

УЗАГАЛЬНЕНІ ПЛАНИ ДІЯЛЬНОСТІ З ВИВЧЕННЯ КОМПОНЕНТІВ ЗМІСТУ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ

Каленик М.В.

У статті показана необхідність розгляду в загальній методиці навчання фізики змісту структурних одиниць фізичного знання та узагальнених планів їх вивчення в школі..

In the article there is the shown necessity of consideration in the general method of studies of physics of maintenance of structural units of physical knowledge and generalized plans of their study at school.

Методика навчання фізики – педагогічна наука – матиме сенс за умови її практичної спрямованості, тобто коли вона активно впливатиме на зміст навчальних програм і посібників з фізики, на діяльність вчителя з організації сучасного навчального процесу. У даному випадку вчитель може знайти в науково-методичних працях вимоги, поради, нові ідеї, що стануть підґрунтям для вдосконалення його фахової педагогічної діяльності та вирішення проблем, які в ній виникатимуть.

У зв'язку із цим особливого значення набуває таке викладання методики навчання фізики – навчального предмета в педагогічних університетах, яке не тільки забезпечує засвоєння студентами необхідної системи базових знань і формування в них відповідних умінь та навичок, а й переконує їх у практичній значущості цих знань, умінь та навичок.

Досягненню цієї мети сприяє усвідомлення студентами ефективності уроків, побудованих із урахуванням вимог і порад загальної методики навчання фізики. Ці уроки є результатом виконання студентами завдань, пов'язаних із плануванням і проведенням навчальних занять з фізики в школі. Такі завдання виконуються на лабораторних, практичних, семінарських заняттях з методики навчання фізики, під час педагогічних практик, написанні курсових і дипломних робіт, користуючись зразками такої діяльності [5].

Студент-випускник повинен бути здатним спланувати спільну діяльність вчителя й учнів з вивчення конкретних питань шкільної програми з фізики, що відповідає вимогам до сучасного навчального процесу, аналогічно тому, як це робилося під

час навчання в університеті.

Така спадкоємність діяльностей студента і вчителя в плануванні навчального процесу можлива за умови наявності узагальнених планів діяльності з вивчення відповідного навчального матеріалу.

У цих планах діяльності повинні бути відображені загальні ознаки будь-якого плану, який являє собою заздалегідь визначений порядок, послідовність здійснення на певний період програми із зазначенням її мети, змісту, обсягу, методів, засобів, послідовності і строків виконання.

Узагальнені плани діяльності з вивчення певного навчального матеріалу аналогічні алгоритмічним приписам з розв'язування фізичних задач і тому повинні: визначати стратегію вивчення даного навчального матеріалу, тобто описувати спільну діяльність учителя й учнів без персоніфікації відповідної системи дій; відноситися до методики вивчення груп питань шкільної програми з фізики, які мають аналогічний зміст.

Отже, для створення планів, що розглядаються, необхідно з'ясувати наступне:

- 1) як визначити групи питань шкільної програми, що мають аналогічний зміст;
- 2) як конкретизувати вказані ознаки будь-якого плану для визначення методики вивчення кожної групи відокремлених питань.

В інтегративній моделі навчального процесу [1], одне з її головних положень стверджує: за одиниці навчального змісту треба вибрати його компоненти – фізичні явища, фізичні величини, фізичні закони тощо, які відповідають структурним одиницям фізичного знання; зміст кожного компонента розкривається через повну систему їх істотних ознак.

Отже, у шкільній програмі з фізики можна виділити групи питань, які належать до окремих компонентів змісту навчального предмета.

Наприклад, до компонента "фізична величина" відносяться: маса тіла, напруженість електричного поля, магнітна індукція тощо. Всі питання цієї групи мають аналогічні істотні ознаки, які в загальному вигляді формулюються так: 1) властивість, яку характеризує дана фізична величина; 2) її визначення (дефініція); 3) фор-

мула, що покладена в основу означення, яка встановлює зв'язок даної фізичної величини з іншими; 4) одиниці фізичної величини; 5) способи її вимірювання.

Таким чином, вибір за одиниці змісту шкільного курсу фізики його компонентів, опис їх через системи істотних ознак, дають спосіб визначення груп питань шкільної програми або їх підгруп, до яких можна знайти оптимальні системи дій учителя й учнів, скласти узагальнені плани діяльності з вивчення цих груп або підгруп питань.

В інтегративній моделі навчального процесу визначена його одиниця – цикл навчального процесу, у якому відбувається пізнання і засвоєння компоненту змісту шкільного курсу фізики. Реалізується цикл у системі уроків. Урок – це форма організації навчальних занять.

Структура циклу навчального процесу не залежить від того, який компонент змісту навчального предмета в ньому вивчається і складається з таких елементів: 1) висунення навчальної задачі (проблеми) і мотивація наступної діяльності; 2) прогнозування наступної діяльності, тобто визначення того, що треба з'ясувати або зробити для розв'язування навчальної задачі; 3) введення істотних ознак компонента шляхом розв'язування системи пізнавальних задач; 4) систематизація і узагальнення виявлених істотних ознак компонента; 5) демонстрація зразку діяльності з розв'язування типових задач на прикладі розв'язування навчальної задачі; 6) робота з результатом.

Зміст кожної складової структури циклу залежить від того, який навчальний матеріал є предметом пізнання і засвоєння учнями і, водночас, аналогічний для відокремлених груп питань шкільної програми з фізики.

Таким чином, вибір за одиницю навчального процесу його циклу, у якому відбувається пізнання і засвоєння одиниці змісту навчального предмета, визначеність структури циклу, дозволяє створити узагальнені плани діяльності з вивчення груп питань шкільної програми з фізики.

Цикл навчального процесу, отже і узагальнені плани діяльності з вивчення компонентів змісту шкільного курсу фізики відображають не тільки ознаки будь-

якого плану, а й ознаки сучасного навчального процесу, зокрема його методологічну переорієнтацію з інформативної форми на розвиток особистості учнів. Вся структура циклу, окремі її елементи зорієнтовані на створення умов для активної навчальної діяльності учнів, формування в них пізнавальних та практичних умінь, творчих здібностей.

Формування в студентів умінь планування систем уроків з вивчення конкретних питань шкільної програми з фізики передбачає: "конструювання" відповідного узагальненого плану діяльності з вивчення груп або підгруп понять, що відносяться до певного компонента змісту навчального предмета; демонстрування викладачем методики навчання фізики зразків навчальних занять, побудованих на вказаних планах діяльності; виконання студентами завдань з планування навчальних занять при безпосередньому або опосередкованому керівництві викладача; самостійне виконання таких завдань під час написання курсових, дипломних робіт і педагогічних практик.

Узагальнені плани діяльності з вивчення компонентів змісту шкільного курсу фізики є одним із засобів керівництва не тільки навчальною діяльністю студентів, а й самостійною педагогічною діяльністю вчителя-початківця, одночасно орієнтуючи на творчий підхід до виконання відповідних завдань, дотримуючись вимог до сучасного навчального процесу. Ці плани не тільки орієнтують на творчість в організації навчального процесу, а й створюють в учителів-початківців упевненість у власних силах і здібностях.

Наявність планів діяльності, що розглядаються, формування в студентів умінь користування такими планами дозволяє обмежитися розглядом методики вивчення порівняно невеликого кола питань шкільної програми з фізики, що важливо в умовах того навчального часу, який відводиться на викладання в педагогічних університетах методики навчання фізики. Водночас майбутній учитель фізики повинен бути здатним самостійно усвідомити зміст тих понять, які не були предметом аналізу під час занять з методики навчання фізики, адже це одна з умов правильного використання узагальнених планів діяльності. Для цього не достатнє знання тільки наборів істот-

них ознак компонентів змісту шкільного курсу фізики, необхідно щоб студент, отже і вчитель, усвідомили зміст відповідних структурних одиниць фізичного знання.

Що таке "фізичне явище", "фізична величина", "фізичний закон" тощо? Відповіді на такі запитання, як правило, відсутні в навчальних посібниках із загальної методики навчання фізики. Тому студенти і вчителі користуються відповідними термінами не знаючи їх загального змісту, орієнтуючись тільки на використання цих термінів для назви конкретних фізичних понять. Без такого знання вчитель позбавлений можливості критично відноситися до змісту вказаних понять в науково-популярній, методичній, навчальній літературі, від чого залежить результат навчання учнів, зміст систем уроків, побудованих на узагальнених планах діяльності з вивчення компонентів змісту шкільного курсу фізики.

Отже, у загальній методиці навчання фізики, додатково до її традиційних питань, предметом навчальної діяльності студентів повинні стати питання, що пов'язані з розкриттям змісту структурних одиниць фізичного знання – фізичного явища, фізичної величини, фізичного закону, фундаментального фізичного експерименту, фізичної теорії й узагальнені плани діяльності з вивчення відповідних компонентів змісту навчального предмета.

Ілюстрацією викладеного може бути аналіз методики вивчення в школі фізичних величин.

На лекціях із загальної методики навчання фізики необхідно розкривати зміст таких понять: фізична величина; властивість; вимірювання; розмір, значення, числове значення, одиниця фізичної величини та система їх одиниць; розмірні, безрозмірні, відносні, логарифмічні, однорідні, різнорідні, скалярні, векторні величини.

Особливу увагу треба звернути на роз'яснення визначення: фізичною величиною називають характеристику однієї з властивостей фізичного об'єкта (фізичної системи, явища, процесу), спільну в якісному відношенні багатьом фізичним об'єктам, але в кількісному відношенні індивідуальну для кожного об'єкта.

У результаті аналізу поняття "фізична величина" студенти повинні усвідо-

мити, що введення будь-якої конкретної фізичної величини повинно виходити з наступного:

1. Існують групи фізичних об'єктів, які мають спільну властивість і, водночас, інтенсивність виявлення цієї властивості в різних об'єктів має відмінності.

2. Щоб охарактеризувати цю властивість, вводиться фізична величина, яка, з одного боку, відображає її зміст, з другого – дозволяє оцінити цю властивість кількісно.

3. Фізичний зміст і межі використання назви фізичної величини визначаються змістом тієї властивості, яку характеризує дана величина.

4. Фізична величина, як кількісна характеристика певної властивості об'єктів, повинна бути такою, щоб можна було визначити для неї одиницю, проводити вимірювання.

5. Одиниця фізичної величини – це фізична величина, яка характеризує властивість такого об'єкта, для якого значення величини приймається рівним одиниці.

6. Значення фізичної величини вказує, скільки разів у ній міститься її одиниця.

7. Одиниці фізичних величин поділяються на основні, похідні, додаткові й, у своїй сукупності, утворюють систему одиниць.

8. Для визначення похідних одиниць фізичної величини використовують найпростіші зв'язки даної величини з іншими, які відображають відношення між різними фізичними властивостями об'єктів.

9. З фізичними величинами і позначеннями їх одиниць можна виконувати різні математичні дії, які визначаються їхнім поділом на однорідні і різнорідні, скалярні й векторні.

Для того, щоб виявити загальні шляхи введення понять про фізичні величини, треба виходити з сутності поняття "фізична величина" і звернутися до базової структури циклів навчального процесу.

Вивчення кожної фізичної величини, як і будь-якого компонента змісту

шкільного курсу фізики, розпочинається з формулювання мети наступної діяльності, тобто з висунення навчальної проблеми.

Для того, щоб сформулювати ситуацію, що входить в умову навчальної проблеми, треба виходити з призначення фізичних величин.

Фізичні величини використовуються з різними цілями: дати кількісну характеристику певної фізичної властивості; порівняти проявлення однієї й тієї ж властивості в різних об'єктів; серед множини об'єктів, що мають спільну властивість, вибрати той з них, який відповідає певним умовам; встановити зв'язок між уже відомими фізичними величинами; передбачити стан або поведінку об'єкта тощо.

Отже, у ситуації навчальної проблеми повинні розглядатися об'єкти, у яких треба виявити спільну властивість, описати її за допомогою фізичної величини, застосувати ознаки цієї величини до ситуації проблеми. Питання або вимога навчальної проблеми відображає одне з указаних використань фізичних величин.

Навчальна проблема сформульована. Треба з'ясувати шлях пошуку способу розв'язування цієї проблеми, тобто спланувати наступну діяльність.

Сутність цього етапу структури циклу процесу навчання визначається умовами, за яких можна даній властивості співставити певну фізичну величину, знання якої і дозволить знайти відповідь на питання або вимогу навчальної проблеми. Тому треба виявити властивість групи об'єктів, до якої входять і ті, що є в ситуації навчальної проблеми, і встановити той факт, який стверджує, що дана властивість може виявлятися в різних об'єктів по-різному. Це вказує на принципову можливість введення нової фізичної величини. Необхідність її введення пояснюється тим, що знання фізичної величини дозволить розв'язати навчальну проблему.

Пригадують, що треба знати про будь-яку фізичну величину, визначаючи план наступної діяльності.

Цей план діяльності передбачає пошук відповідей на питання: Яка фізична величина є характеристикою даної властивості об'єктів? Як знайти значення цієї величини? Чи є ця величина векторною?

Відповідь на перше з указаних питань ґрунтується на наступному: наявність у даної групи об'єктів спільної властивості відображається певним терміном, який може бути назвою фізичної величини за умови, що чим більша інтенсивність прояву даної властивості у певного об'єкта, тим більше значення має величина.

Формулюється ознака фізичної величини, що вказує на ту властивість, яку вона характеризує. Вводиться позначення цієї величини.

Після введення назви, позначення фізичної величини, тієї властивості, яку вона характеризує, треба з'ясувати, як знайти числове значення цієї величини.

Підставою для знаходження значення фізичної величини є те, що можливі такі способи розв'язку цього завдання: домовленість про одиницю вимірювання даної величини й використання спеціальних технічних засобів, зокрема, вимірювальних приладів, для визначення того, скільки таких одиниць міститься в значенні фізичної величини; встановлення зв'язку між новою й уже відомими фізичними величинами, а також визначення одиниці вимірювання тієї величини, значення якої треба визначити; різні сполучення цих способів.

Отже, розв'язуючи пізнавальні завдання, формулюються ознаки фізичної величини і її одиниця, спосіб вимірювання або обчислення.

Векторний характер фізичної величини встановлюється шляхом аналізу стану об'єкта в залежності від причин або процесів переходу об'єкта в цей стан (експериментальним шляхом).

Наступні етапи введення понять про фізичні величини передбачають: систематизацію ознак поняття і формулювання визначення фізичної величини; розв'язування навчальної проблеми; застосування поняття до різних ситуацій.

Таким чином, узагальнений план діяльності під час вивчення фізичних величин можна подати у вигляді послідовності етапів циклу процесу навчання.

1. Висувається навчальна проблема, яку можна розв'язати тільки після введення ознак нової фізичної величини і застосування їх до ситуації задачі.

Питання або вимога навчальної проблеми передбачає досягнення однієї з таких цілей: дати кількісну характеристику певної фізичної властивості; порів-

няти інтенсивності виявлення фізичної властивості у різних об'єктів; серед множини об'єктів, що мають спільну властивість, вибрати той з них, який відповідає певним умовам; встановити новий спосіб вимірювання або обчислення певної фізичної величини; передбачити стан або поведінку об'єктів, з'ясувавши значення фізичної величини, що характеризує властивість цього об'єкта тощо.

2. Обґрунтовується можливість і необхідність введення нової фізичної величини. Визначається, які її ознаки треба з'ясувати (передбачається хід наступної діяльності).

Для цього спочатку, виходячи з формулювання навчальної проблеми, приходять до висновку про необхідність порівняння або опису властивості об'єктів, що розглядаються в ситуації проблеми.

Потім встановлюється, що група об'єктів, до якої входять ті об'єкти, які розглядаються у ситуації навчальної проблеми, мають спільну властивість і, водночас, відрізняються інтенсивністю виявлення у них цієї властивості.

Отже, є всі підстави для характеристики властивості за допомогою фізичної величини.

Пригадують, які ознаки будь-якої фізичної величини треба визначити.

3. Уводяться ознаки нової фізичної величини: її фізичний зміст; спосіб вимірювання або обчислення величини; одиниці вимірювання; скалярний або векторний характер даної величини.

Фізичний зміст величини визначається тією властивістю, яку вона характеризує, на що вказує назва і позначення даної фізичної величини. Підставою того, що дана фізична величина характеризує цю властивість є те, що збільшенню (зменшенню) інтенсивності прояву цієї властивості відповідає збільшення (зменшення) значення фізичної величини.

До способів вимірювання або обчислення значення фізичної величини відносяться:

1) домовленість про одиницю вимірювання даної (основної в СІ) величини із застосуванням спеціального вимірювального приладу, за допомогою якого ви-

значається значення цієї величини;

2) установлення зв'язків даної величини з уже відомими фізичними величинами й з'ясування того, що приймається за одиницю вимірювання (похідної в СІ);

3) об'єднання вказаних способів.

Наступним етапом діяльності є з'ясування векторного характеру фізичної величини (якщо вона дійсно векторна величина). Підставою для висновку про векторний характер величини є залежність стану або поведінки об'єкта, властивість якого характеризується, від напрямку процесу зміни стану даного об'єкта.

4. Систематизуються істотні ознаки фізичної величини, тобто виділяється система цих ознак.

5. Пригадується навчальна проблема, якщо потрібно вона конкретизується. Учитель демонструє, як її розв'язати.

6. Застосовуються ознаки фізичної величини, що була введена, до різноманітних ситуацій.

Глибина розуміння введеного поняття про фізичну величину визначається тим, наскільки учні спроможні виконати такі дії: навести приклади, які ілюструють сутність фізичної властивості, що розглядається; обґрунтувати можливість характеристики даної властивості за допомогою фізичної величини; довести, що ця фізична величина векторна; пояснити, чому визначальна формула характеризує саме цю фізичну властивість об'єктів і таке інше.

Розглянутий узагальнений план діяльності з вивчення фізичних величин, може бути більш конкретизованим для окремих груп величин, наприклад, для "питомих" фізичних величин або для видів сил [2, 3].

Систематичне використання цих узагальнених планів діяльності сприяє формуванню в учнів не тільки поняття про фізичну величину – компонент змісту шкільного курсу фізики, а й пізнавальні та практичні уміння.

Підвищенню активності учнів, усвідомленій їх участі під час вивчення фізичних величин, спрямованості навчання фізиці на розвиток особистості тих, хто на-

вчається, сприятиме введення на вступних уроках фізики в 7 класі відомостей про даний компонент змісту шкільного курсу фізики та відповідних систем дій (4).

Зміст поняття "фізична величина", узагальнені плани діяльності з вивчення груп фізичних величин, зміст перших уроків фізики – предмети розгляду в загальній методиці навчання фізики.

Відсутність аналогічних питань, пов'язаних з викладанням у школі інших компонентів змісту курсу фізики, як показує досвід роботи, викликає труднощі у студентів в усвідомленому плануванні відповідних систем уроків, створює невпевненість у правильному виборі систем дій вчителя й учнів.

Література:

1. Каленик В.И. Интеграция идей организации процесса обучения в общеобразовательной школе. – Сумы: МКИПП "Мрия", 1992.

2. Каленик М.В. Логіка вивчення "питомих" фізичних величин в 7-8 класах /Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі: Науково-методичний збірник Ч. 1,2. – Кіровоград: КДПУ ім. В.Винниченка, 1998: Ч.1. – С. 97-99.

3. Каленик М.В. Узагальнений план вивчення видів сил у 7 класі /Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т.Г.Шевченка: Вип. 13. Серія: Педагогічні науки: Збірник. У 2-х т. – Чернігів: ЧДПУ, 2002. – № 13. – Т.1. – С. 50-59.

4. Каленик М.В. Перші уроки фізики в загальноосвітній школі /Збірник наукових праць: Спеціальний випуск. – К.: Науковий світ, 2003. – С. 154-159.

5. Каленик М.В. Практична спрямованість методики навчання фізики – навчального предмета /Матеріали ІХ Всеукраїнської наукової конференції "Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики". Укладачі Шут М.І., Січка Т.Г. – К.: НПУ, 2004. – С.29.