

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАУКОВІ ПРАЦІ
ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

СЕРІЯ: «ПЕДАГОГІКА, ПСИХОЛОГІЯ І СОЦІОЛОГІЯ»

Всеукраїнський науковий збірник

Заснований у травні 2007 року

Виходить 2 рази на рік

№ 1-2 (18-19), 2016

Покровськ – 2016

ЗМІСТ

<i>Адарюкова Л. Б.</i> Світовий досвід визначення ключових компетентностей в рамках програми DeSeCo	4
<i>Адарюкова Л. Б., Кабанець М. М.</i> Внесок біхевіористського світогляду в розвиток системи освіти	8
<i>Алфімов В. М.</i> Теоретичні засади формування творчого потенціалу студентів у вищих навчальних закладах	12
<i>Алфімов В. М., Кабанець М. М.</i> Підходи до вивчення технічної творчості та підготовки майбутніх інженерів до творчої професійної діяльності	17
<i>Білецька В. С.</i> Формування іншомовної компетенції в академічному письмі: когнітивний ракурс	25
<i>Vovk O.</i> Difficulties of oral comprehension and ways of overcoming them	31
<i>Гавриш А. Л.</i> Обґрунтування педагогічних умов формування діагностико-прогностичної компетентності майбутніх лікарів у процесі професійно-орієнтованого фізичного виховання	36
<i>Грабовенко І. С., Шатілова О. С.</i> Інтеграція та диференціація як сучасні тенденції відбору й організації змісту навчання української мови у ВНЗ	42
<i>Грабовенко І. С., Шатілова О. С.</i> Екстралінгвістичні основи авторизації в засобах масової інформації	48
<i>Деркач І. В., Пасічник Т. Д.</i> Диференційоване навчання майбутніх інженерів англійського діалогічного мовлення у вищих технічних навчальних закладах з використанням комп'ютерної програми	54
<i>Дяченко Л. Б.</i> Критерії та показники рівнів сформованості науково-дослідницької компетентності майбутніх техніків-технологів легкої промисловості	58
<i>Кабанець М. М.</i> Роль і місце ліцеїв, гімназій та колегіумів у педагогічній підтримці обдарованих дітей	65
<i>Корносенко О. К.</i> Роль та місце музично-ритмічного виховання школярів у сучасних навчальних програмах з фізичної культури	73
<i>Костюченко М. П.</i> Інформаційний підхід у науці та у педагогічних дослідженнях	79
<i>Кошелева Н. Г.</i> Характеристика складових інноваційної компетентності інженерів-педагогів економічного профілю	93
<i>Михайличенко В. Е., Грень Л. Н.</i> Личностное развитие и саморазвитие – главное условие достижения успеха в жизни	101
<i>Олексієнко О. Г. Х. Д.</i> Алчевська про формування особистості вчителя	107
<i>Охременко С. В., Костюченко М. П.</i> алгоритм реактивного освоєння діяльності	112
<i>Пасічник Т. Д., Деркач І. В.</i> Організація процесу навчання писемного перекладу комерційних листів у вищих навчальних закладах	125
<i>Попова О. В.</i> Лінгвокультурна компетентність у складі професійної компетентності майбутніх менеджерів зовнішньо-економічної діяльності	130
<i>Скирда А. Є.</i> Стан університетської підготовки в Австралії в аспекті задоволення освітніх потреб обдарованих студентів	137
<i>Скирда А. Є., Кабанець М. М.</i> Державна політика в галузі освіти обдарованої молоді в Австралії	144
<i>Сухобрус Л. С.</i> Развитие дивергентного мышления в процессе подготовки студентов технических специальностей	151
<i>Хачатрян Є. Л.</i> Обґрунтування актуальності проблеми формування міжкультурної дискурсивної компетентності майбутніх фахівців з економіки	155
<i>Чередніченко Г. А., Климова О. В.</i> Гуманітарна підготовка інженерів-технологів харчової галузі в Європі та Україні	160

the musical and rhythmic education of pupils. It was grounded the peculiarities of organization physical and healthy events with the elements of the mass gymnastic performances.

Key words: *musical and rhythmic education, educational programs, teachers of physical culture.*

УДК 002.001 (075.8)

М. П. КОСТЮЧЕНКО (канд. пед. наук, доц.)
ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»,
м. Покровськ

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПІДХІД У НАУЦІ ТА У ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Стаття присвячена сутності інформаційного підходу в науці та можливостях його ефективного застосування в педагогічних дослідженнях. В історичному розрізі проаналізовані концепції інформації. Показано, що при проектуванні навчального процесу потрібно враховувати основні властивості та характеристики навчальної інформації.

Ключові слова: *предметна галузь, система, інформація, знак, сенс, подія, повідомлення, ентропія, властивість, освіта, навчання.*

Постановка проблеми. Історія розвитку науки, починаючи з епохи відродження до початку ХХІ ст., характеризується поетапною зміною акцентів на аспекти наукового дослідження. Зокрема, в природознавстві та технічних науках за субстанцію досліджень спочатку приймали речовину, потім енергію, а нині – інформацію. Інформація стала субстратом, який іманентний об'єктам, різноманітних за природою та походженням: речам, предметам, явищам, процесам, подіям, ситуаціям тощо. Відповідно до вчення В.І. Вернадського, у ноосфері інформація займає найвищий рівень в ієрархії: біосфера – енергосфера – техносфера – інфосфера. Ось чому основною тенденцією еволюційного розвитку земної цивілізації є зміна індустріального суспільства на **інформаційне суспільство** (information society), в якому головними продуктами є інформація та знання. Можна виділити знання, яке відноситься до освітньої продукції – результату діяльності навчальних закладів, зокрема вищих (ВНЗ), що здійснюють навчальні послуги. Тому фундаментальне значення у науковому дослідженні (зокрема, у педагогічному) займає **інформаційний підхід**, який на відміну від системного підходу поки що не отримав цілісної розробки, яка була б загальноприйнята науковою спільнотою та відповідала першому правилу методу, сформульованого Р. Декартом [6], в основі якого лежать принципи очевидності, “ясності та виразності” в судженнях й уявленнях про предмети.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Інформаційний підхід розроблявся в аспектах: а) теорії інформації (А. Анісімов, Л. Бріллоен, Н. Вінер, В. Глушков, У. Ешбі, А. Колмогоров, К. Шеннон та ін.); б) загальної дидактики (В.П. Безпалько, С.У. Гончаренко, М.І. Жалдак, В.П. Зінченко, М.І. Лазарев, В.С. Ледньов, С.М. Мартиненко, Ю.І. Машбиць, В.Ф. Паламарчук, Л.Н. Прокопенко, В.Г. Розумовський, С.О. Сисоєва, Н.Ф. Тализіна та ін.).

Мета статті. Метою цього дослідження є аналіз феномену інформації в світлі відомих концепцій та теорій, а також можливості їх застосування в поясненні механізмів сприймання, розуміння (осмислення, усвідомлення), застосування, перетворення (узагальнення, систематизація, трансформація) і засвоєння (запам'ятовування) навчальної інформації студентами.

Виклад основного матеріалу. Відносно новим загальнонауковим методом є **інформаційний підхід** (information approach), суть якого полягає в тому, що при вивченні

будь-якого об'єкта в природі чи суспільстві, перш за все, виявляються найхарактерніші для нього інформаційні аспекти.

Об'єкт наукового, зокрема, педагогічного, дослідження – це обмежений фрагмент *предметної галузі* (ПГ, *object area*) або предметної області (ПО, *object domain*), в якій дослідник виявляє проблемну ситуацію та намагається її вирішити. Усі об'єкти ПГ (речі, предмети, явища, процеси, події, ситуації тощо) за своєю суттю є інформаційними, оскільки пов'язані зі створенням, накопиченням, обміном або / і використанням інформації, яка є основою формування фізичних зв'язків і соціальної комунікації.

Термін “*предметна галузь*” з'явився спочатку в кібернетиці, яка означає його як “...сукупність взаємопов'язаних реальних об'єктів, відношень між ними”, тобто конкретне середовище, де реалізуються явища, процеси та ситуації” [17, с. 236]. Подальший розвиток кібернетики, виникнення та розвиток теорії штучного інтелекту, загальної інформатики (*computer science*), мов програмування, теорії баз даних і баз знань і т. ін. змістило акцент з реальних об'єктів на об'єкти абстрактні, формальні та концептуальні сутності (елементи моделі ПГ). Прикладом концептуальної сутності може бути граф певного класу, двомісний предикат $x R y$ у тощо. Такі об'єкти характеризуються індивідуальністю і тому відмінні один від іншого. Це відноситься як до об'єктів одного класу, так і різних класів. Для опису вказаних об'єктів адекватним терміном є “*предметна область*” (ПО, *object domain*) – “...формальна область, що визначає об'єкт або сферу інтересів дослідника” [21, с. 484]. Очевидно, що термін “*проблемна область*” означає “...предметну область і завдання, які там розв'язуються” [8, с. 266]. Зазначимо, що в інформатиці та в штучному інтелекті до проблемної області відносять не тільки об'єкти реального, але й теоретичного (гаданого) світу, які розглядаються в межах даного контексту.

Стан, функціонування, поведінка (зміни, ріст, розвиток) об'єктів ПГ описують інформацією, фактами та знаннями. В англійській мові слово “*інформація*” в написанні “*informacioun*” вперше з'явилось у 1387 р. Сучасного написання “*information*” це слово набуло у XVI ст. У східнослов'янські мови слово “*інформація*” прийшло із Польщі у XVII ст. Інформація є універсальною, фундаментальною категорією, носієм сенсу (змісту) всіх процесів, що відбуваються в природі, техносфері та суспільстві.

Інформація (лат. *informare* – “надавати вид, форму, навчати; мислити, уявляти”; лат. *informatio* – освідомлення, роз'яснення) – це філософська категорія, для позначення об'єктивної реальності, фундаментальне наукове поняття, від якого виходять при означенні категорії матерії (речовини, фізичного поля) та енергії. Можна вважати, що конкретна інформація – це зміст відомості, повідомлення, події, сигналу та пам'яті, а також стан матерії.

Як первісне поняття про світобудову, інформація не повинна мати загальноприйнятого означення (дефініції). Основоположник кібернетики та теорії штучного інтелекту Н. Вінер у своїй основоположній праці, яка побачила світ у 1948 році, зазначав, що “інформація – це інформація, а не матерія і не енергія”, а далі він пояснює, що “інформація – це позначення змісту, який ми черпаємо із зовнішнього світу у процесі нашого пристосування до нього і приведення у відповідність до нього нашого мислення” [5]. Підтвердженням думки Н. Вінера є дослідження, проведені у другій половині XX – початку XXI ст.ст. (Р.Ф. Абдеев, Б.Б. Кадомцев, М.М. Моїсеєв, О.А. Отраднава, Т. Стонер та ін.). Ці дослідження показують, що інформація проявляє субстанціональну незалежність та її загальноприйняте (конвенціональне) означення взагалі навряд чи можливе. Зокрема, Т. Стонер (T. Stonier) говорить про це наступне: “Інформація існує. Щоб існувати, вона не потребує в тому, щоб її сприймали. Щоб існувати, вона не потребує в тому, щоб її розуміли. Вона не вимагає розумових зусиль для своєї інтерпретації. Щоб існувати, їй не потрібно мати сенс. Вона існує” [32, с. 21]. Отже, дослідник підкреслює незалежність інформації від суб'єкта, очищаючи її від усіх ціннісно-семантичних навантажень, які приписуються інформації.

З одного боку інформація матеріальна, тому що описує стан матерії, всі форми фізичної взаємодії, обміну речовин у природі. З іншого боку, структурними елементами інформації є знаки, символи та окремі слова. Думка про лінгвістичність інформації передає початок Біблії: “Спочатку було слово” (точніше: спочатку була думка розумної людини, а потім з’явилося слово).

Феномен інформації започаткував інформатику, як науку, інформаційні технології, інформатизацію суспільства, і, зокрема, **інформатизацію в освіті** – комплекс соціально-педагогічних перетворень, пов’язаних з насиченням освітніх систем інформаційною продукцією, засобами і технологіями: автоматизовані навчальні системи, експертно-навчальні системи, гіпертекстові навчальні системи, інтелектуальні навчальні системи, телекомунікаційні мережі, зокрема мережа Інтернет. Відповідно до концепції “Семи І”, характер розвитку інформаційних технологій в освіті є диверсифікованим та залежить від взаємопов’язаних семи складових: інтенсифікація, індивідуалізація, інтеграція, інформатизація, інтелектуалізація, інновація, індоктринація [15].

Носії інформації – будь-який матеріальний об’єкт або середовище, що використовується людиною та здатний досить тривалий час зберігати в своїй структурі занесену на нього інформацію без використання додаткових пристроїв (зокрема, джерел енергії). До носіїв інформації відносяться природні та штучні речовини і матеріали (дерево, камінь, метал, пластмаса, фотоплівка, папір, кремній та інші напівпровідники, пластик і т. ін.), які втілені у виробках (книжки, бобіни і касети, вінчестери, оптичні диски тощо). На основі цих носіїв створюються **“інформаційні ресурси** – окремі документи і масиви документів, документи і масиви документів в інформаційних системах (бібліотеках, архівах, фондах, банках даних, інших інформаційних системах)” [7, с. 27].

Формально можна вважати, що *знання є приріст інформації* за певний проміжок часу [19]. Проте, насправді, співвідношення знань й інформації досить нетривіальне. Як відзначив Роберт Чалдіні в праці “Психологія впливу”, “...наш час часто називають інформаційною епохою, але ніхто не називає його епохою знань. *Інформація та знання – це не одне і те ж.* Щоб інформація стала знанням, її треба спочатку обробити: отримати, впорядкувати, проаналізувати, інтегрувати, і зберегти”. Проте будемо оптимістами, висока ймовірність того, що друга половина ХХІ буде *епохою знань* [25] (курсив мій. – МП).

Семіотика, або **семіологія** (гр. *σημείον* – *знак*) – наукова дисципліна, яка досліджує способи передачі інформації, властивості знаків та знакових систем в суспільстві, природі або в діяльності самої людини. Базовим поняттям семіотики є **знак** (грец. *σημα*, англ. *sign*) – *природний або штучний чуттєво сприйманий об’єкт, який виступає в процесах пізнання та спілкування (комунікації) в ролі заміни об’єкта ПП, або об’єкта ПО і використовується для одержання, зберігання, перетворення та передачі інформації.* Іншими словами, **знак** – умовне зображення елементів повідомлення. Сукупність знаків, яка має смислове (предметне) значення – **слово**.

Загальні властивості інформації розглядають декілька споріднених наукових дисциплін, а саме **синтактика** (вивчає закономірності побудови знакових систем), **семантика** (вивчає відношення між знаком та його сенсом) та **прагматика** (вивчає відношення знаків з їх відправниками, одержувачами та контекстом знакової діяльності).

Статистичну теорію інформації започаткував американський вчений К. Шеннон (1948 р.), який розглядаючи дискретну побудову масивів інформації, запропонував означення **кількості інформації**, як *міри зменшення невизначеності* (мається на увазі як невизначеність знань про об’єкти, так і невизначеність самого об’єкта). Іншими словами, в цьому розумінні **інформація** – *це відомості (повідомлення, дані), що знімають невизначеність, яка існувала до їх отримання.* Вченим запропонована формула [26]:

$$H(x) = - \sum_{i=1}^n p_i \cdot \log_2 p_i, \quad (1)$$

де $H(x)$ – **інформаційна ентропія події** $X \subset \Omega$, яка складається з n випадкових елементарних подій з імовірностями p_1, p_2, \dots, p_n , де події $\{X = x_i\}$, $i = \overline{1, n}$ утворюють **повну групу** попарно несумісних подій, тобто :

$$\sum_{i=1}^n p_i = p_1 + p_2 + \dots + p_n = 1. \quad (2)$$

Зазначимо, що інформаційна ентропія $H(x)$ може розглядатися як поточна невизначеність об'єкта ПГ, який розглядається як система S . Як зазначає Л.С. Козачков [11], інформація має сенс, якщо вона співвідноситься з якоюсь невизначеністю. Інформація – це те, що знімає невизначеність повністю або частково. Тому повідомлення, яке не знімає невизначеність, не несе ніякої інформації (див. далі, де є формалізація цієї тези).

Нехай маємо систему S , яка складається із сукупності n незв'язаних елементів, тоді $p_i = 1/n$, $i = \overline{1, n}$ (повна дезорганізованість системи, рівноважний хаос). Тоді величина $H(x)$ є максимальною та визначається формулою Р. Хартлі:

$$H_{\max} = \log_2 n \quad (3)$$

З формули (1) випливає, що $H(x) = 0$ за умови послідовної передачі повідомлення по літерах, а саме, що із множини подій відбувається тільки одна, тобто принципово неможлива одночасна поява інших подій.

На основі теорії комбінаторики англійський нейрофізіолог У. Ешбі визначив інформацію не як знищення невизначеності, а як зняття одноманітності, тотожності (1956 р). Мірою кількості інформації у цьому випадку служить ступінь різноманітності елементів системи або відомостей про неї, а вимірюється кількість інформації в бітах [28].

Французький фізик Л. Брілюен у 1960 р. опублікував працю, в якій ввів новий термін – **негентропію**, тобто ентропію з від'ємним знаком: $H_{\text{нег}} = -H$. Для процесів, які відбуваються на молекулярному рівні, дослідник сформулював **негентропійний принцип інформації**: *в будь-яких реальних процесах інформація деградує, а негентропія зменшується* [2].

У 1964 р. американський біофізик Г. Кастлер вперше запропонував до процесів перетворення нуклеїнових кислот методи теорії інформації. Він дав таке означення макроінформації: *“Інформація є випадковий і запам'ятовуючий вибір одного варіанта з декількох можливих та рівноправних”* [10]. Це означення істотно виходить за рамки класичної раціональності та поведінки рівноважних систем: з позицій механістичного підходу рух не може реалізуватися в альтернативних варіантах, свобода вибору між ними відсутня. Мова йде про нерівноважні системи синергетики, які здатні формувати дисипативні структури та мають пам'ять.

З метою зняття обмеження логічної залежності інформації від будь-яких імовірнісних припущень А. М. Колмогоров ще у 1933 р. запропонував підхід до визначення поняття “кількість інформації”, який відмінний від поглядів Хартлі і Шеннона. За **кількість інформації** вчений взяв *мінімальну довжину програми (складність), яка дозволяє однозначно перетворювати один об'єкт (множину) в другий об'єкт (множину)*. Об'єкт реалізувався у вигляді окремого слова або неперервного повідомлення у вигляді діаграми. Зазначимо, що програма (алгоритм) вимірює ступінь тотожності (або ступінь відмінності) двох об'єктів (A і B), виражає цю ступінь кількістю команд, інструкцій, які необхідно реалізувати, виконавши в певному порядку систему операцій, які переводять один абстрактний об'єкт в інший ($A \rightarrow B$). Ось чому теорія Колмогорова отримала назву **алгоритмічної**, оскільки передбачала визначення кількості інформації на основі алгоритму і, відповідно, програми [12].

Семантика вивчає знакові системи як засоби виразу змісту, тобто правила інтерпретації знаків, їх сполучень, тобто змістовий бік мови. Окрім статистичної та алгоритмічної теорій інформації, розроблена **семантична теорія інформації**, яка визначає змістовість повідомлення. Ця теорія досліджує смислові характеристики інформації: змістовість, цінність, корисність та ін. Зокрема, при аналізі зв'язку цінності інформації та її кількості застосовуються такі узагальнені характеристики системи, як ефективність, інформаційна пропускну здатність та інформаційна завадостійкість.

Знаки позначають чи відображають реальні або уявні об'єкти дійсності. Англійський мислитель Дж. С. Мілль увів термін **денотат** (лат. *denotare* – відзначати, позначати) – реальний або уявний об'єкт, для якого в мові існує знаковий (лексичний або фразовий) вираз. Іншими словами, денотат – це предметне значення знаку. Денотат відрізняється від **десигнату** (лат. *designare* – означати, відмічати, зазначати) – ідеальний об'єкт, який позначається даним іменем, синонім терміна “значення слова”. У формалізованій мові роль десигнату виконує **терм** (константа) або предметна змінна.

Для розуміння суті семантичної теорії інформації розглянемо фрагмент концепції засновника сучасної логічної семантики Г. Фреге [23].

Сучасні наукові методи застосовують знакові (семіотичні) системи, де з поняттям “знак” (слово, словосполучення, речення) безпосередньо пов'язано поняття “денотат” (П-сутність, або об'єкт ПГ, який позначається даним знаком, “референт” – об'єкт, на який вказує символ) і “концепт” – властивість денотата, яка відображається знаком, словом, словосполученням або реченням. Під “значенням” розуміється об'єкт ПГ, який співвіднесений з деяким іменем, а під “сенсом” мається на увазі певний **аспект** розгляду цього об'єкта ПГ.

Як приклад, проаналізуємо термін “модуль” і розглянемо для нього трикутник Фреге.

Поняття “модуль” має статус категорії, тому що воно етимологічно визначає філософську категорію “міра”. З іншої сторони, це родове поняття, яке відображає досить широку гетерогенну предметну область, в яку входять модулі техніки, ідеальні об'єкти математики і фізики, інформаційні об'єкти, а також структуровані дидактичні об'єкти (наприклад, змістовий модуль) та педагогічні процеси (наприклад, модульна технологія навчання).

Додержуючись методів логічної семантики й аналізуючи трикутник Фреге, який має вершини “знак – сенс – значення” (рис. 1), нами показано, що слово “модуль” **омонімічне**, тому що відноситься до різних класів модулів, які, у свою чергу, належать до різних предметних областей, що не перетинаються. У середині певного класу слово “модуль” **полісемічне**, тобто воно відповідає поняттям, які належать до предметних областей, які перетинаються. У ряді випадків різні слова у межах конкретного класу є **синонімами** (наприклад, “модуль” і “блок” відповідно англійської та німецької термінології).

Сутність, або сенс слова, **концепт** (сміслове значення знака М), яке застосовується для позначення деякого наукового поняття, визначається **терміном** (лат. *terminus* – межа, кордон). Дефініція терміна дає загальне уявлення про іменованій об'єкт, який може бути як реальним (об'єкт ПГ), так і абстрактним розумовим конструктом (об'єкт ПО). Терміни, на відміну від загальноживаних слів, усередині свого термінологічного поля, як правило, є однозначні. З іншого боку, **наукове поняття або категорія**, назване словом, виражає суть об'єкта ПГ (ПО) та відображає сукупність узагальнених ознак **класу предметів** (речей, явищ, процесів, ситуацій тощо). Поняття визначається **обсягом** (сукупність узагальнених, відображених в понятті предметів) і **змістом** (сукупність істотних ознак, за якими узагальнюються і виділяються предмети в понятті). Відповідно до закону оберненого відношення, при обмеженні обсягу поняття виникають нові ознаки, тобто зміст поняття збільшується. Наприклад, перехід від поняття “модуль” до поняття “дидактичний модуль”

зменшує відповідну галузь дослідження до галузі, де реалізується навчання, а отримане поняття має значно більше конкретних ознак аніж попереднє.

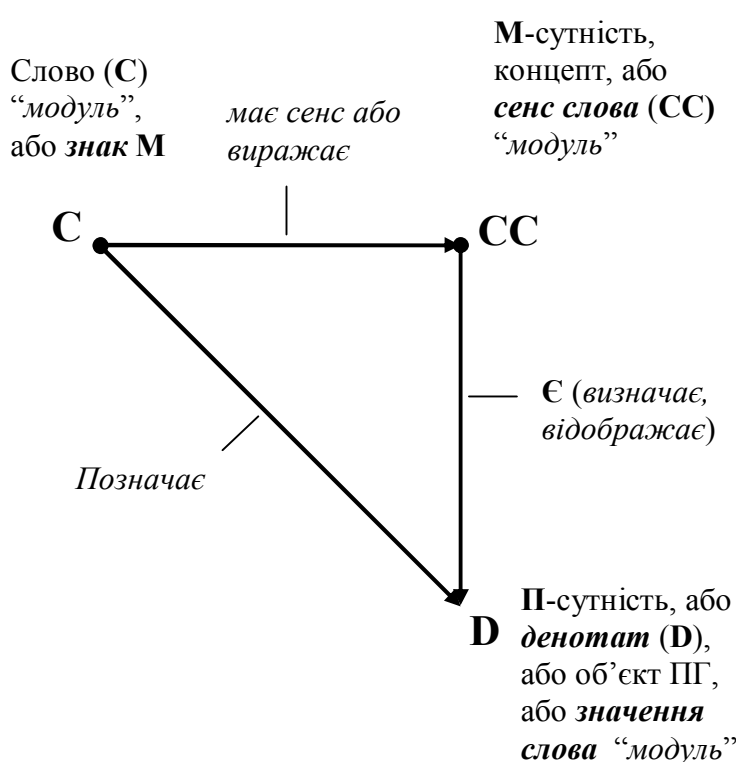


Рис. 1. Трикутник Фреге для "модуль"

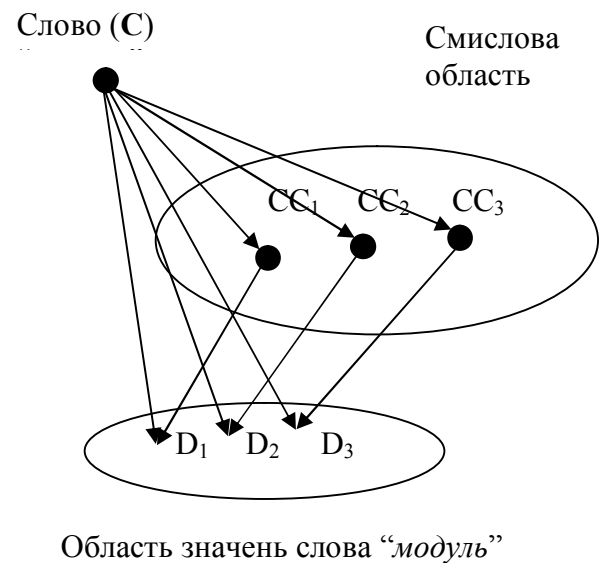


Рис. 2. Взаємозв'язок слова "модуль" і його сенсів

Рефлексивна свідомість розрізняє значення і сенс слова. **Значення слова** "модуль" зумовлюється світом ідей і наукових знань та містить у собі образ, операційне і предметне значення, а також свідомі та предметні дії. Як стверджується в психології [20], *сенс* будь-якого слова – це суб'єктивне розуміння й емоційне ставлення до ситуації. Вісім категорій значень слова "модуль" (математичний, фізичний, механічний, архітектурний, технічний, програмний, інформаційний і дидактичний) неминуче поділяють смислову область на вісім сегментів, тому що сенс співвідноситься з денотатом через явну або зрозумілу зв'язку "Є" в трикутнику Фреге. Як показав Н.Л. Мухелишвілі, "...значення відіграє більш глибоку когнітивну роль, а смисл – це лише неминуче спрощена характеристика образу – значення (денотату), який виступає у ролі "ростка" або "організатора" породжуваного тексту" [18, с. 80].

Будемо вважати, що інформація первісна по відношенню до знання [13]. Тоді **знання**, як абстрактна сутність, – це абстрактна система (модель), яка має організацію (цілісну гнучку структуру інформаційних елементів), що адекватно відображає певний об'єкт ПГ або ПО. Ступінь (міру) структурної організації певного знання про об'єкт ПГ або ПО доцільно визначати за формулою **відносної організації системи** $\mathcal{R}_{\text{відн.}}$, яка введена Г. Ферстером [22]:

$$\mathcal{R}_{\text{відн.}} = 1 - H / H_{\text{max}} \quad (4)$$

де: H – ентропія системи при наявності обмежень, які (за нашим означенням) накладаються структурою на множину інформаційних елементів з точки зору семантики, прагматики та

синтаксису; H_{\max} – максимальна ентропія для безструктурної сукупності незв'язаних інформаційних елементів.

Інформація виконує такі **основні функції**:

1. **Сировини** – це відноситься до різноманітної статистичної інформації [4].
2. **Інформаційної продукції** – сукупність продуктів (товарів) у вигляді перетворених інформаційних сигналів, які корисні для споживача.
3. **Інформатизованої продукції** – сукупність продуктів (товарів) вигляді символів, знаків певної мови та їх систем (знань), зафіксованих на паперових й електронних носіях інформації.
4. **Інтелектуальної продукції** – сукупність продуктів (товарів) у вигляді алгоритмів поведінки, комп'ютерних програм, словників, монографій, навчальних посібників тощо.
5. **Науково-технічної продукції** – сукупність продуктів (товарів), які є результатом творчої інтелектуальної діяльності, спрямованої на створення і використання знань в усіх галузях наук: математичних, природничих, інформаційних та суспільних.
6. **Духовної продукції** – сукупність продуктів (товарів) у вигляді складної системи психічних утворень, яка спрямована на духовні ціннісні орієнтації та реалізується в духовній діяльності (пізнавальній, естетичній, комунікативній), тобто в процесі засвоєння (сприйняття, інтеріоризації, створенні) духовних цінностей.
7. **Освітньої продукції** – результат діяльності ВНЗ. Останні виходять на ринок освітніх послуг із двома видами освітніх продуктів: а) знання, уміння, навички та досвід, що “передаються” студентам; б) навчальний зміст у формі матеріалів – підручників, методичних матеріалів, монографій, відеодисків тощо.

8. **Засобу діяльності**. На емпіричному рівні інформація розглядається не взагалі, а тільки відносно певної системи S , наприклад, людини, колективу, суспільства. У широкому сенсі, інформація змінює систему S , а у вузькому – *трансформує* (перетворює за параметрами) її інфологічну підсистему [4]. За висловом А. Моля [24], **інфологічна підсистема (УР)** – це ніби внутрішній “екран знань”, своєрідний дисплей (монітор), з якого людина “зчитує” інформацію, потрібну для прийняття рішень. Очевидно, що інфологічна підсистема включає у собі тезаурус.

З приводу освітніх послуг, зробимо дуже важливе зауваження. Як обґрунтував Ф. Котлер [16], **послугам** властиві чотири характерні особливості: невідчутність, невіддільність від свого джерела, непостійність якості, незбережуваність.

Розглянуті вище основні функції впливають із **якісних властивостей інформації**, які детально розглянуті автором у праці [14]. Далі звернемо увагу на педагогічні аспекти деяких кількісних і якісних характеристик інформації, які проявляються при функціонуванні педагогічної системи (ПС). При цьому зазначимо, що подія в ПС може бути вірогідна, або достовірна (імовірність події дорівнює одиниці), неможлива (за виконання певної сукупності умов подія обов'язково не відбудеться) і випадкова (за виконання певної сукупності умов подія може відбутися або не відбутися) [1].

Розглянемо дві матриці у вигляді двох скінченних схем (моделей), які відображають два випадкові об'єкти – події ξ і η в ПС. Вказані матриці визначають два **поля подій** $\{\xi = x_i\}$ і $\{\eta = y_j\}$, причому верхній рядок матриць відображає всі можливості x_i , $i = \overline{1, n}$ та y_j , $j = \overline{1, m}$, а у нижньому – відповідні ймовірності p_i , $i = \overline{1, n}$ та p_j , $j = \overline{1, m}$, з якими ці можливості видаються джерелом інформації, враховуючи, що події $\{\xi = x_i\}$ і $\{\eta = y_j\}$ утворюють **повну**

групу попарно несумісних подій ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$, $\sum_{j=1}^m p_j = 1$). Тоді для вказаних скінчених схем,

заданих матрицями $\xi \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \\ p_1 & p_2 & \dots & p_n \end{pmatrix}$ і $\eta \begin{pmatrix} y_1 & y_2 & \dots & y_m \\ q_1 & q_2 & \dots & q_m \end{pmatrix}$, можна отримати формулу інформації $I(\xi, \eta)$, яка міститься в ξ відносно η [3]:

$$I(\xi, \eta) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p_{ij} \cdot \log_2 \left(\frac{p_{ij}}{p_i q_j} \right), \quad (5)$$

де p_{ij} – ймовірність

суміщення подій $\xi = x_i$ і $\eta = y_j$.

Як наслідок формули (5) можна стверджувати, що обсяг інформації обернено пропорційний ймовірності події: *чим менш ймовірна подія ξ (на фоні події η) відбулася, тим більший обсяг інформації $V_{\xi|\eta}$ має повідомлення про те, що вона здійснилася*. Із цього випливає, що відношення кількості синтаксичної інформації (за Шенноном) до обсягу інформації (зокрема, обсягу даних) – це **інформативність**:

$$I^* = I / V_{\xi|\eta}. \quad (6)$$

Зазначимо, що при побудові моделей навчального процесу потрібно враховувати основні властивості навчальної інформації (НІ), переважне число яких співпадає із властивостями загальної інформації. Кількісні показники якості НІ застосовні для того аспекту, який відноситься до синтаксичної структури навчального матеріалу (НМ). Іншими словами, обсяг інформації $V_{\xi|\eta}$ відображає кількість інформації, необхідної для синтаксичної репрезентації однієї семантичної одиниці тексту. Тобто ця характеристика не відноситься до змісту НМ, а значить, і до наслідків поведінки приймача НІ (студента).

Л.А. Растрингін запропонував спосіб якісного оцінювання кількості інформації: *чим більш несподіване повідомлення, тим більше воно містить інформації*. Інший аспект оцінювання кількості інформації пов'язаний з її наслідками для поведінки споживача інформації. Якщо ці наслідки не вимагають зміни поведінки людини, то інформації мало або взагалі немає. Проте, якщо отримавши певне повідомлення людина значно активізує свою діяльність, то отримана інформація велика [19].

Рівень інформованості студента ($L_{\text{інф}}$) – це показник рівня особистих (персональних) знань студента про об'єкт ПГ (об'єкт ПО). Кількісно рівень інформованості студента характеризується величиною зміни рівня невизначеності знань про об'єкт ПГ (об'єкт ПО) унаслідок одержання інформації. Очевидно, що рівень невизначеності ситуації може знижуватися, якщо НІ є *точна*, але може і зростати, якщо вона *недостовірна*, тобто не підтверджена досвідом, розрахунками, нормативними документами тощо.

Нехай НІ про деяку систему S має певну ентропію $H(S)$ – стан 1. При отриманні додаткового **повідомлення** m (англ. **message**) про систему S відбудеться деяке упорядкування в масиві інформації Y_P , що спричинить до зменшення ентропії до величини $H_m(S)$ – стан 2. Так як в стані 2 ентропія за величиною менша, ніж в стані 1, то кількість інформації $I_m(S)$, яка міститься в повідомленні m , визначається як приріст ентропії зі зворотним знаком:

$$I_m(S) = -\Delta H = -(H_2 - H_1) = -[H_m(S) - H(S)], \text{ звідси маємо:}$$

$$I_m(S) = H(S) - H_m(S). \quad (7)$$

Дослідниками Р. Карнапом і І. Бар-Хілелом у 1953 р. здійснена перша спроба створення **теорії семантичної інформації**, в якій кількість інформації визначалася у твердженнях – конструкціях математичної логіки [29]. Дослідники запропонували визначати вимір семантичної інформації за допомогою **логічної вірогідності**, яка є логічним

відношенням між двома *пропозиціями*, тобто ступенем підтвердження певної гіпотези **H** свідченням **E**. Кількість семантичної інформації, яка міститься у повідомленні, зростає зі зменшенням ступеня підтвердження апріорної гіпотези. У концепції визначено кількість семантичної інформації (**inf**) у повідомленні **m** відносно знань одержувача (*recipient*) **r**, тобто $\text{inf}(m/r)$ яке визначається таким чином:

$$\text{inf}(m/r) = \text{inf}(m \wedge r) - \text{inf}(r) = \log_2 \frac{1}{q(m/r)}, \quad (8)$$

де: $\text{inf}(r)$ – інформація, яка отримується від повідомлення **r**; $\text{inf}(m \wedge r)$ – інформація, яка отримується від логічного поєднання повідомлень **m** і **r** (\wedge – знак кон'юнкції); $q(m/r)$ – відносна (умовна) логічна ймовірність істинності висловлювання **m** за умови істинності виразу **r**.

Як бачимо, формула концепції семантичної інформації Бар-Хіллела і Карнапа подібні до формули теорії Шеннона тому, що обидві вони за основу беруть логарифми та ймовірності. Відмінність у тому, що в теорії Шеннона ймовірності статистичні (тобто є емпіричні), а не логічні. Припустимо, що логічна ймовірність виразу **m/r** менше логічної ймовірності виразу **r**, тобто якщо $[\text{inf}(m/r) < \text{inf}(r)]$. При цьому повідомлення **m** несе нову інформацію одержувачу, збагачуючи, таким чином, його знання. Якщо **r** і **m** знаходяться у відношенні імплікації ($r \Rightarrow m$), то $m \wedge r$ еквівалентно **r** і повідомлення **m** не несе інформації адресату, оскільки в ньому для нього немає нічого нового.

Якщо вираз $m \wedge r$ є протиріччям, то $q(m \wedge r) = 0$. Підставляючи вказане значення $q = 0$ у формулу (8), бачимо, що $\text{inf}(m/r) = \infty$. Це означає, що кількість семантичної інформації в протиріччі за концепцією Карнапа – Бар-Хіллела дорівнює нескінченності. Цей парадоксальний результат з часом послужив приводом для критики з боку Лучано Флоріді.

На початку 60 рр. XX ст. Ю.А. Шрейдер розробив теорію семантичної інформації, ядром якого є тезаурус [27]. Масив інформації **YR** входить до тезаурусу **θ**, який відображає відомості, накопичені до певного моменту часу деяким індивідуумом. Як показав Ю.А. Шрейдер, семантична інформація I_s , одержувана приймачем, залежить не тільки від величини повідомлення **m**, а й від тезаурусу індивідуума **θ**, точніше від ступеня його зміни (рис. 3), а саме:

$$I_s = I_s(m, \theta) \quad (9)$$

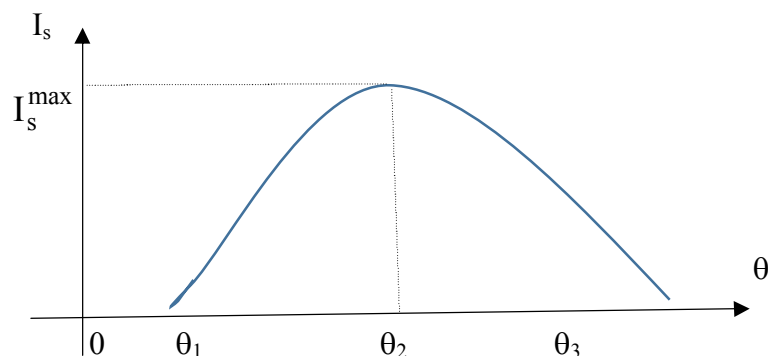


Рис. 3. Залежність кількості семантичної інформації I_s , яка сприймається користувачем, від його тезаурусу θ ($I_s = \max$, при $\theta = \theta_2$; $I_s = 0$, при $\theta = \theta_1 = \theta_3$)

Очевидно, що форма кривої $I_s = f(\theta)$ є іманентна тезаурусу індивідуума θ , проте інваріантним є те, що при $\theta = \theta_1$ студент не сприймає і не розуміє інформацію у формі повідомлення (внаслідок невідповідності студента, його тезаурус взагалі не може

сприймати незрозуміле йому повідомлення). З іншого боку, при $\theta = \theta_3$ студент все знає, що є в повідомленні, тобто дане повідомлення йому не потрібне. В обох випадках тезаурус студента θ не змінився, тобто $\theta = \text{const}$. Максимальну кількість семантичної інформації студент набуває при узгодженні її смислового змісту (semantic content) зі тезаурусом θ_2 . У цьому випадку, повідомлення m , що поступає, зрозуміле студенту, тому несе йому максимум раніше не відомої (відсутньої в його тезаурусі) інформації (I_s^{\max}). Відбується приріст персонального тезаурусу на величину повідомлення m , тобто новий тезаурус в УР визначається так:

$$\theta(t + \Delta t) = \theta(t) + I_s^{\max}, \quad (10)$$

де $I_s^{\max} = m$; $\theta(t)$ – тезаурус, який мав студент у момент часу t ; $\theta(t + \Delta t)$ – тезаурус, який має студент у момент часу $t + \Delta t$.

Так, наприклад, одне і теж повідомлення, – інтеграл Лебега, – студенту-філологу не дає ніякої інформації (обмежений математичний тезаурус), студенту-математику дає максимум інформації, а професору математики не дає ніякої інформації (розвинений тезаурус, або тезаурус перенасичений). Очевидно, що проміжні значення приросту тезаурусу визначаються за виразом:

$$\theta(t + \Delta t) = \theta(t) + I_s, \quad 0 < I_s < I_s^{\max}. \quad (11)$$

Зазначимо, що при учінні (навчальній діяльності студента) відбувається ланцюг внутрішніх (психологічних) процесів. На першому етапі (наприклад, при вивченні вищої математики) здійснюється сприйняття НІ від викладача або від монітора ПК чи книги, її розуміння (осмислення, усвідомлення), застосування на практиці (зокрема, розв'язання задач на інтегрування складних функцій методом тригонометричних підстановок). На другому часовому етапі (при вивченні прикладних і технічних дисциплін) відбуваються процеси перетворення первинно вивченої інформації або фрагментів знань, що виражається в узагальненні, систематизації, трансформації інформації та знань. Безсумнівно, що кожний з виділених етапів закінчується процесом запам'ятовування, тобто “закріпленням” в довготерміновій пам'яті студента порцій НІ та формування там когнітивних структур, або енграм.

Відносно мірою кількості семантичної інформації служить **коефіцієнт змістовості** (С), який визначається відношенням кількості семантичної інформації I_s до її обсягу V_s , тобто:

$$C = I_s / V_s. \quad (12)$$

Зазначимо, що термін “змістовий” означає, що стосується змісту, а термін “змістовний” – важливий, цікавий за змістом.

У 1968 р. вийшла праця М. Беліса (М. Belis), яка описує якісно-кількісну міру інформації, що обґрунтовується за допомогою понять релевантності, значущості та корисності інформації відносно деякої мети [30]. Настання події усуває подвійну невизначеність: кількісну, яка відноситься до можливого настання події, і якісну, що відноситься до корисності події, що настала, для виконання поставленої мети. Міра інформації за М. Белісом має вигляд:

$$I = I(u_1, u_2, \dots, u_n; p_1, p_2, \dots, p_n) = -k \sum_{i=1}^n u_i \cdot p_i \cdot \log_2 p_i, \quad (13)$$

де u_i – міра корисності i -ї події; p_i – імовірність появи i -ої події.

Концепція Л. Флориді (L. Floridi) опублікована у 2004 р. Л. Флориді відмовився від використання логічних імовірностей і заявив, що теорія семантичної інформації не повинна бути схожою на теорію Шеннона. У вказаній концепції кількість семантичної інформації m у повідомленні визначається ступенем відповідності цього повідомлення *ситуації*, яка є те, що відбувається в даному місці і в даний час [31]. Невідповідність виникає або в результаті беззмістовності повідомлення, або в результаті його неточності. Флориді вводить поняття ступеня неточності (дезінформації) умовно помилкових (хибних) пропозицій. **Ступінь неточності** $-v(m)$ в умовно хибній пропозиції m дорівнює:

$$-v(m) = -\frac{f(m)}{\lambda(m)}, \quad (14)$$

де $f(m)$ – число хибних атомарних виразів в m ; $\lambda(m)$ – загальне число атомарних пропозицій в m . Для визначення істинності атомарних пропозицій потрібно прийняти **принцип апіорного всезнання**. Ступінь беззмістовності $+v(m)$ істинної пропозиції m розраховується за формулою:

$$+v(m) = \frac{N(m)}{n}, \quad (15)$$

де $N(m)$ – число світів універсуму U , в яких m істинно; n – загальне число світів універсуму U ; $+v(m) \equiv q(m)$, де $q(m)$ – величина логічної ймовірності.

Далі Флориді вводить поняття функції **ступеня інформативності** $i(m)$:

$$i(m) = 1 - v^2(m). \quad (16)$$

Тоді **кількість семантичної інформації** $i^*(m)$ у повідомленні m дорівнює визначеному інтегралу від функції ступеня інформативності $i(m)$:

$$i^*(m) = \frac{3}{2} \int_{v(s)}^1 (1 - x^2) dx = 1 - \frac{3v(m)}{2} + \frac{v^3(m)}{2}. \quad (17)$$

Як ми вже зазначили, якщо m є істинною пропозицією, то ступінь беззмістовності $+v(m)$ тотожно дорівнює величині логічної ймовірності $q(m)$, тобто $+v(m) \equiv q(m)$. Окрім цього, міра $i^*(m)$ подібна мірі $\text{cont}(m)$, проте на відміну від останньої, міра $i^*(m)$ є нелінійною функцією $+v(m)$. На жаль, в концепції Флориді немає нічого схожого на міру $\text{inf}(m)$, яка має чудові властивості (18) для логічно незалежних пропозицій:

$$\text{cont}(m_1) + \text{cont}(m_2) > \text{cont}(m_1 \wedge m_2), \quad \text{inf}(m_1) + \text{inf}(m_2) = \text{inf}(m_1 \wedge m_2). \quad (18)$$

Належить зазначити, що основними показниками оцінювання обсягу та якості семантичної інформації є *повнота* та *точність*. Проте, в галузі педагогічних досліджень залишається невирішеною проблема оцінювання обсягів V_s семантичної інформації.

Усі наукові підходи вирізняє прагнення пов'язати поняття *прагматичної інформації* з поставленою метою діяльності, цілеспрямованою поведінкою людини та висунути певні кількісні виміри цінності, корисності, ефективності й економічності інформації [9]. До прагматичних концепцій інформації відносяться поведінкова (біхевіористська) *концепція Акоффа-Майлса*, концепція корисності М. Бонгарда, логічна модель комунікації Д. Харраха та ін. Аналіз вказаних концепцій, а також властивостей ІІ виходять за рамки цієї статті.

Висновки. Одним із найважливіших у загальнонауковій методології є інформаційний підхід, суть якого полягає в тому, що при вивченні будь-яких об'єктів ІІ обов'язково виявляються та аналізуються інформаційні аспекти, що визначають виникнення, функціонування і розвиток об'єктів. В основі інформаційного підходу покладено *принцип інформаційності*, згідно з яким:

1. Інформація є субстратом світобудови та фундаментальною категорією.
2. Усі об'єкти ІІ, за своєю суттю, є інформаційними, Практично всі явища та процеси мають інформаційну основу.
3. Інформація є носієм смислу всіх процесів, що відбуваються в природі, суспільстві та техносфері.
4. Педагогічні процеси ґрунтуються на інформації.
5. Педагогічним дослідженням, пов'язаним з інформаційними процесами, іманентно застосування як кількісних, так і якісних властивостей інформації (управлінської, навчальної, пізнавальної тощо).

Список використаної літератури

1. Бобик О.І. Теорія ймовірностей і математична статистика: підручн. / О.І. Бобик, Г.І. Берегова, Б.І. Копитко. – К.: ВД «Професіонал», 2013. – 560 с.
2. Бриллюэн Л. Наука и теория информации / Л. Бриллюэн: [пер. с англ. А.А. Харкевича]. – М.: Гос. Из-во физ.-мат. литературы, 1960. – 392 с.
3. Бугаєнко Г.О. Методи математичної фізики / Г.О. Бугаєнко. – К.: Вид-во «Вища школа», 1970. – 311 с.
4. Бургін М.С. Методологічні аспекти інформатизації / М.С. Бургін // Інформатизація та нові технології. – 1996. – № 3. – С. 4 – 6.
5. Вінер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине / Н. Вінер. – М.: Наука, 1983. – 344 с.
6. Декарт Р. Міркування про метод, щоб правильно спрямувати свій розум і відшукувати істину в науках / Рене Декарт. – К.: Тандем, 2003. – 104 с.
7. Информатика: учебник. Т. 1. Концептуальные основы [под общ. ред. В.А. Минаева, А.П. Фисуна, С.В. Скрыля и др.]. – М.: Маросейка, 2008. – 464 с.
8. Искусственный интеллект. – В 3-х кн. Кн. 1. Системы общения и экспертные системы: Справочник / Под ред. Э.В. Попова. – М.: Радио и связь, 1990. – 464 с.
9. Искусственный интеллект. – В 3-х кн. Кн. 2. Модели и методы: Справочник / Под ред. Д.А.Поспелова. – М.: Радио и связь, 1990. – 304 с.
10. Кастлер Г. Возникновение биологической организации / Г. Кастлер; [пер. с англ. Н.А. Райской; под ред. Л.А. Блюменфельда]. – М.: Изд-во «Мир», 1967. – 92 с.
11. Козачков Л.С. Прикладная логика информатики / Л. С. Козачков. – К.: Наукова думка, 1990. – 256 с.
12. Колмогоров А.Н. Теория информации и теория алгоритмов / А.Н. Колмогоров. – М.: Наука, 1987. – 304 с.

13. Костюченко М.П. Проектування паралельних структур навчальних знань з охорони праці методом ієрархічної декомпозиції / М.П. Костюченко // Вісті Донецького гірничого інституту – 2011. – № 2 (30). – С. 3 – 11.
14. Костюченко М.П. Інформаційні аспекти наукового дослідження / М.П. Костюченко // Вісті Донецького гірничого інституту: Всеукраїнський науково-технічний журнал. – 2016. – № 1 (38). – С. 127 – 138.
15. Костюченко М.П. Развитие информационных технологий обучения в свете концепции “Семи И” / М.П. Костюченко // Междун. заоч. научно-практ. конф. “Различные аспекты инновационной деятельности в современной науке, экономике, образовании, культуре”, 25-26 ноября 2013 г.: матер. – Ростов-на-Дону: “Summa-Regum”, 2013. – С. 40 – 43.
16. Котлер Ф. Основы маркетинга / Ф. Котлер: [пер. с англ. В.Б. Боброва; под общ. ред. и вступ. ст. Е.М. Пеньковой]. – М.: Прогресс, 1991. – 736 с.
17. Кузин Л.Т. Основы кибернетики: В 2-х т. Т. 2. Основы кибернетических моделей / Л.Т. Кузин. – М.: Энергия, 1979. – 584 с.
18. Мухелишвили Н.Л. Значение текста как внутренний образ / Н.Л. Мухелишвили, Ю.А. Шрейдер // Вопросы психологии. – 1997. – № 3. – С. 79–91.
19. Растринин Л.А. Вычислительные машины, системы, сети... / Л.А. Растринин. – М.: Наука, 1982. – 224 с.
20. Столяренко Л.Д. Основы психологии / Л. Д. Столяренко. – Ростов н/Д: Изд-во «Феникс», 1996. – 736 с.
21. Тлумачний словник з інформатики / Г.Г. Півняк, Б.С. Бусигін, М.М. Дівізінюк та ін. – Дніпропетровськ: Нац. гірнич. ун-т, 2010. – 600 с.
22. Ферстер Г. О. О самоорганизующихся системах и их окружении / Г. О. Ферстер // Самоорганизующиеся системы / [пер. с англ., под ред. Т.Н. Соколова]. – М.: Изд-во «Мир», 1964. – С. 113-139.
23. Фреге Г. Смысл и денотат / Г. Фреге // Семиотика и информатика. Вып. 8. – М.: ВИНТИ, 1977. – С. 181–210.
24. Хоруженко К.М. Культурология. Энциклопедический словарь / К.М. Хоруженко. – Ростов-на-Дону: Изд-во "Феникс", 1997. – 640 с.
25. Чалдині Р. Психологія впливу / Роберт Чалдині. – К.: Клуб сімейн. дозвілля, 2015. – 368 с.
26. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике / Под ред. Р.Л. Добрушина и О.Б. Лупанова. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1963. – 829 с.
27. Шрейдер Ю.А. О семантических аспектах теории информации / Ю.А. Шрейдер // Информация и кибернетика. – М.: Сов. радио, 1967. – С. 16 – 47.
28. Эшби У.Р. Введение в кибернетику / У.Р. Эшби: [пер. с англ. Д.Г. Лахути; под ред. В.А. Успенского, с предисл. А.Н. Колмогорова]. – М.: Изд-во иностр. литературы, 1959. – 432 с.
29. Bar-Hillel Y., Carnap R. An Outline of a Theory of Semantic Information // Technical Report No. 247. 1952. October 27, Research Laboratory of Electronics.
30. Belis M. Quantitative – Qualitative measure of information in Cybern Syst. // IEEE trans on Inform Theory. 1968. V. 144. P. 593 – 597.
31. Floridi L. Outline of a Theory of Strongly Semantic Information. // Minds and Machines. 2004. № 14(2). P. 197 – 222.
32. Stonier T. Information and the Internal Structure of the Universe: An Exploration into Information Physics. – London: Springer-Verlag, 1990.

Стаття надійшла до редакції 01.10.2016

М. П. Костюченко

ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет»

Информационный подход в науке и в педагогических исследованиях

Статья посвящена сущности информационного подхода в науке и возможностях его эффективного применения в педагогических исследованиях. В историческом разрезе проанализированы концепции информации. Показано, что при проектировании учебного процесса нужно учитывать основные свойства и характеристики учебной информации.

Ключевые слова: предметная область, система, информация, знак, смысл, событие, сообщение, энтропия, свойство, образование, обучение.

M. Kostyuchenko

Donetsk National Technical University

Informational approach in science and educational research

The article is devoted to the essence of the informational approach in science and the possibilities of its effective application in pedagogical research.

In historical perspective the concept of information is analyzed. The paper presents the analysis of the basic concepts of the research: its subject area, the essence of the "information" concept. It is shown that it is impossible to give a definition of information due to the primacy of the concept.

The author describes the statistical theory of information. This theory is represented by the works of such scientists as: K. Shannon, L. Brillouin, Mr. Custer, A. Kolmogorov. Also the triangle of Frege is considered.

The presented analysis of key information functions is given. It is mathematically proved that the less likely an event is, the greater the amount of information is reported that this event happened.

It is shown that the amount of educational information may not apply to the content of the educational material.

Speaking about the concept "raising the level of the student", the author shows that the amount of information can be defined as the increase in entropy with the opposite sign.

The concepts of semantic information that are created by such scientists: R. Carnap, Bar-Hillel, Y. Schrader, M. Belis, A. Florida, were analyzed.

It was underlined that the main indicators of evaluation of volume and quality of information is the fullness and accuracy of the information.

It is shown that the design of the learning process must take into account the basic properties and characteristics of the educational information.

Information approach is based on the principle according to which: a) information is a substrate of the universe and a fundamental category; b) all items of the subject field, by their nature, are informative; c) information is a carrier of meaning of processes occurring in nature, society and technological sphere; d) educational processes are based on information.

Keywords: subject domain, system, information, sign, sense, event, message, entropy, property, education and training.