

УДК 378:371.13

Роман Гуревич,  
д. пед. наук, професор, член-кор.  
НАПН України, директор  
Інституту магістратури,  
аспірантури, докторантури  
Вінницький державний  
педагогічний університет імені  
Михайла Коцюбинського  
м. Вінниця, Україна

## **ІНТЕГРАЦІЯ НАУКОВИХ ЗНАНЬ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ТЕХНОЛОГІЙ**

### **Анотація**

Розглядаються сучасні тенденції підготовки учителя технологій, засновані на ідеях інтеграції техніки та технології в навчанні. Розкриваються шляхи інтеграції навчальних предметів і умови, необхідні для такої діяльності.

*Ключові слова:* інтеграція, учитель технологій (трудового навчання), зміст освіти, міжпредметні зв'язки, рівні дидактичної інтеграції.

## **ИНТЕГРАЦИЯ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ТЕХНОЛОГИЙ**

### **Аннотация**

Рассматриваются современные тенденции подготовки учителя технологий, основанные на идеях интеграции техники и технологии в обучении. Раскрываются пути интеграции учебных предметов и условия, необходимые для такой деятельности.

*Ключевые слова:* интеграция, учитель технологий (трудового обучения), содержание образования, межпредметные связи, уровни дидактической интеграции.

## **INTEGRATE TENDENCIES IN VOCATIONAL TRAINING TEACHERS' PREPARATION**

### **Annotation**

Modern tendencies of vocational training teachers' preparation, based on the ideas of integration of science and technology, education and production as well as the idea of changing the contents of education, are studied. The ways of integrating subjects and the conditions of this integration are defined.

**Key words:** integration, technology teacher (labor studies), educational content, interdisciplinary communication, didactic level integration.

Освіта XXI століття передбачає наявність високої фахової підготовки особистості з ґрунтовною базою загальноосвітніх знань. З цією метою апробуються нові дидактичні системи та технології, причому основним критерієм доцільності їх впровадження є несуперечність новоутвореної системи з класичною схемою (а не традиційною або застарілою): поняття класична та традиційна дидактика, на наш погляд, далеко не тотожні.

З точки зору закономірностей розвитку сучасної дидактики є всі підстави констатувати факт все більшого прояву в ній інтеграційних процесів. Це знаходить відображення в тому, що все тісніше зливаються дидактика і психологія мислення, педагогічна психологія, соціологія і педагогіка. В дидактиці для визначення закономірностей навчання дослідники все частіше стали використовувати поняття і теоретичні передумови кібернетики та соціології; понятійний апарат дидактики поповнюється за рахунок понять з теорії інформації, теорії систем, теорії оптимізації, нейрокібернетики, біокибернетики, евристики, семіотики тощо.

Ідея синтезу психолого-педагогічних знань як умови формування цілісної теорії навчання може бути реалізована в тому випадку, коли буде знайдено відповідну системотвірну основу. Така основа повинна мати свою ієрархію інтеграції в дидактиці і обґрунтування на трьох рівнях:

- методологічному (філософія дидактики), тобто інтеграція на рівні законів, закономірностей і принципів розвитку особистості;
- дидактичному, тобто інтеграція на рівні ідей, закономірностей і принципів організації навчання;

- прикладному - інтеграція змісту конкретних навчальних предметів, способів і методів навчання та виховання й ін.

Нині інтеграційні процеси в освіті відбуваються переважно на прикладному рівні. В цьому випадку інтеграція як педагогічна категорія становить цілеспрямоване об'єднання, синтез певних навчальних дисциплін у самостійні системи цільового призначення, спрямовані на забезпечення цілісності знань та вмінь студентів.

В удосконаленні підготовки майбутніх вчителів до праці в нових умовах важлива роль належить теоретичному обґрунтуванню і практичному втіленню ідей інтеграції науки і техніки, освіти і виробництва, пошукам на цій основі нового змісту навчання студентів у вищих навчальних закладах, а також змісту педагогічної діяльності викладачів.

Не викликає сумніву той факт, що в комплексі проблем, котрі постали нині перед системою вищої педагогічної освіти України, завдання оновлення змісту освіти посідає чільне місце. Саме в змісті освіти знаходять відображення ті складові елементи людської культури, котрі суспільство і навчальні заклади пропонують новим поколінням. Наявні навчальні плани і програми, підручники і навчальні посібники різко контрастують з тими новими умовами, до яких рухається наше суспільство, і тому потребують оперативної заміни. При цьому не досить, як це робиться, лише деполітизувати програми і підручники або запровадити нові курси і дисципліни – інтелектуальна власність, інформаційна безпека, екологія і т.д.

Помітною особливістю методологічної свідомості нашого часу є розуміння все більшої інтеграції наукового знання. Інтеграція, як відомо, поняття загальнонаукове. Тому під час аналізу чинників і механізмів, що зумовлюють розвиток сучасного знання, все більше усвідомлюється та обставина, що повнота картини не може бути досягнута шляхом вивчення лише однієї з груп чинників. Увагу дослідників привертають соціокультурні фактори, що впливають на формування нових наукових напрямів, на введення нових наукових ідей. Скажімо, системотехніка, проблема штучного

інтелекту, обчислювальна техніка, інженерна психологія, технічна естетика, праксеологія, генна інженерія та інші напрями наукового пошуку не могли б сформуватись, якщо б у системі сучасного наукового знання не відбувалися б деякі інтегративні процеси, що породжують ці новоутворення.

Вивчення результативних сторін впливу сучасної науки на техніку і технічні знання пов'язані, насамперед, з аналізом певних характеристик, з поширенням використання досягнень фізики, кібернетики, біології та інших фундаментальних наук, ідеї і методи яких виступають як основа, передумова формування теоретичного знання в різних галузях.

У працях сучасних філософів (В.П.Андрущенко, І.А.Зязюн, Б.М.Кєдров, В.Г.Кремень, В.А.Лісічкін, Г.І.Марінко, А.Д.Урсул, Є.П.Семенюк та ін.) підкреслюється, що інтеграція докорінно змінила зміст і структуру наукового знання, інтелектуально-концептуальні можливості окремих наук. Важливою особливістю інтеграції є те, що завдяки їй підвищується успішність та інформаційна ємність знання, рівень його узагальненості та комплексності, ущільненості й організованості.

Відповідно до цього загальними закономірностями інтеграції сучасного наукового знання виступають такі [2,с.3]:

- діалектична єдність інтеграції та диференціації, що складають дві взаємопроникаючі сторони в розвитку наукового пізнання;
- перевага інтегративної тенденції перед диференціацією;
- зростання ступеня складності інтеграції науки в зв'язку з ускладненням її предмета, структури і функцій;
- збільшення швидкості і потужності інтеграційних процесів, відповідно до експотенційного зростання головних компонентів науки;
- нерівномірність процесу інтеграції, пов'язана зі зміною конкретних інтегруючих чинників, зміною лідерства в науці і зумовлена в підсумку потребами практики;

- зростання прогресивної частки тенденцій у рухові наукового знання до єдності, в розвитку науково-технічного і соціального прогресу.

Метою нашого дослідження є інтеграція фундаментальних природничо-наукових і технічних знань у підготовці вчителя технологій (трудового навчання). Раніше дуже чітко помітна границя між фундаментальними і прикладними технічними знаннями все більше є розмитою, що приводить до виникнення систем знань, які все частіше називають фундаментальними технічними науками (наприклад, інженерна фізика). Це визначає відповідні революційні зміни в будові центральної ланки самої технічної науки, її теорії, в царині технічних наук зростає необхідність у базових науках. Підвищується фундаментальність самих технічних наук.

Підсилення зв'язку природничих і технічних наук, що зумовлює доцільність і можливість інтеграції загальнонаукових і технічних дисциплін у підготовці вчителя технологій, пов'язане зі зміною поглядів на об'єкт технічного знання як на штучні матеріальні утворення. Все частіше в структуру деяких сучасних технічних об'єктів включаються процеси природничо-наукового характеру.

Наростаючі тенденції до інтеграції наукового знання зумовлюють необхідність докорінних змін у свідомості людей, в характері їхньої діяльності і, відповідно, в підготовці сучасних фахівців. Одним із шляхів удосконалення такої підготовки безумовно має бути дидактична інтеграція.

Як відомо, проблема інтеграції навчальних дисциплін тісно пов'язана з чисельними дослідженнями міжпредметних зв'язків, що інтенсивно розвивалися останнім часом, особливо в рамках системи загальної середньої і професійно-технічної освіти.

Не викликає сумнівів той факт, що міжпредметні зв'язки є певним відображенням у змістові і методах навчання об'єктивних зв'язків між науками і взаємозв'язків, що об'єктивно існують у природі і вивчаються різними науками. В той самий час необхідно пам'ятати, що це не буквально

відображення міжнаукових зв'язків, що міжпредметні зв'язки виконують певні дидактичні функції, вони є дидактичною умовою підвищення наукового рівня знань студентів, умовою вдосконалення всього навчального процесу.

Безперечно, що інтеграція навчальних дисциплін має будуватися на своїх принципах. У загальному випадку логічну структуру дидактичної інтеграції як інтеграції наукової здійснюють три основних елементи: база, завдання і знаряддя. Базою при цьому буде кооперуюча дисципліна, завданням – вихідна проблема, що формується в рамках базової дисципліни, знаряддям – теоретичний і технічний інструментарій базової і дисципліни, що бере участь у кооперації.

У зв'язку з цим виокремлюють три рівні дидактичної інтеграції [1, с.16-17].

Перший рівень – це асиміляція інструментарія (теоретичного або технічного) базової науки з тією, що бере участь в інтеграції; кожна з них має в цих випадках свій науковий суверенітет у навчальному процесі. Цей тип міжпредметної інтеграції в навчальному процесі знаходить нині втілення в понятті міжпредметних зв'язків.

Другий рівень дидактичної інтеграції має знайти втілення в синтезі наук, що взаємодіють на основі однієї з них (базової), який, у свою чергу, може бути як частковим, так і повним (дисциплінарним). При цьому кожна з наук зберігає свій предмет, свої концептуальні основи, тобто свій науковий статус. До суттєвих особливостей дидактичної інтеграції на рівні синтезу необхідно віднести те, що вона не повинна бути ні простим злиттям інформації взаємодіючих наук, ні їх механічною сумою, ні поглинанням одних наук іншими. Їх механізм не можна уявити у вигляді простого механічного переносу інформації з одного курсу в інший. Це положення природно має місце стосовно інтеграції природничо-наукових і технічних дисциплін. У результаті їхньої інтеграції власне має змінюватися методика

викладання матеріалу, причому, насамперед, у бік збільшення проблемності його подання.

Нарешті, третій рівень дидактичної інтеграції, так званий рівень цілісності, завершується формуванням нової навчальної дисципліни, що носить інтегративний характер і має свій власний предмет вивчення.

Якщо перший рівень міжпредметної взаємодії знаходить досить широке застосування в практиці навчання, то взаємодії другого та третього рівнів ще тільки починають використовуватися.

Між тим, наші дослідження дають можливість констатувати, що між предметами одного циклу дисциплін (наприклад, між природничонауковими або технічними дисциплінами) значною мірою доцільна інтеграція на рівні міжпредметних зв'язків або на рівні цілісності (про це свідчить наявність у навчальних планах підготовки вчителя технологій таких інтегральних курсів, як “Машинознавство” й “Основи виробництва”).

Наші пошуки спрямовані на можливості інтегрування змісту фундаментальних дисциплін і предметів загальнотехнічного та спеціального циклів. Зокрема, розробляється питання інтеграції змісту такої дисципліни, як загальна фізика, з дисциплінами, що визначають професійну підготовку майбутнього фахівця – вчителя технологій: загальна електротехніка, гідравліка, основи теплотехніки, теорія машин і механізмів, деталі машин, різання матеріалів, опір матеріалів тощо.

Розроблено авторську навчальну програму курсу “Загальна фізика”, в якій враховані ідеї інтеграції. Створення і реалізація такої програми висуває низку методичних проблем, найбільш складною з яких є проблема створення відповідних посібників для студентів. Для цього необхідно без застосування складного математичного апарату викласти основні ідеї курсу, їх фізичну суть, методи та інструменти дослідження, основні результати. При цьому розкрити органічний перехід від теорії до практичного використання фізичних досліджень.

Виникає питання: а чи треба здійснювати інтеграцію навчальних дисциплін у педагогічному ВНЗ? Студенту важко оволодіти однією дисципліною, а тут збирають цілу низку предметів, складність яких зростає від курсу до курсу. Тут не треба забувати про їхню майбутню педагогічну діяльність в середній загальноосвітній школі (СЗШ) або професійно-технічному навчальному закладі (ПТНЗ). Шкільне навчання поступово також переходить до викладання на інтегрованій основі. Аналогічна ситуація і в ПТНЗ.

Джерелами дидактичного синтезу навчальних предметів у СЗШ або ПТНЗ можуть виступати об'єкти і предмети навколишнього світу, що вивчаються у межах навчальних дисциплін. Виходячи з цього, можна допустити, що під час підготовки вчителя технологій можуть бути інтегровані навчальні предмети, покликані знайомити студентів з такими галузями знань:

- \* суспільство і суспільні відносини (історія всесвітня, історія України, історія рідного краю, правові відносини, українознавство, основи економічних знань);

- \* природа та її основні закономірності (фізика, астрономія, хімія, біологія, екологія);

- \* природознавство й основи виробництва (фізика, електротехніка, хімія, матеріалознавство, техніка й технологія сучасного виробництва, агрономія, тваринництво);

- \* логічні й алгоритмічні процедури (математика, інформатика й обчислювальна техніка, основи кібернетики).

На основі реалізації інтеграційних зв'язків між навчальними предметами не лише на якісно новому рівні вирішуються питання навчання та виховання, оптимального конструювання змісту освіти, а й також закладається фундамент для комплексного бачення студентами складних проблем дійсності.



Інтеграційні курси сприяють видаленню другорядного матеріалу, зайвої деталізації і конкретизації, виділенню головного, працюючого на освіченість, на формування світоглядної картини буття і діяльності людей. Разом з тим, вони мають властивість вкладеності (ієрархічності) більш простих понять в більш загальні, що дозволяє їх досить легко добудовувати, наприклад, від пропедевтичних (базовий компонент) до спеціальних (професійне навчання, поглиблення, задоволення індивідуальних пізнавальних потреб). Ось чому інтеграційні зв'язки і тенденції слід уважати важливою умовою і результатом комплексного підходу до навчання і виховання студентів.

Отже, теоретичну розробку проблеми вже почато. Це стосується, насамперед, навчальних планів. Як відомо, навчальний план визначає номенклатуру дисциплін, послідовність їх вивчення, час, що відводиться на кожний предмет, форми контролю (заліки, екзамени) і таке інше. В навчальному плані реалізуються принципи дидактики: науковість (за номенклатурою навчальних дисциплін), доступність (у плані відповідності навчального матеріалу пізнавальним можливостям студентів), системність і наступність (в плані реалізації міжпредметних зв'язків) і т.д.

Як вже зазначалося, навчальні плани підготовки вчителя технологій грішать багатопредметністю. Тут є багато дисциплін, на вивчення яких відводиться мізерна кількість годин (до двох кредитів). Такий стан справ є ненормальним.

Серйозну складність становить підготовка вчителя технологій, його неможливо забезпечити в школі повним навантаженням, тому він має набирати години за рахунок іншого предмету, а для цього він повинен спеціалізуватись на головному (в смислі навчального навантаження) предметі, приділяти все менше уваги предмету з малою кількістю годин. До того ж, у педагогічних навчальних закладах не готують викладачів для предметів, на які навчальні плани виділяють малу кількість годин. У результаті ці дисципліни викладають, як правило, люди, які в процесі

навчання у ВНЗ зовсім не вивчали цю дисципліну, або в кращому випадку прослухали невеличкий курс, проте не одержали належної методичної підготовки в галузі дисципліни, що викладається. Рівень викладання і якість знань будуть низькими, а ті цілі і завдання, що ставляться в процесі введення цих дисциплін у навчальний план, фактично не реалізуються.

Який же вихід із зазначених ситуацій? Скажімо, в змістовому аспекті навчальних дисциплін.

Ми вважаємо, що вихід є: він полягає в ліквідації багатопредметності за рахунок інтеграції споріднених навчальних предметів. Такі прецеденти вже є. Багаторічний досвід, скажімо, накопичений, у коледжах і технікумах (фізика і астрономія, фізика з основами електротехніки), який нині частково переноситься у школи та ПТНЗ [3, с.126].

Створюються крупні навчальні предмети зі значною кількістю годин, що вирішує проблему навантаження викладачів. Полегшується їхня підготовка до викладання такого інтегрованого навчального предмета, його формування як підготовленого фахівця. Міжпредметні зв'язки перетворюються у внутрішньо-предметні, що розв'язуються у більшості випадків автоматично, оскільки відпадає проблема синхронізації навчального матеріалу двох незалежних предметів у часі. За умов інтеграції зростає темп викладання навчального матеріалу (до 4-6 годин на тиждень), що концентрує увагу студентів та стимулює їхню пізнавальну діяльність. Знімається проблема ставлення студентів до "дрібних", "другорядних" предметів, суттєво полегшується система контролю в умовах кредитно-модульної системи навчання, оскільки всі розділи інтегрованих курсів рівноправні і однаково значущі. Інтеграція сприяє формуванню наукової картини світу.

Отже, інтеграція споріднених навчальних дисциплін вважається достатньо перспективним засобом удосконалення навчальних планів та всієї системи освіти.

Нерідко проти такого підходу заперечують, виходячи з положення про те, що кожній конкретній науці має відповідати навчальний предмет, що

розв'язує свої специфічні завдання. Такої думки, наприклад, дотримується російський науковець академік В.С.Ледньов.

Але ж будь-яка класифікація наук має сенс лише на даному історичному відрізку часу і змінюється в процесі розвитку людського знання. Як слушно зазначив видатний американський фізик, лауреат Нобелівської премії Р.Фейнман, "науки разделены не естественным путем, а лишь из соображений удобства. Природа вовсе не заинтересована в подобном разделении, и многие интересные явления лежат именно на стыке разных областей науки" (Цитується за книгою "Фейнмановские лекции по физике". – М., " Мир", 1977.- Т. 3. С.154).

Не випадково, що в результаті виникла низка "прикордонних" наук, про які йшла мова вище. Фізики, фахівці в галузі елементарних частинок, астрономи, які вивчають процеси еволюції Всесвіту, працюють спільно в одних інститутах і лабораторіях, використовують одні й ті самі методи і теорії, і розрізнити - хто з них фізик, скажімо, а хто астроном – можна лише заглянувши в їхні дипломи. Також паралельно і спільно працюють фізики, хіміки і біологи, розв'язуючи спільне завдання будови живої речовини, проблему спадковості тощо. Таким чином, інтеграція наук, часто раніше віддалених одна від іншої, стимулює і інтеграцію навчальних предметів.

З іншого боку, не всім наукам у навчальних планах відповідає окремий навчальний предмет, часто елементи науки або деяких наук входять до навчального предмету, який носить зовсім іншу назву і не має на меті формування основ цієї науки. Так, до курсу трудового навчання в школі входять елементи електротехніки, технології конструкційних матеріалів, машинознавства та сільського господарства, до курсу креслення - елементи проєктивної та нарисної геометрії, комп'ютерної графіки тощо. Кількість таких прикладів можна збільшити, в тому числі й на матеріалі інших навчальних дисциплін. Багато навчальних предметів, такі, як література, мова, креслення, малювання, трудове і виробниче навчання, мають на меті й естетичне виховання учнів, формування у них системи необхідних умінь та

навичок. Звісно, в цих випадках формуються і наукові знання (наприклад, елементи лінгвістики в процесі навчання мовам або елементи літературознавства під час вивчення літератури). Але все це посідає досить скромне місце і в будь-якому випадку вивчення цих предметів не ставить головною метою вивчення основ відповідних наук.

Отже, немає і не може бути ізоморфної відповідності номенклатури наук і номенклатури навчальних предметів. Наявність тих чи інших предметів у навчальному планові визначається цілями та завданнями цілісної системи освіти, тобто чисто педагогічними міркуваннями. Саме вони настирливо диктують необхідність інтеграції споріднених навчальних предметів з метою оптимізації навчального плану і тим самим - системи освіти і процесу навчання.

Коли ж можлива інтеграція навчальних предметів? На нашу думку, вона передбачає виконання таких умов:

- 1) під час вивчення суміжних дисциплін розглядаються однакові або достатньо близькі об'єкти;
- 2) під час навчання студентів різними дисциплінами використовуються однакові або близькі методи пізнання (дослідження);
- 3) засвоєння знань з загальноосвітніх природничонаукових і професійно-орієнтованих дисциплін засновано на одних і тих самих теоріях або закономірностях;
- 4) у процесі навчання студентів різними предметами і в процесі трудового (або виробничого) навчання використовуються однакові прийоми діяльності.

Однак інтеграцію споріднених дисциплін іноді проводять як антиінтеграцію, при цьому один предмет розчиняється в іншому.

Скажімо, значні можливості інтеграції були у шкільних предметів трудове навчання і креслення. Ці дві суміжні дисципліни викладає, як правило, один спеціально підготовлений викладач - випускник відповідного факультету. Оскільки тут немає єдності з жодного з указаних вище параметрів, тому інтеграція тут може здійснюватись специфічно. Доцільно

було б зберегти окремі навчальні програми, підручники і методичні посібники з кожного предмета, розподіливши матеріал так, щоб він вивчався у вигляді автономних крупних блоків - креслення (графічної грамоти) і трудового навчання.

У цьому випадку забезпечувався б темп вивчення дисциплін (3 години в тиждень) і використання кваліфікованого фахівця, який одержав відповідну підготовку у ВНЗ. Такий вчитель навіть у школі, де немає багатьох класів-паралелей, одержує достатнє навчальне навантаження. Цим визначається його матеріальна зацікавленість, умови підготовки у ВНЗ, перепідготовки в інституті післядипломної освіти. Однак на практиці сталося інакше. З чийогось нерозумного подання креслення в багатьох школах у 8-9 класах зникло, розчинилось у трудовому навчанні 5-7 класів. Але і там його практично немає, а тому учні, які закінчують школу і поступають у технічні ВНЗ або на педагогічні або на суміжні напрями підготовки мають значні труднощі під час вивчення нарисної геометрії та креслення.

Треба пам'ятати, що інтеграція навчальних предметів - далеко не механічна діяльність, а інтегрований навчальний предмет не є просто сумою окремих навчальних курсів. Цей процес потребує суттєвої переробки змісту і структури навчальних предметів, посилення у них спільних ідей і теоретичних концепцій.

Як уже зазначалося, теоретична розробка даних проблем тільки починається. Однак практичні працівники навчальних закладів, не чекаючи завершення теоретичних пошуків, самі розробляють шляхи і способи взаємопов'язаного вивчення загальноосвітніх і професійно-орієнтованих дисциплін на основі споріднення й єдності.

Наші теоретичні й експериментальні дослідження показали, що запровадження інтегрованих курсів відкриває перед студентами можливість оволодівати узагальненими, сукупними знаннями, спроможними звільнити їх від однобічного розвитку і прискорити розширення їхнього світогляду.

### Список літератури:

1. Берулава М.Н. Теория и методика интеграции естественно-научных и профессионально-технических дисциплин в профтехучилищах. – Челябинск, 1986. – 40 с.
2. Гончаренко С.У. Інтеграція наукових знань і проблема змісту освіти // Постметодика. – 1994. - №2 (6). – С. 2-3.
3. Гуревич Р.С. Теорія і практика навчання в професійно-технічних закладах. – Вінниця: Планер, 2009. – 410с.
4. Козловська І.М. Теоретико-методологічні аспекти інтеграції знань учнів професійно-технічної школи /дидактичні основи. – Львів: Вид-во: «Світ», 1999. – 302с.
5. Собко Я. Дидактичні основи побудови інтегрованих курсів за структурою ”загальноосвітні – спеціальні предмети” у професійно-технічних закладах освіти // Педагогіка і психологія професійної освіти. 2007. – №2. – С.37-44.