

# ІНТЕГРАТИВНІ ЗАВДАННЯ НА ОСНОВІ СИНХРОНІСТИЧНОЇ ТАБЛИЦІ

Людмила ВЕЛИЧКО, доктор педагогічних наук, професор, завідувач відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України

У журналі «Біологія і хімія в рідній школі» (№ 6, 2016) видруковано доопрацьований варіант синхроністичної таблиці видатних відкриттів у природознавстві на тлі найважливіших фактів всесвітньої історії та історії літератури і мистецтва [2]. Такі таблиці є традиційним засобом навчання історії і слугують формуванню інформаційного складника предметної компетентності учнів з історії. «Складання синхроністичних таблиць сприяє логічному повторенню історичних дат і подій, оскільки дає змогу порівнювати їх, аналізувати однорідні події за часом, коли вони відбулися, за тривалістю» [3].

На нашу думку, синхроністичні таблиці, застосовані до навчання природничих предметів, можуть виконувати значно ширші дидактичні завдання. До найважливіших із них належить інтегрування знань, здобутих учнем під час навчання різних предметів залежно від того, історію яких галузей науки відбиває таблиця.

Значення інтегративного знання усвідомлюється вчителями, але в реальному навчальному процесі вони йдуть найпростішим шляхом, обираючи встановлення міжпредметних зв'язків, і це виявляється, в переважній більшості, єдиним засобом інтегрування знань. Інтегровані уроки, описами яких рясніє педагогічна преса й Інтернет (що видруковані й у нашому журналі), обертаються запрошенням на урок учителя суміжного предмета і постановкою за сценарієм із заздалегідь виписаними ролями. Припускаємо, що в цьому разі якісь смислові зв'язки встановлюються в уяві учнів, але годі чекати формування у них принципово нового, інтегративного знання, бо до цього не докладаються інтелектуальні зусилля з пошуку інформації, виявлення причини і наслідку події, умов, що її спричинили.

Інтегрування знань з різних предметів має на меті формування цілісної картини світу на основі певного інваріанта, наявного у змісті різних наукових галузей і різних навчальних предметів. Відомі різні підходи до інтегрування природничо-наукових знань. Наприклад, інваріантом, або дидактичним стержнем інтеграції, В. Р. Ільченко обрала закони природи і мето-

© Величко Л. П., 2017

ди їх дослідження; А. В. Степанюк – цілісність знань про природу, С. У. Гончаренко – наукову картину світу.

Незалежно від підходів і засобів, важливо, що в результаті інтегрування знань у свідомості учня встановлюються нові зв'язки між об'єктами, які до того сприймалися порізно, незалежно один від одного, формується новий інтелектуальний продукт із властивими йому характеристиками, що виникають як наслідок взаємного впливу компонентів.

В основу інтегрування знань з використанням синхроністичної таблиці, про яку йдеться, покладено безперервний історичний процес. Інтегрування природничо-наукових знань на історичному підґрунті дає змогу подолати їхню дискретність завдяки встановленню причинно-наслідкових зв'язків між розрізненими фактами, відкриттями в різних галузях науки і техніки та суспільно значущими подіями всесвітньої історії, діяльністю історичних постатей. У результаті в уяві учня постає цілісна картина світу в єдності гуманітарного і природничого складників.

У синхроністичній таблиці лише зафіксовано події, сама по собі вона цікава передусім як довідкова, а щоб використати її як чинник інтегрування знань учнів, треба певним чином спрямувати роботу з її наповненням. Можливість цього ми вбачаємо у виконанні контекстних завдань, у яких поєднується історичний і природничо-науковий зміст.

Пропоновані контекстні завдання спрямовуються на те, щоб зацікавити учня, призвичаїти його до пошуку потрібної інформації, сформувати вміння докладати її до розв'язування заявленої проблеми, набути досвіду роботи узагальнення і висновки. Можна сподіватись, що контекстні завдання природничо-історичного змісту сприятимуть розвитку уяви і мислення учнів, розширенню ерудиції, стимулюватимуть пізнавальну активність.

Наведені нижче завдання структуруються навколо відомостей переважно хімічного змісту, тому призначені вони для використання в навчанні хімії. Завдання різняться складністю й способом виконання, ми усвідомлюємо, що повністю виконати їх зможуть лише учні профільних

класів, проте окремі запитання розраховані на учнів основної школи. Деякі завдання можна використати як проблемні для виконання навчальних проектів, інших творчих робіт учнів, їх можна виконувати індивідуально і в складі групи.

Наприклад, якщо завдання полягає у встановленні хронологічного ланцюга відомих учневих подій в історії хімії, його можна пропонувати семикласникам. Їм призначено завдання **1**, що стосується фізичних і хімічних явищ, атомно-молекулярної будови речовин, або завдання **13** з історії хімії. Завдання, що потребують групування наукових подій у певній історичній епосі, виявлення внеску конкретних осіб у розвиток галузі, оцінювання цього внеску, як завдання **6**, розраховані на старшокласників. Завдання **2** можна виконувати по частинах: учні 7 класу дадуть відповідь на перші два запитання, восьмикласники – на третє, старшокласники профільної школи – на останнє. Завдання **4** складається з двох частин: у першій треба розпізнати вчених за атрибутами їхньої діяльності на репродукції фрески – це для семикласників, яким зображені особистості відомі з курсу історії, а другу частину завдання, що потребує додаткової інформації, виконають учні старших класів. За завданням **14** можна виконувати навчальний проект у профільній школі. Вони можуть бути й жартівливого характеру, як завдання **22**.

Для зацікавлення учнів варто добирати ілюстрації до завдань, деякі з яких наводимо на с. 3 обкладинки.

### Завдання

**1.** Прочитайте уривок із поеми «Про природу речей» давньоримського філософа і поета Лукреція:

*Одяг, розвішаний на узбережжі, де піниться хвиля, –  
Вогкий, а вистав на сонце його – за хвилину просохне,  
Та не догледіти, як осідає на ньому волога,  
Як – утікає, заледве ковзнуть по ній промені сонця.  
Отже, вода на такі вже дрібні розпадається крихти,  
Що найзіркіше ніяк їх не зможе помітити око.*

(Переклад А. Содомори)

Поясніть, які погляди на будову речовин висловив Лукрецій у своїй поемі?

Які фізичні чи хімічні явища описано в наведеному уривку?

Використовуючи синхроністичну таблицю, з'ясуйте, сучасником яких відомих особистостей і подій був Лукрецій.

**2.** Відомий давньоримський учений і державний діяч Пліній Старший став жертвою вибуху вулкана, що зруйнував ціле місто. Під час цього природного явища в доквілля виділяються лава, попіл, гарячі гази, уламки гірських порід, що призводить до загибелі всього живого навколо вулкана.

Використовуючи синхроністичну таблицю, визначте, який вулкан спричинив загибель ученого і якого року це сталося.

Назвіть відому картину, на якій зображено руйнування міста під час виверження цього вулкана та ім'я художника – автора картини (див. с. 3 обкладинки).

Яким чином цей митець пов'язаний із Тарасом Шевченком?

Назвіть отруйні сполуки Карбону і Сульфору, що, на вашу думку, можуть міститися у вулканічних газах.

Поясніть, як процес вулканізації гуми пов'язаний із образом давньоримського бога Вулкана.

**3.** Прочитайте уривок із роману Жуль Верна «Таємничий острів»:

«– Яке паливо замінить вугілля?

– Вода, – відповів інженер.

– Вода? – перепитав Пенкроф...

– Так, але вода, розкладена на складові частини, – пояснив Сайрес Сміт, – без сумніву, це буде робитися за допомогою електрики, що в руках людини стане великою силою...» (Цит. за [1]).

Відомо, що автор у своїх науково-фантастичних прогнозах спирався на реальні наукові відкриття. Роман було написано 1874 р., а явище, про яке йдеться, відкрито 1800 р.

Назвіть це явище, користуючись синхроністичною таблицею.

З'ясуйте, чи були відкриті закони Фарадея на час написання роману.

**4.** На фресці «Афінська школа» геніальний італійський художник Рафаель зобразив разом античних філософів, інших видатних людей, які жили в різні часи, зокрема, Арістотеля (IV ст. до н. е.), Платона (V – IV ст. до н. е.), Сократа (V ст. до н. е.), Піфагора (VI ст. до н. е.), Евкліда (III ст. до н. е.), Птолемея (I – II ст.), Александра Македонського (IV ст. до н. е.).

Щоб розпізнати їх на фресці, встановіть відповідність між особистостями і зовнішніми атрибутами їхньої діяльності (див. с. 3 обкладинки).

Особа	Атрибут
<b>А</b> Арістотель	<b>1</b> книжка
<b>Б</b> Птолемей	<b>2</b> шолом
<b>В</b> Евклід	<b>3</b> записування задачі
<b>Г</b> Александр Македонський	<b>4</b> циркуль
<b>Д</b> Піфагор	<b>5</b> земна куля

Використовуючи синхроністичну таблицю, поясніть, який внесок зробили ці особистості в розвиток світової культури.

**5.** Прочитайте уривок із оповідання Бруно Шульца «Комета»:

«Епоха увійшла під знак механіки та електрики, і цілий рій винаходів посилався на світ із-під крил людського генія... В усіх домах проводи-

ли електричні дзвінки ... Котушка ізольованого проводу стала символом часу...

Минуло небагато часу, і місто заройлося велосипедами різних розмірів і зразків» [5].

Використовуючи синхроністичну таблицю, поясніть, який історичний період описано в уривку.

Назвіть інші винаходи і відкриття того часу, знакові для науково-технічного прогресу.

**6.** Видатні відкриття в науці невідокремні від епохи, в яку їх здійснено.

Використовуючи синхроністичну таблицю, схарактеризуйте суспільно-політичну обстановку в світі на час:

а) створення теорії хімічної будови органічних сполук О. М. Бутлеровим;

б) відкриття Періодичного закону Д. І. Менделєєвим.

**7.** Барвник індиго завіз до Європи з Індії Марко Поло. Упродовж століть бобова рослина *індигофера красильна* була єдиним джерелом речовини, що її використовували як цінний синій барвник (див. с. 3 обкладинки). Лише 1883 р. А. Байєр синтезував індиго в лабораторії.

Використовуючи синхроністичну таблицю, встановіть приблизний час появи індиго в Європі.

Назвіть інші відкриття, що стосуються хімічного синтезу, сучасником яких був А. Байєр.

**8.** Леся Українка в одному з листів до Ольги Кобилянської зазначала, що не всі природні явища може пояснити сучасна наука, не всі відкриття можна належно оцінити, і наводить приклад: здобутки алхіміків значно пізніше прислужилися класичній хімії.

Використовуючи синхроністичну таблицю й матеріал підручника, з'ясуйте, які відкриття, здійснені в алхімічний період, не були марними і яке їхнє значення для розвитку хімії.

Які алхімічні теорії були спростовані наукою?

**9.** У графі «Біологія» синхроністичної таблиці можна помітити багато «білих плям», що припадають на епоху Середньовіччя. Тим часом, в інших галузях природознавства (до XVIII ст. щодо них вживався узагальнений термін «натурфілософія») і математиці було зроблено низку відкриттів.

Назвіть їх, використовуючи синхроністичну таблицю.

Які панівні на той час погляди на живу природу зумовили повільний розвиток біології?

**10.** Поясніть, чому органічна хімія почала розвиватися значно пізніше порівняно з неорганічною хімією. Проілюструйте це твердження даними, наведеними в синхроністичній таблиці.

**11.** Мило відоме людству зі стародавніх часів, його виготовляли з тваринного жиру і рослинної золи. Це був дефіцитний і дорогий

продукт. Здешевленню мила сприяло відкриття способу добування соди, яка замінила золу, з кухонної солі.

Використовуючи синхроністичну таблицю, з'ясуйте, коли це сталося.

Як, на вашу думку, вплинуло розшифрування хімічного складу і структури жирів на виробництво мила. Коли це сталося?

Зробіть висновок про вплив продуктів синтетичної хімії на поліпшення побутових умов життя людей. Знайдіть підтвердження цієї тези серед подій, зафіксованих у синхроністичній таблиці.

**12.** Під час Громадянської війни в Америці в польових умовах було проведено майже сім тисяч операцій з використанням знеболювання за допомогою хлоропохідної органічної сполуки, синтезованої за 30 років до того.

Використовуючи синхроністичну таблицю, встановіть, яка це сполука.

**13.** В епоху Великих географічних відкриттів не лише значно розширилися контакти між державами і людьми, а й розповсюдилися хвороби, що часто переростали в епідемії. На цей час припадає заснування нового напрямку в хімії, пов'язаного із застосуванням хімічних сполук як ліків.

Використовуючи синхроністичну таблицю, встановіть, під якою назвою увійшов цей напрям в історію хімії та ім'я засновника цього напрямку.

**14.** З історії науки відомо, що становлення промисловості органічного синтезу пов'язане з продуктами переробки кам'яного вугілля. У середині XIX ст. виявилось, що кам'яновугільна смола (продукт коксування вугілля) є невичерпним і порівняно дешевим джерелом органічних речовин, з яких можна синтезувати безліч похідних сполук.

Використовуючи синхроністичну таблицю, з'ясуйте, як ця обставина вплинула на появу промисловості анілінових барвників, що стали заміниками природних.

У чому полягає значення синтезу аніліну для розвитку цієї галузі промисловості?

**15.** Промислова революція, започаткована в Англії наприкінці XVIII ст., поширилася в інших країнах у XIX ст., відкрила можливості для перетворення енергії в роботу.

Які відкриття і винаходи сприяли цьому? Проілюструйте відповідь даними, наведеними в синхроністичній таблиці.

Яка подія всесвітнього масштабу зафіксувала досягнення промислової революції у середині XIX ст.?

**16.** «Хімічна основа будь-якої торговельної угоди – наявність жаданих молекул, нерівномірно розподілених у світі» [4].

На думку авторів цього висловлювання, однією з таких «жаданих молекул» свого часу була молекула сахарози – цукор, що його вирощува-

ли раби на колонізованих американських територіях. Торгівля цукром приносила величезні прибутки, що стимулювали загальний розвиток промисловості, який переріс у Промислову революцію.

Використовуючи синхроністичну таблицю, складіть ланцюг подій, які передували цьому.

**17.** Для створення теорій у науці існують певні передумови. Як вам відомо, передумовами відкриття Періодичного закону були відкриття нових хімічних елементів, необхідність систематизувати їх і спроби вчених розмістити хімічні елементи у формі таблиці, спіралі, октав, триад тощо. Створення теорії будови органічних сполук також мало свої передумови.

Використовуючи синхроністичну таблицю, з'ясуйте, які відкриття попередників і сучасників О. М. Бутлерова в хімії можна вважати такими передумовами.

**18.** Використовуючи синхроністичну таблицю, складіть ланцюг подій, що засвідчують розвиток органічної хімії у XIX ст.

**19.** «Молекула хлорофілу – це та антена, за допомогою якої зелені рослини вловлюють сонячну енергію і цим самим відкривають шлях усім іншим процесам і формам життя» [6].

Використовуючи синхроністичну таблицю, складіть хронологію подій, пов'язаних із вивченням і синтезом хлорофілу.

Розкрийте біологічну роль хлорофілу.

**20.** Наука про кольори (кольорознавство) має тривалу історію. Леонардо да Вінчі створив першу систему кольорів; І. Ньютон першим виокремив кольори спектра; М. Ломоносов розробляв теорію кольору і виробництво кольорового скла; Й. В. Гете написав трактат про кольори.

Використовуючи синхроністичну таблицю, складіть хронологічний ланцюг відкриттів у галузі кольорознавства.

Доповніть цей ланцюг відомостями з інших джерел інформації. З'ясуйте, який внесок зробив український учений А. Кіпріанов у розроблення теорії колірності органічних сполук.

У яких галузях прославилися згадані особистості? Проілюструйте це даними із синхроністичної таблиці.

**21.** Французький філософ та енциклопедист епохи Просвітництва Д. Дідро упродовж 1751 – 1780 рр. створював «Енциклопедію, або Тлумачний словник наук, мистецтв і ремесел».

Використовуючи синхроністичну таблицю, доберіть історичні події, відкриття у природничих науках, літературні й мистецькі твори часів Д. Дідро,

які, на вашу думку, могли бути відображені в цій енциклопедії.

**22.** Д. Менделєєв, створивши Періодичну систему, залишив у ній пусті комірки для трьох ще невідкритих хімічних елементів. Щоб обрати їм назви, він вирішив порадитися зі шведським хіміком І. Берцеліусом. Той уважно поставився до прохання вченого і запропонував звернутись до відомого американського винахідника Т. Едісона. У результаті телефонних перемовин учених з'явилися такі назви хімічних елементів: Уран, Нептун і Плутон.

Що є правдою, а що вигадкою в цій історії? Обґрунтуйте відповідь, скориставшись синхроністичною таблицею.

**23.** Використовуючи синхроністичну таблицю, з'ясуйте, які прилади, інструменти, моделі, хімічні реактиви тощо можна було б виявити в робочих кабінетах, письмових столах, майстернях таких відомих людей, як П. Орлик, К. Ціолковський, Л. Керролл, Л. Пастер, А. Нобель, Ж. І. Кусто, Д. Уотсон і Ф. Крік, І. Багрянний, М. Бергло, І. Федорович.

Чи могли б, за певних обставин, перетнутися життєві шляхи цих людей? Про що вони могли б розмовляти між собою?

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Базелюк І. І., Величко Л. П. Дидактичні матеріали з хімії: 8 кл.: посібник для вчителя. – К. : Пед. преса, 1998. – 88 с. – С. 46.

2. Величко Л. Синхроністична таблиця як засіб інтегрування знань з природничих предметів / Людмила Величко, Олександр Козленко, Юлія Малієнко, Юрій Мельник, Олександр Надтока // Біологія і хімія в рідній шк. – 2016. – № 3. – С. 2 – 16.

3. Власов В. С. Прийоми формування хронологічного складника історичної предметної компетентності учнів основної школи / Анот. рез. наук.-дослід. роботи Ін-ту педагогіки НАПН України за 2016 р. – К. : Інститут педагогіки, 2016. – 260 с. – С. 126 – 128.

4. Лекутер П., Берренсон Д. Пуговицы Наполеона: семнадцать молекул, которые изменили мир / Пенни Лекутер, Джей Берренсон; пер. с англ. Т. Мосоловой. – М. : Астрель: CORPUS, 2013. – 448 с. – С. 313.

5. Шульц Б. Цинамонові крамниці та всі інші оповідання в перекладі Юрія Андруховича: оповідання; пер. з пол. / Бруно Шульц; післям. Ю. Андруховича. – К. : А-БА-БА-ГА-ЛА-МА-ГА, 2012. – 384 с. – С. 351.

6. Эткинс П. Молекулы: пер. с англ. – М. : Мир, 1991. – 216 с. – С. 173.

#### Відповідь на завдання 4 (див. с. 3 обкладинки)

6. Піфагор

15. Арістотель

20. Птолемей

7. Александр Македонський

18. Евклід