

Проектування міжпредметних компетенцій на основі взаємозв'язку біологічного і хімічного змісту



Надія МАТЯШ,

провідний науковий співробітник лабораторії хімічної і біологічної освіти Інституту педагогіки НАПН України

Питання змістового міжпредметного узгодження на компетентній основі є надзвичайно актуальним. Таке узгодження можливе шляхом з'ясування сутності міжпредметних компетенцій і їх проектування, зокрема на основі взаємозв'язку біологічного та хімічного змісту.

В Україні останніми роками здійснюється перехід від знаннєвої парадигми освіти до особистісно орієнтованого компетентнісного навчання, а саме методологічна переорієнтація процесу навчання на розвиток компетентної особистості. Академік О.Я. Савченко, підтримуючи запровадження в освіту компетентнісного підходу, порівняла знаннєвий і компетентнісний підходи та виявила відмінні ознаки між ними, що закладені в основу визначення освітньої мети, формування змісту, позиції вчителя і результатів навчання [10].

Біологічна і хімічна освіта є компонентами природничої освіти й тому формуються разом з нею як єдине ціле. Під час розроблення Державного стандарту освітньої галузі «Природознавство» (2004 р.) однією з вимог було застосування на концептуальному рівні компетентнісного підходу до реалізації оновленого змісту природничої освіти в цілому й біологічної та хімічної зокрема. Ця тенденція посилювалася з розробленням нової редакції державних освітніх стандартів.

Упродовж останнього десятиліття у вітчизняній освіті провадиться велика наукова робота щодо розкриття змісту понять «компетенція» і «компетентність».

1. Сутність понять «компетенція» і «компетентність». Ці поняття мають певну історію входження у вітчизняну педагогічну науку. Передумовами їх введення є перехід освіти на новий зміст (2004 р.) і узгодження національних особливостей освітньої системи України з міжнародними стандартами. На підставі аналізу пріоритетних напрямів розвитку освіти європейських країн необхідність введення в українську освіту компетентнісного підходу підтверджують Н.М. Бібік, О.І. Локшина, О.В. Овчарук, О.І. Пометун, О.Я. Савченко, С.Е. Трубачева та ін. Зокрема, О.В. Овчарук зазначає: «Науковці європейських країн вважають, що набуття

молоддю знань, умінь і навичок спрямоване на вдосконалення їхньої компетентності, сприяє інтелектуальному й культурному розвитку особистості, формуванню в неї здатності швидко реагувати на запити часу. Саме тому важливим є усвідомлення самого поняття компетентності, розуміння, які саме компетентності і як необхідно формувати, що має бути результатом навчання» [9, с. 6].

Ми не будемо заглиблюватися і зупинятися на висвітленні розвитку понять «компетенція» і «компетентність». Наше завдання, спираючись на тлумачення провідних вітчизняних і зарубіжних учених, розкрити їхній зміст. Російські науковці В.В. Краєвський і А.В. Хуторської трактують ці поняття так: «компетенція – це відчужена, наперед задана соціальна вимога (норма) до загальноосвітньої підготовки учня, необхідна для його ефективної продуктивної діяльності в певній сфері» [6, с. 135], а «компетентність – це оволодіння учнем відповідною компетенцією, яка охоплює його особистісне ставлення до предмета діяльності, а саме сукупність якостей особистості учня (ціннісних орієнтацій, знань, умінь, навичок, здатностей), зумовлених досвідом його діяльності в певній соціально і особистісно значущій сфері» [там само, с. 136]. Учені також зазначають, що «компетенції не зводяться лише до знань або лише до умінь. Вони є сферою відношень між знанням і дією на практиці... а компетентність передбачає наявність мінімального досвіду застосування компетенції...» [там само, с. 140].

Ці поняття уже закладено в Державному стандарті початкової загальної освіти (2011 р.) та Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти (2011 р.).

2. Компетентнісно орієнтований тезаурус у Державному стандарті початкової загальної освіти (2011 р.) У цьому документі розкрито зміст таких ключових понять: «компетентність», «ключова

компетентність», «предметна компетентність», «компетентнісний підхід», «компетенція», «ключова компетенція», «предметна компетенція» та ін. Ми виокремили поняття «компетентність», «предметна компетентність», «компетенція», «предметна компетенція», «компетентнісний підхід». У Державному стандарті вони вживаються у таких значеннях: *компетентність* – це набута у процесі навчання інтегрована здатність індивіда, яка складається із знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлення, що можуть цілісно реалізовуватися на практиці; *предметна компетентність* – це набутий учнями в процесі навчання досвід специфічної для певного предмета діяльності, пов'язаної зі здобуванням, перетворенням і застосуванням нового знання; *компетенція* – суспільно визнаний рівень знань, умінь, навичок, ставлень у певній сфері діяльності людини; *предметна компетенція* – сукупність знань, умінь та характерних рис у межах конкретного предмета, необхідних для виконання учнями певних дій з метою розв'язання навчальних проблем, задач, ситуацій; *компетентнісний підхід* – це спрямованість навчально-виховного процесу на досягнення результатів, якими є такі ієрархічно-підпорядковані компетентності учнів, як ключова, загальнопредметна і предметна [5]. Критеріальні основи предметних компетенцій закладені у результативній складовій державних стандартів. Їхня сутність виражається в тому, що учень знає і розуміє; уміє і застосовує; оцінює і виявляє ставлення [4; 5].

В.В. Краєвський і А.В. Хуторської влучно зазначили, що предметні компетенції є конкретними і мають можливість формування в рамках навчальних предметів [6, с. 141].

Поняття «**міжпредметна компетенція**» у вітчизняній педагогіці ще не розроблене. Є окремі статті, в яких наводиться його робоче визначення. Зокрема наголошується, що «міжпредметні компетенції у хімії – це системні вміння (навички), сформовані на основі інтегрованих знань про речовини, явища та процеси, що визначають здатність діяти в умовах зростання потоку інформації з метою розв'язування проблем реального життя» [11, с. 10]. Аналіз цього визначення дає нам підстави зауважити, що дослідниця змістила акценти в понятті на особистісну характеристику, що наближає його до поняття «компетентність». До Державного стандарту початкової загальної освіти введено лише поняття «міжпредметна компетентність», зміст якого визначено як здатність учня застосовувати в межах міжпредметного кола проблем знання, уміння, навички, способи діяльності та ставлення [5]. На нашу думку, міжпредметна компетенція – це інтегральна категорія, яка охоплює ціннісні орієнтації, знання, уміння, способи діяльності, що задаються і формуються в процесі навчання у межах міжпредметного кола навчальних предметів (біології та хімії або біології та фізики тощо), і набутий особистісний досвід.

Розкриваючи зміст поняття «міжпредметна компетенція», ми спиралися на внутрішньоструктурні

складники змісту поняття «предметні компетенції» (ціннісний, знаннєвий і діяльнісний), визначені Л.П. Величко [2]. До цих складових ми додаємо ще емпіричний компонент, а саме досвід: науковий і життєвий. Отже, структурно зміст поняття «предметні компетенції» ми розглядаємо як взаємодію чотирьох складників: ціннісного, або аксіологічного (система цінностей), знаннєвого (система теоретичних знань), практичного (система умінь і навичок) і емпіричного (науковий і життєвий досвід). На основі цього до внутрішньоструктурних складників міжпредметних компетенцій можна віднести такі самі, як і до предметних.

Міжпредметні компетенції формуються на стикові двох і більше навчальних предметів. Якщо міжпредметне коло звузито до біології і хімії, які є спорідненими предметами, то можна побачити, що їхній зміст переплітається, і визначити випереджувальний характер якогось із них не так просто. Ця проблема є до сьогодні нерозв'язаною. Наприклад, навчальний курс «Біологія» в основній школі побудований за організаційним принципом. Розглядаючи склад організмів або склад їхніх компонентів (кісток, м'язів, крові тощо), біологія спирається на хімічні знання. Це стосується й фізіологічних процесів, основою яких є біохімічні процеси. Хімічні знання є базовими для біологічних, а біологічні знання, особливо під час вивчення органічних речовин, не можуть бути відірваними від хімічних процесів.

Розкриваючи сутність поняття «біологічна компетентність» як категорії модернізації природничої освіти, ми зазначали, що «надзвичайно важливим освітнім етапом є вивчення систематичних курсів в основній школі, що дає змогу сформулювати в учнів базову предметну (біологічну) компетентність, яка складе фундамент для подальшого вибору відповідного рівня освіти (за чинним стандартом: стандарт, академічний, профільний)» [8]. За новою редакцією державного освітнього стандарту це два рівні: стандарт і профільний.

З цією метою вивчення систематичного курсу «Біологія» (7–9 класи) в основній школі здійснюється синхронно з хімією і фізикою. Автори цієї концепції, серед яких Л.П. Величко, намагалися врахувати горизонтальні міжпредметні зв'язки з метою розкриття цілісності природничих знань, їх взаємозалежності. Виокремивши біологічний зміст, можна здійснити формування міжпредметної компетентності на основі взаємозв'язку біологічного та хімічного змісту. Лише так ми зможемо сформулювати в учнів розуміння нерозривності знань: біологічних і хімічних – та розуміння цілісності природи. Досягнути освітньої результативності можна, якщо розроблено відповідний план дій (проект).

3. Проектування міжпредметних компетенцій. Проект (від лат. *projectus* – кинутий уперед) – це план дій, певний задум, його організація. Тоді проектування – це складання проекту. Якщо проект добре продуманий, наприклад проект будівлі, тоді будівельникам потрібно його лише втілити в

Взаємозв'язок між біологічними і хімічними знаннями

Біологічні знання (9-й клас)	Хімічні знання		
	Необхідні для формування біологічних знань	З часом формування біологічних знань	
		збігаються	не збігаються або їх немає в програмі
Будова кісток, їх хімічний склад	Вода, неорганічні речовини (сполуки Кальцію, Мангану, Фосфору CaCO_3 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ та органічні (колаген)	9-й клас – знання про воду та її властивості	10-й клас – знання про карбонати і фосфати
Будова м'язів	Білки: актин і міозин	Немає в програмі	
Робота м'язів	Розщеплення глюкози	8-й клас – знання про реакції розкладу	9-й клас (в кінці курсу) – знання про енергетичний ефект хімічних реакцій
Склад крові	Вода, органічні речовини: білки (фібриноген), вуглеводи (глюкоза), жири, неорганічні речовини (сполуки Натрію, Калію, Кальцію, Магнію), гази (O_2 , CO_2 , N_2), катіони, аніони, дисоціація	9-й клас – знання про воду та її властивості; катіони, аніони, дисоціацію	9-й клас (в кінці курсу) – знання про органічні речовини. 10-й клас – знання про сполуки Натрію, Калію, Кальцію, Магнію
Тромбоцити. Зсідання крові	Фермент тромбoplastин, протромбін (білок плазми крові), тромбін, фібриноген, фібрин, вітамін К	7-й клас – поняття про каталізатори	9-й клас (в кінці курсу) – знання про білки
Дихання	Окиснення органічних речовин (білків, жирів, вуглеводів); поняття про кисень, вуглекислий газ	7-й клас – знання про кисень; 8-й клас – знання про вуглекислий газ	9-й клас (в кінці курсу) – окиснення органічних речовин
Газообмін	Гемоглобін, оксигемоглобін (HbO_2), карбгемоглобін (HbCO_2), карбонатна кислота, гідрогенкарбонат-іони та його солі (KHCO_3 , NaHCO_3); склад повітря	8-й клас – знання про карбонати, гідрогенкарбонати та його солі	Знань про гемоглобін в програмі немає
Живлення та травлення	Білки, жири, вуглеводи, мінеральні солі, вода, вітаміни; хімічна обробка їжі, розщеплення	8-й клас – знання про реакції розкладу; воду та її властивості	9-й клас (в кінці курсу) – знання про білки, жири, вуглеводи, вітаміни
Травлення в ротовій порожнині. Склад слини	Ферменти (амілаза, мальтоза), умови хімічної реакції: температура, рН-середовище, крохмаль, глюкоза	7-й клас – знання про умови хімічної реакції	9-й клас (в кінці курсу) – знання про крохмаль, глюкозу
Травлення в шлунку. Склад шлункового соку	Ферменти: пепсин, ліпаза; хлоридна кислота	8-й клас – знання про хлоридну кислоту	9-й клас (в кінці курсу) – знання про жири
Травлення в кишечнику. Склад підшлункового соку; склад жовчі	Ферменти: трипсин, ліпаза, амілаза; жовчні кислоти та їхні солі	7-й клас – поняття про каталізатори	9-й клас (в кінці курсу) – поняття про розщеплення білків, жирів і вуглеводів
Обмін речовин: води, білків, жирів і вуглеводів. Мінеральні солі: солі Кальцію, солі Натрію і Калію, Ферум, Йод, Флуор	Розщеплення, перетворення одних речовин в інші. Хімічні елементи: Кальцій, Калій, Натрій, Ферум, Йод, Флуор	8-й клас – знання про реакції розкладу, хімічні елементи: Кальцій, Калій, Натрій, Ферум, Йод, Флуор	9-й клас (в кінці курсу) – знання про вуглеводи (крохмаль, глюкозу), жири, їх склад, гідроліз і гідрування; білки
Вітаміни. Нітрати	Нітрати – солі нітратної кислоти	8-й клас – знання про солі нітратної кислоти	Знань про вітаміни немає в програмі
Роль шкіри в регуляції теплообміну	Екзотермічні реакції, розщеплення органічних речовин (білків, жирів, вуглеводів)	8-й клас – знання про реакції розкладу	9-й клас (в кінці курсу) – знання про розщеплення органічних речовин (білків, жирів, вуглеводів)
Механізм утворення та виведення сечі. Хімічний склад сечі	Фільтрація, реабсорбція. Вода, глюкоза, йони Натрію, Хлору, Калію, сечова кислота	7-й клас – знання про фільтрацію, абсорбцію; 9-й клас – знання про електролітичну дисоціацію, йони, йонні реакції	9-й клас (в кінці курсу) – поняття про глюкозу
Ендокринна регуляція. Поняття про глікоген, гормони	Вуглевод глікоген. Гормони (інсулін, глюкагон, адреналін, норадреналін, тестостерон, прогестерон)	Основ знань в учнів немає, вони не включені до шкільного змісту хімії	
Нюхова і смакова сенсорні системи	Фізичні властивості речовин: запах і смак	7-й клас – знання про фізичні властивості речовин	

реальний об'єкт. Звичайно, проект – це дещо ідеалізований образ. Під час його реалізації постійно вносяться необхідні корективи. Але будівля – це матеріальний об'єкт. Освітні проекти є набагато складнішими, тому що освіта має справу із суб'єктом, його складним внутрішнім світом.

Розглядаючи проектування міжпредметних компетенцій, ми повинні спиратися на напрацьоване нашими попередниками, а саме міжпредметні зв'язки, яким у 70–80-ті роки ХХ ст. приділяли достатню увагу, зокрема в галузі біології, такі вчені, як М.М. Верзілін, Б.Д. Комісаров, В.М. Корсунська, І.Д. Зверев, В.М. Максимова та ін. Вони активно розробляли міжпредметні зв'язки і впроваджували їх у навчально-виховний процес. Ученими запропоновано різні класифікації міжпредметних зв'язків. Ми зупинимося на класифікації В.М. Максимової, в основу якої покладено змістово-інформаційні зв'язки, зокрема *фактологічні* (зв'язки між загальними фактами), *понятійні* (зв'язки між поняттями), *теоретичні* (зв'язки між основними положеннями теорій і вчень), *міжпредметні* (зв'язки між накопиченими міжпредметними знаннями) [7, с. 41]. Дотримання усіх зазначених зв'язків під час розроблення змісту і в процесі навчання дає змогу сформувати особистісну систему знань кожного учня.

Проектування зазначених зв'язків має відбуватися в різних нормативних документах: державних освітніх стандартах, навчальних програмах, шкільних підручниках та навчальних посібниках. Біологія і хімія належать до освітньої галузі «Природознавство», тому розробники нормативних документів мають враховувати усі максимально можливі зв'язки на різних рівнях: *вертикальному* – для всіх трьох ступенів навчання (початкова, базова і старша школа), *горизонтальному* – максимально можливі для всіх навчальних предметів і, особливо, між спорідненими (природничими) предметами; *внутрішньоструктурні зв'язки* міжпредметних компетенцій: аксіологічний (система цінностей), когнітивний (система теоретичних знань), практичний (система умінь і навичок), емпіричний (досвід: науковий і життєвий).

Основою формування горизонтальних і вертикальних міжпредметних зв'язків є знання про речовини: неорганічні та органічні, їхні властивості (фізичні й хімічні), взаємоперетворення тощо. Порівняльний аналіз чинних навчальних програм з хімії [12] і біології [1] для основної школи показав, що горизонтальні міжпредметні зв'язки між навчальними курсами для 9-го класу дотримані недостатньо, а саме біологічні знання випереджають необхідні базові хімічні знання (див. табл. 1).

Аналіз таблиці дає підстави зробити висновок, що знання, закладені у зміст предмета «Хімія» в основній школі, є недостатніми для формування біологічних знань, зокрема, в учнів 9-го класу.

Позитивним моментом є те, що хімічні знання про органічні речовини в основній школі стали базовими для формування біологічних знань у

старшій школі та мають чіткий дотичний прямий зв'язок з цим курсом. У біології вони використовуються відразу під час вивчення першого розділу «Молекулярний рівень організації життя».

Ще хочемо зазначити, що знання, закладені в навчальний курс «Хімія» для основної школи, є недостатніми для профільного освітнього рівня старшої школи. Зокрема, вони не охоплюють знання про структурні формули органічних речовин, їх просторову будову, класифікацію вуглеводів, наприклад, не вивчаються пентози, ліпіди тощо. Це, відповідно, утруднює процес засвоєння старшокласниками біологічних знань, зокрема, в процесі вивчення розділу «Молекулярний рівень організації життя» і окремих тем з розділу «Клітинний рівень організації життя» (будови клітинної мембрани, біо- і фотосинтезу).

Ми розглянули проектування міжпредметних компетенцій на основі взаємозв'язку біологічного та хімічного змісту. Але це стосується й фізичного змісту, його відповідності біологічному.

Отже, потрібно детально проаналізувати всі навчальні програми зі споріднених предметів і максимально врахувати структурні та змістові міжпредметні зв'язки, а також під час розроблення змісту конкретного навчального предмета брати до уваги міжпредметні компетенції.

Література

1. *Біологія*. 7–11 класи. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Перун, 2005.
2. *Величко Л.П.* Предметні компетенції з хімії: перше наближення / Л.П. Величко // Біологія і хімія в школі. – 2011. – №4. – С. 10–13.
3. *Державний* стандарт базової і повної загальної середньої освіти // Інформ. зб. МОН України. – 2004. – № 1–2. – С. 3–5.
4. *Державний* стандарт базової і повної загальної середньої освіти (2011 р.) / [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-p>.
5. *Державний* стандарт початкової загальної освіти (2011 р.) / [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/462-2011-p>.
6. *Краевский В.В.* Основы обучения. Дидактика и методика: учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед. / В.В. Краевский, А.В. Хуторской. – М.: Академия, 2007. – 352 с.
7. *Максимова В.Н.* Межпредметные связи в процессе обучения / В.Н. Максимова. – М.: Просвещение, 1988. – 192 с.
8. *Матяш Н.Ю.* Біологічна компетентність учня – одна з вимог модернізації природничої освіти / Н.Ю. Матяш // Рідна школа. – 2006. – №4. – С. 50–51.
9. *Овчарук О.В.* Розвиток компетентнісного підходу: стратегічні орієнтири міжнародної спільноти / О.В. Овчарук // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи (Бібліотека освітньої політики). Колективна монографія. – С. 6–16.
10. *Савченко О.Я.* Ключові компетентності – інноваційний результат шкільної освіти / О.Я. Савченко // Рідна школа. – 2011. – № 8–9. – С. 4–8.

11. Савчин М. Формування міжпредметних компетенцій у навчанні хімії / М.Савчин // Біологія і хімія в школі. – 2009. – №2. – С. 10.
12. Хімія. 7–11 класи. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Перун, 2005.



Анотації

Надія МАТЯШ

Проектування міжпредметних компетенцій на основі взаємозв'язку біологічного і хімічного змісту

У статті розкрито зміст поняття «міжпредметна компетенція» і розглянуто проектування міжпредметних компетенцій на основі взаємозв'язку біологічного і хімічного змісту. Автор пропонує детально проаналізувати всі навчальні програми зі споріднених предметів і врахувати під час їх удосконалення структурні та змістові міжпредметні зв'язки.

Ключові слова: міжпредметна компетенція, проектування, біологічний зміст, хімічний зміст.

Надежда МАТЯШ

Проектирование межпредметных компетенций на основе взаимосвязи биологического и химического содержания

В статье раскрыто содержание понятия «межпредметная компетенция» и рассмотрено проектирование межпредметных компетенций на основе взаимосвязи биологического и химического содержания. Автор предлагает детально проанализировать все учебные программы по родственным дисциплинам и учитывать при их усовершенствовании структурные и смысловые межпредметные связи.

Ключевые слова: межпредметная компетенция, проектирование, биологическое содержание, химическое содержание.

Nadiya MATYASH

Designing cross-curricular competencies on the basis of the correlation of biological and chemical content

The article reveals the content of the concept of «cross-curricular competence» and considers designing cross-curricular competencies based on the correlation of biological and chemical content. The author suggests to analyse in details all training programs on related disciplines and to take into account in the process of their improvement structural and semantic cross-curricular communications.

Keywords: cross-curricular competence, designing, biological content, chemical content.

Особливості формування іншомовної компетентності студентів у вищому навчальному закладі



Анастасія ПЕТРОВА,

кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри англійської філології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

Оновлення соціальної, культурної, інформаційно-технологічної сфер українського суспільства створює умови для модернізації вищої освіти, які орієнтують її на всебічний розвиток особистості, формування творчої ініціативи, мобільності, самостійності, підвищення конкурентоспроможності майбутніх фахівців.

У сучасних соціокультурних умовах місія вищої освіти виходить далеко за межі лише передавання знань. Вища школа «покликана готувати таких громадян, які б могли самостійно мислити та бачити в культурних відмінностях гарну можливість для плідного діалогу» [1, с. 19]. Однією з цілей вищої освіти є виховання професіоналів з розвинутою іншомовною компетентністю, які здатні діяти в різних ситуаціях, прагнуть професійного зростання і мобільності в умовах інформатизації суспільства та

розвитку нових наукоємних технологій. Перед вищою школою, яка займається підготовкою фахівців високої кваліфікації, постає завдання підвищення якості та ефективності педагогічної діяльності, що має відповідати запитам соціально-історичного розвитку [2].

Якщо говорити про формування іншомовної компетентності студентів у ВНЗ, то варто мати на увазі формування такої сукупності знань, умінь і навичок, яка дає змогу майбутньому фахівцеві