

УДК 744:378

Іван Нищак

ІСТОРІЯ ТА СУЧАСНИЙ СТАН ІНЖЕНЕРНО-ГРАФІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті досліджено історичні етапи розвитку інженерно-графічної освіти, з'ясовано сучасний стан та окреслено можливі шляхи реформування інженерно-графічної підготовки майбутніх учителів технологій. Доведено необхідність перегляду традиційної методичної системи навчання інженерно-графічних дисциплін у педагогічних ВНЗ, яка має передбачати коригування змісту освіти відповідно до сучасних вимог й стану науково-технічних досягнень, удосконалення методики навчання на основі сучасних інформаційних технологій.

Ключові слова: вчитель технологій, інженерно-графічна підготовка, креслення, нарисна геометрія.

В статье исследованы исторические этапы развития инженерно-графического образования, установлено современное состояние и намечены возможные пути реформирования инженерно-графической подготовки будущих учителей технологий. Доказана необходимость пересмотра традиционной методической системы обучения инженерно-графическим дисциплинам в педагогических вузах, которая должна предусматривать корректировки содержания образования в соответствии с современными требованиями и состоянием научно-технических достижений, совершенствование методики обучения на основе современных информационных технологий.

Ключевые слова: учитель технологии, инженерно-графическая подготовка, чертежи, начертательная геометрия.

In the article the historical stages of engineering-graphics education, defines the current state and outlines possible ways of reforming engineering-graphic preparation of future teachers of technology. A retrospective analysis showed that the main stages of engineering graphics education are closely linked with increasing material needs of society and the development of industrial production. Drawing-design documentation as a means to display information on the subject of making changes and improved with the development of the productive forces of society. Thus, the history of engineering-graphics education is considered in the context of reflection of the objective process of industrial development of the society, which leads to a consistent improvement of engineering graphics. Accordingly needs revision methodical system of training engineering-graphics disciplines in educational institutions, which should include adjusting the content of education according

to modern requirements and the state of science and technology, improve teaching methods based on modern information technology.

Key words: *teacher of technology, engineering-graphic preparation, drawings, descriptive geometry.*

Професійно значущі якості вчителя технологій безпосередньо пов'язані з його інженерно-графічною підготовкою. Уміння розв'язувати професійно орієнтовані інженерно-графічні задачі значною мірою визначають якість педагогічної діяльності в цілому, успішність реалізації завдань трудової і графічної підготовки школярів. Незважаючи на численність наукових досліджень різних аспектів проблеми графічної підготовки фахівців, проблема навчання інженерно-графічних дисциплін майбутніх учителів технологій залишається малодослідженою. Більше того, з появою інтелектуальних комп'ютерних систем автоматизованого проектування (САПР) роль інженерно-графічної підготовки учителя технологій суттєво зростає, оскільки значно розширилася змістова область графічної діяльності, зросли її інтелектуально-творчі можливості.

У цьому контексті актуальною постає проблема пошуку можливих шляхів реформування традиційної системи навчання інженерно-графічних дисциплін майбутніх учителів технологій, що неможливо повною мірою здійснити без зв'язку з історією графічної освіти та з'ясування сучасного стану інженерно-графічної підготовки у педагогічних ВНЗ.

Фундаментальні дослідження в галузі графічних дисциплін пов'язані з іменами таких відомих учених як: Рене Декарт (1596–1650), Жерар Дезарг (1591–1661), Гаспар Монж (1746–1818) та ін. Питанням змісту інженерно-графічних дисциплін присвячені роботи Є. Антоновича, О. Ботвінникова, С. Боголюбова, В. Ваніна, І. Вишнепольського, В. Гордона, В. Сидоренка, А. Хаскіна та ін. Проблеми удосконалення графічної підготовки, формування графічних знань й умінь висвітлювалися А. Верхолою, А. Гедзиком, С. Дембінським, О. Джеджулою, В. Забронським, Б. Ломовим, І. Ройтманом, В. Сидоренком та ін.

Мета статті – дослідити історичні етапи розвитку інженерно-графічної освіти, з'ясувати сучасний стан та окреслити шляхи реформування інженерно-графічної підготовки майбутніх учителів технологій.

Важливим досягненням людської цивілізації беззаперечно можна вважати можливість спілкування за допомогою графічних засобів, історія виникнення яких сягає глибокої давнини й нерозривно пов'язана зі становленням інженерно-графічної освіти на різних етапах суспільного розвитку.

Графічний спосіб передачі інформації людство почало застосовувати задовго до появи першого кресленика. Не знаючи мови, первісні люди графічно зображали на стінах свого житла предмети оточуючої дійсності,

сцени з полювання, сакральні ритуали, використовуючи для цього усі доступні матеріали та засоби. У розвинутих стародавніх цивілізаціях (Месопотамія, Єгипет, Китай, Іран, Індія та ін.) для передачі необхідної інформації, крім графічних зображень, люди почали активно використовувати спеціальні знаки-символи (ієрогліфи), які згодом стали основою для появи писемності.

В епоху античності (Стародавня Греція, Римська імперія) графічні засоби передачі інформації стають незамінними у будівництві й військовій справі. Зведенню відомих архітектурних пам'яток історії (храмів, палаців, арен, акведуків та ін.), удосконаленню та появі нових видів зброї неодмінно передував етап їх графічного зображення (проектування) з метою досконалого вивчення проекту й окреслення технології будівництва (виготовлення).

Розвиток ремісництва на території Київської Русі став поштовхом до вдосконалення графічних засобів передачі інформації. Естетично довершені предмети побуту, виготовлені з деревини, каменю чи металу свідчать про знання стародавніми майстрами основ геометрії та композиції, вміння обирати найбільш технологічно доцільні рішення. Перші кресленики, що дійшли до наших днів, зазвичай були представлені у вигляді графічних планів з детально прорисованими будівлями, елементами ландшафту та вичерпними текстовими поясненнями.

Вагомий вклад у розвиток теорії зображень внесли такі відомі історичні особистості як Леонардо да Вінчі (1452–1519), А. Дюрер (1471–1528), Г. Агрікола (1490–1555), Б. Паскаль (1623–1662). Фундаментальні дослідження в галузі графічних дисциплін пов'язані з іменами таких учених, як Р. Декарт (1596–1650 рр.), Ж. Дезарг (1591–1661), Г. Монж (1746–1818) та ін.

Стрімкий розвиток промисловості і будівництва у XVIII ст. породив гостру потребу у створенні графічних моделей тривимірних реальних (фізичних) об'єктів. Це зумовило появу нарисної геометрії, що стало справжнім проривом в галузі геометричного моделювання й відіграло важливу роль у становленні й розвитку інженерно-графічної освіти. Перша фундаментальна праця з нарисної геометрії належить французькому першопрохідцю Г. Монжу, який у книзі «Нарисна геометрія» (1798 р.) науково обґрунтовано виклав загальні методи зображення просторових предметів на площині й започаткував зародження науки про геометричне моделювання тривимірних об'єктів на двовимірній основі (кресленіку).

У царській Росії графічна підготовка у вищій школі бере свій початок з 1810 року і пов'язана з вивченням нарисної геометрії в інституті інженерів шляхів сполучення (Санкт-Петербург). Основоположником і першим професором нарисної геометрії був Я. Севастьянов (1796–1846), відомий своєю науковою працею (підручником) «Основания начертательной геометрии» (1821 р.), у якій виклав основи графічної

науки, закладені Г. Монжем, та вніс вагомий вклад у розвиток її теорії, практики та методики викладання.

Створена Я. Севастьяновим система графічної освіти була прийнята за основу у багатьох вищих навчальних закладах тогочасної Російської імперії. З кінця 20-х років XIX ст. нарисна геометрія була введена у навчальні плани всіх технічних навчальних закладів й викладалася впродовж двох років по дві години на тиждень. Справу Я. Севастьянова гідно продовжили його наступники: О. Редер (1809–1872), М. Макаров (1824–1904), В. Курдюмов (1853–1904), які відзначилися багатьма фундаментальними працями з нарисної геометрії і технічного креслення.

Подальший розвиток техніки зумовлював зростання вимог до передачі інженерної думки графічним способом. Технічні кресленики стали дедалі більше ускладнюватися: підвищилися вимоги до їх точності; почали застосовуватися масштаби та проекційний зв'язок; з'явилися зображення для виявлення внутрішніх поверхонь виробу (розрізи). Проте, тогочасні кресленики, у силу відсутності багатьох важливих елементів (зокрема розмірів) ще мало нагадували сучасну інженерно-графічну документацію.

Якісний стрибок у становленні нарисної геометрії та інженерної графіки припав на початок радянського періоду й був пов'язаний з такими особистостями, як М. Ринін (1877–1942), О. Добряков (1895–1947), Д. Каргін (1880–1949) та ін. Зокрема М. Ринін у своїх наукових працях зумів підняти на новий щабель розвитку нарисну геометрію як науку, розширивши та поглибивши її теоретичне і прикладне значення для підготовки майбутніх фахівців інженерно-технічних спеціальностей. Знаковою подією в розвитку інженерно-графічної освіти став захист першої докторської дисертації Д. Каригініним з нарисної геометрії у 1937 році.

Починаючи з 1930 року для підготовки робітничих кадрів у системі фабрично-заводської освіти з'явився самостійний курс креслення, що передбачав вивчення геометричного і проекційного креслення, а також аксонометричних зображень й побудову технічних об'єктів з натури. Згодом курс креслення стали вивчати і в загальноосвітній школі. Впродовж наступних 30-ти років зміст графічної підготовки молоді зазнавав змін: навчальна програма доповнювалася новими розділами (темами), коригувалася кількість годин, змінювався обсяг графічних завдань.

Промисловий розвиток в Радянському Союзі (зокрема в Україні) у 50–70-х рр. XX ст. зумовив появу нових галузей виробництва (авіаційної, машинобудівної, верстатобудівної та ін.) й, відповідно, потребу у великій кількості фахівців різних інженерно-технічних спеціальностей. У нових умовах в системі професійної підготовки спеціалістів, особливо технічних ВНЗ, важливого значення набуває інженерно-графічна складова. При

університетах активно починають створюються кафедри нарисної геометрії й інженерної графіки, зростає актуальність дослідження проблем методики навчання графічних дисциплін; розробляються навчальні програми, підручники та посібники. Важливе значення для утвердження наукових основ графічної освіти мали наукові праці таких відомих учених, як В. Гордон, Є. Годік, В. Зельонін, О. Крот, Б. Ломов, М. Макарова, І. Ройтман, С. Розов, С. Фролов, А. Хаскін, М. Четверухін та ін.

Починаючи з 60-х років ХХ ст. в окремих технічних ВНЗ України вводиться новий навчальний курс «Інженерна графіка», що є своєрідним симбіозом теоретичних основ нарисної геометрії і класичного курсу креслення. Водночас з'являються передумови для пошуку можливих шляхів удосконалення методики навчання графічних дисциплін. У цьому контексті необхідно відзначити наукові праці О. Ботвіннікова, Є. Кабанової-Меллер, І. Калошиної, Т. Кудрявцева, Л. Манилової, І. Якиманської та ін., присвячені дослідженню різних аспектів проблеми навчання графічних дисциплін та розвитку відповідних мисленневих якостей особистості (просторової уяви, технічного мислення), необхідних для успішного розв'язання інженерно-графічних завдань. Організаційно-методичні засади інженерно-графічної підготовки учнів та студентів впродовж 70-х рр. ХХ ст. знаходили відображення у наукових та навчально-методичних працях І. Вишнепольського, С. Дембінського, В. Забронського та ін.

Незважаючи на період застою (80-і рр. ХХ ст.), продовжувалися активні пошуки нових педагогічних підходів до навчання інженерно-графічних дисциплін. Необхідно відзначити наукові дослідження проблем удосконалення графічної підготовки в системі середньої та середньо-спеціальної освіти (О. Ботвінніков, Є. Василенко, А. Верхола, В. Виноградов, І. Вишнепольський, В. Гордон, О. Коваленко, О. Лагер, В. Михайловський, І. Ройтман та ін.).

У 90-х роках минулого століття розпочинається новий етап у розвитку інженерно-графічної освіти, пов'язаний з появою й активним використанням у системі підготовки фахівців персональних комп'ютерів з відповідним програмним забезпеченням (AutoCAD, Компас, Pro/Engineer та ін.). Значною мірою цьому сприяли наукові праці з проблем комп'ютерної графіки (комп'ютерного проектування) відомих зарубіжних учених (Т. Бартон, Дж. Браун, С. Зігенг, Ф. Крофт, К. Рефолд, Д. Роджерс та ін.).

На початковому етапі комп'ютеризація інженерно-графічної діяльності сприймалася як звільнення конструктора від рутинної роботи, забезпечення умов для більш зручного і швидкого виконання креслеників, зберігання графічної документації в електронному вигляді з можливістю їх швидкого редагування і тиражування. Подальший процес удосконалення програмно-апаратних засобів ІТ уможливив появу тривимірних

комп'ютерних систем з технологією параметричного моделювання, здатних забезпечити гнучкість інженерних розробок та успішність розв'язання більшості інженерно-графічних завдань.

Стрімкий розвиток нових інформаційних технологій, широкі можливості для представлення й обробки графічної інформації, створення методології проектування складних систем зумовили переосмислення ролі і місця графічної підготовки спеціалістів у вищій школі. Поступово у ВНЗ, зокрема й педагогічних, починають з'являтися нові навчальні курси, орієнтовані на розв'язання завдань розробки й представлення математичних моделей геометричних об'єктів в умовах віртуального простору та їх візуалізації за допомогою сучасних графічних пристроїв.

Важливе значення для становлення і розвитку вітчизняної інженерно-графічної освіти мають роботи відомих науковців-сучасників: С. Білевич, Н. Бондар, А. Гедзика, Л. Гриценко, І. Голяд, Д. Кільдерова, Т. Олефіренка, В. Сидоренка, Н. Щетини та ін. Суттєвий вклад у зміст навчання інженерно-графічних дисциплін майбутніх фахівців засобами інформаційних технологій внесли Р. Горбатюк, О. Джеджула, М. Козяр, Г. Райковська, М. Юсупова та ін.

У дисертаційному дослідженні А. Гедзика [6] обґрунтовано систему професійно-графічної підготовки студентів та розглянуто підходи до її функціонування; розроблено модель професійно-графічної діяльності вчителя технологій; охарактеризовано дидактичні засоби впливу на процес активізації навчальної діяльності студентів педагогічних ВНЗ. Автором досліджено стан та умови здійснення самостійної роботи студентів з креслення й обґрунтовано систему відповідних графічних задач.

Представляє науковий інтерес дисертаційне дослідження В. Буринського [4], спрямоване на вдосконалення графічної підготовки студентів педагогічних ВНЗ засобами самостійної роботи з креслення. Науковець запропонував класифікацію графічних задач, покладених в основу організації самостійної діяльності студентів на заняттях з креслення.

У дисертаційній роботі П. Буянова [5] досліджуються проблеми формування графічної культури майбутніх учителів трудового навчання. Своєю чергою Т. Олефіренко [12] активно досліджує методичні засади формування графічної компетентності у майбутніх учителів технологій. У контексті дисертаційної роботи вчений запропонував зміст і структуру інтегрованого курсу технічного креслення, що забезпечує умови для проектно-конструкторської діяльності як основи формування графічної компетентності у майбутніх учителів технологій.

Результати дослідження можливостей графічних задач з креслення для розвитку творчих здібностей учнів відображені у дисертаційній роботі А. Брехунця [3]. Автор запропонував систему творчих графічних задач з креслення, орієнтованих на уявне перетворення зображень; розробив

методику навчання школярів розв'язування творчих графічних задач з креслення. Кандидатська дисертація Л. Гриценко [8] присвячена дослідженню проблеми формування графічних понять в учнів на уроках креслення. Автором здійснено ґрунтовний аналіз психолого-педагогічних основ формування графічних понять; визначено та обґрунтовано дидактичні умови формування графічних понять на уроках креслення; створена система вправ і контрольних робіт, що сприяє підвищенню рівня сформованості графічних понять.

Можливі шляхи активізації навчальної діяльності студентів на заняттях з креслення висвітлені у дисертації І. Голяд [7]. Проблему активного включення студентів у навчально-пізнавальний процес автор пропонує розв'язувати на змістово-процесуальному й особистісному рівнях, обґрунтовуючи доцільність використання концентрично-ланцюжкового методу. Проблеми активізації мисленнєвої діяльності учнів на уроках креслення досліджуються у дисертаційних роботах Н. Бондар [2], Д. Кільдерова [10] та Н. Щетини [15]. Зокрема Н. Бондар визначено умови забезпечення мисленнєвої діяльності учнів на уроках, запропоновано засоби впливу на мисленнєві процеси учнів при розв'язуванні графічних задач. Своєю чергою Д. Кільдеровим розкриті особливості впливу графічних задач на розвиток просторового мислення особистості; розроблено методичні прийоми навчання учнів уявним просторовим перетворенням на основі алгоритмізації мисленнєвих процесів. У кандидатській дисертації Н. Щетини [15] досліджено можливості розумового розвитку школярів на уроках креслення. Автор визначила й обґрунтувала дидактичні умови здійснення розумового розвитку учнів; розробила відповідні критерії і показники для встановлення рівня розумового розвитку школярів у процесі графічної діяльності. Науковець запропонувала систему графічних задач для підвищення рівня продуктивної діяльності учнів на уроках креслення; теоретично обґрунтувала функції робочого зошита з креслення як цілісного засобу організації продуктивної графічної діяльності учнів.

Проблеми дослідження сучасних тенденцій перебігу інтеграційних процесів в освітній діяльності, зокрема графічній підготовці учнівської та студентської молоді, широко висвітлюються у наукових роботах С. Білевич [1] та В. Сидоренка [14]. Автори різною мірою обґрунтовують теоретичні основи інтеграції графічних дисциплін (нарисна геометрія, креслення); доводять позитивний вплив інтегрованих курсів на рівень графічної підготовки учнів (студентів) та успішність подальшого процесу навчання.

Особливий інтерес викликають докторські дисертації М. Козяра [11] та О. Джеджули [9], спрямовані на дослідження теоретико-методичних засад графічної підготовки студентів інженерних спеціальностей засобами інформаційних технологій. Кожен з авторів обґрунтовує власну наукову

позицію (концепцію) щодо механізмів реалізації графічної підготовки майбутніх інженерів, пропонує комплекс дидактичних засобів ІТ для підвищення рівня графічної підготовки студентів технічних ВНЗ. Подібною за науковою проблематикою є докторська дисертація Г. Райковської [13], присвячена обґрунтуванню й розробці теоретичних і методичних засад реалізації методики графічної підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей засобами інформаційних технологій. Науковець розробила й обґрунтувала модель графічної підготовки студентів засобами ІТ; запропонувала методику поетапного формування інженерно-конструкторських знань, умінь і навичок; створила дидактичні засоби інформаційних технологій навчання, які довели свою ефективність у процесі графічної підготовки студентів.

У докторській дисертації М. Юсупової [16] розкриті сучасні тенденції і перспективи застосування інформаційних технологій у графічній підготовці студентів; визначено психолого-педагогічні закономірності навчально-пізнавальної діяльності майбутніх фахівців. Науковець визначила й дидактично обґрунтувала теоретичні підходи до використання автоматизованої системи проектування AutoCAD для виконання графічних завдань з нарисної геометрії, розробила критерії оцінювання знань студентів з графічних дисциплін в умовах комп'ютерно-орієнтованого навчання. У дисертаційній роботі представлено теоретико-методичні рекомендації щодо вдосконалення навчальних програм, підручників і посібників з питань інженерно-графічної підготовки молоді.

Ретроспективний аналіз засвідчив, що основні етапи становлення інженерно-графічної освіти тісно пов'язані зі зростанням матеріальних потреб суспільства та розвитком промислового виробництва. Креслярсько-конструкторська документація як засіб відображення інформації про предмет виготовлення, поданий у графічній, текстовій та символній формі, змінюється і вдосконалюється у міру розвитку продуктивних сил суспільства. Зіставлення інженерно-графічної документації, виконаної у різні періоди промислового розвитку, засвідчує суттєву відмінність. Тому кресленики, що відносяться до раннього періоду промислового розвитку, зовсім не придатні для сучасного виробництва. У міру вдосконалення техніки і технологій змінюються вимоги до змістового наповнення інженерно-графічних документів. При цьому зміни способів графічного зображення предметів менш помітні, однак і вони підпорядковуються вимогам виробництва. Таким чином, історія інженерно-графічної освіти розглядається у контексті відображення об'єктивного процесу промислового розвитку суспільства, що зумовлює послідовне вдосконалення інженерно-технічної графіки. Відповідно потребує перегляду традиційна методична система навчання інженерно-графічних дисциплін у педагогічних ВНЗ, яка має передбачати коригування змісту освіти відповідно до сучасних вимог й стану науково-технічних досягнень, удосконалення методики навчання на основі сучасних інформаційних технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білевич С. В. Інтеграція нарисної геометрії та креслення в процесі графічної підготовки майбутніх вчителів трудового навчання: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Білевич Світлана Вікторівна. – К., 2006. – 220 с.
2. Бондар Н. О. Дидактичні умови активізації мислительної діяльності учнів 8–9 класів на уроках креслення : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Бондар Наталія Олександрівна. – Чернігів, 2006. – 236 с. : іл.
3. Брехунець А. І. Розвиток творчих здібностей учнів основної школи засобами графічних задач з креслення : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (креслення)» / А.І. Брехунець. – К., 2011. – 18 с.
4. Буринський В. М. Самостійна робота як засіб вдосконалення графічної підготовки майбутніх вчителів трудового навчання : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Буринський Володимир Модестович. – К., 2000. – 191 с.
5. Буянов П. Г. Формування графічної культури у майбутніх учителів трудового навчання України та Російської Федерації (порівняльний аналіз) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / П. Г. Буянов. – К., 2008. – 22 с.
6. Гедзик А. М. Система підготовки майбутнього вчителя технологій до викладання курсу креслення в загальноосвітніх навчальних закладах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (креслення)» / А. М. Гедзик. – К., 2011. – 46 с.
7. Голіяд І. С. Активізація навчальної діяльності студентів на заняттях з креслення засобами графічних завдань : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Голіяд Ірина Семенівна. – К., 2005. – 269 с.: іл.
8. Гриценко Л. О. Формування графічних понять в учнів 8–9-х класів на уроках креслення (методичний аспект) : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Гриценко Лариса Олександрівна. – Полтава, 2003. – 266 с.
9. Джеджула О. М. Теорія і методика графічної підготовки студентів інженерних спеціальностей вищих навчальних закладів : дис. ... док. пед. наук: 13.00.04 / Джеджула Олена Михайлівна. – Тернопіль, 2007. – 460 с.
10. Кільдеров Д. Е. Навчання учнів 8–9 класів просторовим перетворенням у графічній діяльності на уроках креслення : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Кільдеров Дмитро Едуардович. – К., 2007. – 242 с.
11. Козяр М. М. Теоретичні і методичні основи графічної підготовки майбутніх інженерів у галузі водного господарства засобами інноваційних технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док.

- пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / М. М. Козяр. – К., 2012. – 38 с.
12. Олефіренко Т. О. Формування графічної компетентності у майбутніх учителів технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Т.О. Олефіренко. – К., 2012. – 20 с.
 13. Райковська Г. О. Теоретико-методичні засади графічної підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей засобами інформаційних технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док. пед. наук: спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Г. О. Райковська. – К., 2011. – 46 с.
 14. Сидоренко В. К. Інтеграція трудового навчання і креслення як засіб розвитку технічних здібностей школярів : дис. ... док. пед. наук: 13.00.01 / Сидоренко Віктор Костянтинович. – К., 1995. – 350 с.
 15. Щетина Н. П. Графічна діяльність як засіб розумового розвитку учнів VIII-IX класів на уроках креслення : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання креслення» / Н. П. Щетина. – К., 2002. – 22 с.
 16. Юсупова М. Ф. Методика інтерактивного навчання графічних дисциплін у вищих технічних навчальних закладах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (технічні дисципліни)» / М. Ф. Юсупова. – К., 2010. – 29 с.