

ЗАДАЧІ У ПІДРУЧНИКАХ З ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ

І.В.Лов'янова, кандидат пед. наук

Криворізький державний педагогічний університет

Постановка проблеми. Удосконалення системи національної освіти і підвищення якості сучасного навчально-виховного процесу відкривають широкі можливості для оновлення змісту, обсягу та структури всіх шкільних предметів, посилення їх розвиваючих функцій і спрямованості на формування творчої особистості учня. Останнім часом особливої гостроти набула проблема формування загальнонавчальних умінь та навичок учнів. Значний вклад у її розв'язання внесли праці Ю.К.Бабанського, І.Я.Лернера, В.Ф.Паламарчук, О.Я.Савченко та інших. Необхідність поєднання актуальних і перспективних потреб учнів у навчальному процесі об'єктивно вимагає поєднання в змісті, організації та методиках адаптивних і випереджальних функцій шкільної освіти. Ефективніше реалізувати ці завдання допоможе, на наш погляд, створення в підручниках з природничих дисциплін системи міжпредметних завдань різного рівня складності.

Аналіз останніх досліджень. Про важливу роль задач у навчанні свідчать дослідження, які проводили Ю.К.Бабанський, Г.О.Балл, В.П.Беспалько, С.У.Гончаренко, Л.Л.Гурова, В.В.Давидов, В.А.Крутецький, Л.М.Ланда, І.Я.Лернер, А.М.Матюшкін, А.І.Павленко, В.Ф.Паламарчук, П.І.Підкасистий, І.П.Підласий, Н.Ф.Тализіна, Л.Ф.Фрідман, Л.М.Фурман та ін. Зокрема важлива думка С.У.Гончаренко про роль задач у формуванні наукового мислення: «Задачі повинні розвивати навички у використанні загальних законів природознавства для вирішення конкретних питань, які мають пізнавальне і практичне значення, навички аналізу» [2, с.39]. З іншого боку, слід проаналізувати дослідження функцій підручника у формуванні розвиненої особистості

випускника школи. З цієї точки зору цікавими є дослідження М.І.Бурди [5], Д.Л.Зуєва [6], А.В.Хуторського [14] в яких показано, що підручник у навчанні виконує дві основні функції, по-перше, є джерелом навчальної інформації, яка розкриває в доступній для учнів формі передбачений освітніми стандартами зміст; по-друге, виступає засобом навчання, за допомогою якого здійснюється організація освітнього процесу, у тому числі і самоосвіта учнів. У підручнику знаходять висвітлення такі етапи навчання, як постановка задачі, пред'явлення інформації, розкриття шляхів розв'язування проблем, узагальнення і систематизація, закріплення і контроль, домашня робота.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Задача підручника допомагати в забезпеченні особистісного розвитку учня стосовно курсу, який вивчається. Вирішувати цю задачу можна на основі спеціальних засобів, за допомогою яких організується освітня діяльність учнів. Мета даної статті обґрунтувати вимоги до добору систем задач у підручниках з природничих дисциплін, які сприятимуть формуванню інтелектуальних умінь учнів.

Основна частина. "Серед природничих наук математика грає особливу роль. Математичний апарат застосовується усіма науками. З цієї точки зору математику можна розглядати як спосіб і засіб поглиблення природничо-наукового знання" [13, с.32]. Концепція математичної освіти 12-річної школи визначає такі пріоритети розвитку математичної освіти, як: особистісна орієнтація освіти; цілісне відображення компонентів математичної науки в шкільному змісті математичної освіти; забезпечення наступності змісту й вимог щодо його засвоєння; орієнтація на інтегровані курси математики; приведення обсягу й складності змісту у відповідність із віковими можливостями учнів; посилення практичної і прикладної спрямованості навчання математики; використання в процесі навчання математики нових педагогічних технологій [8, с.12]. Основною ж метою освітньої галузі "Природознавства" є розвиток учнів за допомогою засобів

навчальних предметів, що складають природознавство як наукову галузь, формування наукового світогляду критичного мислення учнів завдяки засвоєнню ними основних понять і законів природничих наук та методів наукового пізнання, вироблення умінь застосовувати здобуті знання й приймати виважені рішення в природокористуванні.

На нашу думку, зміст природничих дисциплін і характер діяльності учнів у процесі його засвоєння якнайкраще сприяють інтелектуальному розвитку особистості ще й тому, що саме на заняттях із цих дисциплін учень може відчувати той нерозривний зв'язок з оточуючим світом, який знаходиться в постійному русі, неперервно змінюється як кількісно, так і якісно, а тому спонукає до розвитку й діалектичного мислення.

Для залучення учнів до активної пізнавальної діяльності необхідно особливим чином конструювати зміст навчання. Розв'язання цього питання ми бачимо в дотриманні такої дидактичної умови, як побудова технології навчання на основі міжпредметного задачного підходу.

Для обґрунтування цієї умови проаналізуємо, який зміст укладають у поняття "задачний підхід" учені. Задачним підходом вважається така "навчальна діяльність, як і будь-яка інша, котра має задачну структуру, тобто здійснюється через розв'язання специфічних для неї навчальних задач... мислительних, мнемічних, перцептивних, імажінативних, комунікативних та інших" [9, с.70].

Задачний підхід – це така організація навчальної діяльності "основною одиницею якої є навчальна задача" [4, с.38].

Задачний підхід у дослідженнях М.В.Ричіка [11] передбачає конструювання навчального тексту на основі побудови ієрархічної системи пізнавальних задач. Цілі навчання передбачають у цьому випадку не тільки засвоєння знань, але й розвиток в учнів здатності до самостійного цілевизначення й застосування здобутих знань і вмінь у різноманітних життєвих ситуаціях.

Таким чином, розглядаючи задачний підхід як одну з дидактичних

умов, слід зазначити, що на основі зроблених узагальнень і завдань нашого дослідження під задачним підходом ми будемо розуміти навчальну діяльність, в основу якої покладено задачну структуру, компонентами якої є навчальна задача, яка, з одного боку, спрямована своїми вимогами на зовнішній об'єкт, а з іншого – містить у собі неявно виражені вимоги до суб'єкта, що її розв'язує.

Задачний підхід до навчання, у нашому розумінні, передбачає введення до змісту навчальної інформації, а отже і пропозиція у підручниках, таких завдань, які активізують мисленнєві процеси учнів, закріплюють у них уміння оперувати теоретичними знаннями в практичних ситуаціях. З огляду на те, що процес формування умінь відбувається під час навчання природничих дисциплін, вважаємо за доречне створити в підручниках з природничих дисциплін системи міжпредметних завдань різного рівня складності.

Передусім звернемо увагу на те, які вимоги слід висувати до системи пізнавальних задач, що сприяють формуванню інтелектуальних умінь.

Так ми вважаємо, що ефективність процесу формування інтелектуальних умінь підвищуватиметься, якщо задачі, які розглядаються, будуть носити міжпредметний характер і пред'являтися учням у вигляді системи. У методиці навчання складання системи задач є важливим, проте не завжди легким завданням, яке постійно привертає увагу дослідників. Розглянемо дидактичні основи створення систем задач.

Так, В.Ф.Паламарчук [10] стверджує, що психологічною основою для розробки різної типології пізнавальних задач по суті справи з'явилася класифікація прийомів розумової діяльності. Запропонована автором класифікація містить ряд інваріантних прийомів розумової діяльності, таких як:

- 1) аналіз і виділення головного,
- 2) порівняння,
- 3) узагальнення і систематизація,

- 4) визначення і пояснення понять,
- 5) конкретизація,
- 6) доведення і спростування,
- 7) прийоми, необхідні в проблемному навчанні.

Це відбиває психологічні закономірності мислення в навчанні, сучасні тенденції до посилення розвивальних функцій у процесі навчання. Найбільш практичною є типологія пізнавальних задач, побудована з урахуванням основних ланок процесу навчання. При цьому структурний аналіз пізнавальних задач показує, що крім змістовної інформації задача завжди містить в явному чи прихованому виді визначені розумові дії чи операції. Чим складніша задача, тим вище її ієрархічне місце в типології, тим більше розвинутих процедур пізнавальної діяльності вимагає вона від учнів [10, с.145].

Виходячи з поставлених перед нами завдань у дослідженні і на основі вищезазначеного аналізу, сформулюємо загальнодидактичні вимоги до системи задач, складені у відповідності до вимог, які висуваються до системи евристичних задач під час навчання математиці [12, с.46].

1. Добір системи задач має відповідати змісту курсу природничих дисциплін, а самі задачі – їх функціям у процесі навчання.

2. Кожна задача має ідейну і технічну складність, тому важливим у системі задач є чергування пріоритетів ідейної і технічної складності.

3. На прикладі однієї-двох задач системи доцільно розглядати різні способи і методи розв'язання, а потім порівнювати отримані результати з різних точок зору (стандартність і оригінальність, використані прийоми мисленнєвої діяльності, практична цінність), що може стати в пригоді при розв'язанні інших задач системи і засвоєнні прийомів мисленнєвої діяльності.

4. Система задач має поступово ускладнюватися від більш легких і знайомих до менш легких і знайомих задач.

5. Осмислення умінь, використаних при розв'язанні задач одного

типу, полегшує розв'язання задач інших типів.

6. Добір задач системи треба здійснювати диференційовано для різних типологічних груп учнів.

7. Задачі системи мають сприяти міжпредметному узагальненню набутих знань і перенесенню умінь.

8. До системи задач необхідно включати різні за структурую і змістом задачі.

9. Деякі задачі системи варто пропонувати у вигляді гіпотез, а в системі необхідно передбачати їхній розвиток.

10. Треба передбачати можливість розв'язування деяких задач системи різними методами або способами, при цьому обов'язковим є аналіз кожного способу розв'язання задачі й вибір найраціональнішого.

11. Система задач має сприяти формуванню інтелектуальних умінь творчого характеру.

Процес формування в учнів інтелектуальних умінь буде ефективним, якщо система задач підручника міститиме багатокomпонентні завдання, кожне з яких спрямовуватиметься на розвиток окремого інтелектуального уміння [3]. Ці завдання мають відповідати наступним вимогам:

1) усі завдання, незважаючи на відсутність у них чіткого логічного зв'язку, повинні бути психологічно поєднанні у певну цілісність, яка характеризується спрямованістю на формування аналітико-синтетичної діяльності учнів, оскільки саме ця діяльність необхідна для визначення значимості, подібності й відмінності об'єктів, їх взаємозв'язку тощо, і на розвиток пізнавальної діяльності учнів різних рівнів (від репродуктивного до творчого);

2) виконання кожного завдання має базуватися на використанні окремих інтелектуальних умінь або їх сукупності;

3) виконання багатокomпонентного завдання повинно паралельно розвивати інтелектуальні уміння й уміння, специфічні для хімії, фізики, біології, що ґрунтуються на уміннях порівнювати, аналізувати, робити

узагальнення, знаходити причинно-наслідкові зв'язки;

4) під час переходу від одного завдання до іншого необхідна різка зміна або ходу думок учнів на протилежний, або ж виду діяльності, що дасть змогу їм відмовитися від стереотипів, знаходити нові способи дій.

5) у складі багатокомпонентних завдань мають бути присутніми такі, виконання яких спрямовано на розвиток монологічної мови учнів, зокрема умінь розмірковувати, наводити докази, робити висновки [3].

Виявлення динаміки ускладнення окремих умінь дозволяє нам розробити схему підбору й використання в процесі навчання завдань міжпредметного характеру різного рівня складності. За основу схеми нами покладено модель міжпредметних зв'язків, розроблену групою авторів під керівництвом Н.Кнорр [7], і внесено деякі уточнення, зумовлені завданнями нашого дослідження. Так схема (рис. 1) відображає міжпредметні зв'язки природничих дисциплін в аспекті формування в учнів інтелектуальних умінь.

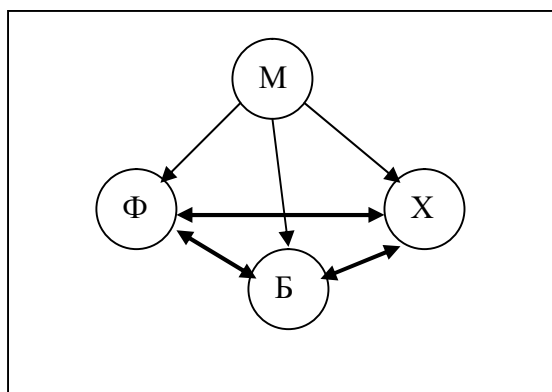


Рис. 1. Схема міжпредметних зв'язків

На схемі представлено двосторонні зв'язки предметів фізика-хімія, хімія-біологія, біологія-фізика. Також площина "хімія-біологія-фізика" дає можливість скористатися, наприклад, можливостями фізики у вивченні хіміко-біологічних процесів або навпаки. Односторонній зв'язок математики із зазначеними дисциплінами символізує використання математичних методів і прийомів обчислення, розрахунків, аналізу до засвоєння знань і умінь на заняттях із природничих дисциплін.

Ступінь ускладненості міжпредметних завдань, дібраних за вказаною схемою, ми вбачаємо в пред'явленні учням допрофільних завдань (зміст завдань спирається на здобуті знання й попередній досвід і готує учнів до осмисленого сприйняття змісту знань і умінь при вивченні природничих дисциплін); профільних завдань (система багатокomпонентних завдань з окремої дисципліни, спрямована на формування певних груп інтелектуальних умінь); міжпрофільних завдань (задачі хімії, біології, фізики, які потребують для розв'язання пошуку й використання зв'язків з іншими природничими дисциплінами й спрямовані на формування в учнів міжпредметного характеру інтелектуальних умінь).

При цьому незалежно від навчальної дисципліни підвищення ступеня складності задач має відбуватися в такій послідовності (табл. 1).

Таблиця 1

Послідовність рівнів ускладненості задач

Рівень задачі	Ступінь ускладненості задачі	Рівень навченості учня	Кваліфікаційна характеристика
1.	Явище описане без урахування взаємозв'язків з іншими явищами	Розрізнення	Елементарна орієнтація учня в навчальному матеріалі
2.	В задачі відображено взаємозв'язок однохарактерних явищ	Запам'ятовування	Здатність учня механічно запам'ятовувати навчальні тексти різного обсягу
3.	В задачі відображено взаємозв'язок різнохарактерних явищ	Розуміння	Здатність орієнтуватися в причинно-наслідкових та інших зв'язках та механізмах
4.	В задачі відображено зв'язок явищ, які невідомі учням із теорії і неочевидні для них	Елементарні уміння	Здатність застосовувати відтворені на попередніх рівнях знання до розв'язання стандартних задач
5.	Зв'язок між елементами, характерний для певної нестандартної ситуації	Перенесення	Здатність переносити знання попередніх рівнів на нестандартні завдання

Наведемо приклади задач, віднесені нами до групи профільних завдань.

Хімія, 10-й клас.

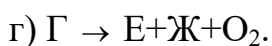
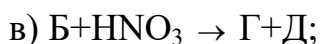
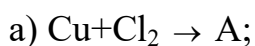
№ 1. Визначте тип хімічного зв'язку в сполуках N_2 , $NaBr$, HCl .

№ 2. Які сполуки називаються кислотами з погляду електромагнітної дисоціації?

№ 3. Складіть молекулярні, повні та скорочені іонні рівняння реакцій за схемою: оксид амонію \rightarrow хлорид амонію \rightarrow гідроксид алюмінію.

№ 4. До розчину сульфату купруму (II) масою 40 г. додали залізні ошурки масою 12 г. Обчисліть масу міді, що відновилася.

№ 5. Напишіть рівняння реакцій за наведеними схемами й назвіть речовини А, Б, В, Г, Д, Е, Ж:



Побудована таким чином система задач пропонувалися учням у ході експерименту на уроках хімії, аналогічні системи задач на уроках біології та фізики. Це дало змогу не лише виробити в учнів специфічні предметні уміння й сформувати в них ширше уявлення про явище або процес, що вивчається, а й формувати уміння проводити аналіз, порівнювати, застосовувати необхідні прийоми мисленнєвої діяльності, робити висновки.

Паралельно з уведенням у зміст підручників систем задач, що поступово ускладнюються, ми пропонуємо також врахування у підручнику різних варіантів виконання завдань, а саме:

- пошук оптимального змісту завдання, формування умови, зрозумілої для більшості учнів;
- пошук різних способів виконання завдання;
- пошук недостатніх чи надлишкових даних в умові завдання;
- аналіз результатів виконання завдання;
- конструювання завдань на основі критичного аналізу різних інформаційних джерел;

- розробка на основі вхідного завдання серії аналогічних чи обернених завдань;
- розробка завдань із недостатніми чи надлишковими даними;
- розробка завдань із поліваріантними способами розв'язання;
- пошук міжпредметних зв'язків, закладених у сюжеті або способі розв'язання задачі, або в методиці пошуку розв'язання.

Висновки. Використання міжпредметних завдань різного рівня складності, дібраних за вищевказаними вимогами, є дієвим засобом формування в учнів інтелектуальних умінь і, зокрема, засвоєння їх універсальності. Формуванню в учнів інтелектуальних умінь сприятиме включення до задачного матеріалу підручника системи пізнавальних задач, багатокомпонентних завдань, міжпредметних завдань і вправ різного рівня складності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бабанский Ю.К. Избранные педагогические труды / Сост. М.Ю. Бабанский. – М.: Педагогика, 1989. – 560 с.
2. Гончаренко С.У. Методологические и теоретические основы формирования у учащихся средней школы естественнонаучной картины мира: Автореф. дис... д-ра пед. наук в форме научн. докл.: 13.00.01; 13.00.02/ КГПИ им. А.М.Горького. – К., 1989. – 56 с.
3. Емельянова Е.О. Многокомпонентные задания как средство развития интеллектуальных умений учащихся // Химия в школе. – 2001. – № 5. – С. 23–25.
4. Загвязинский В.И. О движущих силах учебного процесса // Советская психология. – 1973. – № 6. – С. 37 – 42.
5. З академії педагогічних наук України // Математика в школі. – 1998. - №4. – С. 2 – 4.

6. Зуев Д.Л. Учебник// Российская педагогическая энциклопедия/ Гл. ред. В.В.Давыдов. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1999.- Т.2 – С. 480-482.
7. Кнорр Н. Інтегроване вивчення фізики в класах природничого профілю // Фізика та астрономія в школі. – 1999. – № 1. – С. 2–5.
8. Концепція математичної освіти 12-річної школи. Проект // Математика в школі. – 2002. – № 2. – С. 12 – 17.
9. Костюк Г.С., Балл Г.А., Машбиц Е.И. О задачном подходе к исследованию учебной деятельности // Психология человеческого учения и решение проблем: 2-я Пражская конференция:Резюме. Прага. – 1973. – С. 70.
10. Паламарчук В.Ф. Дидактические основы формирования мышления учащихся в процессе обучения. Дис. ... докт.пед.наук: 13.00.01. – К., 1984.– 327 с.
11. Рычик М.В. От наглядных образцов к научным понятиям. – К.: Рад. школа, 1987. – 80 с.
12. Скафа О. Задача як форма і засіб формування евристичної діяльності // Рідна школа. – 2003. – № 7. – С. 43–46.
13. Хамитова А.И., Яблочкина Т.К. О математических методах решения химических задач // Химия в школе. – 2002. – № 6. – С. 32–35.
14. Хуторской А.В. Современная дидактика: Учебник для вузов. – СПб: Питер, 2001. – 544с.

Формирование у учащихся интеллектуальных умений будет более эффективным, если содержание учебного материала, представленного в учебниках, будет подчинено организации задачного подхода в обучении. В этой связи данная статья посвящена описанию требований к системам познавательных, многокомпонентных задач а также исследованию роли межпредметных заданий учебника разного уровня сложности в процессе формирования интеллектуальных умений учащихся.