

В.І.Каленик, М.В.Каленик

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

**ЛЕКЦІЙНО-ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ З «ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ»
НА ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ФАКУЛЬТЕТАХ УНІВЕРСИТЕТІВ**

У статті пропонується зміст й організація навчальних занять з методики викладання окремих тем шкільного курсу фізики, що ґрунтується на досвіді роботи авторів.

Ключові слова: шкільний курс фізики, зміст, організація, лекція, практичні заняття.

Традиційно зміст методики навчання фізики, незалежно від того, про що йде мова — про педагогічну науку або навчальний предмет, поділяється на такі головні частини: загальні питання (теоретичні основи); питання вивчення окремих тем курсу фізики (спеціальна методика навчання); методику і техніку шкільного фізичного експерименту.

Коло питань, що належать до кожної з частин змісту, настільки велике, що для їх розгляду потрібний такий навчальний час, який не може виділити жодний навчальний план ВУЗу. Тому, актуальною була і залишається проблема змісту методики навчання фізики — навчального предмета.

Аналіз посібників з методики навчання фізики, призначених для вчителів або студентів, вказує на те, що найбільш проблемною є та їх частина, у якій розглядаються питання вивчення окремих тем шкільного курсу фізики. Цьому є багато причин: зміни змісту і структури шкільного курсу фізики — його програм і відповідних навчальних посібників; різноманітність пропонованих систем уроків, що є результатом творчого підходу їх авторів до організації навчального процесу; розбіжності у визначенні змісту окремих питань шкільної програми з фізики та інші.

Проблемність цієї частини змісту методики навчання фізики у даний час збільшується через невирішення багатьох питань, пов'язаних із впровадженням у загальноосвітні навчальні заклади України профільного навчання і переходом на 12-ти річну загальну освіту.

Водночас, під час навчання у ВУЗі не можна нехтувати цією складовою змісту методики навчання фізики і обмежитися розглядом її загальних питань (теоретичних основ), адже в ній розглядаються: *«зміст тем шкільного курсу фізики, послідовність вивчення матеріалу, шляхи формування понять, методи розкриття змісту законів, теорій, застосування фізичного експерименту, способи розвитку умінь, навичок тощо»* [1, с.11].

Вирішенню проблеми змісту й організації занять з методики викладання окремих тем шкільного курсу фізики сприятиме відмова від «автономізації» частин змісту, про які йшла мова.

Істотна ознака методики навчання фізики — навчального предмета — його спрямованість на безпосередню підготовку майбутнього вчителя фізики до його фахової професійної діяльності. Це означає, що будь-яка група питань даного навчального предмета повинна розглядатися у контексті організації навчального процесу з фізики у загальноосвітніх навчальних закладах і формуванні у студентів відповідних знань й умінь. При цьому, звичайно, треба враховувати (а не дублювати) ті знання й уміння, що отримують студенти під час вивчення інших вузівських дисциплін, зокрема фізики та дисциплін психолого-педагогічного циклу.

Для цього необхідно вибрати в якості предмета пізнання та засвоєння студентами моделі навчального процесу, яка стане підґрунтям для їх діяльності під час лабораторних, практичних занять, написанні курсових і дипломних робіт, педагогічних практик, роботі в школі.

Головною вимогою до організації навчальних занять, побудованих на даній моделі є наступна: навчальний процес повинен відображати ті пріоритети в освіті, які визначені суспільством на даному етапі його розвитку.

Такою моделлю навчального процесу є його інтегративна модель, створення якої мало на меті об'єднання позитивних якостей традиційного, проблемного, програмованого навчання та передового педагогічного досвіду [2].

Вихідними положеннями цієї моделі є такі: 1) навчання — це перетворення досвіду людства у досвід тих, хто навчається; 2) зміст навчального матеріалу — це ієрархія компонентів змісту основ науки; 3) зміст дидактичного матеріалу, як предмета діяльності, сама діяльність повинні мати суспільну й особистісну значущість.

У першому положенні міститься уява про навчання як спільну діяльність учителя й учнів. Водночас, для з'ясування закономірностей в організації та проходженні навчального процесу слід розглядати діяльність навчання, яка описує перетворення ідеальних і реальних об'єктів, результатом яких стають заплановані навчальні досягнення учнів.

Діяльності викладання й учіння є підсистемами єдиної системи — діяльності навчання.

Діяльність навчання відображає закономірності спільної діяльності вчителя й учнів без персоніфікації окремих дій.

Закономірна послідовність дій, з яких складається діяльність навчання, являє собою процес навчання (модель навчального процесу).

Друге положення є основою структурування навчального змісту.

За одиницю цього змісту прийняті компоненти змісту основ науки (фізичні явища, величини, закони тощо). Кожний з цих компонентів описується через повну систему його істотних ознак (часто такі системи називають «загальненими планами вивчення...») — блок структурних елементів, який є предметом пізнання, засвоєння, застосування. Між блоками існують зв'язки послідовності, перетинання, поглинання. Зв'язок послідовності вказує на те, що одні структурні елементи (твердження про істотні ознаки компонента), блоки не можуть бути введеними раніше інших. Зв'язок перетинання полягає в тому, що існують блоки, аналогічні за змістом і структурою. Сутність зв'язку перетинання полягає в тому, що блоки можуть бути різних рангів, між ними існує ієрархія. Блок вищого рангу характеризується тим, що деякі його структурні елементи можуть бути розкритими через зміст блоків нижчого рангу.

Виявлення, розуміння, запам'ятовування змісту блоків структурних елементів (навчального матеріалу) відбувається з використанням інформації (дидактичного матеріалу).

Третє положення вимагає врахування тих умов проходження навчального процесу, які визначають його сучасність, спрямованість на досягнення запланованих результатів навчання, пізнавальну активність учнів.

До наслідків, що впливають з вихідних положень, належить структурування навчального процесу.

Навчальний процес — це система його циклів, під час яких відбувається пізнання та засвоєння компонентів змісту шкільного курсу фізики.

Цикл — одиниця і форма організації навчального процесу, який реалізується в системі уроків. Урок — основна форма організації навчальних занять у загальноосвітній школі.

Між циклами існують зв'язки послідовності, перетинання, поглинання, які відображають аналогічні зв'язки між блоками структурних елементів.

Структура циклу є базовою, вона однакова для процесів вивчення будь-якого компонента змісту навчального предмета і складається з етапів: 1) висунення навчальної задачі і мотивації наступної діяльності учнів; 2) прогнозування наступної діяльності — з'ясування того, що треба з'ясувати або зробити для розв'язування навчальної задачі; 3) виявлення істотних ознак компонента шляхом розв'язування пізнавальних задач; 4) систематизація виявлених істотних ознак; 5) розв'язування навчальної задачі — демонстрація способу діяльності із застосування вивченого до конкретних ситуацій; 6) робота з результатом, в яку входить розв'язування практичних задач.

Зв'язки перетинання, які існують між блоками структурних елементів і циклами навчального процесу, вказують на можливість створення узагальнених планів діяльності з вивчення окремих груп питань, що відносяться до певного компонента змісту шкільного курсу фізики. Зараз більш детально розроблені такі плани діяльності з вивчення фізичних величин [3].

Узагальнені плани діяльності визначають стратегію вивчення окремих груп питань, надаючи повну свободу вчителю у конкретизації цих планів. Перед тим, як створювати і описувати такі узагальнені плани діяльності, необхідно з'ясувати те, що розуміють під фізичним явищем, фізичним законом тощо.

Навчальна задача має ознаки: із ситуації навчальної задачі можна виділити предмет наступної діяльності; її можна розв'язати тільки після вивчення певного компонента змісту шкільного курсу фізики; спосіб розв'язування навчальної задачі є загальним способом діяльності з розв'язування цілого класу практичних задач.

Отже, навчальна задача (проблема), створюючи позитивне відношення учнів до предмета наступної діяльності і самої діяльності, збуджуючи інтелектуальну активність школярів, потребує пошуку способу її розв'язування, що передбачає вивчення нового програмного матеріалу. Це означає, що в циклі навчального процесу одночасно відбуваються два процеси: пізнання, засвоєння теоретичного матеріалу і конструювання, формулювання способу діяльності із застосування того, що вивчається, до конкретних ситуацій.

До наслідків цієї моделі належить і те, що під методами навчання слід розуміти способи діяльності навчання. Тому кожному методу навчання фізики відповідіє узагальнена структура діяльності, яка складається з таких етапів: формулювання, усвідомлення завдання, що треба вирішити; планування наступної діяльності; виконання плану; роботи з результатом. Вказані етапи властиві цілеспрямованій, усвідомленій, волевій діяльності, до якої належить навчальна діяльність учнів. Ці плани діяльності відображають зміст відповідних циклів самостійної роботи.

Інтегративна модель навчального процесу дозволяє конкретизувати тенденції розвитку змісту навчального предмета.

Розвиток змісту шкільного курсу фізики у 20-му столітті в колишньому СРСР характеризувався зменшенням концентричності в його побудові, що передбачало чітке визначення того, що засвоюють учні на першому ступені навчання фізики (в середніх класах), а що на другому ступені (у старших класах). Цим досягалася раціональність побудови змісту навчального предмета — те, що засвоїли учні середніх класів повторювалося, доповнювалося, поглиблювалося, використовувалося як вже відоме, але не було предметом повторного вивчення у старших класах. Досягти такого визначення змісту першого і другого ступенів навчання фізики, встановити зв'язки між ними можна тільки використовуючи вказане структурування навчального матеріалу — опис компонентів змісту шкільного курсу фізики через їх істотні ознаки. З цієї

метою необхідно було створити посібник для студентів, у якому наведені набори істотних ознак, що вивчаються у середніх і старших класах [4].

Другою тенденцією розвитку змісту курсу фізики було прагнення до такого викладу навчального матеріалу, у якому встановлювалися явні логічні зв'язки між його частинами. При такій побудові змісту ставало зрозумілим не тільки вчителю, а й учням необхідність вивчення наступних питань.

Таким чином, питання методики вивчення окремих тем шкільного курсу фізики частково переносяться у загальну методику навчання. До цих питань належать: поняття про компоненти змісту основ науки; повні системи їх істотних ознак; узагальнені плани діяльності з вивчення груп питань, що належать до окремих компонентів змісту курсу фізики; створено посібник, у якому вказані набори істотних ознак, що є предметом пізнання й засвоєння учнями в середніх і старших класах.

За вказаних умов на лекціях зі спеціальної методики навчання фізики можна обмежитися аналізом змісту головних понять кожної теми (розділу) навчального предмета і логічної послідовності вивчення відповідних питань програми.

Аналіз головних понять тем (розділів) шкільного курсу фізики ґрунтується на узагальненні їх викладу у курсах загальної і теоретичної фізики, порівнянні поглядів на зміст цих понять різних авторів навчальних та методичних посібників.

Логічна послідовність вивчення компонентів змісту теми (розділу) подається як послідовність взаємопов'язаних навчальних задач, із вказівкою на зміст цих компонентів, що є у методичному посібнику [4].

Перші уміння організації спільної діяльності вчителя й учнів на окремих етапах циклу навчального процесу студенти отримують на лабораторних заняттях з методики навчання фізики [5, 6]. Під час цих занять студенти ознайомлюються з обладнанням фізичного кабінету, правилами користування окремими приладами, головними демонстраційними дослідами, методикою і технікою їх проведення. Водночас, у студентів формуються вміння планування й проведення фрагментів циклів навчального процесу, враховуючи те, що сам навчальний фізичний експеримент має сенс тільки у контексті змісту шкільного курсу фізики. Це означає, що кожний демонстраційний дослід, кожна фронтальна лабораторна робота повинна розглядатися як органічна частина діяльності над відповідною порцією навчального змісту. Тому під час лабораторних занять у робочих групах проведення будь-якого досліду є елементом ділової гри — один студент виконує роль учителя, а інший — учня. У кінці кожного заняття, по черзі, кожна робоча група проводить з усіма студентами навчальної підгрупи фрагмент або весь урок з використанням фізичних дослідів.

Уміння організації спільної діяльності вчителя й учнів на всіх етапах циклу навчального процесу продовжує формуватися і на практичних заняттях з методики вивчення окремих тем шкільного курсу фізики. На відміну від лабораторних занять, на яких більше уваги приділяється методиці і техніці шкільного фізичного експерименту, на цих практичних заняттях, поряд з накопиченням у студентів досвіду в організації навчального процесу, необхідно підготувати майбутніх учителів до організації навчальної діяльності учнів, пов'язаною з розв'язуванням практичних задач.

Навчальна, пізнавальна, практична задачі — назви типів задач, що є результатом їх класифікації за ознакою — їх роллю у структурі циклу навчального процесу. Одна й та сама задача може відігравати роль навчальної, пізнавальної, або практичної задачі.

Практичні задачі, які традиційно називають фізичними, — це задачі, для розв'язку яких в учнів є необхідні теоретичні знання і треба зможти ними скористатися у конкретній практичній ситуації.

Формування вмінь розв'язувати практичні задачі певного типу розпочинається з вивчення відповідного компонента змісту шкільного курсу фізики, на що вказує особливість структури і змісту циклу навчального процесу — у ньому, одночасно з вивченням нового матеріалу, формуванням пізнавальних умінь здійснюється пошук способу розв'язування навчальної задачі з наступною його демонстрацією і застосуванням у різних практичних ситуаціях.

Навчальна задача орієнтована на загальний спосіб діяльності з розв'язування практичних задач, у яких застосовується компонент змісту курсу фізики, що вивчається. Це вказує на необхідність опису загальної системи дій, з яких складається вказаний спосіб діяльності.

Отже, практичні заняття з методики вивчення окремих тем шкільного курсу фізики мають на меті:

а) продовжити формування у студентів умінь вибору дидактичного матеріалу для введення істотних ознак понять;

б) продовжити формування у студентів умінь організації спільної діяльності вчителя й учнів у циклах навчального процесу;

в) досягти усвідомлення студентами взаємозв'язку між введенням змісту понять й формуванням в учнів способів діяльності з їх застосуванням до конкретних ситуацій;

г) познайомити студентів з методичними рекомендаціями, зокрема з алгоритмічними приписами до розв'язування окремих типів практичних задач;

д) закріпити знання студентами змісту головних понять шкільного курсу фізики.

Дані практичні заняття поділяються на дві групи: 1) заняття, головна мета яких — визначення логіки вивчення певного компонента змісту шкільного курсу фізики; 2) заняття, головна мета яких — ознайомлення студентів з методами розв'язування груп практичних задач.

Головною особливістю організації цих занять є приділення великої уваги самостійній роботі студентів, вважаючи, що вони мають певні знання з організації навчального процесу і розв'язування практичних задач, отримавши їх на попередніх заняттях з методики навчання фізики і під час вивчення фізики в школі та загальної фізики у ВУЗі. В організації практичних занять, на відміну від традиційної, самостійна робота студентів з теми заняття, передує їх проведенню.

Для організації таких занять потрібен навчальний посібник. Його доцільно назвати так: Лекційно-практичні заняття з шкільного курсу фізики. Назва посібника враховує те, що питання спеціальної методики навчання фізики є предметом діяльності студентів під час розгляду інших частин змісту навчального предмета, а не тільки на заняттях, зміст яких міститься в ньому.

У посібнику є дві частини. У першій частині викладено зміст лекцій — аналіз головних понять тем шкільного курсу фізики і логіка їх вивчення; у другій частині містяться інструкції до практичних занять.

Предметом діяльності на практичному занятті першої групи є методика вивчення «ключових» понять певної теми шкільного курсу фізики. Такими поняттями є ті, з якими пов'язана найбільша кількість практичних задач та їх типів, умінь розв'язувати, які треба сформулювати в учнів.

У завданні до самостійної роботи студентів з підготовки до заняття вказано:

1. Пригадати зміст понять: ...

2. Запропонувати способи введення істотних ознак, розв'язуючи пізнавальні задачі: ...

Наводиться план-конспект відповідного циклу навчального процесу.

До понять, зміст яких студенти повинні знати, належать поняття, що входять у дану тему курсу фізики, зокрема і те поняття, процес вивчення якого буде розглядатися.

У плані-конспекті циклу навчального процесу більш детально викладено зміст етапів: висунення навчальної

задачі, прогнозування наступної діяльності, розв'язування навчальної задачі. Етап «введення істотних ознак поняття» містить тільки перелік пізнавальних задач.

Розв'язування навчальної задачі побудоване у відповідності з тими методичними рекомендаціями, що стануть предметом діяльності на наступному занятті.

У кінці цієї частини інструкції вказана навчально-методична література, яка допоможе студентам у виконанні завдань.

У другій частині інструкції вказано план проведення практичного заняття:

1. Перевірка знання студентами понять: ...

2. Моделювання діяльності вчителя й учнів з висунення навчальної задачі і прогнозування наступної діяльності.

3. Спільна робота викладача і студентів з визначення способів розв'язування пізнавальних задач — введення істотних ознак компонента, що вивчається. Систематизація істотних ознак компонента.

4. Демонстрація викладачем способу розв'язування навчальної задачі. Якщо є час, то проводиться робота з результатом попередньої діяльності.

Продовженням розглянутого заняття є заняття, головна мета якого — ознайомлення студентів з методами розв'язування практичних задач.

У завданні до самостійної роботи студентів з підготовки до заняття вказано:

1. Повторити зміст понять: ...

2. Ознайомитися з методичними рекомендаціями щодо розв'язування практичних задач з даної теми.

3. Ознайомитися з наведеними прикладами розв'язування задач.

4. Розв'язати задачі, використовуючи наведені методичні рекомендації.

У другому завданні, як правило, міститься алгоритмічний припис до розв'язування задач з даної теми і поради, які допоможуть виконати завдання з самостійного розв'язування задач під час підготовки до даного заняття і до контрольної роботи.

Після проведення практичних занять з декількох тем (розділів) курсу фізики студенти виконують контрольну роботу. У цю контрольну роботу входять задачі, перелік яких наведено перед описом практичних занять даного циклу під рубрикою «Студент повинен уміти розв'язувати наступні задачі: ...». У цей перелік входять задачі основних типів, різної складності, зокрема нестандартні задачі.

У третьому завданні наведені приклади розв'язування задач основних типів, у яких застосовується зміст компонента, вивчення якого розглядалося на попередньому занятті.

У четвертому завданні студенти повинні розв'язати задачі і зможуть продемонструвати цей розв'язок у відповідності з методичними рекомендаціями.

У другій частині інструкції вказаний план проведення заняття:

1. Повторення понять теми.

2. Колективний аналіз вибраних задач, що входили до завдань з підготовки до заняття.

3. Розв'язування задач з теми.

На останньому етапі використовуються різні форми організації розв'язування задач: колективне із записами на класній дошці; коментовані вправи на місця; змішане розв'язування; самостійне розв'язування.

Досвід роботи підтверджує доцільність запропонованої організації практичних занять і змісту лекцій з методики вивчення окремих тем шкільного курсу фізики.

Список використаних джерел:

1. *Бугаев А.И.* Методика преподавания физики в средней школе. Теоретические основы: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец. — М.: Просвещение, 1981. — 288 с., ил.
2. *Каленик В.И.* Интеграция идей организации процесса обучения в общеобразовательной школе. — Сумы: МКИПП "Мрия", 1992. — 164 с.

3. *Каленик В.І., Каленик М.В.* Питання загальної методики навчання фізики / Пробн. навч. посібник. — Суми: РВВ СДПУ ім. А.С.Макаренка, 2000. — 125 с.
4. *Каленик В.І., Каленик М.В.* Шкільний курс фізики / Метод. посібник. — Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2001. — 116 с.
5. *Каленик В.І., Каленик М.В.* Лабораторні заняття з методики навчання фізики Ч.1. Методика і техніка демонстраційного експерименту з фізики / Навч. посібник. — Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2002. — 108 с., іл.
6. *Каленик В.І., Каленик М.В.* Лабораторні заняття з методики навчання фізики Ч.2. Демонстраційні досліди

з окремих тем шкільного курсу фізики / Навч. посібник. — Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2003. — 92 с., іл.

In the article maintenance and organization of lessons is offered on the method of teaching of separate that school course of physics, which is based on experience authors.

Key words: school course of physics, maintenance, organization, lecture, practical employments.

Отримано: 22.06.2005.

УДК 372.53

І.В.Корсун, В.Д.Сиротюк

Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова

ІСТОРИЗМ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОГО САМОУСВІДОМЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ

У статті запропонована методика викладання курсу фізики з уведенням елементів історичних відомостей про здобутки українських вчених, яка буде стимулювати пробудження національної самосвідомості студентів та учнів і викликати в них інтерес до пошуків внеску українських вчених у розвиток фізичної науки.

Ключові слова: виховання, історизм, методика фізики.

Наука не має батьківщини, але не буває вченого без батьківщини, і те значення, яке його праці можуть мати у світі, він повинен відносити до своєї батьківщини.

Луї Пастер

У процесі вивчення шкільного курсу фізики в учнів має сформуватись уявлення, що створення узагальнюючих теорій базується на величезному експериментальному матеріалі, який здобувається самовідданою працею вчених, інженерів, винахідників; що фізика є основою сучасної техніки і технологій; методи фізики широко використовуються в астрономії, хімії біології, метеорології, геології та інших галузях діяльності людини. Разом із вихованням поваги до науки повинна виховуватися і повага до вчених, які її творять, незалежно від їх національної приналежності. Однак важливо, щоб молодь знала вчених своєї держави, основні напрями їх наукової діяльності і наукові здобутки.

Саме проблемі патріотичного виховання учнів середньої загальноосвітньої школи на героїчних традиціях українського народу присвячено дисертаційне дослідження В.Каюкова [4], де розглянута проблема розриву між досягненнями геніїв української нації і нездатністю учнів до освоєння цих надбань. Така невідповідність викликана у великій мірі успадкованим змістом шкільної освіти, де ігнорувалась національний компонент навчання. Тому розробка змісту шкільної освіти, який слугував би засобом патріотичного виховання учнів є однією **із актуальних проблем педагогічної науки і практики**. Розв'язанню цієї проблеми присвячені також інші дисертаційні дослідження [3, 7]. У роботі М.Головка [3] розглядається проблема використання елементів історії вітчизняної фізики та астрономії у навчально-виховному процесі середньої загальноосвітньої школи. Автор обґрунтовує науково-методичні засади використання матеріалів з історії вітчизняної фізики та астрономії, визначає їх місце у курсі фізики середньої загальноосвітньої школи, розробив методичну систему використання матеріалів з історії вітчизняної науки, яка спрямована на підвищення ефективності навчально-виховного процесу з фізики. Н.Форостяна [7] досліджує вужчу проблему, а саме: вибрані питання історії молекулярної фізики в середніх загальноосвітніх закладах України. У роботі зроблено історико-методичний аналіз виникнення і розвитку досягнень фізичної науки в області молекулярної фізики в Україні протягом II-ї половини XIX — початку XX ст.

У зв'язку з цим ми пропонуємо конкретні форми роботи, які б сприяли формуванню національного са-

моусвідомлення учнів у процесі вивчення шкільного курсу фізики.

Знання відомих у світовій науці прізвищ фізиків-українців та їх праць, безумовно, сприятиме розвитку національного самоусвідомлення. Постає питання як визначити “пов'язаність з українством?”. В основному можна застосувати критерій безпосереднього походження з українських земель або від предків, що хоча б в одній з паростей походять з України. Так, ряд авторів [8] проводять наступну класифікацію:

1. “Українські вчені”, які народилися і працювали на українській землі.
2. “Українські вчені іноземного походження” — вчені, які працюють на теренах України.
3. “Іноземні вчені українського походження”, які народилися в Україні, але працюють за її межами.

У даному випадку на допомогу вчителю може прийти праця [2], де подано короткі біографічні дані більш як 90 українських вчених. Матеріал даного посібника структурований за розділами курсу фізики, що значно полегшує роботу з ним.

Зауважимо, що проблема використання історичних відомостей як засобу виховання молоді вже розглядалася нами у попередніх наших роботах [5, 6].

Велику допомогу вчителю, студенту-практиканту і викладачу у систематизації історичного матеріалу може надати картотека з історії фізики. Занесення потрібних відомостей на окремі картки, які збирають потім в картотеку, є одним із найбільш зручних форм запису. Залежно від призначення картотеки можуть бути хронологічними, тематичними, іменними. Вони постійно поповнюються вчителем (викладачем, лаборантом або членами фізичного гуртка під контролем вчителя) і зберігаються у фізичному (методичному) кабінеті.

Такі картотеки слугують великою опорою у різноманітній педагогічній практиці (на лекції, на уроці, на факультативному занятті, при підготовці доповідей до знаменних фізичних дат, при проведенні тематичних вечорів тощо). Фактичний матеріал таких картотек (складених у межах навчальної програми або ширше останньої) з успіхом може використовуватися і для складання допоміжних таблиць з фізики та з історії фізики і техніки.

Ми пропонуємо методику складання одного із варіантів шкільної картотеки на тему “Вчені-дослідники будови та властивостей твердих тіл”. Імена вчених, наведені у картотеці, висвітлюють їх відкриття, а іноді й цілі розділи чи напрямки у науці. При цьому