

Микола Козяр, кандидат педагогічних наук, доцент
кафедри нарисної геометрії, інженерної та машинної графіки
Національного університету водного господарства та природокористування
м. Рівне

ОНОВЛЕННЯ ЗМІСТУ ГРАФІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ У ХХІ СТОЛІТТІ

Вступ України у ХХІ століття, різке зростання обсягу потрібних знань, зміна умов праці в багатьох галузях народного господарства вказує на неможливість підготувати сучасних високопрофесійних фахівців за допомогою традиційних методів навчання. Звична для багатьох поколінь система графічної підготовки вичерпала себе. Інформатизація суспільства ставить перед вищою технічною школою нові завдання у графічній підготовці майбутніх фахівців. Розв'язок однієї із них – автор детально аналізує в даній статті.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Інформатизація суспільства зумовлює велику кількість досить радикальних науково-технічних, економічних, соціальних змін. Перехід від індустріального до інформаційного етапу розвитку світового суспільства приводить до нового розуміння готовності випускників вищих навчальних закладів освіти (ВНЗО) до життя та праці в інформаційному суспільстві, змушує переосмислити традиційні уявлення про зміст графічної освіти, шляхи її покращення. У нових умовах соціально-економічного розвитку України відповісти на питання, чи існуюча система графічної підготовки студентів вищих навчальних закладів освіти технічного спрямування вичерпала свої можливості? Однак відповісти на це запитання непросто. Графічна підготовка є для всіх викладачів інженерно-графічних дисциплін загальноосвітніх та спеціальних кафедр, як і студентів, звичайним явищем, над природою якого пересічні люди не замислюються. Від її рівня залежить науково-технічний прогрес держави і культура проектування. При цьому слід враховувати, що тільки інженерно-графічні дисципліни сприяють розвитку правої півкулі мозку, власна свідомість якої відповідальна за творче, просторово-образне мислення, завданням якого є одномоментне відображення всіх існуючих взаємовідносин всього багатства світу, і яке єдине здатне на вироблення алгоритмічних і найактуальніших нестандартних рішень [4].

Технічний прогрес України тісно пов'язаний з високою графічною культурою фахівців. Фундамент даної культури складають знання всіх графічних дисциплін, що вивчаються у ВНЗО. Міцність цього фундаменту значною мірою визначається рівнем графічної підготовки. Проте

на початковому етапі її набуття головне місце відводиться нарисній геометрії, кресленню та комп'ютерній графіці. У даній статті ми спробуємо наповнити зміст графічної підготовки новими ідеями виходячи із умов сьогодення.

Аналіз досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми. Аналіз літературних джерел показав, що над різними проблемами графічної підготовки студентів в Україні активно працювали С.А. Антонович, В.В. Ванін, А.П. Верхола, Е.М. Джеджула, Р.А. Кизима, М.М. Козяр, В.Є. Михайленко, Г.О. Райковська, В.Н. Сяська, Н.П. Щетина, М.Ф. Юсупова та ряд інших дослідників. В Росії дану проблему досліджували А.Н. Агошкова, К.А. Безбудний, Н.С. Беззубенко, Л.Б. Григоревський, Н.П. Гончарук, Ц.Ц. Доржів, В.І. Нілова, М.В. Покровська, В.А. Рукавишніков тощо. Науковці займаються різними аспектами її вдосконалення, і у педагогічній літературі немає однозначного погляду на цю проблему. Як свідчать публікації у фахових виданнях, виступи на науково-практичних семінарах і конференціях, такі дослідження продовжуються. Зазначені обставини спонукають до пошуку нових ідей, які за своєю спрямованістю та змістом могли б сприяти подоланню недоліків та ускладнень у графічній підготовці студентів вищих закладів освіти. При цьому не слід забувати і про накопичений власний досвід поколінь. Таким чином, зберігаючи традиції як цінність, важливо визнати, що на сучасному рівні якісних змін у методології і технології освіти тільки інновації визначають відбір та збереження традицій [5].

Дана проблема потребує широкого аналізу та обговорення, однак вона ще не стала предметом спеціального наукового дослідження. Тому дана

ООНОВЛЕННЯ ЗМІСТУ ГРАФІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ У XXI СТОЛІТТІ

стаття присвячена питанню оновлення змісту графічної підготовки.

Наукове завдання дослідження передбачає: розробку концепції змісту графічної

візуально-образна форма представлення інформації (мова креслення). З іншого боку, якість графічної підготовки фахівця залежить від уміння створювати ним креслення.

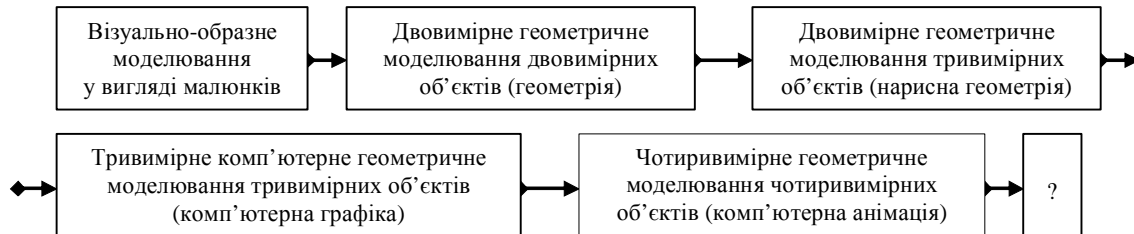


Рис. 1. Схема розвитку геометричного знання

підготовки студентів ВНЗО в умовах інформатизації суспільства, на прикладі вивчення нарисної геометрії, креслення та комп'ютерної графіки, що сприятиме формуванню стабільних графічних знань, вмінь та навичок.

Практичне завдання полягає в оновленні змісту робочих програм графічних дисциплін, методичного забезпечення навчального процесу та створенні інноваційних методик викладання.

Основна частина. В останні роки у розв'язанні цієї важливої проблеми проглядаються кроки, які передбачають розробку нового змісту графічної підготовки та впровадження у систему освіти нових принципів вивчення даних дисциплін.

Розглянемо дану проблему у світлі історії. Історія розвитку підходів щодо навчання графічним дисциплінам за весь період існування СРСР визначалася потребами існуючої соціально-економічної системи. Проте до останнього часу, вона була відома у вкрай недостатньому обсязі, оскільки в минулому мало уваги приділялося питанням історії створення креслення, його перспективам. Двовимірні геометричні моделі, які створювалися методами нарисної геометрії, перестали у XXI віці відповідати сучасним комп'ютерним технологіям. Можна погодитися з думкою дослідників [6], спираючись на гносологію та дидактику як частинки одного ланцюжка пізнавального процесу. Якщо наукове знання є результатом наукового пізнавального процесу, вираженого в мовній формі, то образне знання – результат вивчення наукового знання. Першим в цьому ланцюжку стоїть наукове знання, в нашому випадку – геометричне. Геометричне знання в своєму розвитку пройшло кілька етапів, у кожному із яких принципово мінялися методи геометричного моделювання, які приводили до якісних змін геометричної моделі (рис. 1). При переході від одного рівня розвитку до іншого незмінним залишався предмет вивчення (просторові форми та їх співвідношення) і

Сьогодні креслення – це спосіб спілкування інженерів, конструкторів, технологів та робітників. Воно виступає фундаментом графічної культури фахівця. Історичний аналіз підходів до навчання кресленню було розглянуто в статті Р.В. Чепока [9]. На основі накопиченого попереднього досвіду дані підходи були реалізовані в методичному забезпеченні даних дисциплін і забезпечували відповідний рівень графічної підготовки. Зміна виробничих технологій, використання автоматизованих виробничих ліній і роботів, якими керують засобами обчислювальної техніки, привели до зміни вимог до тих, хто бере участь у виробництві [8, 3]. З появою перших комп'ютерних графічних систем, наприклад AUTO CAD (1982), почалося поступове нарощування невідповідності у змісті графічної підготовки. Цю невідповідність у змісті підготовки можна прослідкувати на аналізі підходів до конструкторського опрацювання виробу, щоб визначити значення та місце креслень у процесі конструкторсько-технологічної підготовки виробництва, проаналізувавши її в історичному розвитку з 50-их років минулого століття і до сьогодення.

Достатньо тривалий час при створенні креслень використовували класичний спосіб – конструкторські інструменти [7]. Базою для формування креслень виступала конструкторська пров'язка, виконана вказаними інструментами. У ролі пров'язки виступала система плоских геометричних об'єктів, дуг, кривих. Саме вона є геометричною моделлю виробу, від якої походить спадкоємність даних у кресленні. Розробка кожного креслення відбувається автономно, як окремого документа. Єдине, що їх зв'язує в процесі розробки, це пров'язка і усна інформація. Якщо в модель пров'язку кресляр вносить зміни, то потрібна переробка успадкованих від неї конструкторських документів. Отже, креслення є спадкоємцями плоскої моделі, що складається з графічних примітивів (точка, пряма, дуга, коло, еліпс тощо).

З появою у 90-их роках комп'ютерного способу побудови зображень (плоскі САД системи), на зміну конструкторському кульману прийшов кульман електронний. Підвищилась точність геометричних побудов та зменшилася частка фізичної праці конструктора. Зображення створювалося з тих же графічних примітивів та пров'язки, але вже в електронному вигляді. Спростився процес запозичення інформації з пров'язки в креслення, і з'явилася можливість зберігати разом з моделлю інформацію. Даний метод легко впроваджувався у виробництво, і був копією попереднього способу проектування, але на новій основі. Як і традиційний, він мав головний недолік – неоднозначність геометричної моделі, виконаної за правилами нарисної геометрії та проєкційного креслення. Модель не містила геометричних об'єктів, еквівалентних матеріальним предметам, а тільки їх проєкції, складені з графічних примітивів. Виріб описувався комплектом окремих документів, що містили геометричну інформацію, виконану за правилами креслення, яка не придатна бути моделлю для виробництва або для автоматизації контролю геометричних параметрів тощо.

Для розробки креслень однотипних деталей на верстатах ЧПК використовувалася модель у вигляді параметричного каркаса, що давала змогу контролювати повноту проставлених розмірів (на етапі побудови визначальних елементів зображення) і правильності їх величин (на етапі розрахунку геометрії) [1, 72 – 75]. Даний метод з'явився, і одержав значний розвиток у 70 – 80-х роках минулого століття. За період його використання виявилися його переваги та недоліки. Конструктор при розробці моделі проходить етап ескізного проектування. При цьому “образ конструкції” неповністю з'ясований, і вимагає у подальшому доопрацювання. Дані зміни можуть бути викликані як видаленням або додаванням в геометрію деталі, так і зміною елементів в розмірному ланцюжку. Тобто ми отримуємо вже непараметричну модель з відповідним каркасом, який вимагає перевизначення зв'язку елементів у порівнянні з попереднім. На відміну від конструктора, технолог ЧПК працює з готовим кресленням, і створює параметричний каркас один раз. Дані підходи до викладання графічних дисциплін з елементами параметризації були відображені багатьма авторами в методичних розробках (навчальних підручниках та посібниках).

Наступним етапом в комп'ютерному конструюванні є розробка моделі. При цьому використовується система об'ємного

моделювання, а не графічні примітиви. Об'ємна модель дає однозначне уявлення про геометрію об'єкта. Якщо модель створена, то це однозначно свідчить про те, що матеріальний об'єкт з такою геометрією існувати може [2]. Знімається безліч питань, які залишаються не з'ясованими при простому випуску комплекту конструкторської документації, оскільки об'ємна модель сьогодні не є документом для виготовлення. Комп'ютерні системи дають можливість оформлення креслень та іншої документації на основі тривимірної моделі (ЗМ). Сучасні програмні комплекси САПР забезпечують асоціативність моделі і креслення, та дають змогу в автоматичному режимі відстежувати зміни [3].

Даний етап графічної підготовки до 2005 року частково був наповнений новим змістом у методичному забезпеченні графічних дисциплін. Наші провідні науковці (А.П. Верхола, С.М. Ковальов, В.Є. Михайленко та ін.) перевагу в даному забезпеченні віддали елементам обчислювальної геометрії, а не реальному комп'ютерному моделюванню з його особливостями. При цьому не були внесені суттєві корективи до змісту графічних дисциплін: нарисна геометрія, креслення, інженерна та комп'ютерна графіка (НГКІКГ). Вони не були забезпечені сучасними програмними засобами на основі нових інформаційних технологій (ІТ). Проте існують авторські розробки окремих кафедр графіки ВНЗО, які мають локальне використання. Таким чином, на нашу думку, між третім (двовимірне геометричне моделювання тривимірних об'єктів (нарисна геометрія)) і четвертим (ЗМ комп'ютерне геометричне моделювання ЗМ об'єктів (комп'ютерна графіка)) етапами здобуття геометричних знань відбувся розрив. З іншого боку, системи САПР вміщують блоки спеціальних дисциплін (опір матеріалів, теоретична механіка, теорія машин та механізмів, деталі машин тощо), де рутинну розрахункову роботу виконує ЕОМ. Посилюється міжпредметний зв'язок графічних дисциплін загальнотехнічного та спеціальних циклів. При викладі спеціальних дисциплін перевага повинна бути надана теоретичному матеріалу, а реалізація графічної частини через кафедри графіки. Це дає можливість реалізувати єдиний графічний режим створення та розробки конструкторської документації у ВНЗО, що в кінцевому випадку приведе до якісних змін в графічній підготовці фахівців. Фахівець зможе здійснити розрахунки деталей машин та механізмів на рівні інженера-конструктора в процесі проектування конкретного виробу а це своєю чергою вимагає запровадження нових інноваційних методик навчання. Деякі кроки в

цьому напрямку роблять наші сусіди. Росія має власні системи САПР (Компас, T-FLEX CAD). Це дало змогу їх широко впровадити в ланку “школа – ВНЗ”. Поряд з цим університети та інститути мають власні розробки провідних науковців для методичного забезпечення графічних дисциплін на основі новітніх інформаційних технологій. Наприклад, проф. О.Л. Хейфец створив цілий комплекс інформаційного забезпечення НГКІКГ (кафедра графіки Південно-уральського державного університету), який частково використовується в Україні через мережу Інтернет. Перевага у співвідношенні годин між самостійною і аудиторною роботами – надана останній.

Використання комп’ютерної анімації при викладанні графічних дисциплін перебуває на початковому стані. Поряд з цим на нашу думку наступним етапом розвитку графічних знань може бути створення графічної системи “людина-машина”. Даний етап, можливо, зможе бути реалізований через чіпи, які додають правій півкулі людського мозку відповідну додаткову інформацію (графічну або теоретичну) або через інші засоби. Дослідження даного напрямку проводяться у світі (мають закритий характер), і в майбутньому можуть бути використані в графічній підготовці фахівців через відповідну діяльність. Нові технології відкриють можливості створення комп’ютерів, що володіють інтелектом, живих біочіпів та людино-машинних гібридів.

Ми розглянули кілька аспектів, які впливають на зміст графічної освіти. Графічна підготовка в цілому складається з успішної роботи кафедр графічних дисциплін загальноосвітнього і спеціального циклів. Вони у комплексі повинні дати знання та уміння зрозуміти будову технічного об’єкта, пояснити принцип його дії та запропонувати можливості для вдосконалення, розрахувати його та розробити комплекс конструкторської документації. Випускник ВНЗО технічного спрямування не в змозі самостійно розв’язати поставлені перед ним завдання. Передовсім це пов’язано з відставанням рівня розвитку графічних дисциплін, які вивчаються у ВНЗО, і рівнем розвитку науки, техніки та вимог виробництва. Вона продовжує у своєму розвитку відставати від інших галузей людської діяльності. Дана проблема потребує подальшого дослідження. Графічна освіта як засіб розвитку технічного мислення повинна стати невід’ємним елементом професійної підготовки майбутнього фахівця.

Висновки. Підсумовуючи, можна зробити такі висновки:

1. Графічна підготовка передбачає низку вимог

до змісту і процесу навчання, до учасників цього процесу. Вона повинна спиратися на рівень розвитку інформаційних технологій в Україні та враховувати міжнародний досвід.

2. Графічна підготовка має створити фундамент для розвитку індивідуальної, професійної компетентності фахівця.

3. Навчальний процес ВНЗ повинен бути відкритим для найрізноманітніших ідей, але з однією умовою: він повинен нарощувати інтелектуальний потенціал студента.

4. Високий рівень освіченості і професіоналізму фахівця формується із міцних знань усіх навчальних дисциплін, що вивчаються у вищому навчальному закладі освіти.

Подальші дослідження піднятого в статті питання. Отже, розв’язання поставлених в цій статті проблем досить складне, і не може бути обмежене розміром однієї статті. Коло сучасних проблем графічної підготовки вимагає нових методів і способів навчання фахівців сучасним прийомом праці, оновлення змісту та розробку стратегії співпраці між кафедрами графічних дисциплін загальноосвітніх та спеціальних циклів.

1. Ковальов С.М. *Параметричний аналіз в геометрії: Навч. посібник.* – К.: КДТУБА, 1999. – 82 с.

2. Козяр М.М., Яниур М.С. *Основи машинної графіки: Навч. посібник.* – Рівне: МОНУ, РДГУ, 2002. – 182 с.

3. Козяр М.М. *Сучасні програмні засоби проектування та геометричного моделювання на ЕОМ+CD: Навч. посібник.* – Рівне: МОНУ, НУВГП, 2006. – 298 с.

4. Михайленко В.Є., Ходак М.О., Бугайов В. І., Ситниченко В.В. *Напрямки підвищення інженерно-графічної підготовки майбутніх фахівців з урахуванням сучасних виробничо-ринкових відносин.*

5. Покровская М.В. *Инженерная графика: панорамный взгляд (научно-педагогическое исследование).* – М.: Изд-во: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1999. – 137 с.

6. Рукавишников В.А., Голубева И.Л., Альтапов А. Р. *Новый уровень в развитии графического образования //Третьи Вавиловские чтения: Материалы Всеросс. междисциплин. науч. конф., ч. 1, Йошкар-Ола, 1999. – С. 200 – 202.*

7. Семенов А.К. *Приборы и устройства для механизации чертежно-конструкторского труда.* – М.: Машиностроение, 1987. – 112 с.

8. Сидоренко В.К. *Проектно-технологічний підхід як основа оновлення змісту трудового навчання школярів //Трудова підготовка в закладах освіти.* – 2004. – № 1. – С. 2 – 4.

9. Чепок Р.В. *Ретроспективний аналіз підходів до навчання креслення в період XVI – XVIII століть //Трудова підготовка в закладах освіти.* – 2004. – № 1. – С. 46 – 49.

