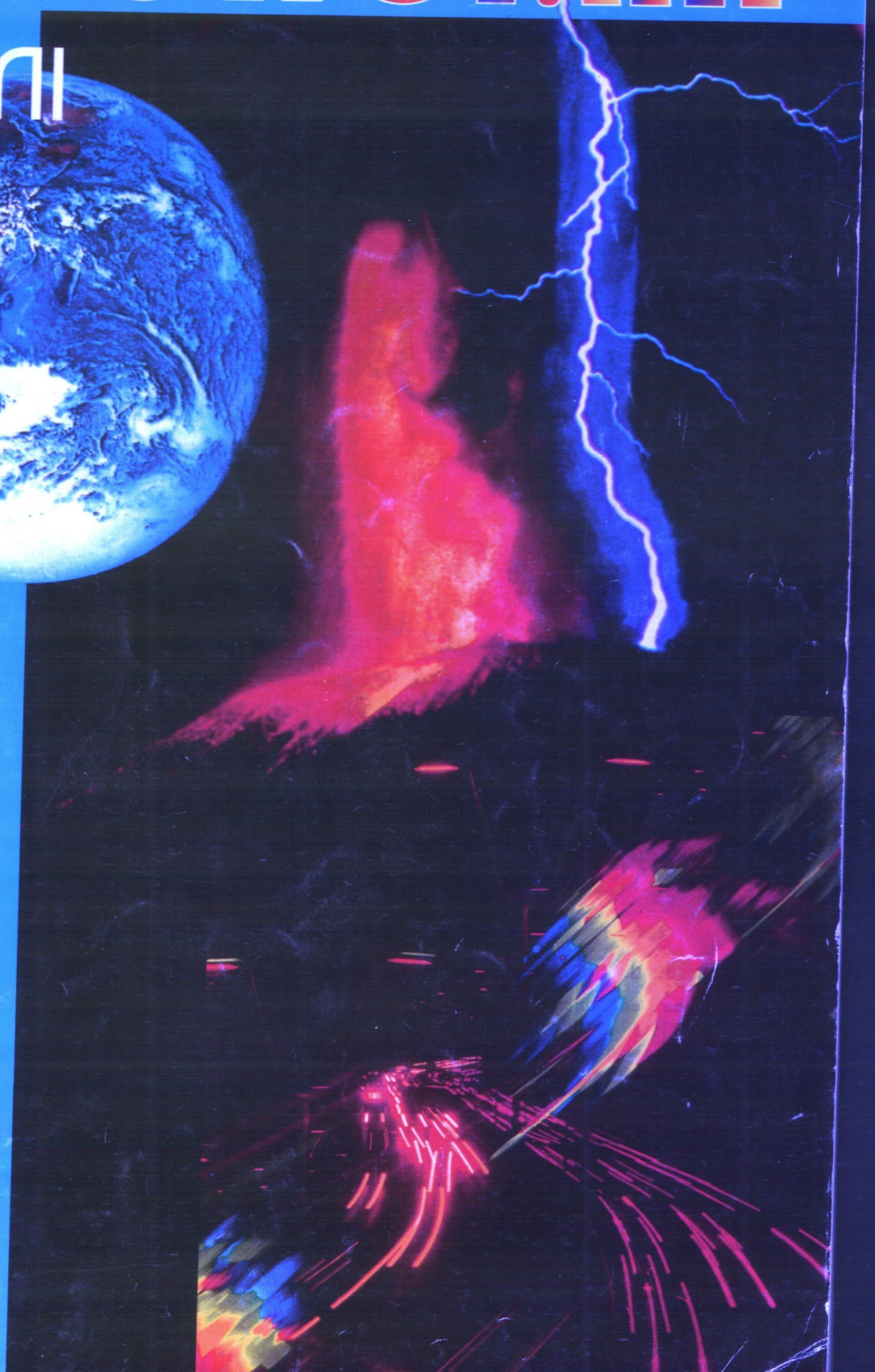
пер Сокс 5.71

ФІЗИКА ТА АСТРОНОМІЯ

1 2008

В ШКОЛІ

ІНДЕКС 74637



ЗОВНІШНЄ НЕЗАЛЕЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ 2008 р. З ФІЗИКИ

У СЛОВІ «СВІТЛО» ЗОСЕРЕДЖЕНА ВСЯ НАУКА

НОВОРІЧНИЙ ПОДАРУНОК Й. КЕПЛЕРА

ЯК УТВОРЮЮТЬСЯ ХВОСТИ КОМЕТ

ЕКОЛОГІЧНЕ НАВЧАННЯ І ВИХОВАННЯ

НОВИНИ ОСВІТИ З ПЕРШИХ РУК ОУ ОСВІТА УКРАЇНИ ПЕДАГОГІЧНА ПРЕСА

ФІЗИКА ТА АСТРОНОМІЯ В ШКОЛІ

№ 1 (64) 2008 СІЧЕНЬ – ЛЮТИЙ

Передплатний індекс **74637**

НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЖУРНАЛ

Виходить шість разів на рік
Заснований у 1995 році

Свідоцтво про державну реєстрацію
серія КВ № 1829 від 16.02.1996 р.

ЗАСНОВНИКИ:
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ,
АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ

Схвалено вченою радою НПУ ім. М. П. Драгоманова
(протокол від 27.12.2007 р. № 5)

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР
Євгеній КОРШАК

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Олександр БУГАЙОВ,
доктор педагогічних наук, професор,
Інститут педагогіки АПН України;

Богдан БУДНИЙ,
доктор педагогічних наук, професор,
Тернопільський педагогічний університет;

Микола ГОЛОВКО,
кандидат педагогічних наук, доцент,
Інститут педагогіки АПН України;

Семен ГОНЧАРЕНКО,
доктор педагогічних наук, професор,
Інститут педагогіки і психології професійної освіти
АПН України;

Геннадій ГРИЩЕНКО,
кандидат фізико-математичних наук, професор,
НПУ ім. М. П. Драгоманова;

Юрій ЖУК,
кандидат педагогічних наук, доцент,
Інститут педагогіки АПН України;

Всеволод ЛОЗИЦЬКИЙ,
доктор фізико-математичних наук, професор,
Астрономічна обсерваторія КНУ ім. Т. Г. Шевченка;

Олександр ЛЯШЕНКО,
доктор педагогічних наук, професор, АПН України;

Анатолій ПАВЛЕНКО,
доктор педагогічних наук, професор,
Запорізький інститут післядипломної освіти;

Ігор ПІНКЕВИЧ,
доктор фізико-математичних наук, професор,
КНУ ім. Т. Г. Шевченка;

Юрій СЕЛЕЗНЬОВ,
заслужений учитель України;

Володимир СИРОТЮК,
доктор педагогічних наук, доцент,
НПУ ім. М. П. Драгоманова;

Олена ХОМЕНКО,
головний спеціаліст департаменту загальної середньої
та дошкільної освіти МОН України;

Клим ЧУРЮМОВ,
доктор фізико-математичних наук, професор,
Астрономічна обсерваторія КНУ ім. Т. Г. Шевченка;

Микола ШУТ,
доктор фізико-математичних наук, професор,
НПУ ім. М. П. Драгоманова

ВИДАВНИЦТВО «ПЕДАГОГІЧНА ПРЕСА»
Свідоцтво про державну реєстрацію
серія ДК № 123 від 17.07.2000 р.

Директор видавництва
Юрій КУЗНЕЦОВ,
тел. 224-41-87

Головний редактор видавництва
Олег КОСТЕНКО,
тел. 246-71-45

Заступник директора з виробництва
Валентина МАКСИМОВСЬКА,
тел. 246-70-83

Головний художник
Володимир ЛИТВИНЕНКО,
тел. 246-70-83

Завідувач відділу реалізації, збуту та реклами
Роман КОСТЕНКО,
тел. 235-50-53

Адреса видавництва:
01004, м. Київ, вул. Басейна, 1/2,
тел.: (044) 246-70-83, 234-23-20

Адреса редакції:
01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9, к. 312
тел.: (044) 239-30-93

www.ped-pressa.kiev.ua

E-mail: admin@ped-pressa.kiev.ua

Над номером працювали:
Наталія ДЕМИДЕНКО, заступник головного
редактора, відповідальна за випуск;
Микола ЗУБЧЕНКО, редактор;
Володимир ЛИТВИНЕНКО, художній редактор;
Лариса АЛЕНІНА, технічний редактор;
Євгенія СВЯТИЦЬКА, коректор

За достовірність фактів, дат, назв тощо відповідають автори. Редакція не завжди поділяє їхні погляди. Листування ведеться на сторінках журналу. Рукописи не повертаються.
У разі використання матеріалів посилання на журнал є обов'язковим.

© Видавництво «Педагогічна преса». Усі права захищені. Жодні частина, елемент, ідея, композиційний підхід цього видання не можуть бути копійованими чи відтвореними в будь-якій формі та будь-якими засобами — ні електронними, ні фотомеханічними, зокрема ксерокопіюванням, записом або комп'ютерним архівуванням, — без письмового дозволу видавця.

© «Фізика та астрономія в школі», 2008

ЗМІСТ

ВІЗЬМІТЬ НА УРОКИ

Євгеній КОРШАК
Узагальнювальне заняття «Світло і його тиск» *(Як людство пізнає навколишній світ)* ____3

Андрій ЮРЧЕНКО
Лабораторні роботи міжпредметного змісту в навчальних закладах природничого спрямування ____5

НАУКА — ВЧИТЕЛЕВІ

Сергій ТЕРЕЩУК
Розвиток критичного мислення учнів на уроках фізики в старшій школі ____13

Ірина ПАХОМОВА
Моніторинг рівня знань з фізики як один з аспектів контролю якості освіти ____17

Андрій ЛАВРИНЕНКО, Анатолій СЛОБОДЯНЮК, Людмила ОСИПЕНКО
Статистичні критерії оцінювання ефективності навчально-дослідницької діяльності з фізики ____22

МЕТОДИКА, ДОСВІД, ПОШУК

Андрій ДАВИДЕНКО
Розвиток творчих здібностей учнів при складанні баз даних можливості застосування в техніці фізичних явищ ____29

Олександр ПЕСІН, Олексій СВИСТУНОВ
Про вивчення елементів геометричної оптики в основній школі ____32

Парасковія СТЕПАНЕЦЬ
Екологічне навчання і виховання учнів та його значення ____37, 55

ТЕСТУВАННЯ В СИСТЕМІ НАВЧАННЯ

Лариса КРЕМІНСЬКА
Зовнішнє незалежне оцінювання 2008 року з фізики. *Програмові вимоги, структура тесту, поради щодо виконання* ____41

Ольга ШЕВЧЕНКО
Тестові завдання для розвитку креативного мислення учнів у навчанні фізики ____45

Віталій МЕЛЬНИК
Тестова перевірка знань, умінь та навичок учнів з фізики ____49

НОВІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ

Оксана ГНАТЮК
Інтерактивні технології в курсі фізики основної школи *(на прикладі вивчення розділу «Починаємо вивчати фізику» в 7 класі)* ____52

ПАМ'ЯТАЄМО...

Світлій пам'яті Панаса Вещицького ____56

На с. 2 обкладинки: **РОЗКАЖІТЬ НА УРОКАХ**

Євгеній КОРШАК. Творці вчення про тиск світла. Хвости комет

На с. 3 обкладинки: **ВИКОРИСТАЙТЕ НА УРОКАХ**

Читаючи мудрі книжки... *Новорічний подарунок Йоганна Кеплера*

НАШІ АВТОРИ

* ***ГНАТЮК Оксана Володимирівна*** — викладач кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини.
* ***ДАВИДЕНКО Андрій Андрійович*** — завідувач кафедри природничо-математичних дисциплін та інформаційних технологій Чернігівського ОІППО, кандидат педагогічних наук, доцент, винахідник.
* ***КОРШАК Євгеній Васильович*** — професор кафедри методики НПУ ім. М. П. Драгоманова.
* ***КРЕМІНСЬКА Лариса Сергіївна*** — методист з фізики Українського центру оцінювання якості освіти.
* ***ЛАВРИНЕНКО Андрій Володимирович*** — доктор фізико-математичних наук, Associate Professor, Technical University of Denmark.
* ***МЕЛЬНИК Віталій Іванович*** — аспірант Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова.
* ***ОСИПЕНКО Людмила Євгенівна*** — старший викладач міждисциплінарної кафедри приватних методик Мінського державного обласного інституту підвищення кваліфікації й перепідготовки кадрів.
* ***ПАХОМОВА Ірина Миколаївна*** — вчитель фізики й астрономії Харківської ЗОШ № 53.
* ***ПЕСІН Олександр Ізраїлевич*** — завідувач лабораторії методики викладання фізики Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна.
* ***СВИСТУНОВ Олексій Юрійович*** — інженер лабораторії методики викладання фізики Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна.
* ***СЛОБОДЯНЮК Анатолій Іванович*** — кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри методики викладання фізики й інформатики Білоруського державного університету.
* ***СТЕПАНЕЦЬ Парасковія Гнатівна*** — вчитель фізики Трилісської ЗОШ Фастівського району Київської області, вчитель-методист.
* ***ТЕРЕЩУК Сергій Іванович*** — доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини.
* ***ШЕВЧЕНКО Ольга Сергіївна*** — аспірантка кафедри методики навчання фізики і МЗН Південноукраїнського педагогічного університету ім. К. Д. Ушинського.
* ***ЮРЧЕНКО Андрій*** — викладач фізики Березнівського лісового коледжу Рівненської області.

Читайте в наступному номері:

РОЗВИВАЄМО КРЕАТИВНЕ МИСЛЕННЯ

ЕКСПЕРИМЕНТ — ОСНОВА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

СУЧАСНА НАУКА В ТЕХНІЦІ

ДУМКИ ПРО НОВІ ПРОГРАМИ Й ПІДРУЧНИКИ

Розвиток критичного мислення учнів на уроках фізики в старшій школі

Сергій ТЕРЕЩУК

Новою навчальною програмою передбачено розвиток в учнів 12-річної школи дослідницьких навичок, творчих здібностей та креативного стилю мислення. Зрозуміло, що для досягнення цієї мети недостатньо простого нагромадження знань про фізичні теорії, закони, певні факти і відомості. Тому технології та методики навчання фізики, які спонукатимуть мисленнєву діяльність учнів домінувати над заучуванням і бездумним засвоєнням якнайбільшої кількості інформації, є на часі й потребують всебічного вивчення. Указана проблема не є новою, однак пошуки її можливих розв'язувань завжди були предметом досліджень психологів, педагогів і методистів.

Розглянемо один з можливих варіантів розвитку творчого мислення учнів, якому останнім часом все більше уваги приділяють вітчизняні та зарубіжні дослідники.

Технологія розвитку критичного мислення була започаткована групою американських дослідників (Джінні Стіл, Чарльз Темпл, Курт Мередіт, Скотт Вальтер та ін.), які ініціювали створення проекту «Розвиток критичного мислення через читання і письмо». Після його успішного виконання (40 тис. учителів-учасників проекту в 29 країнах світу) було реалізовано програму «Активне навчання, критичне мислення» («АНКМ») [6].

Очевидно, що беззастережне перенесення педагогічних технологій зарубіжних авторських колективів у вітчизняний освітній простір не матиме цілковитого успіху. Тому ми проаналізували основні положення технології розвитку критичного мислення і запропонували поєднання останніх із традиційними методиками навчання фізики. Спочатку наведемо деякі результати аналізу, потім — декілька рекомендацій щодо розвитку критичного мислення учнів на уроках фізики в старшій школі.

Що таке «критичне мислення»?

Поняття «критичне мислення» означає уміння розмірковувати над тим, як здобуто ті чи інші знання; як ці знання «особисто я можу використати для власних потреб»; «чи цікаві й потрібні мені ці відомості»; «як перевірити достовірність отриманої (під час уроку або читання) інформації». Теоретичним підґрунтям технологій критичного мислення слугують концепції, викладені в працях Л. С. Виготського, А. Р. Лурія, Ж. Піаже, Дж. Дьюї.

Основні ідеї даної технології деякою мірою перегукуються з ідеями розвивального і проблемного навчання, проектної технології та інтерактивними технологіями кооперативного навчання. Так, Д. Б. Ельконін і В. В. Давидов розробили в рамках теорії розвивального навчання концепцію, в основу якої покладено ідею спеціально організованого навчання, метою якого є формування здатності в учнів до самовдосконалення, саморозвитку, самопізнання, тобто набуття «вміння навчитись» [4].

Автори [5, 6] називають шість ключових елементів критичного мислення: 1) володіння методологією опрацювання інформації; 2) відповідальність за надання достовірної та перевіреної інформації; 3) вміння формулювати власні судження як прояв творчої мисленнєвої діяльності, що є продуктом критичного мислення; 4) наявність критеріїв критичного мислення. Якщо індивід володіє критичним мисленням, то свої міркування він аргументує, спираючись на критерії, — правила, закони, умови, принципи, положення певних теорій тощо; 5) уміння постійно піддавати власні мисленнєві процеси рефлексії; 6) вміння застосовувати критерії (закони, правила) у контексті їх використання та допускати інші альтернативи, які відповідають ситуації (умовам розглядуваної задачі) [6, *8*].

Автори розробили й упорядкували близько 60 методів, що спрямовані на розвиток критичного мислення в учнів. Особливості цих методик такі.

1. Урок, на якому використовуються технології розвитку критичного мислення, умовно поділяється на три стадії (фази): актуалізації, побудови знань, консолідації [5, *12—13*; 6]. У вітчизняній методиці цим фазам відповідають етапи уроків (за класифікацією О. І. Бугайова): актуалізація знань та чуттєвого досвіду учнів; вивчення нового навчального матеріалу; закріплення нового навчального матеріалу. Однак указані фази мають дещо інше цільове навантаження: метою фази актуалізації є не лише здійснення актуалізації як такої, а зацікавлення учнів шляхом постановки проблеми, самостійне визначення напряму у вивченні

© С. Терещук, 2008

теми; фаза побудови знань передбачає опанування нового навчального матеріалу через співвіднесення вже здобутих знань з новими; фаза консолідації передбачає не лише закріплення здобутих знань, а й узагальнення вивченого і самостійне визначення напряму подальшого вивчення матеріалу. Звертаємо увагу на характерну деталь: учні повинні разом з учителем визначати цілі й завдання уроку. Зрозуміло, що від учителя залежить, як вдасться зацікавити учнів і мотивувати їхнє вивчення програмного навчального матеріалу. Цей підхід кардинально не збігається з традиційним — «вчитимемо те, що заплановано».

2. Головна ідея розвитку критичного мислення — навчати учнів ставити і шукати відповідь на запитання, які потребують не лише ґрунтовного знання навчального матеріалу, а й розмірковування над тим, «...яким чином приходимо до наших рішень або розв'язуємо завдання, проблеми» [6, *13*]. Це, як правило, породжує полярність думок в учнів, що спонукає до дискусії. Тому природно, що навчання критичного мислення здійснюють зазвичай через інтерактивні технології кооперативного навчання [2, 5].

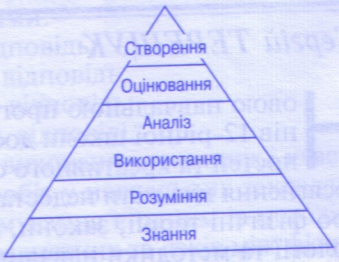
3. Розвиток критичного мислення в учнів потребує ретельного добору запитань для обговорення, а також методики навчання учнів постановки запитань під час дискусії. Це, на нашу думку, пов'язано з тим, що технологія розвитку критичного мислення дещо відповідає ідеям проблемного навчання. Так, під час фази актуалізації необхідно зацікавити учнів шляхом постановки проблеми або створення проблемної ситуації.

Ще в 50-х роках минулого століття психологічні та психолого-педагогічні аспекти мислення досліджували наукові школи Л. С. Виготського, О. М. Леонтьєва, С. Л. Рубінштейна. Було виявлено, що процес мислення відбувається як процес розв'язування навчальної проблеми. Згодом у працях Д. Н. Богоявленського, Н. А. Менчинської, В. В. Давидова, І. Я. Лернера та їх послідовників зазначалося, що засвоєння нових знань є процесом розв'язування нових задач, які назвали «проблемними». Особливості й закономірності їх розв'язування покладено в основу методів навчання, які було об'єднано в теорію «розвивального навчання» [3, *425*].

Як наслідок, у вітчизняній педагогіці та дидактиці набули поширення ідеї проблемного навчання, згідно з якими основним рушієм розумової діяльності («рухом думки») є наявність і постановка проблеми. У технології критичного мислення окреслення перед учнями проблеми також використовується як засіб їхнього зацікавлення шляхом формулювання вчителем таких запитань, для відповіді на які в них недостатньо знань. Тривалі дослідження в галузі психології свідчать, що правильно (точніше, вдало) сформульоване запитання є запорукою успіху в створенні проблемної ситуації, спонуканням учнів до розумових дій і, разом з цим, своєрідною підказкою, допомогою з боку вчителя [3].

Саме тому фахівці з активного навчання і технологій критичного мислення значну увагу приділяють класифікації, відбору та методиці постановки запитань. У традиційній вітчизняній методиці це, як правило, залишали на розсуд учителя.

Більшість дослідників [2, 5, 6 та ін.], які вивчають критичне мислення й інтерактивне навчання, вважають класифікацію запитань одним зі способів структурування мети навчання, які вчитель ставить перед учнями під час уроку. Основна ідея полягає в тому, що постановка питань різних рівнів складності спонукатиме, на думку дослідників, розумові операції різних рівнів складності. За Б. Блумом, таких рівнів є шість (мал.).



Мал. Шість рівнів мислення *(за Б. Блумом)*

Відповідно до них будується ієрархія запитань, основою яких є такі, що вимагають від учнів відтворення фактів, ідей, законів, правил, знання формул, тобто спонукають їх до репродуктивної діяльності. На найвищому щаблі цієї класифікації — запитання високого рівня. До них можна віднести такі, що вимагають від учнів аналізу, оцінювання інформації (зокрема, розв'язування фізичних задач на оцінювання), узагальнення, виведення нових для учнів висновків, зіставлення нових відомостей з уже відомими, пошук інформації та застосування її для того, щоб зробити висновки. Загалом питання високого рівня мають сприяти критичному мисленню учнів, тобто змушувати їх шукати відповіді на запитання: *Чому саме так відбувається той чи інший процес (явище)? Чому даний факт має місце саме за цих умов? Чи можна довести іншим способом одержані дані або результати досліду?* та ін.

Тому вчителеві для формування в учнів умінь критичного мислення необхідно ретельно продумувати запитання для обговорення.

4. Розвиток критичного мислення передбачає навчання

учнів методам обробки інформації, зокрема роботі з підручником (додатковою літературою, довідниками тощо). Серед вітчизняних методистів панувала думка про те, що робота з підручником дає змогу «...використовувати зорову пам'ять і добиватися кращого запам'ятовування матеріалу, активізує діяльність, розкриває вміння і навички самостійної роботи з книжкою» [1, *33*]. Роботу з підручником умовно поділяли на два етапи: I — розвиток умінь репродуктивного характеру (в основній школі); II — розвиток умінь аналізувати прочитане, робити висновки, знаходити матеріал, необхідний для розв'язування задач (основна і старша школа) [там само]. Отже, II етап передбачав формування в учнів умінь, які вимагають від них здатності критично мислити. Однак конкретних методичних порад як саме це здійснювати практично не надавалося, залишаючи цю проблему на розсуд учителя.

Натомість технології розвитку критичного мислення передбачають низку методів активного читання. Наприклад, метод **«Читання з маркуванням тексту»** [6, *57*] дає змогу організувати роботу з підручником у вигляді активного навчання. Суть методу полягає в тому, що учням пропонують прочитати текст і знайти в ньому певні факти (ідеї, припущення, формули тощо), при цьому позначаючи їх спеціальними символами на полях (наприклад, +, !, ☺, ☼). У такий спосіб можна поставити перед учнями цілі читання, читати текст для досягнення цих цілей з тим, щоб потім використовувати марковану інформацію з тексту для обговорення або інших завдань. Такий підхід значно активізує навчальну роботу учнів під час роботи з підручником та вимагає від них навчатись критично мислити — на власний розсуд (але відносно поставлених учителем цілей) відбирати необхідну інформацію. Одним з недоліків даного методу є значне використання навчального часу порівняно із затратами його на просте читання і запам'ятовування тексту.

Що таке «педагогічна технологія»?

У психолого-педагогічній літературі можна прочитати понад 300 означень про навчальні, освітні, педагогічні технології. О. М. Пєхота відзначає толерантність дослідників до різних формулювань даних понять і водночас виникнення тенденцій «...переходу до розуміння педагогічної технології як педагогічної системи, в якій використання засобів навчання підвищує ефективність навчального процесу» [4, *20*].

Під педагогічною технологією будемо розуміти *системний підхід до планування і застосування методів навчання, об'єднаних спільною метою їх найефективнішого використання в навчальному процесі.* Отже, за будь-якої педагогічної технології можна одержати відповіді на запитання: *Які методи використовувати? В якій послідовності це робити? Як саме використовувати дані методи навчання? (Які засоби навчання необхідні? Скільки часу потрібно? Що треба робити вчителю, а що — учням? Як оцінювати роботу учнів?)*

Відразу зазначимо — поєднання кількох методів навчання ще не є технологією. Методи навчання — це способи пов'язаних між собою видів діяльності вчителя та учнів, спрямовані на досягнення певних цілей навчання (О. І. Бугайов). Метод складається з прийомів, причому цей поділ умовний. Залежно від цілей навчання взаємопов'язану діяльність учителя та учнів можна розглядати і як метод навчання, й як методичний прийом. Тому використання одних і тих самих методів, але в різній послідовності та в різних комбінаціях може мати неоднакові результати навчання, якщо при цьому переслідуються різні цілі. Важливо не лише «механічно» відтворювати певну сукупність методів навчання, а й використовувати їх з певною метою. Якщо відомо, з якою метою використовується певна сукупність методів (розвиток логічного, творчого чи критичного мислення, підвищення наукового рівня знань учнів або формування певних умінь і навичок тощо), тоді можна відповісти на запитання, як саме та в якій послідовності необхідно використати ці методи в навчальному процесі. Тому будь-яка педагогічна технологія передбачає планування і прогнозування результатів навчання.

Враховуючи викладене, можна вказати на методи навчання, послідовність їх виконання та спільне використання на уроках фізики в рамках технології розвитку критичного мислення.

Як розвинути критичне мислення учнів на уроках фізики?

Нижче представлено методи та методичні прийоми, що створено шляхом поєднання традиційних методів навчання та інтерактивних методик кооперативного навчання і які успішно можна використовувати на уроках фізики як в основній, так і в старшій школі.

З досвіду роботи багатьох учителів-методистів відомо, що під час використання **методу бесіди** для обговорення запитань, якісних задач тощо доцільно залучати такі методичні прийоми.

• Для постановки запитання вчитель заздалегідь готує кілька формулювань одного й того самого запитання. Переформулювання запитання з

паузою в 5 — 10 с дає змогу всім учням зрозуміти суть поставленої вчителем проблеми.

• Після відповіді одного чи кількох учнів на запитання вчитель не заперечує (не підтверджує) справедливість чи хибність думки.

• Учитель вказує (не конкретизуючи) на можливі помилки у відповідях і пропонує всім іншим подумати та вказати на помилку товариша.

• Вчитель дає «провокаційні» додаткові запитання або ставить під сумнів навіть правильні відповіді для підтримання дискусії. Наприклад, якщо одному з учнів вдалося відразу «вгадати» правильну відповідь, учитель пропонує іншим обгрунтувати її справедливість або хибність (на розсуд самих учнів).

Наведені методичні прийоми дають змогу продемонструвати учням, як можна мислити критично, коли висловлювання вчителя не є істиною. Це привчає учнів висловлюватись і формулювати власні ідеї зважено й обережно, дослухаючись до думки товаришів і водночас піддавати сумніву не лише власні ідеї, а й висловлювання вчителя.

Пропонуємо декілька методів розвитку критичного мислення на уроках фізики, які були отримані нами під час експериментального викладання.

«Демонстрація — обговорення в парах» — удосконалений метод «роботи в парах» [5], який дає змогу повідомити нові факти, актуалізувати проблему, підготувавши учнів до вивчення нового навчального матеріалу або надати їм можливість застосувати здобуті знання для пояснення нових фізичних явищ. Метод потребує 10 — 15 хв навчального часу.

Хід роботи

1) Учитель демонструє дослід.

2) За наперед підготовленими вчителем запитаннями учні в парах обговорюють результати досліду. Кожна пара повинна прийти до спільної думки щодо пояснення результатів продемонстрованого досліду.

3) 2 — 3 пари учнів оголошують одержані під час обговорення результати.

4) Як наслідок загального обговорення вчитель на дошці записує висновки за результатами проведеного досліду.

Метод **«Висунення гіпотез»** дає змогу учням мати нову інформацію шляхом використання прийомів проблемного навчання. Даний метод застосовують упродовж одного або кількох уроків у комбінації з іншими методами і технологіями навчання.

Хід роботи

1) Учням пропонують розв'язати задачу (кількісну чи якісну) або пояснити результати продемонстрованого досліду (можна вдатися до описаного вище методу «Демонстрація — обговорення в парах»). Дослід або задачу вчитель готує таким чином, щоб учням бракувало знань для їх розв'язування чи пояснення. Учням пропонується вказати невідомі їм факти, які вчитель заносить у таблицю в графу «Що невідомо?».

2) Учням пропонують висунути припущення щодо пояснення невідомих їм фактів або результатів досліду. Можна скористатися методом «мозкового штурму» або обговоренням у парах. Учитель записує висунуті припущення в графу «Гіпотеза».

Таблиця

Що невідомо?	Гіпотеза	Перевірка гіпотези	Про що дізналися?	Пояснення нових явищ

3) Формулюють наступне завдання: змінити умови досліду або доповнити його новими деталями, щоб підтвердити висунуту гіпотезу. Учитель керує процесом обговорення цього завдання і записує новий варіант або нові деталі досліду в графі «Перевірка гіпотези».

4) Учитель проводить видозмінений дослід і пропонує учням за його результатами спростувати або підтвердити гіпотезу. Результати записують у графу «Про що дізналися?».

5) Учитель пропонує розглянути кілька явищ, які можна пояснити, спираючись на нові знання, сформульовані у графі «Про що дізналися?». Після обговорення у графу «Пояснення нових явищ» записують явища або процеси, які можна пояснити, спираючись на нові знання.

Метод **«Складання задач»** дає змогу закріпити здобуті під час уроку знання учнів або перевірити вивчений матеріал. Даний метод можна використовувати під час тематичної атестації. Він може тривати 15 — 45 хв.

Хід роботи

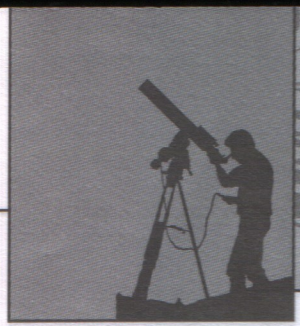
1) Учням пропонують прочитати текст, підготовлений учителем. Можна використати підручник або інші джерела, роздрукувати текст на картках, які роздати учням.

2) Учням пропонують, використовуючи прочитаний текст, скласти задачу (якісну або кількісну). Підготовленим учням можна запропонувати скласти кілька задач.

3) Учні об'єднуються в пари й обмінюються задачами. Кожен може або розв'язати задачу, або обгрунтувати хибність чи помилковість умови (на власний розсуд).

4) Потім роботи здають на перевірку вчителеві.

За допомогою пропонованої методики можна успішно розвивати творче мислення учнів, їхню здатність до адекват-



ного оцінювання нестандартних ситуацій під час розв'язування фізичних задач, уміння критично мислити та самостійно і відповідально приймати рішення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Викладання фізики в 6—7 класах середньої школи: Посіб. для вчителів: Пер. з рос. / О. В. Пьоришкін, Н. О. Родіна, Х. Д. Рошовська та ін.; За ред. О. В. Пьоришкіна. — К.: Рад. шк., 1982. — 269 с.

2. Загашев И. О., Заир-Бек С. И., Муштавинская И. В. Учим детей мыслить критически. — 2-е изд. — СПб.: Альянс «Дельта» совм. с изд-вом «Речь», 2003. — 192 с.

3. Матюшкин А. М. Мышление, обучение, творчество. — М.: Изд-во Моск. психол.-социал. ин-та; Воронеж: Изд-во НПО «МЛДЭК», 2003. — 720 с.

4. Освітні технології: Навч.-метод. посібник / О. М. Пєхота, А. З. Кіктенко, О. М. Любарська та ін.; За ред. О. М. Пєхоти. — К.: А. С. К., 2003. — 255 с.

5. Пометун О. І. та ін. Сучасний урок: Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посібник / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко; За ред. О. І. Пометун. — К.: А. С. К., 2004. — 192 с.

6. Технології розвитку критичного мислення учнів / А. Кроуфорд, В. Саул, С. Метьюз, Д. Макінстер; Наук. ред., передмова О. І. Пометун. — К.: Плеяди, 2006. — 220 с.