СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бергсон А. Материя и память. URL : http://kosilova. textdriven. com/narod/studia2/bergson2. htm. (дата звернення 20.08.2020)
2. Бодрийяр Ж. Реквием по масс-медиа. URL : http://www.avtonom.org/lib / theory/ bodriyar_media.html (дата звернення 20.08.2020)
3. Кандзюба М. Трансформація статусу науковця в умовах віртуалізації культури: культурологічний аспект. *Наукові праці Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського*. 2010. Вип. 27. С. 341 – 349.
4. Кастельс М. Власть коммуникации /пер. с англ. Н.М. Тылевич ; под науч. ред. А. И. Черных ; Нац. исслед. ун-т «*Высшая школа экономики*». 2-е изд. Москва : Изд. дом Высш. шк. Экономики. 2017. 590 с.
5. Новий англо-український та українсько-англійський словник/ укладники : В. Ф. Малишев, О. Ю. Петраковський. Харків : Приватне підприємство «Див». 2007. 576 с.
6. Про стан і перспективи розвитку дистанційного навчання в Україні : Рішення Колегії МОН України. Протокол № 6/2-4 від 23 червня 2005 р.
7. I qbal J., Sidhu M.S., Wang S. (Reviewing Editor) A review on making things see: Augmented reality for futuristic virtual educator. *Cogent Education*. 2017. Vol. 4, Issue 1. DOI: 10.1080/2331186X.2017.1287392

REFERENCES

1. Bergson, A. *Materiya i pamyat'* [Matter and Memory].
2. Bodriyyar, Z.H. *Rekviyem po mass-media* [Requiem for the mass media].
3. Kandzyuba, M. (2010). *Transformatsiya statusu naukovtsya v umovakh virtualizatsiyi kul'tury: kul'turolohichnyy aspekt* [Transformation of the status of a scientist in the conditions of virtualization of culture: culturological aspect].
4. Kastels M. (2017). *Vlast' kommunikatsii* [Power of communication]. Moscow.
5. *Novyi anhlo-ukrainskyi ta ukrainsko-anhliiskyi slovnyk.* (2007). [New English-Ukrainian and Ukrainian-English dictionary]. Kharkiv.
6. *Pro stan i perspektyvy rozvytku dystantsiynoho navchannya v Ukrayini*. (2005). [On the state and prospects of distance learning in Ukraine].
7. I qbal J., Sidhu M.S., Wang S. (Reviewing Editor) (2017) *A review on making things see: Augmented reality for futuristic virtual educator*.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

СИДОРЕНКО Тетяна Дмитрівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри музикознавства, інструментальної та хореографічної підготовки Криворізького державного педагогічного університету, факультет мистецтв.

Наукові інтереси: актуальні проблеми мистецької освіти.

ФУРДАК Тетяна Дмитрівна – старший викладач кафедри методики музвиховання, співу та хорового диригування Криворізького державного педагогічного університету, факультет мистецтв.

Наукові інтереси: хорове мистецтво, вдосконалення професійної підготовки хормейстера.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

SYDORENKO Tetiana Dmytrivna – Ph D in Pedagogics Sciences, Assistant Professor of the Department of Music Studies, Instrumental and Choreographic Training of Kryvyi Rih State Pedagogical University, Art Faculty.

Circle of research interests: current issues of Art Studies education.

FURDAK Tetiana Dmytrivna – Senior Lecturer of the Department of Methods of Music Instruction, Singing and Chior Conducting of Kryvyi Rih State Pedagogical University, Art Faculty.

Circle of research interests: choral art, improving the professional training of the choirmaster.

Стаття надійшла до редакції 21.09.2020 р.

УДК 373:513
DOI: 10.36550/2415-7988-2020-1-191-150-154

СИНЮКОВА Олена Миколаївна –
кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри вищої математики і статистики
Державного закладу «Південноукраїнський національний
педагогічний університет імені К.Д. Ушинського»
ORCID:https://orcid.org/0000-0002-8340-6940
e-mail: olachepok@ukr.net
ЧЕПОК Олег Леонідович –
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри фізики
Державного закладу «Південноукраїнський національний
педагогічний університет імені К.Д. Ушинського»
ORCID:https://orcid.org/0000-0002-2067-6564
e-mail: olegchepok@ukr.net

ЩОДО СУТНОСТІ, МІСЦЯ, РОЛІ І ХАРАКТЕРУ ЗАДАЧ З ПАРАМЕТРАМИ У КУРСАХ ГЕОМЕТРІЇ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Так звані задачі з параметрами давно стали невід’ємною складовою як кожного більш-менш поглибленого курсу алгебри чи алгебри і початків аналізу для закладів загальної середньої освіти, так і відповідних завдань Державної підсумкової атестації з математики та Зовнішнього незалежного оцінювання з математики. Це не є випадковим, бо, найчастіше, процес розв’язання задачі з параметрами перетворюється для учня на невелике самостійне дослідження, проведення якого сприяє формуванню творчої, діяльнісно орієнтованої особистості, тобто, особистості, що має саме такі якості, які є невідворотними вимогами сьогодення.

У той же час, у навчально-методичній літературі, незважаючи на наявність значної кількості створених на високому науково-методичному рівні відповідних навчальних посібників ([2], наприклад) досить важко знайти чіткі відповіді на питання про те, що, взагалі, мається на увазі під задачею з параметром (або параметрами) та її розв'язанням. Мабуть, саме цим можна пояснити той факт, що задачам з параметрами у курсах геометрії закладів загальної середньої освіти майже не приділено жодної уваги. Насправді, такі задачі там у великій кількості присутні, їх значення для належної розбудови відповідних курсів важко перебільшити.

Усвідомлення сутності, місця і ролі задач з параметрами у курсах геометрії закладів загальної середньої освіти повинно стати невід'ємною компонентою фахової компетентності як діючих, так і майбутніх вчителів математики таких закладів. Отже, з точки зору методики навчання математики, дослідження у визначеному напрямку варто визнати **актуальними**.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Лише на перших погляд здаються простими відповіді на питання, що мають на увазі під словом «параметр» виходячи з буденних міркувань, що розуміють під терміном «параметр» у математиці.

Зрозуміло, що у буденному розумінні під параметром розуміють те, що може змінюватися, приймати різні значення таким чином, що кожне відповідне значення характеризує певну властивість, стан, розмір чи форму об'єкта, робочого тіла, процесу, явища або системи тощо. З точки зору сучасної математики, не зупиняючись на екскурсах історичного характеру (див. [1], наприклад), є декілька схожих підходів до тлумачення сутності даного поняття.

Аналіз різних інформаційних джерел дозволив авторам зробити висновок про те, що, фактично у всіх сучасних довідниках під параметром розуміють певну величину. У той же час зрозуміло, що ототожнювати поняття параметра з поняттям про величину не можна принаймні вже тому, що певна величина стає параметром лише по відношенню до кожної конкретної задачі

У загальному випадку, коли параметр (або параметри) визначено, під розв'язком задачі з параметром мається на увазі знаходження відповідей на такі питання як 1) при яких значеннях даного параметру (параметрів) задача не має розв'язків; 2) при яких значеннях даного параметру (параметрів) вона має розв'язки, скільки, які саме.

Серед завдань з алгебри та початків аналізу курсів математики закладів загальної середньої освіти можна виокремити такі типи завдань, що мають форму саме задач з параметрами, як завдання на знаходження області допустимих значень алгебраїчних і більш складних математичних виразів, здійснення тотожних перетворень подібних виразів, розв'язання алгебраїчних і більш складного типу рівнянь та нерівностей, визначення функцій та дослідження їх певних класів.

Метою статті є з'ясування сутності, місця, ролі і характеру задач з параметрами у курсах геометрії закладів загальної середньої освіти. Зокрема, мається на увазі визначення видів задач з параметрами у сучасних курсах геометрії таких закладів з метою подальшої розробки відповідних рекомендацій методичного характеру для вчителів-практиків.

Методи дослідження: власні міркування теоретичного характеру на підставі проведеного всебічного аналізу відповідних літературних джерел.

Виклад основного матеріалу дослідження. Традиційно, курси геометрії закладів загальної середньої освіти присвячено опануванню базових елементів евклідової геометрії. Евклідова геометрія, як аксіоматична теорія, досліджує множини, які, у своїй переважній більшості, за відповідних умов, представляють собою математичні абстракції просторових форм довкілля, певні відношення між такими множинами та величини, що характеризують як такі множини, так і відношення між ними. У курсах геометрії роль параметрів, у відповідному розумінні, можуть грати елементи всіх трьох вищевказаних компонент.

Як вже було підкреслено, сутність параметрів і задач з параметрами базується на тому, що у певних межах значення параметрів можуть змінюватися. Якщо мова йде про окремі геометричні фігури, то, безпосередньо, вони можуть змінюватися за розмірами та за формою. Зміни за розмірами приводять до поняття скалярної величини, точніше, додатної скалярної величини, такої величини, яка, за умови обрання одиниці вимірювання, характеризується додатними дійсними числами. У якості основних величин подібного типу тут виступають довжина, міра кута, площа та об'єм. Зміни за формою розглядаються, наприклад, у задачах «на мостіння». Це задачі типу «однаковими плоскими чотирикутниками якої форми можна «замостити» всю площину або певні її частини», а також, наприклад, у задачах на дослідження кількості і видів симетрій геометричної фігури у залежності від її форми. У ролі параметра-відношення можуть виступати різні варіанти взаємного розташування двох і більше геометричних фігур. Класичними прикладами з планіметрії тут є такі задачі на «побудову за допомогою циркуля і лінійки», для яких існування розв'язку або кількості розв'язків залежить від характеру взаємного розташування вихідних даних.

У той же час сучасні курси геометрії закладів загальної середньої освіти містять й елементи аналітичної геометрії тривимірного евклідового простору, апаратом якої виступає прямокутна декартова система координат. При застосуванні методу координат виникають величини, які, за умови обрання одиниці вимірювання, характеризуються у тому числі і від'ємними дійсними числами, і величини більш складної природи – векторні. Якщо у задачі мова йде не про одну геометричну фігуру, а про серію геометричних фігур, що означає наявність певного геометричного параметру, то відповідні аналітичні умови, які характеризують визначені геометричні фігури відносно обраної системи координат, містять скалярний параметр (скалярні параметри), обрання конкретного значення якого (яких) виокремлює певну геометричну фігуру цієї серії. Алгебраїчний етап застосування методу координат перетворюється на розв'язання алгебраїчної задачі з параметром (параметрами). Визначення за підсумками отриманого розв'язання алгебраїчного еквіваленту розв'язку відповідної геометричної параметричної задачі та наступне з'ясування його геометричного змісту надає розв'язок параметричної геометричної задачі безпосередньо.

Одночасно, треба відзначити той факт, що у курсах геометрії, як, між іншим, і у курсах алгебри, розглядаються задачі з параметрами, які є задачами такого типу за своєї умови, і задачі, які стають задачами з параметрами у процесі їх розв'язання.

Зупинимося подалі на встановленні доцільних аспектів розвитку змістової лінії «Геометричні задачі з параметрами» у процесі розбудови систематичних курсів геометрії закладів загальної середньої освіти.

Здається, першою величиною, що з'являється у процесі розбудови систематичного курсу евклідової планіметрії, є довжина відрізка. Отже, умова першої найпростішої геометричної задачі з параметром може виглядати як «для заданого дійсного числа a обґрунтувати існування відрізка, довжина якого дорівнює a». Зрозуміло, що умову задачі сформульовано не коректно. Припустимо, це зроблено навмисно. У будь-якому випадку треба наводити відповідь, яка може мати наступний вигляд «Згідно теорії евклідової геометрії, числове значення довжини відрізка для будь-якого відрізка є визначеним і, до того ж, однозначно, лише за умови обрання відрізка, довжину якого прийнято за одиницю вимірювання довжин відрізків. У якості «одиничного» можна обрати довільний відрізок. Довжина будь-якого відрізка відносно будь-якого одиничного відрізка є додатним дійсним числом. Отже, якщо $a \leq 0$, то, не залежно від обраного одиничного відрізка, сформульована задача розв'язків не має. Нехай $a > 0$. У евклідовій геометрії, у якості аксіоми, чи у якості теореми, справедливим є твердження про те, що, якщо обрано одиничний відрізок, для кожного додатного числа a, на кожному промені AB існує така єдина точка C що довжина відрізка AC відносно обраного одиничного відрізка складає a. Отже, у даному випадку задача має безліч розв'язків вже тому, що у евклідовому просторі існує безліч різних променів. Теоретично, можна стверджувати і те, що для кожного дійсного числа a, на кожному промені AB існує безліч таких точок C, що довжина відрізка AC дорівнює a. Це пов'язано з тим, що у якості одиничного відрізка може бути обрано довільний відрізок».

Традиційно, наступною величиною, яку розглядають у систематичних курсах геометрії закладів загальної середньої освіти є міра кута, Теорії вимірювання кутів, зрозуміло, передує означення кута. Але, на відміну від питання про відрізок, будь-яка серія курсів математики закладів загальної середньої освіти містить три різні поняття, кожне з яких має ту саму назву – «кут». Це, так звані кут-каркас, плоский кут та кут обертання.

Традиційний курс планіметрії закладів загальної середньо освіти присвячено ретельному опануванню так званих елементарних геометричних фігур евклідової геометрії, фігур, які однозначно визначаються за допомогою відрізків та кутів. А останні – однозначно визначаються своїми величинами, їх числовими значеннями відносно відповідним чином обраних одиниць вимірювання. Звідси випливає, що питання про умови існування у евклідовій планіметрії тієї чи іншої геометричної фігури є геометричною задачею з параметрами. Роль параметрів грають ті найпростіші геометричні фігури, за допомогою яких дану фігуру визначено, тобто, у своїй переважній більшості, відрізки і кути. Фігура евклідової геометрії існує (є визначеною) при даних значеннях параметрів, якщо її існування при цих значеннях параметрів обґрунтовано на підставі аксіом обраної аксіоматики евклідової геометрії. Областю існування геометричної фігури називається множина всіх допустимих значень параметрів, за допомогою яких цю фігуру задано.

Трикутник є найпростішою нелінійною фігурою планіметрії. Згідно будь-якого означення, основними (визначальними) елементами трикутника є його вершини, сторони та кути. Сторони трикутника – це відрізки, які однозначно визначаються своїми довжинами. Кути трикутника однозначно визначаються своїми мірами. Отже, довжини сторін і міри кутів трикутника представляють собою його основні скалярні параметри, обмеження на які встановлюють область існування такої геометричної фігури як трикутник. При цьому, очевидно, справедливими є, наприклад, твердження наступних теорем,

1. Необхідними і достатніми умовами існування трикутника зі сторонами, довжини яких дорівнюють a,b,c, є умови того, щоб кожна зі вказаних величин була меншою за суму двох інших.
2. Необхідною і достатньою умовами існування трикутника, зі стороною довжини a і прилеглими до цієї сторони кутами-каркасами, міри яких складають α та β є умови того, щоб сума $\alpha+\beta$ була меншою за міру розгорнутого кута.
3. Необхідною і достатньою умовами існування трикутника, довжини двох сторін якого дорівнюють a та b, а міра кута між ними складає γ є умова

того, щоб число γ було меншим за міру розгорнутого кута.

Серед задач стандартного курсу евклідової планіметрії окреме місце, традиційно, займають так звані задачі на розв'язування трикутників Довжини сторін і міри кутів трикутника представляють собою його основні, але не єдині, скалярні параметри. До інших скалярних параметрів трикутника відносяться довжини його медіан, бісектрис, висот, середніх ліній, радіуси описаного, вписаного та зовнівписаного кіл, площа тощо. Теоретично, подібних параметрів безліч. Всі вони мають відповідні множини допустимих значень, певні набори відповідних параметрів визначають трикутник однозначно, інші, навпаки. Задачею на розв'язування трикутників називається задача знаходження всіх сторін трикутника і величин його кутів (основних параметрів трикутника) за даними значеннями певних параметрів (серед яких можуть бути й основні). Зрозуміло, що, у випадку, коли вихідні значення параметрів вказано лише у вигляді букв, у наявності типова задача з параметрами курсу геометрії.

У планіметрії задачі з параметрами з'являються також під час встановлення більшості геометричних місць точок, визначених за допомогою відповідних характеристичних властивостей.

З теоретичної точки зору, розв'язання будь-якої геометричної задачі з буквеними даними можна вважати повним тоді та тільки тоді, коли у результаті не лише отримано математичний вираз, що визначає шукану величину, а й встановлено необхідні та достатні умови існування фігури, зазначеної в умові задачі. Зрозуміло, що подібні вимоги до розв'язання геометричних задач є доцільними для учнів не на будь-якому етапі навчання та, взагалі, не для всіх задач і, мабуть, не для всіх учнів. Але дотримання таких вимог на кожному етапі навчання, безумовно, є необхідним для кожного вчителя або автора відповідного збірника задач чи підручника. Інакше, наприклад, навіть, найпростіша задача на знаходження периметру трикутника може виявитися такою, що не має сенсу.

Аксіоматика евклідової планіметрії, як і всієї евклідової геометрії, є повною. Тобто вона є відносно несуперечливою, до неї не можна додати у якості нових аксіом такі твердження про ті ж самі основні невизначені поняття та відношення, що не є логічними наслідками вже існуючих аксіом і не призводять до суперечності. Аксіоматика евклідової планіметрії виникла на підставі аналізу спостережень і практичних дій людей по опануванню геометричних властивостей навколишнього середовища. Креслення за допомогою таких інструментів, як циркуль і лінійка, виявилося одним з тих видів практичної діяльності людей, який з давніх часів знайшов своє відображення у евклідовій планіметрії. Спочатку геометри не усвідомлювали різниці між існуванням планіметричної фігури з точки зору відповідної аксіоматики і можливістю побудови цієї фігури за допомогою циркуля і лінійки. Значно пізніше, після формування сучасних уявлень про аксіоматику та аксіоматичну теорію, у математиці сформувалося поняття про продовження аксіоматики. Було побудовано, так звану, аксіоматику циркуля і лінійки, як канонічне продовження аксіоматики евклідової планіметрії. Розв'язання задачі на побудову за допомогою циркуля і лінійки у межах такої нової, продовженої, аксіоматичної теорії, представляє собою задачу на встановлення існування відповідних побудов. Етап дослідження при цьому має вигляд планіметричної задачі з параметром (або з параметрами). У якості відповідних параметрів при цьому можуть виступати як задані умовою задачі геометричні фігури, так і пов'язані з ними величини. За параметри можуть бути прийняті й відношення взаємного розташування вихідних даних.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Автори сподіваються, що у роботі вдалося навести переконливі обґрунтування твердження про те, що задачі з параметрами є невід'ємною складовою кожного систематичного курсу геометрії, висвітлити сутність, місце, роль і характер таких задач у стандартних курсах геометрії закладів загальної середньої освіти Зрозуміло, що всі вищезазначені питання вимагають як подальших теоретичних досліджень так і відтворення їх певних елементів у діючих підручниках з геометрії для закладів загальної середньої освіти, розробки відповідних практичних рекомендацій для вчителів.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Александрова Н.В. История математических терминов, понятий, обозначений: Словарь-справочник. М: Издательство ЛКИ, 2008. 248 с.
2. Горнштейн П.І. Полонский В.Б., Якір М.С. Задачі з параметрами. Тернопіль: Підручники & Посібники, 2004. 255 с.

REFERENCES

1. Aleksandrova, N.V. (2008) *Istoriya matematicheskikh terminov, ponyatiy, oboznacheniy: Slovar'-spravochnik* [History of mathematical terms, concepts, designations: Dictionary-reference.] Moscow.
2. Gornshtejn, P.I. Polonskii, V.B., Yakir, M.S. (2004) *Zadachi z parametrami* [Problems with parameters]. Ternopil.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

СИНЮКОВА Олена Миколаївна – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики і статистики Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського».

Наукові інтереси: геометрія, теорія та методика навчання (математика).

ЧЕПОК Олег Леонідович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського».

Наукові інтереси: фізика твердого тіла, теорія та методика навчання (фізика, математичні методи фізики).

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

SYNYUKOVA Olena Mykolayivna – candidate of Physical and Mathematical Sciences, Senuior Lecturer, Senuior

Lecturer of the Department of Higher Mathematics and Statistics of the State Institution «South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushinsky».

Circle of research interests: geometry, theory and methodology of teaching (mathematics).

CHEPOK Oleh Leonidovych – candidate of Technical Sciences, Senuior Lecturer, Senuior Lecturer of the Department of Higher Mathematics and Statistics of the State Institution «South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushinsky».

Circle of research interests: physics of solid, theory methodology of teaching (physics, mathematical methods of physics).

Стаття надійшла до редакції 25.09.2020 р.

УДК 373.53:004
DOI: 10.36550/2415-7988-2020-1-191-154-157

СЛОБОДЯНИК Ольга Володимирівна –
кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник
відділу технологій відкритого навчального середовища
Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,
ORCID:https://orcid.org/0000-0003-3504-2684
e-mail: oslobodyanyk84@gmail.com

РОЛЬ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У ФОРМУВАННІ СИСТЕМНОГО МИСЛЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Сучасний світ, що оточує нас, є поєднанням багатьох компонентів, які взаємодіють як єдине ціле, тобто утворюють таку собі систему, а процеси і явища, що відбуваються всередині мають системний характер. Для їх дослідження необхідно використовувати системний аналіз, а як наслідок має бути сформовано системне мислення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням системного мислення займаються вітчизняні та зарубіжні вчені протягом багатьох років. Одним із основоположників такого підходу є австрійський біолог Людвіг фон Берталанфі (Ludwig von Bertalanffy), який розглядав системне мислення як метод наукового дослідження. Завдяки цьому вченому сьогодні відомо, що такий підхід передбачає розгляд проблеми загалом, підкреслюючи взаємозв'язки між її компонентами, а не самі компоненти, всупереч традиційному підходу, що ґрунтується на аналізі її окремих частин. За загальною теорією систем (GST – General System Theory) Берталанфі [1], застосування теорії до однієї конкретної наукової галузі допомагає вирішувати проблеми та пояснювати явища й процеси в інших галузях.

На думку вітчизняних дослідників (В. П. Безпалько, В.І. Борисов, В.І. Гінеценський, С.У. Гончаренко, Л. Я. Зоріна, Т. В. Фролова та ін.) в організації навчального процесу у вищій школі ефективним є системний підхід до структурування змісту навчальних дисциплін, основою якого є інтегративні підходи у процесі їх вивчення. Ці дослідження стосуються методологічних проблем навчального процесу у вищій школі при підготовці фахівців різних напрямів. Більшість дослідників віддають перевагу системному підходу, в основі якого лежить відмова від односторонніх, лінійно-причинних методів дослідження та зосередження уваги на інтегрованих властивостях об'єкта, його походженні, зв'язках і структурі.

Системний підхід (англ. systems thinking – системне мислення), як зазначає Д.М. Стеченко [10], виокремлюється в методологічний підхід, тобто є напрямом методології досліджень, що передбачає дослідження об'єкта як цілісної множини елементів в сукупності відношень і зв'язків між ними. Досліджуючи категорію «системний підхід», доцільно також навести його розгорнуте визначення. Р. А. Фатхутдінов у своїй праці [11] визначає системний підхід до управління в якості підходу, при якому будь-яка система (об'єкт) розглядається як сукупність взаємопов'язаних елементів (компонентів), що має «вхід» (ресурси), «вихід» (мету), зв'язок із зовнішнім середовищем, зворотний зв'язок і «процес» у системі.

Як зазначають автори посібника [2] системним підходом може бути категорія, без чіткого визначення, адже трактується дуже широко і неоднозначно. Щодо найпопулярніших трактувань системного підходу можна виділити наступні [7]: А. Холл зазначає, що це інтеграція, синтез розгляду різних сторін явища або об`єкта; С. Оптнер наголошує на тому, що це адекватний засіб дослідження і розробки не будь-яких об`єктів, що довільно називаються системою, а лише таких, котрі є органічним цілим; В. Садовський зазначає, що це не що інше, як вираження процедур подання об`єкта як системи та способів їх розробки; на думку Д. Бурчфільда, це широкі можливості для одержання різноманітних тверджень та оцінок, які передбачають пошук різних варіантів виконання певної роботи з подальшим вибором оптимального варіанта.

Внаслідок застосування системного підходу в навчанні в учнів активніше формується системне мислення. Джим Даніель з Kentucky Educational Foundation зазначає, що коли системне мислення створює нову культуру в шкільній системі, то зміни в кінцевому результаті повинні перетворитися на системне мислення, яке викладається у класі як підхід до вирішення проблем.