

УДК 378: 053.3:5

Гуревич Р. С., Гаркушевський В. С., Цвілик С. Д.

АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ НАРИСНОЇ ГЕОМЕТРІЇ І КРЕСЛЕННЯ У ВНЗ

У статті розглядаються особливості графічної підготовки майбутніх вчителів трудового навчання і технологій на основі алгоритмізації пізнавальної діяльності студентів. Запропонована система завдань дозволяє: визначати об'єми і коректувати зміст учбового матеріалу; встановлювати поетапний приріст графічних знань і умінь студентів; розвивати загальнонаукові, професійні і творчі уміння, реалізувати індивідуальний підхід до навчання і колективний характер освітнього процесу у вузі. Під час виконання комплексних графічних завдань діяльність студента має репродуктивний, пошуковий і евристичний характер. Особливе місце серед них займають ті завдання, які відображають процес активізації пізнавальної діяльності через застосування технологій активного навчання (ТАН), а саме ділові ігри, рольове розігрування, ігрове проектування, імітаційний тренінг, різновиди конкретних ситуацій (ситуація-проблема, ситуація-оцінка), дискусії тощо. Для створення умов близьких до виробничих однією з продуктивних форм є ділові ігри, які є симбіозом багатьох видів завдань ТАН.

Ключові слова: графічна підготовка, вчитель трудового навчання і технологій, алгоритмізація, пізнавальна діяльність, система завдань.

Відповідно до основної функції освіти щодо всебічного розвитку особистості зміст навчання має бути таким, щоб сприяти розвитку професійних і особистісних якостей фахівця. Відомо, що особистість формується і розвивається в активній спільній та індивідуальній діяльності [1; 2]. Головною функцією навчальних дисциплін у ВНЗ є навчання способам вирішення різних завдань з орієнтацією на систему світоглядних знань, навчальних та професійних умінь. Саме тому проконтролювати досягнення цілей та завдань графічної підготовки вчителя трудового навчання та технологій можна тоді, коли вони розкриваються не лише у визначенні структурно-логічних схем навчальної дисципліни “Нарисна геометрія і креслення”, але й у розвитку конкретизованих цілей навчання мовою різних завдань. Завдання в мають свої цілі, структуру, алгоритм вирішення та взаємозв'язки.

Не зважаючи на значну кількість робіт, присвячених цій проблемі, низка питань вимагає більш глибокого теоретичного обґрунтування й розроблення методики реалізації наступності навчання в умовах інтеграції і диференціації цілей, задач, функцій і структури освітнього процесу [1-6]. В опублікованих роботах розглядаються важливі проблеми професійної підготовки, досліджуються певні прийоми організації наступних зв'язків у методах і формах навчання і виховання (М. М. Берулава, Р. С. Гуревич, А. Ф. Єлісеєв, О. С. Дубинчук, В. М. Лихач, Н. М. Розенберг, П. І. Самійленко, В. К. Сидоренко, Я. М. Собко, Д. О. Тхоржевський, С. Д. Цвілик, Г. М. Цибульська).

Принцип наступності відображає педагогічну вимогу поступового ускладнення навчального змісту, збільшення обсягу знань і нині стає в професійній освіті принципом розвитку якісно нових стадій навчання. У реалізації цього принципу відображаються закономірні зміни структури, змісту навчального матеріалу й сукупності методів навчання, спрямованих на подолання суперечностей лінійно-дискретного характеру навчання. В проектуванні структури змісту графічних навчальних дисциплін наявний зміст і структура навчальних дисциплін не завжди відповідають цілеспрямованому розв'язанню виховних і розвиваючих творче мислення задач, пов'язаних з формуванням наукових переконань та інших професійно-значущих якостей особистості фахівця. Тому під час проектування змісту графічних навчальних дисциплін необхідно звернути увагу на такі особливості, що сприятимуть формуванню не лише системи знань, а й системи графічних професійно значущих умінь і навичок. У визначенні змісту графічних завдань на засадах алгоритмізації

застосовуються принципи: цілісності основних напрямів сучасної науки і виробництва, тобто систематизованості і узагальненості змісту; єдності і диференціації теоретичного і емпіричного видів змісту, наукового і практичного значення його складових, що забезпечують визначення головних найсуттєвіших компонентів цілей графічної підготовки; повноти змісту в межах часу, відведеного на вивчення графічних дисциплін; наступності змісту з урахуванням засвоєння попередньо засвоєної інформації в навчанні природничо-математичних та спеціальних дисциплін підготовки вчителя трудового навчання та технологій; схематизації і моделювання змісту; відповідності змісту графічних дисциплін можливостям матеріальної бази ВНЗ з урахуванням перспектив її розвитку.

Відповідно до концепції системно-діяльнісного підходу зміст графічних дисциплін може бути впорядкований за такими видами знань: світоглядні, мотиваційні, понятійно-описові, теоретичні та орієнтовані знання. Виховна й розвивальна функції навчання виконуються, головним чином, через перші два види знань [7].

До складу світоглядних знань залучаються знання-переконавання, що перетворюють стереотипи, наявну систему поглядів з урахуванням нових наукових даних. Це знання, що є набором соціальних і виробничих нестандартних ситуацій (із підказками, ефектом більшості), зокрема поняття графічної мови, графічної культури, методу проєкцій та його застосування в техніці.

Мотиваційні графічні знання спрямовані на ефективне формування професійної мотивації. Тут використовується матеріал, що виявляє актуальність, суспільну і особистісну значущість графічних знань для сприймання соціальних проблем, явищ закономірностей природи, для формування особистості майбутнього фахівця, становлення творчого підходу до успішного розв'язання навчальних та пропедевтично-виробничих завдань.

Понятійно-описові графічні знання включають навчальну інформацію, що фіксує певні поняття. Останні є цеглинами для формування змісту навчальної дисципліни, у вигляді визначень вони відображають загальні та особливі ознаки предметів (просторових об'єктів, деталей машин тощо), явищ (способів виготовлення і конструювання виробів різного призначення).

Теоретичні графічні знання містять навчальну інформацію, що потребує доведення (теоретичні основи методу проєкцій, зображення об'єктів різної форми, основи конструювання і розрахунку деталей машин, обґрунтування будови, формули та теореми). Доведення є логічним продовженням понятійно-описового матеріалу. В структурі теоретичних знань розрізняють такі складові: аналіз і постановку завдання, висування гіпотези вирішення, побудова моделі, відбір необхідних аргументів, процес доведення або спростування гіпотези, розв'язання завдання.

Орієнтовні графічні знання – це знання способу виконання дій для одержання вихідного продукту й предмету діяльності, засобів перетворення і контролю дій (алгоритми розв'язання графічних задач, методичні рекомендації до виконання креслень, проєктування технічних об'єктів). Як результат представляються алгоритмічні приписи щодо виконання дій для практичного застосування знань. Доречною формою представлення орієнтовних знань є побудова системи алгоритмів засвоєння знань через здійснення певних дій і операцій за схемою: 1 – визначення мети діяльності, вихідних умов; 2 – загальний алгоритм дій; 3 – варіанти розв'язання проблеми; 4 – вибір оптимального варіанту; 5 – виконання дій; 6 – контроль (вид, метод і засоби); 7 – прогнозування виконання певних дій із застосуванням набутих знань [6]. Запропонуємо граф для вивчення теми “Побудова ліній перетину геометричних фігур і тіл” (рис. 1).

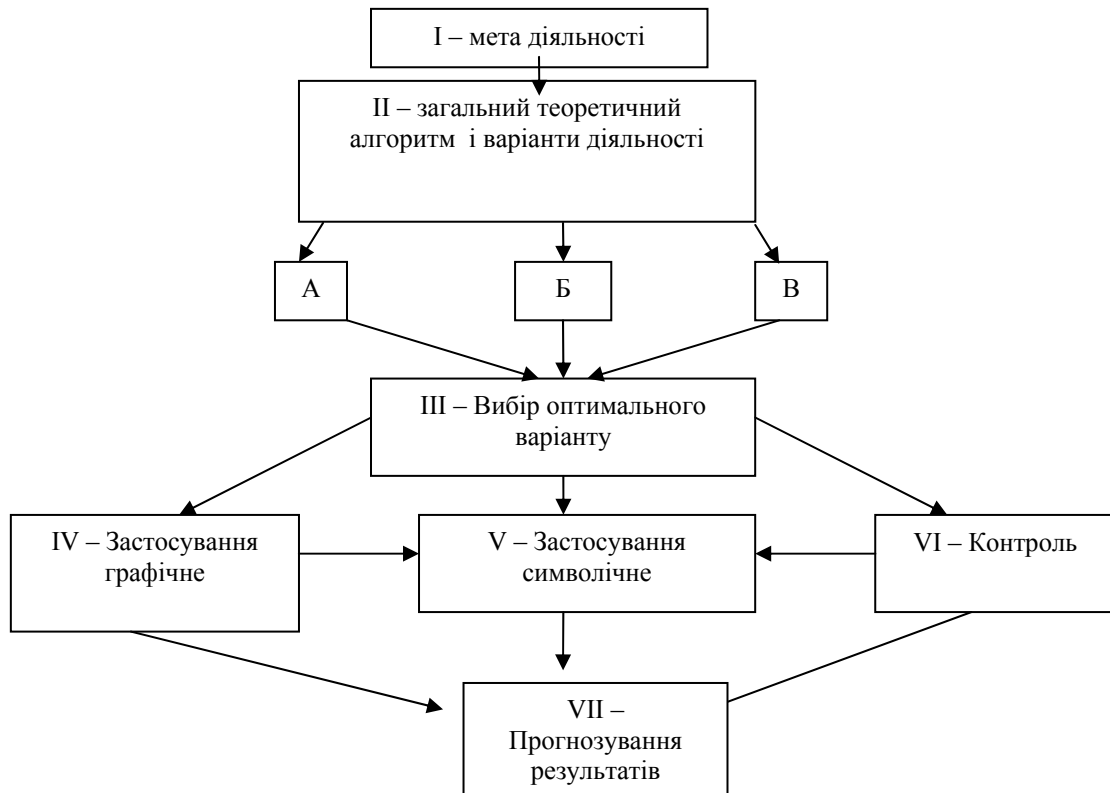


Рис. 1. Граф “Побудова ліній перетину геометричних фігур і тіл”

Етапи орієнтовної основи діяльності (ООД) за даним графом визначено такими:

1. Виконання позиційних задач на перетин геометричних фігур (площин, поверхонь) $(A \cap B)$ як множини точок, що належать фігурі A і фігурі B .

2. Побудова ліній перетину плоских і просторових геометричних фігур виконується за таким алгоритмом :

A – вихідні умови:

Дано: дві фігури A і B .

Побудувати: множини C точок C_{ij} , що є перетином A і B ($C = A \cap B$).

B – алгоритм побудови:

1. Вибираємо допоміжну поверхню – посередник G_1 , - вид і розташування якої такі, щоб її перетином з A і B була пряма або проекціювальне коло, паралельне будь-якій площині проєкцій, або лінії, проєкції яких знаходяться на епюрі.

2. Будуємо перетин a_1 посередника G_1 і фігури A .

3. Будуємо перетин b_1 посередника G_1 і фігури B .

4. Знаходимо точки C_{ij} ($j = 1, 2, 3, \dots$) перетину a_1 і b_1 , що належать шуканому перетину C .

5. Повторюємо цикл операцій 1, 2, 3, 4 декілька разів для одержання необхідної кількості точок C_{ij} .

Символічний запис алгоритму: $A, B; ? C = A \cap B$

G_i ($i = 1, 2, 3, \dots$); 2. $G_i \cap A = a_i$; 3. $G_i \cap B = b_i$; 4. $a_i \cap b_i = C_{ij}$ ($j = 1, 2, 3, \dots$).

B – варіанти дій:

B.1. – Побудова ліній перетину двох площин:

B.1.1.- Дві площини окремого положення (без використання посередника, тому що лінія перетину вже виявляється на проєкціях поверхонь - в умові задачі);

B.1.2. - Одна площина окремого положення, інша – загального положення (без використання посередника, тому що лінія перетину виявляється на проєкції однієї із заданих

площин, а саме на слід-проекції площини окремого положення);

В.1.3. – Обидві задані площини загального положення:

В.1.3.1.–Використовуємо два посередники, що є площинами окремого положення (оптимальніше – площини рівня);

В.1.3.2. – Перетворенням однієї площини загального положення у площину окремого положення переходимо до В.1.2.

В.2 – Побудова ліній перетину площин і поверхонь:

В.2.1. – Площина окремого положення і поверхня окремого положення, а саме, лише прямі призми і циліндри, вісі або ребра яких перпендикулярні площинам проекцій (без посередників, за перетином обрисних ліній);

В.2.2. – Площина окремого положення і поверхня загального вигляду (без посередників, тому що лінія перетину виявляється на одній з площин проекцій через слід-проекцію проекціовальної площини, а на інших будується за допомогою точок, що належать поверхні);

В.2.3. Площина загального положення і поверхня загального вигляду:

В.2.3.1. – Використовуємо посередники – площини окремого положення, що під час перетину з поверхнею дають найпростіші лінії перетину з поверхнями (кола, трикутники, багатокутники);

В.2.3.2. – Перетворенням (заміною площин проекцій) площини загального положення в площину окремого положення переходимо до В.2.2.

В.3. – Побудова ліній перетину двох поверхонь:

В.3.1. – Обидві задані поверхні окремого положення (прямі призми або циліндри, вісі або ребра яких перпендикулярні площинам проекцій) - без використання посередників, тому лінія перетину на двох проекціях або на одній із заданих виявиться слідом-проекцією поверхні, а на інших будується за двома наявними проекціями поверхонь;

В.3.2. – Одна поверхня окремого положення, а інша загального вигляду (положення) – без використання посередників, тому що на одній із проекцій лінія перетину виявляється через слід-проекцію поверхні окремого положення, а на інших проекціях ця лінія будується за належністю точок лінії перетину іншій поверхні (загального положення);

В.3.3. – Обидві задані поверхні загального положення і вигляду:

В.3.3.1. – із використанням посередників (площин або поверхонь) за загальним алгоритмом;

В.3.3.2. – без використання посередників, за допомогою методів перетворення епюру із зміною загального положення поверхні до окремого, з наступним переходом до В.3.2.

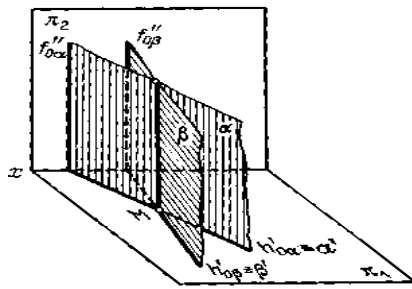
3. Вибір варіанту розв'язання задачі залежно від виду і розташування геометричних фігур А і В.

4. Застосування алгоритму дій за обраним варіантом і розв'язання задачі шляхом графічних побудов.

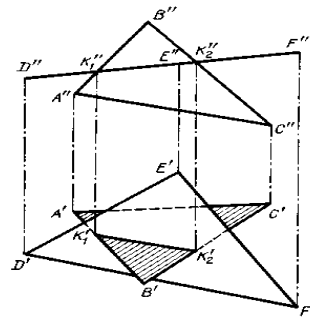
5. Символічний запис алгоритму дій.

6. Контроль правильності розв'язання й якості виконання графічних побудов.

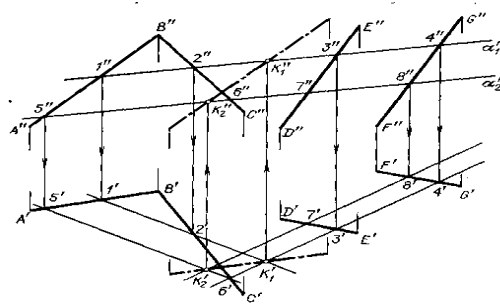
7. Визначення характеру лінії перетину геометричних тіл (плоска крива, просторова крива, пряма лінія, ламана лінія, замкнутий контур чи незамкнутий) і прогнозування результатів виконання побудов на подібних геометричних фігурах або відмінних варіантах.



B.1.1.



B.1.2.



B.1.3.

Рис. 2. Приклади розв'язання задач за алгоритмом ООД

У представленому на рис.1 графі ООД з розв'язання задач щодо графічної побудови ліній перетину просторових геометричних об'єктів встановлені міжпредметні зв'язки нарисної геометрії з аналітичною геометрією, стереометрією, з математичною логікою, з технічним кресленням та дисциплінами, що використовують зображення поверхонь і площин та їхній перетин у деталях машин.

Нами запропоновано систему завдань і самостійної роботи студентів під час навчання нарисної геометрії і креслення (рис. 3). Тренувальні завдання 1 етапу розробляються на основі цілей навчання з основних навчально-цільових питань тем дисципліни і виконуються на початковому рівні засвоєння тем. За нашою моделлю це: графічні вправи, задачі з чітким алгоритмом розв'язання, термінологічні диктанти, картки програмованого контролю знань, повідомлення студентів з окремих питань теми, читання креслень. Сітка завдань тренувального характеру може бути доповнена задачами 2 етапу із нечіткими алгоритмами, комбінованими задачами, розв'язання яких проводиться на пошуковій основі, що створює ефективні можливості формування продуктивного мислення. Але розв'язання таких задач можливе лише за умов накопичення досвіду із розв'язання задач 1 етапу. Цікавим є також вирішення ситуацій-ілюстрацій, ситуацій-вправ.

Підсумкові завдання розробляються з ключових питань окремих тем і за показниками успішності досягнення їхніх цілей. Вони містять психологічний заряд формування професійного мислення і мотивації. Пошук можливостей вирішення таких завдань базується на геометричних уявленнях або на абстрактно-логічному аналізі. До початку виконання цих завдань студенти вже вивчили тему, виконали певний обсяг задач із застосування знань в стандартних і нестандартних внутрішньо-предметних умовах. Нині необхідним стало творче перенесення знань і вмінь у нестандартну міжпредметну ситуацію. Набір підсумкових завдань включає соціальні аспекти щодо емоційно-ціннісного ставлення до дійсності. Алгоритми вирішення таких завдань створюються самими студентами в атмосфері співпраці з викладачем.

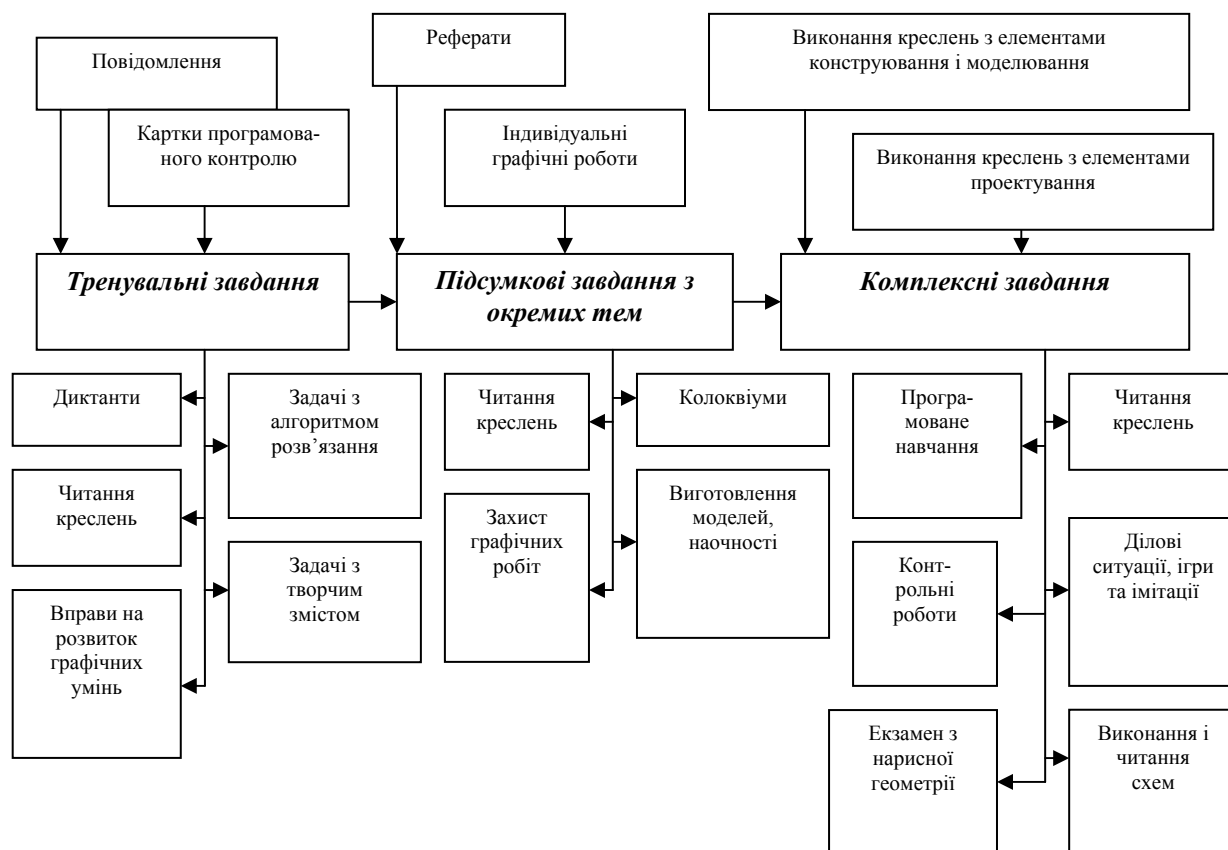


Рис. 3. Модель системи завдань з нарисної геометрії і креслення

Зміст комплексних завдань ґрунтується на конкретному матеріалі, що об'єднує підсумкові знання кількох тем і навчальної дисципліни взагалі. Цілі комплексних завдань адекватні цілям навчальної дисципліни “Нарисна геометрія і креслення” і процес їхнього досягнення вбачається нами саме через встановлення і реалізацію наступних етапів їхнього становлення та розвитку. Навчальна дисципліна “Нарисна геометрія і креслення” вивчається впродовж 3 семестрів, її змісту притаманні всі ознаки (властивості) наступності: багатоаспектність, багатокомпонентність, багатофакторність. Тому в якості комплексних нами обрано декілька видів завдань: виконання контрольних робіт перед підсумковим заліком чи екзаменом); складання письмового екзамену з нарисної геометрії (екзаменаційний білет складається з трьох завдань, що охоплюють всі аспекти дисципліни); виконання робочих креслень оригінальних деталей із вибором ступеню точності виготовлення та технології обробки поверхонь; виконання і читання складальних креслень вузлів за зразками та за робочими кресленнями деталей; виконання й читання будівельних креслень з елементами архітектури і дизайну; ділові ігри.

Успішне вирішення студентам комплексного завдання свідчить про досягнення цілей, тому необхідність у проведенні підсумкового контролю (заліку, екзамену) зникає. Ці завдання включають систему проблемних ситуацій, для розв'язання яких необхідно вміти формулювати проблеми, висувати гіпотези, розробляти плани (алгоритми) їхнього доведення, використовувати для розв'язання елементи теорії розв'язання винахідницьких задач (ТРВЗ) за алгоритмом розв'язання винахідницьких задач (АРВЗ). АРВЗ включає такі етапи (за Г. С. Альтшулером): аналіз завдання; аналіз моделі завдання; визначення ідеального кінцевого результату і можливих протиріч; мобілізація і застосування предметних ресурсів; застосування інформаційного фонду; зміна і (або) заміна задачі (завдання); аналіз способу усунення протиріч; застосування одержаної відповіді; аналіз процесу розв'язання задачі.

Висновки. Запропонована система завдань і задач дає можливість: визначати обсяг

навчального матеріалу для засвоєння студентами; коригувати зміст окремих масивів навчального матеріалу; встановити поетапний приріст графічних знань і умінь в єдиній канві з природничо-математичними та спеціальними дисциплінами; розвивати загальнонаукові й творчі вміння, а саме: конспектувати і виконувати реферати, розрізняти об'єкти вивчення, виводити алгоритмічні описи і забезпечувати їхній перехід до нових умов; систематизувати предметні знання, розвивати предметні вміння та моделювати професійну діяльність; бути єдністю взаємодоповнюючих і коригуючих компонентів, що функціонують для досягнення цілей графічної підготовки; реалізувати індивідуальний підхід до навчання студентів та колективний характер навчального процесу у ВНЗ. Подальшу роботу ми вбачаємо у вдосконаленні змісту графічних й інших завдань, розробці алгоритмічних приписів та методичних рекомендацій до їхнього виконання.

Використана література:

1. *Беспалько В. П.* Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989. – 302 с.
2. *Батаршев А. В.* Преимущество обучения в общеобразовательной и профессиональной школе (теоретико-методологический аспект) / под ред. А. П. Беляевой. – СПб.: Ин-т профтехобразования РАО, 1996. – 80 с.
3. *Гуревич Р. С., Гаркушевський В. С., Цвілик С. Д.* Формування графічної культури майбутніх учителів технологій у педагогічних ВНЗ // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова: збірник наукових праць. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Вип. 45. / за заг. ред. Д. Е. Кільдерова. – К.: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2014. – С. 66-72.
4. *Леднев В. С.* Содержание образования: сущность, структура, перспективы / В. С. Леднев. – 2-е изд., перераб. – М.: Высш. шк., 1991. – 224 с.
5. Теоретические основы содержания общего среднего образования / под ред. В. В. Краевского, И. Я. Лернера. – М.: Педагогика, 1983. – 352 с.
6. *Цвілик С. Д.* Наступність графічної підготовки вчителя трудового навчання в контексті сучасної педагогічної технології / С. Д. Цвілик // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2003. – № 3. – С. 33-37.
7. *Чернилевский Д. В.* Дидактические технологии в высшей школе: учебное пособие для вузов / Д. В. Чернилевский. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 437 с.

References:

1. *Bespalko V. P.* Sлагаемые pedagogicheskoy tekhnologii / V. P. Bepalko. – M.: Pedagogika, 1989. – 302 s.
2. *Batarshhev A. V.* Preemstvennost obucheniya v obshcheobrazovatelnoy i professionalnoy shkole (teoretiko-metodologicheskyy aspekt) / pod red. A. P. Belyaevoy. – SPb.: In-t proftekhobrazovaniya RAO, 1996. – 80 s.
3. *Hurevych R. S., Harkushevskiy V. S., Tsvilyk S. D.* Formuvannya hrafichnoi kultury maibutnikh uchyteliv tekhnologii u pedahohichnykh VNZ // Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova: zbirnyk naukovykh prats. Seriya № 5. Pedahohichni nauky: realii ta perspektyvy. – Vyp. 45. / za zah. red. D. E. Kilderova. – K.: Vyd-vo NPU im. M. P. Drahomanova, 2014. – S. 66-72.
4. *Lednev V. S.* Soderzhanie obrazovaniya: sushchnost, struktura, perspektivy / V. S. Lednev. – 2-e izd., pererab. – M.: Vyssh. shk., 1991. – 224 s.
5. Teoreticheskie osnovy soderzhaniya obshchego srednego obrazovaniya / pod red. V. V. Kraevskogo, I. Ya. Lerner. – M.: Pedagogika, 1983. – 352 s.
6. *Tsvilyk S. D.* Nastupnist hrafichnoi pidhotovky vchytelia trudovoho navchannya v konteksti suchasnoi pedahohichnoi tekhnologii / S. D. Tsvilyk // Trudova pidhotovka v zakladakh osvity. – 2003. – № 3. – S. 33-37.
7. *Chernilevskiy D. V.* Didakticheskie tekhnologii v vysshey shkole: uchebnoe posobie dlya vuzov / D. V. Chernilevskiy. – M.: YuNITI-DANA, 2002. – 437 s.

Гуревич Р. С., Гаркушевский В. С., Цвилык С. Д. Алгоритмизация познавательной деятельности студентов при обучении начертательной геометрии и черчению в вузах.

В статье рассматриваются особенности графической подготовки будущих учителей трудового обучения и технологий на основе алгоритмизации познавательной деятельности студентов. Предложенная система заданий позволяет: определять объемы и корректировать содержание учебного материала; устанавливать поэтапный прирост графических знаний и умений студентов; развивать общенаучные, профессиональные и творческие умения, реализовать индивидуальный подход к обучению и коллективный характер образовательного процесса в вузе. Во время выполнения комплексных графических задач деятельность студента имеет репродуктивный, поисковый и эвристический характер. Особое место среди них занимают те задачи, которые отражают процесс активизации познавательной деятельности через применение технологий активного обучения (ТАО), а именно деловые игры, ролевое разыгрывание, игровое проектирование, имитационный тренинг, разновидности конкретных ситуаций (ситуация-проблема, ситуация-оценка), дискуссии и тому подобное. Для создания условий близких к производственным одной из продуктивных форм являются деловые игры, которые являются симбиозом многих видов задач ТАО.

Ключевые слова: графическая подготовка, учитель трудового обучения и технологий, алгоритмизация, познавательная деятельность, система задач.

Gurevich R. S., Harkushevskyy V. S., Tsvilyk S. D. Algorithmization of cognitive activity of students during training descriptive geometry and drawing in the higher educational establishment.

In the article the features of graphic preparation of future teachers of labor training and technology based on algorithmic learning of students. The proposed system enables tasks: determine the correct amount and content of educational material; establish a phased increase of graphic knowledge and skills of students; develop general scientific, professional and creative skills to realize individual approach to learning and collective nature of the educational process in high school. During the execution of complex graphics tasks student activity has reproductive, search and heuristic nature. A special place among them occupy those tasks that reflect the process of cognitive activity through the use of technology active learning (TAL), namely, business games, role-playing, game design, simulation training, types of specific situations (situation-problem, situation-assessment) discussions and more. To create conditions close to the industrial one is productive forms of business games, which is a symbiosis of many types of tasks TAL.

Keywords: graphic preparation, teacher of labour studies and technologies, algorithmization, cognitive activity, system of tasks.

УДК 378.14

Джеджула О. М.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ГРАФІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ В УНІВЕРСИТЕТСЬКИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

У статті розглядаються вплив комп'ютерних технологій на структуру та особливості функціонування університетських інформаційних середовищ, негативні впливи впровадження інформаційно комунікаційних технологій в навчальний процес. Висвітлюються стратегічні завдання, які постають перед університетами в контексті реалізації інформаційно комунікаційних технологій. Аналізується досвід США щодо впровадження інформаційно комунікаційних технологій. Розглядається структура сучасного інформаційного середовища на прикладі системи Сократ Вінницького національного університету та основна ідея використання програми наскрізної комп'ютерної підготовки студентів при вивченні дисциплін математичного та природничо-наукового циклу та циклу професійної та практичної підготовки. Висвітлюються особливості формування графічної підготовки студентів з урахуванням функціональних можливостей системи Сократ, забезпечення інтерактивності навчання графічних дисциплін.

Ключові слова: графічна підготовка, інформаційні освітні середовища, інноваційні технології навчання.