

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У СВІТЛІ ПРИНЦИПІВ БОЛОНСЬКОГО ПРОЦЕСУ

*Казанчан А.К., Молчанов А.О.,
Херсонський державний морський інститут*

Вступ. Вхідження України до європейської освітньої системи пов'язано з її модернізацією: "...настав час перейти до нової філософії освіти, заснованої на підготовці випускників вищих навчальних закладів до конкретного ринку праці" [1]. Фактично це означає, що випускники вищих навчальних закладів повинні набути необхідного рівня професійної компетенції, що дозволять виконувати майбутню професійну діяльність. Сучасне навчання націлене на отримання знань, так зване „знаннєве” [2], із цим справитися не може.

Відповідно до вимог Болонської декларації освітня діяльність – це не тільки і не стільки рівні, модулі, експерименти, кредити, рейтинги. Це передусім нова філософія освітньої діяльності, це нові принципи організації навчального процесу, новий тип стосунків між викладачем і студентом, нові „технології” опанування знань, унеможливлення репродуктивних методів навчання, прозорість навчального процесу і ще багато іншого.

Актуальність дослідження. Сама по собі кредитно-модульна система є необхідною, але, безсумнівно, недостатньою умовою успіху на шляху приєднання української освіти до загальноєвропейської. Без реального підвищення якості навчання, спрямованості на підготовку фахівців, які є конкурентоздатними на вітчизняному, європейському та світовому ринках праці, без продуманої політики щодо науково-педагогічних кадрів ніякі системи не здатні забезпечити досягнення мети, яка в цілому передбачається Болонським процесом.

Уводячи новації, бажано максимально, наскільки це можливо, дотримуватися тих засад, на яких вітчизняна освіта базувалася досі, оскільки багато з них вдаються не тільки звичними, але й досить зручними з огляду на планування навчального процесу. Тим більше, що Болонська конвенція, як відомо, проголошує прихильність до збереження своєрідності змісту і форм викладання освітніх програм, а, отже, і національної та місцевої академічної автономії.

Постановка задачі. Організуюючи навчальний процес в освіті, необхідно постійно впроваджувати у життя методологічну концепцію діалектичної єдності теорії і практики, за кінцеву мету приймати досягнення учнями і студентами міцних знань та стійких практичних навичок з предмету, що вивчається [3]. Цього можна досягти за умов суворого дотримання таких дидактичних принципів навчання: достовірності викладення фактів абсолютно у всіх джерелах, практичного значення

науково-теоретичних знань, можливості й доцільності їх застосування, науковості викладу.

З урахуванням принципів програмованого навчання весь обсяг навчального матеріалу поділяють на окремі логічно пов'язані дози інформації, ні одна з яких не повинна спростовувати іншу під час навчання і у практичній діяльності під час усіх життєвих етапів: школа, ПТУ, виробництво, технікум, коледж, вищий навчальний заклад, знов виробництво, наукова діяльність. Іншими словами, як казав О.В.Суворов, у навчанні повинно бути так, як у бою.

Міцність засвоєння знань досягається тільки тоді, коли раніше отримана інформація про усталені явища на попередньому етапі навчання і у подальшому не суперечать одна одній, вони однаково достовірні й поглиблюють та уточнюють знання відповідно до вікового стану, зв'язують із життям, із тим, що існує на виробництві, у науці і техніці.

Викладення основного матеріалу. Однак, у практиці організації навчального процесу, наприклад, з креслення на всіх його етапах від початкової стадії у довузівській системі підготовки до професійної підготовки у вищих навчальних закладах різних рівнів акредитації допускаються відхилення від реальності, від життя і практики, врешті-решт від вимог стандартів Єдиної системи конструкторської документації, спираючись тільки на „знанневу” форму організації навчання, наводячи рекомендації, які суперечать дійсності. Наприклад, у навчальному посібнику для студентів вищих навчальних закладів [4, 34] при наведенні вимог до оформлення навчальної документації сказано, що „робота повинна виконуватися на стандартних аркушах розміром 21 x 30 см”. У цьому визначенні допущено дві помилки. По-перше, у кресленні, як і у машинобудуванні, розміри вказують тільки в міліметрах, а, по-друге, що стосується стандартного формату А4 за ГОСТ 2.301-68, то його розміри зі стандартних 210 x 297 мм спотворені до неіснуючих розмірів 21 x 30 см – до більш „круглих” цифр. Цим самим, з одного боку, грубо порушуються вимоги стандарту ЄСКД, а з іншого – намагаються нав'язати “знанневу” форму навчання, шляхом запам'ятовування розміру сторін форматів, а не пояснення про те, яким чином у стандарті визначені розміри п'яти основних форматів А0, А1, А2, А3, А4, і чому вони мають „некруглі” розміри сторін, як самому їх визначити.

При розробці нової форми виробу завжди виникає питання про його композиційне вирішення, яке передбачає не тільки поєднання форми і змісту, а забезпечує співрозмірність виробу з людиною і довкіллям на основі засобів *композиції*: гармонійності, пропорційності, масштабності, ритмічності, контрастності, симетричності й асиметричності тощо.

Якщо врахувати те, що конструктор під час роботи на робочому конструкторському місці може охопити формат креслення прямокутної форми площею не більше 1 м², а всі креслярські формати за розмірами повинні бути подібними між собою (пропорційність сторін формату), а інші

формати повинні бути одержані шляхом послідовного поділу більшої сторони прямокутника на дві рівні частини паралельно меншій стороні (у цьому випадку формати завжди будуть подібні), позначивши довгу сторону формату через „ y ”, а коротку – через „ x ”, то відповідно цим двом умовам можна скласти такі два рівняння:

$$\begin{cases} x \cdot y = 1 \text{ м}^2 \\ \frac{y}{x} = \frac{x}{0,5 y} \end{cases}$$

Вирішивши спільно ці рівняння, одержимо значення сторін формату відповідно для $y = 1189$ мм, для $x = 841$ мм.

Ось звідки формат А0 має такі „некруглі” розміри сторін 1189 x 841 мм, який прийнято за основу. Якщо послідовно поділяти більшу сторону навпіл, то одержують ще чотири формати: А1 (594 x 841), А2 (420 x 594), А3 (297 x 420), А4 (210 x 297). Співвідношення сторін стандартного формату завжди дорівнює величині $1,41 = \sqrt{2}$. При розподілі непарних розмірів навпіл результати округляють до цілого числа (опускають дробову частину, рівну або меншу 0,5).

У програмному матеріалі довузівської підготовки з креслення мало часу приділяється питанню значення стандартизації у справі подальшого розвитку науково-технічного прогресу взагалі, і питанням стандартизації Єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД), зокрема. У процесі вивчення питань, що пов'язані з вимогами стандартів ЄСКД до конструкторських документів (текстових і графічних), не наводяться посилання на конкретні номери стандартів, а якщо вони й згадуються, то не більш, ніж на 2-3 стандарти, не знайомлять учнів з оригіналами самих стандартів. Але мета усякого навчання полягає не в передачі учням якоїсь певної суми знань, що через 5-7 років в умовах розвитку науково-технічного прогресу морально застаріває, а навчити їх самостійно добувати ці знання, систематизувати їх. Для цього потрібно навчити учнів працювати зі спеціальною літературою, а, виходить, насамперед, необхідно знати про її існування, познайомити учнів з нею. Тим більше, потрібно знати вимоги відповідних стандартів ЄСКД і те положення, що вони періодично один раз у 3-5 років переглядаються у зв'язку з розвитком науково-технічного прогресу й необхідності внесення у стандарти всього досягнутого передового, нового, прогресивного. Тому, жоден підручник не може угнатися за стандартами, за практикою, за життям. Працюючи тільки з одним підручником із креслення, учень сприймає навчальний матеріал, як раз і назавжди сталі канони, правила й умовності.

Тому, сам собою напрошується висновок про необхідність організації в кабінеті креслення освітнього закладу куточка стандартів ЄСКД, постійно стежити за ними, вносити відповідні зміни, замінити застарілі й скасовані стандарти на знов затверджені, знайомити з ними учнів.

А для вчителя (викладача) з креслення стандарти ЄСКД повинні бути настільною книгою при підготовці до занять. І потрібно привчити учнів осмислювати матеріал підручника через призму стандартів ЄСКД, через першоджерело. Питання стандартизації конструкторської документації повинно проходити червоною ниткою через усі заняття з креслення. Більшість учителів (викладачів) із креслення не використовують у навчальному процесі стандарти ЄСКД, не знають, де і як їх можна придбати, не стежать за змінами, що відбуваються у стандартах. А це все приводить до того, що на уроках із креслення вивчається, часом, учорашній день “знанневим методом”, а рівень знань учнів не відповідає вимогам науково-технічного прогресу.

Відомо, що робоче креслення виробу, крім зображень, повинно містити також: 1) розміри і їхні граничні відхилення, 2) шорсткість поверхонь, 3) текстову частину, що складається з технічних вимог й (або) технічних характеристик, 4) таблиці з розмірами й іншими параметрами, технічними вимогами, контрольними комплексами, умовними позначками; 5) написи з позначеннями зображень, а також стосовно окремих елементів виробу.

Серед усіх інших написів на кресленні виділяють так званий основний напис, що виконують за ГОСТ 2.104-68. Його розміщують у правому нижньому куті креслення у вигляді прямокутника, розбитого на графи. Цей напис називають основним тому, що він містить у собі основні відомості про виріб, а саме: позначення виробу й документа на нього; найменування або розпізнавальний індекс підприємства, що випустив документ; прізвища й підписи осіб, що розробили даний документ і відповідальних за нормоконтроль; літеру документа, масу виробу, масштаб зображень, позначення матеріалу виробу й, нарешті, порядковий номер аркуша й загальну кількість аркушів, на яких виконано креслення одного і того ж виробу.

При виконанні креслення деталі на двох і більше аркушах, на першому аркуші виконують основний напис за формою 1 (розміром 55 x 185 мм), а на наступних – за формою 2а (15 x 185 мм).

Зрозуміло, усіх названих вимог до робочого креслення виробу неможливо витримати на початковому етапі навчання, тому що учні не мають повного обсягу спеціальних технічних знань.

Тому таку інформацію на навчальному кресленні найкраще опускати, а не спотворювати її під приводом спрощенства. Логічно на початкових навчальних кресленнях не вказувати граничних відхилень розмірів, допусків форми й розташування поверхонь, шорсткість поверхонь, позначення покриттів, термічного й іншого видів обробки, технічних вимог.

Що ж стосується основних написів креслення, то стандартну форму її не можна спотворювати на навчальних кресленнях. Адже без основного напису не обійтися на навчальному кресленні, а в перекручені її форми буде записуватися інформація, що не відповідає стандарту за ГОСТ 2.104-68. Спотворення основного напису на довузівських навчальних кресленнях

пов'язують зі збільшенням часу на його креслення й зменшенням робочого поля формату А4.

Зрозуміло, що на графічне виконання основного напису за ГОСТ 2.104-68 витрачається досить багато часу, а сам процес – не творчий, чисто механічний, що не приносить ніякої користі учневі. Щоб цього уникнути, варто було б або виготовити гумовий штамп основного напису за ГОСТ 2.104-68, щоб учні на своїх кресленнях робили його відбиток, або вирішити це питання на промисловій основі, що є більш раціональним: креслярські альбоми форматів А4 й А3, що випускають для навчальних цілей, типографським способом оформляти з лініями, що обрамлюють поле креслення, основним написом і додатковими графами до нього.

При такій постановці питання ліквідується протиріччя між тим, що вивчається в навчальному закладі й що є насправді у практиці виконання конструкторських документів. Учень ще з довузівського освітнього закладу звикне до чинної на практиці форми основного напису, до тих скорочень, які допускаються при заповненні її граф, до правил їхнього заповнення.

Рекомендації ж щодо заповнення граф *довузівського спотвореного основного напису* суперечать тим, які даються в стандарті за ГОСТ 2.104-68. До того ж він містить у собі й такі графи, яких немає взагалі в стандартній формі або не відповідають стандартним. Наприклад, графа, у якій вказується масштаб креслення, у спрощеній формі основного напису не має заголовка, і потрібно здогадатися, що запис за типом 1:1, 1:2 і т.д. позначає масштаб. У той же час за стандартами ЄСКД така форма запису може виконуватися тільки в тому випадку, якщо графа має заголовок "Масштаб". У результаті в учнів виробляються невірні навички щодо заповнення граф основного напису, які згодом треба "переламувати".

Неточно заповнюється й графа, у якій записується матеріал виробу. Даються рекомендації записувати тільки найменування матеріалу, наприклад, "Сталь", "Чавун" і т.д. У той же самий час ГОСТ 2.109-73 у цій графі зобов'язує записувати такі три складові інформації: найменування матеріалу, його марку й номер стандарту, наприклад, "Сталь 45 ГОСТ 1050-88". Нехай учень ще не знайомий з матеріалознавством і не знає правил маркування того чи іншого матеріалу. Але він уже на практиці, у шкільних навчальних майстернях має контакт із різними матеріалами різних марок, виготовляючи ту або іншу деталь на уроках трудового навчання. У цьому випадку марку матеріалу повідомляє йому вчитель трудового навчання. Так і при заповненні відповідної графи основного напису креслення вчитель креслення повинен назвати учневі цілком конкретну марку матеріалу, з якої повинна бути виготовлена деталь, що зображена на кресленні.

При такій постановці питання учні будуть одержувати на першому етапі навчання початкові відомості про марки матеріалів і звикати до правильної форми їхнього запису, а надалі, чи у виробничому цеху заводу, чи під час навчання в технікумі або університеті чи академії вони одержать додаткові відомості про конструкційні матеріали, їхні марки і властивості,

про те, що кожен матеріал повинен відповідати вимогам певного державного стандарту.

На різних етапах навчання учень буде одержувати й різний рівень інформації: спочатку за формою, а потім і за змістом. При цьому ні форма, ні зміст не вступають у протиріччя один з одним, а навчальний процес будуватиметься на методологічній основі – у діалектичній єдності теорії і практики.

У шкільний основний напис невиправдано введена графа, у якій указується номер креслярського аркуша за типом: „№3” (без найменування графи) і опущена графа для позначення креслення. Учні звикають таким чином до того, що в основному написі потрібно вказувати *кількість аркушів графічної роботи*, тому що навчальні завдання нумеруються в послідовності їхнього виконання. В основному написі за ГОСТ 2.104-68 є графи „Аркуш” й „Аркушів”, у яких записується порядковий номер аркуша й загальна кількість аркушів при виконанні креслення того самого виробу на *декількох аркушах*. При цьому, якщо креслення виконане на одному аркуші, графу „Аркуш” не заповнюють, а в графі „Аркушів” записують одиницю, наприклад, „Аркушів 1”.

Якщо ж креслення виконане на декількох аркушах, то заповнюють кожен із цих граф за типом: „Аркуш 1”, „Аркушів 3”. Тоді на всіх наступних аркушах цього документа виконують основний напис за формою 2а (15 x 185 мм) і на всіх аркушах одного креслення вказують одне і те саме позначення конкретної деталі чи виробу і креслення на нього.

Основний напис розташовують для формату А4 тільки вздовж короткої сторони, для всіх інших форматів – по довгій чи короткій стороні.

На навчальних шкільних кресленнях підручник рекомендує всупереч вимогам стандартів основний напис розташовувати вздовж довгої сторони формату А4. Яка мета? – Щоб забезпечити зручність розташування зображень на полі формату А4. А чи не краще для цієї мети те ж креслення виконати на форматі А3 у більшому масштабі, без порушень вимог стандартів ЄСКД і без необхідності на наступних етапах переучувати учнів?

Відомо, що технічне креслення повністю виткане з умовностей. Застосування їх робить креслення менш схожим на натуру й, отже, більш важким для сприйняття, але в той же час найбільш економічним у процесі його розробки. У стандартах ЄСКД приділене значне місце спрощенням й умовностям у зображеннях виробів на кресленнях. Наприклад, ГОСТ 2.315-68 установлює спрощені й умовні зображення кріпильних деталей і їхніх з'єднань на складальних кресленнях та кресленнях загальних виглядів. Ці спрощення зводяться до наступних основних моментів:

- 1) різьбу показують по всій довжині стрижня болта (шпильки, гвинта);
- 2) фаски на голівці болта, гайці, шайбі й на різьбі не показують;
- 3) не зображають галтелі й зазори між стрижнем болта (шпильки, гвинта) і отвором деталі;

4) на виглядах у напрямку осі болта (шпильки) різьбу на стрижні зображують тільки одним колом, що відповідає зовнішньому діаметру;

5) у з'єднаннях за допомогою шпильки або гвинта різьбовий отвір у корпусі зображують без недорізу (недоріз різьби – це збіг різьби + недовод інструмента до дна глухого отвору).

У підручниках із креслення [5, с. 126, 128, 132], [6, с. 87] спрощення, що зазначені в 3, 4 й 5 пунктах, не витримуються. Виходить неправильне трактування ГОСТ 2.315-68. Якщо з методичної точки зору хочуть підкреслити конструктивні особливості різьбового з'єднання, варто було б привести креслення з'єднання без спрощень, а поруч – зі спрощеннями, як того вимагає ГОСТ 2.315-68. При цьому наочно було б видно суть спрощень за вимогами стандарту.

Нарешті, наводиться емпірична залежність, що встановлює глибину свердління для різьбового глухого отвору під різьбовий загвинчуваний кінець шпильки, що кратна зовнішньому діаметру різьби ($l = 1,5d$). Але для того самого діаметра метричні різьби мають різні значення величин кроку різьби, від якого й залежить величина недорізу різьби. Величина недорізу різьби стандартизована залежно від величини її кроку P . Із практичним ступенем точності на навчальних кресленнях варто приймати глибину свердління під різьбовий загвинчуваний кінець шпильки (гвинта) залежно від його довжини плюс величина недорізу, що дорівнює шести крокам різьби: $6P$. Це значить, що для того самого діаметра різьби, але різних величин кроків необхідно виконувати різьбові отвори різної довжини. Такий підхід дозволить учням пізнати економічні питання виробництва, що залежать від конструктора, розроблювача креслень. Більш довгий різьбовий отвір за часом буде довше виготовлятися, що в остаточному підсумку приведе до зниження продуктивності праці, до більш швидкого виходу з ладу різального інструменту тощо.

У методичній літературі для курсантів морських спеціальностей при наведенні графічної інформації користуються термінологією, якої ніколи не існувало і ніколи надалі не з'явиться, це, наприклад, така термінологія: *схематичне креслення судна; схематичне креслення бокового вигляду судна; загальний вигляд судна або дизеля* тощо.

Схема виробу і креслення на нього з'єднує тільки те, що це *графічні документи*, що створені на основі ліній, але з однією великою різницею: в основу побудови креслення покладено метод ортогонального проєкціювання на взаємно перпендикулярні площини з наступним їх суміщенням з однією (фронтальною) площиною. Тому креслення визначає *форму і розміри* виробу у певному масштабі, а схема – це графічний документ, на якому за допомогою умовних позначень і ліній наведені складові частини виробу і зв'язок між ними. Схему не можна отримати на основі методу проєкціювання. Тому на схемі відсутні форма виробу і її розміри, вона не має масштабу.

Що стосується так званого терміну “загального вигляду” виробу, який перестав існувати з 1968 року з уведенням стандартів Єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД), то за ГОСТ 2.305-68 такої назви серед шести чинних основних (вигляд спереду, вигляд зверху, вигляд зліва, вигляд справа, вигляд знизу, вигляд ззаду) взагалі не існує. Але введений термін “креслення загального вигляду”, що має зовсім інше значення, а саме – це конструкторський документ, що містить стільки зображень (виглядів, розрізів, перерізів), текстову частину і написи, які необхідні для розуміння конструктивної будови і розмірів всього виробу та його складових частин, їх взаємодії між собою і принципу роботи виробу. За кресленням загального вигляду виконують креслення кожної складової частини виробу і складальне креслення на весь виріб, тобто робочі креслення.

Таким чином, щоб забезпечити міцність знань в учнів з предмету, що вивчається, необхідно не порушувати відомих дидактичних принципів навчання, а методологічну концепцію діалектичної єдності теорії і практики зробити нормою навчального процесу з будь-якого предмету.

Ще слід відзначити один із факторів, що впливає на якість навчального процесу: вища освіта все ще не може позбутися одного з суттєвих недоліків, який складався роками – хибної тенденції до дріблення курсів, формування навчального плану не з урахуванням інтересів студентів, а під конкретного викладача кафедри. Багато дисциплін навчальних планів підготовки фахівців мають загальний обсяг 1,0-1,5 кредиту, а близько 50 % дисциплін – не більше двох кредитів.

Постає запитання: „А що поганого у тому, що ми маємо велику кількість дисциплін? Може це слід уважати нашим позитивом чи здобутком?!” За нашою оцінкою, надмірна кількість дисциплін (а по суті – це міні-дисципліни) – явище, що має переважно негативні наслідки, а саме:

1. Кожна дисципліна повинна мати чітко визначений предмет і логіку викладення матеріалу. Це має бути матеріал системного характеру, система знань. Цієї системи знань за природою не може бути у міні-дисциплінах.

2. Міні-курс передбачає відповідну кількість годин, у межах яких знову ж таки за природою неможливо запровадити тренінгові технології, організувати виконання комплексних завдань.

3. Велика кількість міні-дисциплін – це неминуче дублювання у викладенні матеріалу, існують масові ситуації, коли один і той самий категоріальний апарат розглядається у 3–4 дисциплінах, до того ж у різній інтерпретації.

4. Завелика кількість дисциплін, і передусім нагромадження тих, які слід розглядати як розділ повноцінного курсу, призводить до перевантаження студентів і викладачів.

Висновки. Щоб забезпечити одну з декількох основних цілей Болонського процесу – отримання необхідної якості вищої освіти, взаємного визнання кваліфікацій і відповідних документів про вищу освіту, необхідно на всіх етапах організації навчального процесу в освіті постійно

впроваджувати у життя методологічну концепцію діалектичної єдності теорії і практики, суворо дотримуватися таких дидактичних принципів навчання: достовірності викладення фактів абсолютно у всіх джерелах, практичного значення науково-теоретичних знань, можливості і доцільності їх застосування, науковості викладу, що все разом дозволить учням і студентам досягти міцних знань і стійких практичних навичок із предмету, що вивчається.

У навчальних планах вищих навчальних закладів не повинно бути міні-дисциплін із загальним обсягом 1,0–1,5 кредиту. Велика кількість міні-дисциплін призводить до неминучого дублювання у викладенні матеріалу до того ж із різною інтерпретацією.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Модернизация высшего образования Украины и Болонский процесс / [М.Ф.Степко, Я.Я.Болюбаш, К.М.Левкивский и др.] // Образование Украины. – № 60–61. – С. 4–6.
2. Бадмаев Б.Ц. Психология и методика ускоренного обучения. – М. : Владос, 1998. – 86 с.
3. Казанчан А.К. Методологічну концепцію діалектичної єдності теорії і практики – в повсякденне життя (на прикладі навчального процесу з креслення): матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції [«Становлення якісного освітянського середовища як об'єкт педагогічного дослідження»]. – Херсон : Айлант, 2006. – вип. 9. – С. 266–269.
4. Мороз І.В. Структура дипломних, кваліфікаційних робіт та вимоги до їх написання, оформлення і захисту. – К. : Видавництво „Курс”, 1997. – 56 с.
5. Анисимов М.В., Анисимова Л.М. Креслення : підручник. – К.: Вища школа, 1998. – 239 с.
6. Машиностроительное черчение : учебное пособие для вузов / С.А.Фролов, А.В.Воинов, Е.Д.Феоктистова. – М. : Машиностроение, 1981. – 304 с.