

## ***Прогнозування, управління та самоосвіта у навчанні...***

---

І, нарешті, порушення рівноваги між основними компонентами структури пізнавального процесу призводить до ізоляції розвитку логічно-мислительних операцій від об'єктивної основи безпосереднього спостереження явищ і процесів. Побудова гносеологічної моделі об'єктивної дійсності у свідомості учнів зумовлюється єдністю конкретного і абстрактного пізнання. В умовах розвитку пізнання учнів у навчальному процесі ця єдність найвиразніше реалізується в системі проблемного навчання. З гносеологічного погляду проблемне засвоєння нової інформації — це синтез і збалансованість тріади основних елементів пізнання — безпосереднього спостереження, абстрактного мислення і практичної перевірки гіпотетично сформульованих суджень про явища і процеси.

З формального погляду проблемне навчання є джерелом інтенсивних стимулів розумового, морального і соціального розвитку учнів в умовах групової роботи під час розв'язування завдань. Цілеспрямованість діяльності групи, потенційне забезпечення активності і самостійності учнів у мисленні й оцінних ставленнях — найважливіші ознаки формального впливу і значення проблемного керування навчальним процесом. У ньому реалізується єдність і взаємозумовленість мотиваційного й оперативного аспектів повного комплексного керування навчальною діяльністю учнів.

### **Список використаних джерел**

1. *Рубинштейн С.Л.* О мышлении и путях его исследования. — М., 1958.
2. *Кутисевич Ч.* Основы общей дидактики. — М.: Высшая школа, 1986.
3. *Копнин П.В.* Проблемы мышления в современной науке. — М., 1964.
4. *Ярошенко О.Г.* Групова навчальна діяльність школярів: теорія і методика (на матеріалі вивчення хімії). — К.: Партнер, 1997.
5. *Сергеев А.В., Самойленко П.И., Удовиченко В.К.* Лекционно-семинарские занятия по физике: Методика проведения. — М.: Высшая школа, 1991.

УДК 372.853

**Сосницька Н.Л.**

*(Бердянський державний педагогічний університет)*

---

## **АНТИЧНІ ІДЕЇ У КОНТЕКСТІ ЗАРОДЖЕННЯ І РОЗВИТКУ НАВЧАЛЬНОЇ КНИГИ**

---

У статті розглядаються античні ідеї у контексті зародження і розвитку навчальної книги. З аналізу праць античних філософів, ми прийшли до висновку, що вже на першому етапі виникнення науки були поставлені глибокі питання про будову і походження світу, про причину руху, про роль кількісних відносин у природі. Намагаючись відповісти на ці питання, іонійці, піфагорійці і еліаги поклали початок теоретичному аналізу природи, розробці наукової картини світу, висловили чітку ідею про вічність матерії, про розвиток світу в силу природних причин, побудували перші моделі Всесвіту. На зміну релігійним і міфічним уявленням про виникнення і будову світу прийшла наука.

In the article are considered antique ideas in the context of conception and development of study book. From analysis of works of ancient Greeks, we came to the conclusion that, even at the first stage of sciences rise were put questions about structure and origin of the world, about reason of movement, about role of quantative relations in the nature. Trying to answer these questions ioniytsy, pifagoriytsy, aleoty were the fist who made theoretical analysis of nature, working out of scientific picture of the world. In this first attempts there are a lot of naive, fantastical, false. Testing of hypothesis and idea by means of experiense and analysis are absent. But we can speak about idea of eternity of substance, about development of the world. The first models of universe are built. In place of religious and mythical ideas about rise and structure of the world science had come.

Повнокровне відродження національної освіти і поетапне виведення її на світові рівні функціонування неможливе поза ґрунтовним книжковим забезпеченням навчально-виховного процесу. Книжка сьогодні — не тільки джерело знань, а й засіб інтелектуального, соціального і духовного розвитку особистості. Але для реалізації цього призначення потрібні навчальні книжки нового покоління, що й мають стати базою модернізації змісту, форм і методів діяльності освітньої системи в Україні.

Процес удосконалення навчальної книги може бути ефективним тільки на основі викладу змісту з позицій застосування законів і принципів діалектичної логіки, якщо тлумачення кожного поняття виходить із діалектики самого предмета. Такий підхід вимагає строго логічного аналізу послідовності викладу матеріалу в підручнику відповідно до внутрішньої логіки самого предмета. Принципи діалектичної логіки повинні бути як у змісті, так і в методах; учитель повинен бути здатним розглядати свій предмет у всіх зв'язках і опосередкуваннях, у його розвитку. Основи системи й змісту навчальної дисципліни, її логіку необхідно розкривати через історію розвитку науки, що сприяє розумінню школярами шляхів розвитку науки, методів, якими вирішувалися проблеми. Важливим елементом підручника є реалізація єдності теорії (діалектики природи) і методу (діалектичних принципів пізнання). Без дотримання цієї єдності змісту виклад стане описовим, а його метод буде заснований на заучуванні. Конструювання змісту підручника на основі застосування принципів сучасної діалектики дозволяє виділити в матеріалі єдність протилежностей, що сприяє об'єднанню інформації в укрупнені блоки; зробити всебічний теоретичний аналіз, що веде до виявлення істотних і другорядних компонентів; виділити в змісті генетично вихідну клітинку, тобто основи для логічного розгортання всієї понятійної системи.

До числа таких положень відносяться наступні: поняття про матерію і матеріальність світу; різноманіття форм матерії і їх взаємозв'язок; невичерпність матерії; поняття про рух матерії; зв'язок матерії і руху; різноманіття і взаємозв'язок форм руху матерії; незнищуваність і нестворюваність матерії і руху; поняття про простір і час і їх зв'язок з матерією, що рухається; причина зумовленість явищ; закон як форма зв'язку явищ природи.

Природно, що підручник, з притаманними йому атрибутами, міг з'явитися лише після оформлення фізики як системи знань, а це відбулося в XVII-XVIII ст. Роль перших підручників фізики відігравали книги, написані вченими — творцями науки.

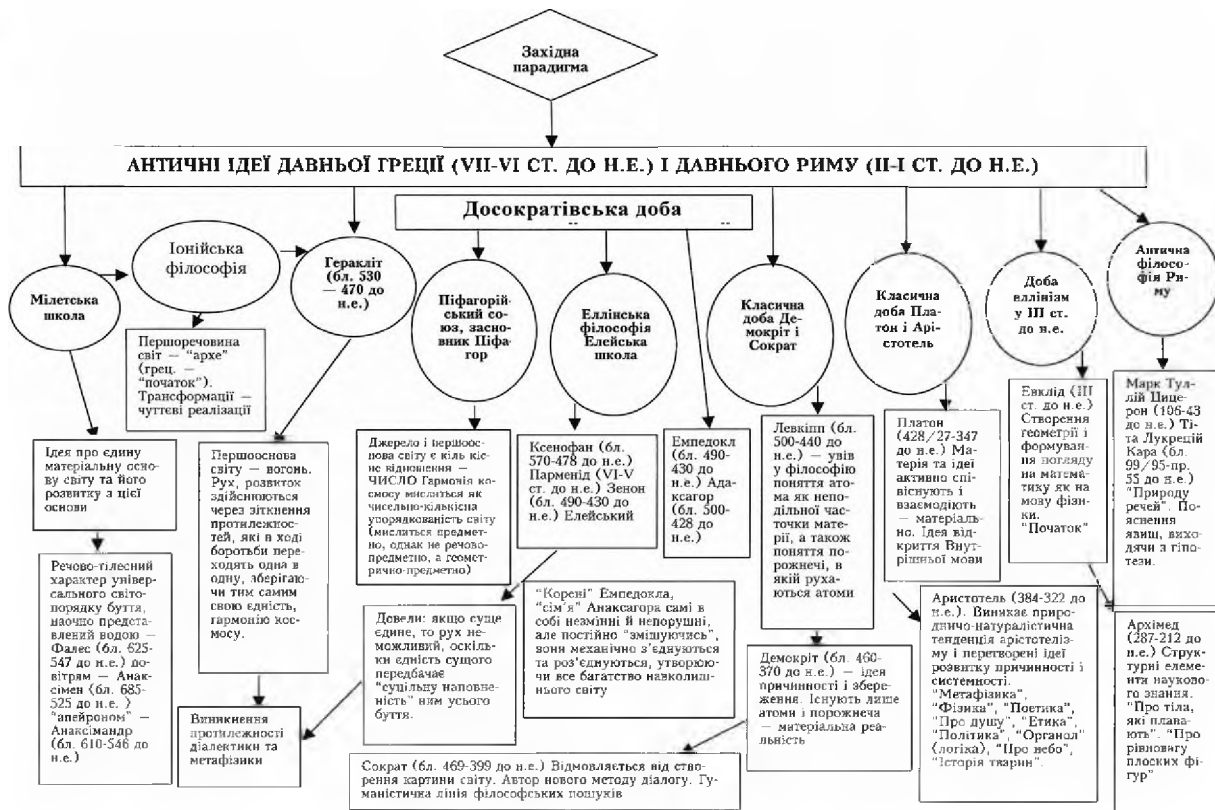
## ***Прогнозування, управління та самоосвіта у навчанні...***

На зародження і розвиток навчальної книги, зокрема з фізики, великий вплив зробила західна філософська парадигма, яка пильна саме до речово-предметної буттєвості світу, розглядаючи останній під кутом зору його руху від первісної нерозчленованості (“змішаності”) — Хаосу — до стану чіткої розмежованості його елементів (речей, предметів, явищ), гармонійно упорядкованих в універсальному світопорядку — Космосі. Таке “предметно-речове” бачення світового універсуму і становить ментальне підґрунтя західної філософської парадигми, типові риси якої знаходимо в античній філософії давньої Еллади. У таблиці 1 сформульовані ідеї античних учених про вивчення явищ, методів пізнання та інтелектуального розвитку людини, які стали змістовною базою для створення навчальної книги. Розглянемо більш докладно ці ідеї.

Представники однієї з перших у давній Елладі філософських шкіл — мілетської, що виникла наприкінці VII ст. до н.е. на західному узбережжі Малої Азії в місті Мілеті, Фалес (бл. 625-547 до н. е.), Анаксимандр (бл. 610-546 до н. е.) і Анаксимен (бл. 685-525 до н. е.) уявляли першооснову буття в конкретно-речовій формі води (Фалес), повітря (Анаксимен), “апейрона” (Анаксимандр).

Речово-тілесний характер універсального світопорядку буття, наочно представлений водою, повітрям, “апейроном”, особливою виразності набуває у вченні *ефеського філософа Геракліта* (бл. 530-470 до н.е.), який вбачав першооснову світу у вогні. У своєму творі «Про природу» [1, с. 117], розвиваючи ідеї родоначальника грецької науки Фалеса Мілетського та інших представників Іонійської школи про матеріальну першооснову всіх речей і їх розвиток з цієї першооснови, сформулював ряд діалектичних принципів буття і пізнання. Конкретно-чуттєвий гераклітівський вогонь як першоречовина світу є одночасно законом “спалахування” і “згасання” світу — логосом, універсальною закономірністю світу. Предметом спеціального дослідження Геракліта є рух і взаємоперетворення у світі. Рух, розвиток, наголошує Геракліт, здійснюються через зіткнення протилежностей, які в ході боротьби переходять одна в одну, зберігаючи тим самим свою єдність, гармонію космосу, що стає метафізичною основою, на якій формується матеріалістичний світогляд наступних філософів.

Анаксагор (500-428 до н.е.) [1, с. 24] із Клазомед висунув онтологічне тлумачення ситемності впорядкованої цілісної будови світу. Основою його оригінальної космогонічної гіпотези було визнання першооснови світу у вигляді нескінченної множини якісно різнорідних первісних елементів матерії (“насінина речовин”), які пізніше отримали назву гомеомелій, із різних поєднань яких утворюються усі існуючі речі. Порядок у первісний хаос, в якому перебувала ця інертна суміш, вносить світовий розум — нус, який у певний час і у певному місці спричинив первісний поштовх і дав початок різноманітному обергальному рухові всесвіту. Далі автор трактує концепцію нуса і подальшого закономірного руху космічного вихору, що трансформується у круговорот небосхилу і розподіл різноякісних елементів які не можуть остаточно відокремитись, оскільки “у всьому є частина всього” (властивість ієрархічності). У ході цих перетворень загальна кількість будь-якої речовини залишається незмінною, оскільки “ніяка річ не виникає і не зникає, але утворюється або із існуючих речей або розділяється на частини”. Виокремлення системних рис цілісних природних явищ у



**Таблиця 1. Античні ідеї у контексті зародження і розвитку навчальної книги**

## ***Прогнозування, управління та самоосвіта у навчанні...***

Анаксагора було пов'язане з вивченням відносин частини і цілого, закономірностей складу і структури внутрішніх зв'язків і взаємодії елементів, властивостей ієрархії і субординації. Але це були розрізнені знання про окремі системні форми, що не виходили за межі розгляду "предмета як системи".

Анаксагор лише підвів до атомістичної концепції буття. Перше ж адекватне її формулювання знаходимо у творчості *Левкіппа* (бл. 500-440 до н.е.) та його видатного учня, одного з найвідоміших античних мислителів *Демокріта* (460-370 до н.е.) [1, с. 157].

Демокріт написав багато творів з фізики, астрономії і філософії. Суть його навчання зводиться до наступного: не існує нічого, крім атомів і чистого простору (порожнечі, небуття); атоми нескінченні за числом і нескінченно різноманітні за формою; з нічого не відбувається нічого; ніщо не відбувається випадково, але усе відбувається на якій-небудь підставі і з необхідністю; розходження між речами походить від розходження їх атомів у числі, величині, формі і порядку; якісного розходження між атомами не існує.

Принципи збереження і причинності дозволили Демокріту побудувати філософську теорію пізнання, що заснована на розрізненні чуттєвого і розумового знання. Всяке пізнання зводиться до встановлення причини того, що відбувається. Демокріт пов'язує збереження у природі зі збереженням механічного руху атомів. У ХХ ст. ідея збереження була розвинена в фізиці, а саме в законах збереження; ідея причинності одержала назву детермінізму і широко використовується у всіх науках.

Таким чином, античними вченими Гераклітом, Анаксагором і Демокрітом були започатковані ідеї закономірного розвитку, причинності й системності, котрі стали основою наукового осмислення явищ природи, розвитку людини, педагогічних явищ. Найбільша заслуга древніх атомістів полягала в тому, що вони своїми геніальними здогадами вказали шлях науці, передбачили майбутній успіх атомної, молекулярно-кінетичної теорії. Їх праці стали класичними творами наукового природознавства.

*Сократ* (бл. 469-399 до н.е.) [1, с. 599] рішуче повертає напрям філософського дослідження від космосу, природи до людини. "Пізнай самого себе" — такою є вихідна теза сократівського філософування. І таке знання можна набути лише в безпосередньому контакті з іншими людьми — діалозі, практичній зустрічі умів. Класична форма філософського діалогу, що створена Сократом, органічно пов'язана з діалектикою, яка з риторичної техніки ведення полеміки перетворюється на метод мислення і досягнення істини. Критична настанова до догматичних тверджень приводила до евристичного ефекту.

У наш час ідея Сократа успішно використовується у процесі навчання, розвиваючи стиль фізичного мислення. Не лише в діалозі центральними стають задачі й питання проблемного характеру, але й при виконанні фізичного експерименту та інших завдань.

Ідеї Сократа розвинув його учень *Платон* (427-347 до н.е.) [1, с. 482], автор 34-х філософських діалогів. Він відкрив внутрішню мову як діалог, на відміну від Сократівської зовнішньої мови. У сучасній психології процес внутрішньої мови і породження її із мови зовнішньої одержав назву інтеріоризації (від лат. "interio" — внутрішній). Реальний процес пізнання

## Розділ I

---

завжди має характер діалогу, що відбувається на різних рівнях, з якими взаємодіє “Я” суб’єкта. Від самого початку наукове пізнання констатується як діалог, хоча саме усвідомлення діалогічності — набуток ХХ ст. Пізнавальний акт у науці, тобто приріст нового, можливий лише за умови включення його у внутрішню структуру вже складеного знання. З ім’ям Платона пов’язана постановка проблеми про конфліктність мотивів, що мають різну моральну цінність, та ролі розуму у їх переборюванні.

*Аристотель* (384-322 до н.е.) [1, с. 38] звертається до тогочасного наукового матеріалізму. Так виникає природничо-натуралістича тенденція аристотелізму. У філософських працях Аристотеля, зокрема відомій “Фізиці” (назва, якої стала назвою всієї фізичної науки), на відміну від сучасного підручника фізики, ми не знайдемо ні математичних формул, ні описів дослідів і приладів. Аристотель приходив до тих чи інших висновків шляхом міркувань, установлення логічних протиріч у висновках, що випливають з тих чи інших припущень. Такий метод, метод діалектики і логіки, був у великому ході у древніх мислителів. “Фізика” Аристотеля є скоріше філософським трактатом, чим посібником із природознавства. У ній Аристотель обговорює загальні поняття науки про природу: поняття матерії і руху, простору і часу, розбирає діючі причини, питання про існування порожнечі, про скінченність і нескінченність, про первинні якості. Уся природа розглядається у вигляді неперервних послідовних переходів і перетворень від “матерії” до “форми” та навпаки, усяка річ є єдність матерії і форми. Фундаментальним є опозиція форми та матерії. “Форма” Аристотеля — це платонівська ідея (ейдос), що перетворена із трансцендентного первообразу (парадигми) в іманентний принцип речі. Матерія — є чисто можливість, або потенція речі, форма — здійснення (енергія) цієї потенції. Рух або процес (кінесис) розуміється як перехід від можливості до дійсності — цією тезою Аристотель вносить в онтологію ідею розвитку: розрізнення актуально і потенційно існуючого народжується з аналізу “становлення” (генезис), яке у Платона жорстко протиставляється буттю. Для космосу в цілому таким актуальним першоначалом (водночас рушійною, формальною і цільовою причиною) повинен бути Бог, або нерухомий першодвигун, — чиста енергія, яка не спряжена ні з якою матеріальністю або потенціальністю, яка існує за межами космосу і часу, а у вічності (еон), і в акті безперервного і миттєвого творіння здійснює усі космічні потенції, тобто Аристотель відмовляється від ідеї первісного поштовху і переорієнтується з генетичного пояснення космосу на структурно-іманентний аналіз.

Учення Аристотеля було всеосяжне. У своїх творах він порушив питання природничих і гуманітарних наук і створив своєрідну енциклопедію наукових знань свого часу. Він підвів підсумок розвитку натурфілософії. Після Аристотеля починається процес виокремлення наук із єдиної натурфілософії. З’являються зародки фізичної науки поза будь-якої із філософських систем.

*Евклід* (III ст. до н.е.) [5] — стародавньогрецький математик, автор відомих “Початків”, в яких систематично, відповідно аксиоматичному методу викладена геометрія стародавніх учених (зокрема, його вчителя Евдокса Книдського) і теорія чисел. Геометрія Евкліда була основою деяких філософських висновків про природу простору і уявлень про реальний простір. Вона описувала властивості простору, який сучасна наука називає евклідо-

вим простором і який є ареною плину фізичних явищ космічної фізики. Це пустий безмежний ізотропний простір, що має три виміри. Евклід надав математичну визначеність атомістичній ідеї пустого простору, в якому рухаються атоми. Найпростішим геометричним об'єктом у Евкліда є точка, яку він визначає як те, що не має частин. Іншими словами, точка — це неподільний атом простору. Евклід у своїх творах (книга з оптики містить учення про перспективу і книга з катоптрики — теорію викривлення у дзеркалах) довів два основних закони геометричної оптики: прямолінійного поширення світла і відбивання. Закономірні зв'язки між явищами природи в науці стали описувати за допомогою математики (кількісних закономірностей), тобто мова природи — це математика.

Незважаючи на те, що поява статички викликана технічними потребами, твори *Архімеда* (287-212 до н.е.) [6] не мають видимого зв'язку з практикою. Вони відрізняються абстрактністю і за структурою викладання наближаються до “Початків” Евкліда. Схема викладання матеріалу така: поняття — постулати — закони — наслідки. Архімед відкрив важливі послідовні етапи теоретичного узагальнення: формування понять, доведення з використанням постулатів, одержання наслідків із теорії. Відсутність у його творах практичного використання результатів та вказівок на експеримент пояснюється духом епохи. У цей період звертання вчених до фізичної праці, включаючи і практичну діяльність, вважалось поганим тоном. Було прийнято, що наука повинна слугувати духовному самовдосконаленню. Сам Архімед, мабуть, не додержувався такого погляду; як свідчить Плутарх, Архімед побудував військові машини, які використав для захисту його рідного міста Сіракуз. Однак про це Архімед не згадує у своїх творах.

*Лукрецій Кар* (99-55 до н.е.) [1, с. 325; 2] — римський поет-філософ, автор класичної поеми наукового природознавства “Про природу речей”, яка за своїм жанром продовжує традицію стародавньогрецького філософського епосу, а за змістом межує з матеріалістичною системою Епікура. У цьому творі усі явища природи автор пояснює, виходячи із гіпотези існування атомів та закономірності їх руху. Пояснюючи хаотичний рух пилинок у сонячному промені, автор спочатку малює модель руху атомів, уподібнюючи їх руху пилинок, а далі видимий рух пилинок пояснює непомітними поштовхами атомів (прообраз броунівського руху). Для обґрунтування цього спостереження автор, відходячи від суворого детермінізму Демокріта, вважає за необхідне припустити невеликі випадкові довільні відхилення атомів від прямолінійного шляху у невизначених місцях у невизначений час (прообраз флуктуацій). Автор вважає, що одна необхідність неспроможна пояснити різноманітні явища природи. Так, вперше в історії науки у науковий аналіз поряд з необхідністю вводиться випадковість. Ця геніальна гіпотеза визначила майбутній успіх атомної теорії матерії.

Таким чином, твори античних філософів незважаючи на архаїзми, труднощі стилю і громіздкості логічних доказів, навіть для сучасного читача зберігає плідну повзальність незалежно від історичного інтересу. За змістом, книги являли собою збірники уривчастої поверхневої інформації, якісних описів явищ. Не було ще системи знань. Але з праць давньогрецьких філософів перейшли поступово в усі підручники фізики ідеї: закономірного розвитку; причинності і збереження; пояснення явищ, виходячи з гіпотези; системності; нового методу діалогу; відкриття внутрішньої мови;

## Розділ I

---

створення геометрії і формування погляду на математику як на мову фізики; системи світу; про варіативність природних об'єктів.

Даний період розвитку науки зробив певний внесок в осмислення структури наукових знань та їх методів дослідження, а також в теорію створення підручника, на основі якого можна було б розробити таку теоретичну модель навчання, яка оптимально поєднувала б принципи природничо-наукової спрямованості, гуманітаризації і диференціації навчання з орієнтацією на принцип генералізації знань.

### Список використаних джерел

1. *Философский энциклопедический словарь* / Редкол.: С. С. Аверинцев, Э. А. Араб-Оглы, Л. Ф. Ильичев и др. — М.: Сов. энциклопедия. — 1989. — 815 с.
2. *Луcretий Тит Кар.* О природе вещей / Пер. с лат. Ф. Петровского. — М.: Худож. Лит., 1983. — 383 с.
3. *Рожанский И. Д.* Развитие естествознания в эпоху античности. — М.: Наука, 1979. — 483 с.
4. *Аристотель.* Сочинения в 4-х т. — М.: Мысль, 1984. — Т. 4. — 634 с.
5. *Стройк Д. Я.* Краткий очерк истории математики. 2-е изд. — перевод с немецкого и дополнения И. Б. Погребысского. — М.: Изд-во Наука, 1969. — 328 с.
6. *Архимед.* Сочинения. — М.: Физматгиз, 1962. — 251 с.
7. *Бурова О.* Перипетії “речі” в античній думці // Філософська думка, 2002. — № 1. — С. 20-35.

УДК 004.81:378

**Федорчук В. А.**

*(Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет)*

---

## ВИКОРИСТАННЯ ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПОБУДОВИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ

---

Розглянуто структуру інтелектуальної системи навчання та способи її адаптації до особистісних характеристик учня

The structure of intellectual system of studying and ways of its adaptations to the personal characteristics of pupil are considered

Сучасний рівень розвитку обчислювальної техніки та програмного забезпечення надає можливості для створення нових комп'ютеризованих систем навчання. На зміну традиційних систем навчання, контролю чи тестування виходять **інтелектуальні системи навчання** (ІСН). Вони дозволяють не лише виконувати основні три функції учителя — забезпечувати подачу нового матеріалу, здійснювати контроль знань учня та надавати консультації, але й в процесі взаємодії з учнями постійно “підстроюватись” під його рівень знань, індивідуальні когнітивні властивості. ІСН при взаємодії з учнями реалізує такі дії: