

спеціальності та комбіноване навчання. На основі розробленого конструктивістського підручника "Pedagogical Matters" аналізується практична побудова конструктивістського курсу англійської мови для професійної комунікації майбутніх педагогів.

**Ключові слова:** навчання майбутніх педагогів англійської мови для професійної комунікації, конструктивістський підхід, експериментальне навчання, навчання через зміст майбутньої спеціальності, комбіноване навчання.

**Tarnopolsky O. B. Constructivism in teaching future pedagogues English for professional communication: the method of designing the textbook and the teaching/learning process.**

*The article deals with the implementation of the constructivist approach to teaching future pedagogues English for professional purposes. Three principal directions underlying the introduction of the constructivist approach into teaching English for professional communication at non-linguistic higher schools are discussed: experiential learning, content-based instruction and blended learning. The practical design of a constructivist course of English for future pedagogues' professional communication is analyzed, that course being based on the developed constructivist textbook "Pedagogical Matters."*

**Keywords:** teaching future pedagogues English for professional purposes, constructivist approach, experiential learning, content-based instruction, blended learning.

УДК 378.1

Ткач Д. І.  
Придніпровська державна академія  
будівництва та архітектури  
(м. Дніпропетровськ, Україна)

## НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ СИСТЕМНОГО РОЗУМІННЯ ТЕОРІЇ ОБОРОТНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Статтю присвячено науково-методичному обґрунтуванню необхідності системного розуміння теорії оборотних зображень, яка є концептуальною основою її подальшого розвитку у вигляді системної нарисної геометрії, викладання і вивчення якої спрямоване на свідоме перетворення буденного мислення студентів-першокурсників у зачатки конструктивно-композиційного або проектного мислення. У статті аналізуються основи нарисної геометрії. У статті доведено, що нарисна геометрія створена задля цілеспрямованого навчально-виховного впливу на студентську молодь.

**Ключові слова:** геометрія, графіка, система, структура, нарисна геометрія, оборотне зображення.

Якщо уявити, що рівень сучасного розвитку цивілізації на планеті Земля визначається рівнем якості матеріального і духовного оточення людини як продукту його інтелектуальної діяльності, то опосередковане можна судити за рівнем геометро-графічної освіченості його творців. Яскравими представниками такого оточення є об'єкти будівництва і техніки, – будинки і споруди, машини і механізми, а також різноманітні витвори мистецтва. Ці об'єкти принципово відрізняються один від одного по формою, змістом і призначенням, складені з окремих штучних елементів, які об'єднуються у єдине ціле завдяки свідомому встановленню між ними відповідних зв'язків та відношень. Іншими словами, все, що створене розумом і руками людини, є складними штучними системами взаємопов'язаних, а тому – взаємодіючих елементів.

Такими ж, але природними системами, є об'єкти, процеси і явища природи, що нас оточує, що вивчають природничі науки. Кожна з цих наук, що має статус

фундаментальної, вивчає предмет свого дослідження як непізнану систему, а інтерес дослідника спрямовується на розуміння її будови, конструкції або структури (елементів і характеру зв'язків між ними). Природнича наука довела, що у світі немає нічого елементарного. Все з чогось складається, матерія невичерпна у своїй будові. Результати цих досліджень знаходять свої практичні застосування у створенні різноманітних штучних систем, які необхідні людині.

Принциповою відмінністю природного від штучного є природа їхнього походження. Перші створені в результаті довготривалої еволюції мудро і доцільно, а зародження других зазнає декілька стадій свого розвитку, які поділяються на два великих періоди: період інобуття та період існування. Перший період розвитку можна уподібнити до “ембріонального”, “утробного” розвитку, для якого на початку є свідомість його творця з почуттями, думками і знаннями, які формують конкретні думкообрази і відображають їх у “картинні” проектні простори у вигляді оборотних зображень, які у сукупності створюють проект як документ на спорудження об'єкта, що запроектований.

Період існування штучної системи починається з моменту його “народження” як процесу реалізації проектних рішень і продовжується до моменту його “смерті”, який настає в результаті порушення зв'язків між його елементами.

Іншими словами, будь-який штучний об'єкт спочатку проектується, а потім будується або створюється. Проектується архітекторами, конструкторами, технологами, а будується будівельниками будинків, літаків, пароплавів, станків, приладів тощо. Це високоосвічені люди, які часом не знайомі між собою, але їх об'єднує однозначне розуміння тієї інформації про властивості об'єктів, що проектуються, яку перші кодують точками, лініями, цифрами і словами, як правило, на плоскому аркуші паперу, а другі “знімають” цю інформацію і нею, як програмою дій, здійснюють монтаж або створення об'єкта, який є запроектованим. Це означає, що проект на створення об'єкта, який на 95% складається з робочих креслень, є інформаційним посередником між проектувальниками і будівельниками; цілком очевидно, що якість об'єкта однозначно визначається якістю проекту, який у свою чергу визначається однозначністю і повнотою інформації про позиційні та метричні властивості його дійсної форми.

Ця обставина актуалізує важливість придбання студентами-архітекторами здібності бачити майбутній об'єкт “внутрішнім поглядом” як складну систему взаємопов'язаних елементів і вміння створювати їх оборотні зображення у будь-яких видах проекцій. Таке придбання можливе в результаті педагогічно обґрунтованого перетворення буденного мислення випускників середніх шкіл у професійне конструктивно-композиційне або проектне мислення, яке має системний зміст.

Розробка технологій такого перетворення є головною проблемою педагогіки геометро-графічної освіченості студентів вищих технічних навчальних закладів.

Про проблему подолання кризового стану геометро-графічної освіти багато говориться, але мало робиться, адже те, що робиться, як раз і привело цю освіту до такого стану.

Першою “кризостворюючою” справою є неов'язковість викладання у середній школі креслення, яке закладає природні основи системного розуміння природи неіснуючого об'єкта і уміння зобразити це розуміння. Якщо ці основи упускаються у шкільні роки, то у студентські вони якщо і виникають, то штучно, в результаті немалих педагогічних зусиль тих викладачів графічних кафедр, яким ця проблема небайдужа.

Другим “кризостворюючим” фактором є переорієнтація багатьох викладачів цих кафедр на дослідження у галузі “прикладної” геометрії з дуже широким діапазоном додатків і використанням переважно аналітичного, а не синтетичного методу дослідження. І це є позитивним моментом, але за рівнем дидактики стоїть не на рівні пропедевтики, тобто, закладання основ системного мислення при вивченні нарисної геометрії на першому курсі, яка зараз є складовою частиною інженерної графіки, а на

рівні старших курсів випускаючих кафедр. При цьому, як навчальна дисципліна, вона не має своєї навчально-професійної програми і навчально-кваліфікаційної характеристики, а також свого загально визнаного визначення, предмета і методу дослідження, у зв'язку з чим за своїм змістом відрізняється від теорії і практики оборотних зображень.

Третім фактором, який стабілізує це кризове становище, є сучасне тлумачення нарисної геометрії як “розділу геометрії, в якому просторові фігури (оригінали) вивчають за допомогою зображень їхніх графічних моделей на площині рисунка” [1, 6]. Це визначення незрозуміле як за формою, так і за змістом. За формою воно видається еклектичною сумішшю з різних розумінь поняття “зображення”. Це означає, що предметом зображення є графічні моделі просторових фігур як їх зображення на “площині рисунку”, який також є зображенням. Але “графічна модель просторової фігури” є зображенням не власне цієї фігури, а того її думко-образу, який локалізується у свідомості її автора і складається з геометричної моделі цієї фігури, яка виникає унаслідок напруженої розумової діяльності, спрямованої на її розуміння як складної системи елементів, що сполучені відповідними геометричними зв'язками та відношеннями. Це означає, що зображення є штучним інтелектуальним продуктом його автора, який містить інформацію про ті властивості, яку цей автор закодував взаємопов'язаними точками і лініями на аркуші паперу. Якщо таке зображення є оборотним, тобто таким, що створює зображений об'єкт, то воно містить однозначну інформацію про позиційні і метричні властивості його ідеальної, тобто геометричної форми. Іншими словами, автор оборотного зображення просторової фігури “знає” цю фігуру, а споживач цього зображення “вивчає” цю фігуру завдяки умінню “читати” це зображення, тобто знімати з нього закодовану інформацію.

За змістом цього визначення незрозуміло, розділом якої геометрії є нарисна? Імовірно вона є геометрією картинного простору, елементами якого є оборотні проєкційні зображення як графічні моделі геометричних уявлень їхніх авторів в структурі об'єктів, що зображуються, і аксіоматично описуються ті властивості цих проєкцій, які

кодують інформацію в позиційних і метричних властивостях їхньої дійсної форми. Тому нарисна геометрія у її системній інтерпретації є самостійною синтетичною фундаментальною наукою.

Ні один з перелічених факторів ніяк не спрямований на постановку і розвиток геометро-графічної освіти шкільної та вузівської молоді. Головною причиною цього є відсутність її ідеології, філософських і світоглядних основ, які б актуалізували її пізнавальний інтерес до поняття “оборотне зображення” як до універсального джерела інформації в тих властивостях об'єкта, що зображений, які дозволяють його створення.

Неможливо зобразити об'єкт, не маючи уявлення про його структуру. Тому що він є феноменальним або первинним, а його зображення номенальне, тобто створений і осягнений розумом людини, або вторинне. Тому логічно надавати для розкриття природи оборотного зображення інформацію про системну природу об'єкта і його властивості, психологічні особливості його чуттєвого сприйняття і абстрактно-логічне пізнання у якості компенсації її нестачі у довузівській геометро-графічній і світоглядній підготовці, яка має гуманітарний зміст.

Вперше така спроба була розпочата у роботі “Архитектурное черчение” [2] і розвинута у монографії “Системная начертательная геометрия” [3], а проблемі актуалізації важливості геометро-графічної освіти були присвячені публікації [4, 5], які поки що не знаходять розуміння тими, від кого залежить рішення цієї проблеми.

**Метою** цієї роботи є спроба показати педагогічній громадськості кафедр графічних дисциплін технічних вищих навчальних закладів України простоту і природність системного розуміння природи об'єктів, що зображуються, та їх оборотних зображень як концептуальної основи педагогічної технології поступового перетворення буденного мислення першокурсників у зачатки професійного конструктивно-композиційного у

процесі вивчення системної нарисної геометрії як інноваційної.

Людина завжди вважалась грамотною, якщо вмiла читати, писати й рахувати. У наш час до цих параметрів освіченостi додається комп'ютерна.

Нема сумнiву у важливостi i необхiдностi усiх видiв знань i умiнь, але для тих спецiалiстiв, якi створюють матерiальнi та духовнi цiнностi, особливо важливi знання геометрiї, умiння креслити й малювати, тобто зображувати.

Вiдомо, що елементарна або евклiдова геометрiя виникла на основi необхiдностi задоволення утилитарних потреб людини, а графiка переважно духовних. Як дедуктивна математична наука геометрiя є однiєю з тих навчальних дисциплiн, що формує рацiональний склад розуму, а графiка сприяє становленню i розвитку образного мислення. Таким чином, доповнюючи одне одне, геометрiя i графiка створюють сприятливу основу для комплексного вирiшення головної проблеми педагогiки, – вихованню всебiчно розвиненої особистостi. У цьому рiшеннi на долю нарисної геометрiї випадає провiдна роль: тому що вона об'єднує у собi два начала – рацiональне геометричне, i емоцiйне графiчне. При цьому перше ґрунтується на системному розумiннi природи об'єкта, а друге, – на системному розумiннi оборотного зображення цього об'єкта. Тому, на вiдмiну вiд традицiйної, нарисна геометрiя, що пропонується, є системною, а за своїм значенням – iнновацiйною.

Для її викладання та вивчення розроблена педагогiчна система (рис. 1), у склад якiї входять такi пiдсистеми: "iдеологiя", "гносеологiя" i "методологiя".

Пiдсистема "iдеологiя" розглядає свiтогляднi, фiлософськi, професiйнi i загальнолюдськi аспекти системної нарисної геометрiї, тобто виховує; пiдсистема "гносеологiя" навчає, спочатку розкриваючи системний змiст реальних i уявних об'єктiв, а потiм – навчаючи їх грамотному графiчному моделюванню, а пiдсистема "методологiя" складається з необхiдних складових вiдповiдної педагогiчної технологiї, яка виховує в процесi навчання. Цiлком зрозумiло, що позитивних результатiв реалiзацiї такої педагогiчної технологiї можна очiкувати вiд студентiв при постiйній наявностi у них iнтересу до пiзнання, пiдтримка якого є предметом постiйної уваги викладача.

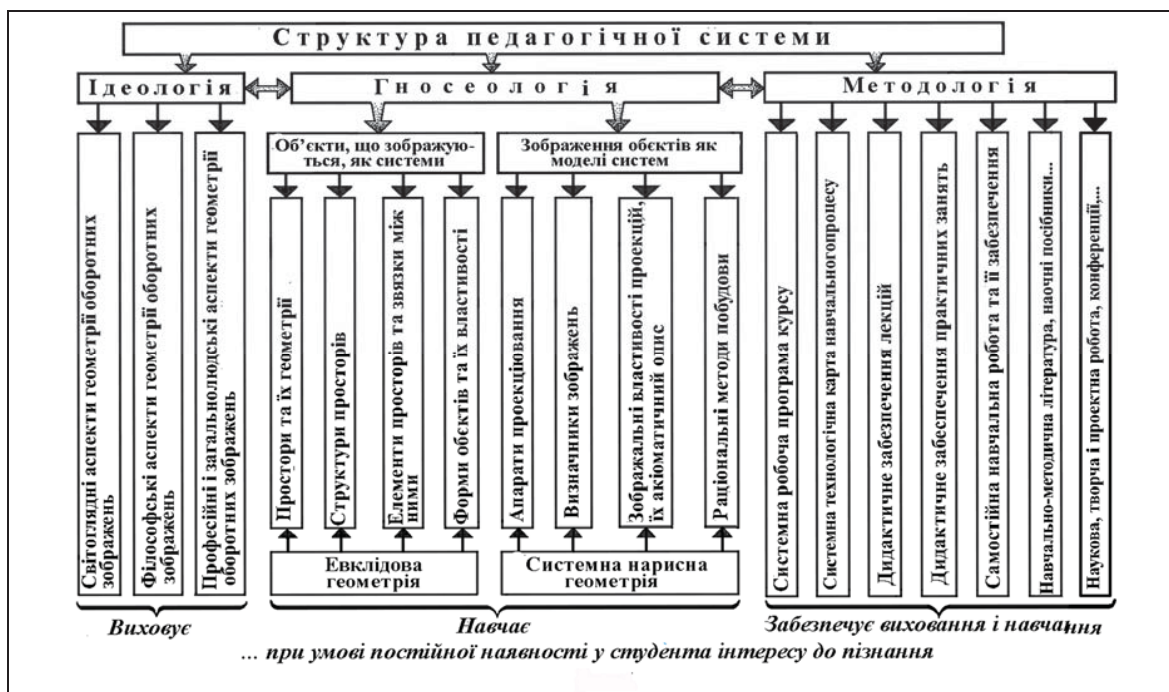


Рис. 1. Педагогiчна система геометро-графiчної освiти



Цілеспрямоване впровадження змісту всіх підсистем педагогічної системи навчання студентів архітекторів і дизайнерів системній нарисній геометрії знімає поріг її нерозуміння, сприяє прискореному засвоєнню навчального матеріалу, пробуджує пізнавальний інтерес до геометро-графічних досліджень і їх застосування у курсових проектах і науково-дослідній роботі.

Тому як система нарисна геометрія створена задля цілеспрямованого навчально-виховного впливу на студентську молодь, отже передбачає зворотній зв'язок з нею. При наявності такого зв'язку у склад дидактики сприйняття студентами цієї науки повинні входити принципи зацікавленості, сумлінності, самостійності, систематичності і послідовності засвоєння навчального матеріалу, а також "атомарної чесності" [6] по відношенню до графічної роботи, що виконується.

Початок навчання майбутніх архітекторів бажано починати з наступних психологічних установок і побажань:

1. Студент вступає у вищий навчальний заклад навчатися, тобто навчати себе у режимі самоосвіти за допомогою викладачів, книжок і всіх тих сприятливих умов, які для цього надає йому ВНЗ.

2. Поняття "успішність" студенту слід розуміти як важливу рису характеру, яка дозволяє йому устигати робити справу у час, що відведений для її виконання;

3. Думка повинна бути плинною, струмковою, текти від запитань до відповідей поки не досягне результату як краплі річки знань, що впадає у море його інтелекту [6].

4. Подібно до того, як слова є вербальними моделями думок, так зображення є графічними моделями думко-образів. Течія імагінативної (уявної) думки викликає рух руки з пером, яка створює зображення.

Сумлінне сприйняття студентами цих психологічних установок сприяє якісному перетворенню їхнього образу мислення від обивательського до творчого.

Перша установка знімає синдром утриманства і спрямовує студента до самоспостереження і самопізнання, які розкривають у ньому нові здібності і пробуджують пізнавальний інтерес до предмета дослідження.

Друга установка відпрацьовує спроможність студента встигати робити необхідні справи у відведений для цього час, що є невід'ємною рисою ділової людини.

Третя установка (за відсутністю викладання логіки у школі) виховує у студента спроможність аналізувати умову завдання чи ситуації, робити логічні висновки з цього аналізу і одержувати необхідні результати.

Четверта установка-побажання відпрацьовує у студента спроможність до експериментування у думках з поняттями про елементи евклідового простору і зв'язків між ними, внаслідок чого у свідомості виникає думко-образ, інформація про позиційні та метричні властивості якого безпосередньо кодуються відповідною графічною конструкцією на папері у вигляді оборотного зображення.

**Висновки.** Системна нарисна геометрія, яка пропонується у якості альтернативного продовження і подальшого розвитку традиційної нарисної геометрії, має змістовне науково-теоретичне обґрунтування своєї основи, яке обумовлене наступними міркуваннями:

– її формально-логічна будова заснована на природному принципі системності, філософському принципі загального взаємозв'язку і взаємообумовленості всіх об'єктів, процесів і явищ у світі;

– вона є геометрією картинного простору, елементами якого є оборотні проекційні зображення зі своїми доведеннями, визначеннями і твердженнями, які аксіоматично описують зображальні властивості відповідних проекцій тих об'єктів, що зображені, сприймаються зоровим баченням і містять однозначну інформацію про їх позиційні і метричні властивості. Така інтерпретація нарисної геометрії є ексклюзивною і її коректний розвиток можна вважати новим напрямом в теорії оборотних зображень;

– вона є комплексною наукою тому, що в якості своєї підсистеми містить елементарну евклідову геометрію, що досліджує плоскі (в планіметрії) і просторові (в стереометрії) фігури за їхнім зображенням як графічним конструктивним системам, особливості структур яких аксіоматично описує нарисна геометрія. При цьому вона впливає на подальший розвиток як конструктивної якості зображального супроводу викладання евклідової геометрії, так і на особливості змісту цього викладання, які мають творчий характер;

– комплексний характер системної нарисної геометрії органічно об'єднує уяву про закономірні зображення і їх побудови, – як геометричне моделювання у концепцію геометрографічного розвитку теорії і методики навчання нарисної геометрії майбутніх архітекторів.

### **Використана література:**

1. Михайленко В. Є. Нарисна геометрія: підручник для студентів вищих навчальних закладів / В. Є. Михайленко, М. Ф. Євстіфеев, С. М. Ковальов, О. В. Кащенко. – К.: Вища школа, 2004. – 304 с.
2. Ткач Д. И. Архитектурное черчение. Справочник / Д. И. Ткач, Н. Л. Русскевич, П. Р. Нириенберг, М. М. Ткач. – К.: Будівельник, 1991. – 271 с.
3. Ткач Д. И. Системная начертательная геометрия (монографія) / Д. И. Ткач. – Днепропетровск: изд-во ПГАСА, 2011. – 354 с.
4. Ткач Д. И. Философия геометро-графического просвещения / Д. И. Ткач // “Проблеми сучасної педагогічної освіти. Серія “Педагогіка і психологія”, випуск п'ятий. – К.: Педагогічна думка, 2003. – С. 282-289.
5. Ткач Д. И. Геометро-графическая грамотность как основа конструктивно-композиционного мышления / Д. И. Ткач // Новини Придніпров'я, частина III. – Дніпропетровськ, 2006. – С. 48-54.
6. Куринский В. А. Автодидактика / В. А. Куринский. – М.: Автодидакт, 1994. – 456 с.

**Ткач Д. И. Научно-методические начала системного понимания теории обратимых изображений.**

*Работа посвящена научно-методическому обоснованию необходимости системного понимания теории обратимых изображений, как концептуальной основы её дальнейшего развития в виде системной начертательной геометрии, обучение и изучение которой направлено на осознанное преобразование обыденного мышления студентов первых курсов в начале их профессионального проектного мышления.*

**Ключевые слова:** геометрия, графика, система, структура, начертательная геометрия, обратимое изображение.

**Tkach D. I. Scientific and methodological the beginning of systemic understanding of the theory of reversible images.**

*The work is devoted to scientific and methodological substantiation of necessary understanding of the theory of circulating system of images, which is conceptual basis of its further development in the form of system of descriptive geometry teaching and learning which aims to transform everyday conscious thinking first-year students in the beginnings of structural and composite or project thinking. In article examines the fundamentals of descriptive geometry. The article proves that descriptive geometry created for targeted educational impact on students.*

**Keywords:** geometry, graphics, system, structure, geometry, mathematics, reversible image.