'язки задач). Ніщо живе не може існувати та розвиватися, не зберігаючи свого генетичного коду, не сприймаючи інформацію від оточуючого середовища через органи чуття і не переробляючи її за допомогою нервової системи.

Але мало навчитися зберігати інформацію, ще необхідно її опрацьовувати, одержувати нову інформацію та передавати її.

Зібравши інформацію за допомогою різних датчиків, людина приступає до її опрацювання і перетворення.

Одним із найефективніших сучасних засобів опрацювання інформації є *комп'ютер*. За допомогою комп'ютера вхідна інформація опрацьовується за певними правилами, які складаються користувачем. Застосування комп'ютера як інструмента для роботи з інформацією багатогранні та різноманітні. Його використання дозволяє працювати не тільки з відомими моделями об'єктів, але і допомагає їх вдосконалювати, а також створювати нові моделі об'єктів, що вивчаються в різноманітних галузях людської діяльності.

Опрацювання інформації в комп'ютері здійснюється за строгими формальними правилами.

Можливості автоматичного опрацювання інформації базується на тому, що опрацювання інформації не завжди передбачає її осмислення.

Так учні підводяться до поняття вхідної, вихідної і внутрішньої інформації, до поняття опрацювання інформації за допомогою автоматів. Тут необхідно виділити два аспекти:

1. Прийом, опрацювання, збереження та передавання інформації людиною.
2. Прийом, опрацювання, збереження та передавання інформації комп'ютером.

Важливо, щоб учні розуміли, що на основі аналізу інформації, який здійснюється за певними правилами, які також являють собою інформацію про те, як слід аналізувати поступаючу інформацію, людина створює (синтезує) нову інформацію, яка може бути подана в різній формі. Питання про загальні правила аналізу інформації та синтезу на основі такого аналізу інформації нової інформації є настільки ж складними, як і питання про те, що таке інформація. Тут необхідно тільки довести до свідомості учнів розуміння того, що деякі види повідомлень, що подаються в спеціальній формі, може опрацьовувати (перетворювати) комп'ютер. Однак інформацію про правила опрацювання інформації машині повинна наперед задати людина. Машина може працювати тільки за вказівками людини та опрацьовувати тільки таку інформацію, яку людина подає в формі, що дозволяє здійснити її введення до пристроїв машини, які призначені для введення

та зберігання інформації. Аналізувати наявну інформацію і синтезувати (творити) нову інформацію (тобто відкривати нові закони, властивості і т.д.) може тільки людина.

Питання про синтез нової інформації на основі наявної також складні, як і закони мислення людини. Тут доцільно обговорити з учнями питання про те, чи може машина мислити та привести їх до чіткого переконання, що машина мислити не може. Вона спроможна лише з великою швидкістю опрацьовувати (перетворювати) великі обсяги інформації за правилами, які задаються людиною, тобто на основі інформації, яка заздалегідь введена людиною до запам'ятовуючих пристроїв машини, але “придумати щось нове машина нездатна.

