

Подальших досліджень потребує розробка комплексу ДКМ, що базуються на використанні інших, більш потужних програмних середовищ для супроводу навчання основних розділів математики.

Список використаних джерел

1. Заболотний В. Ф. Формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультимедіа : монографія / В. Ф. Заболотний . – Вінниця : Едельвейс і К, 2009. – 453 с.
2. Ленчук І. Г. Моделювання, структурно-системна реалізація принципу / І. Г. Ленчук // Вісн. Житомир. держ. пед. ун-ту. – 2013. – Вип. 5(71). — С. 57–60.
3. Зиятдинов Р. А., Джарвис Д. От редакторов специального выпуска [Електронний ресурс] / Р. А. Зиятдинов, Д. Джарвис // European Journal of Contemporary Education. - № 4(2). – С. 68-71. – Режим доступу: http://ejournal1.com/journals_n/1373090442.pdf.
4. Зиятдинов Р. А. Геометрическое моделирование и решение задач проективной геометрии в системе GeoGebra [Електронний ресурс] / Р. А. Зиятдинов // Молодежь и современные информационные технологии : матер. конф.; Томский политех. ун-т, 2010. - С.168-170. – Режим доступу: http://msit.tpu.ru/files/conf_2010_p1.pdf.
5. Семеніхіна О.В. Комп'ютерні інструменти програм динамічної математики і методичні проблеми їх використання [Електронний ресурс] /О.В. Семеніхіна, М.Г. Друшляк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. – № 4 (18). – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals.htm>.

Величко С.П.

Кіровоградський педагогічний університет ім. В.Винниченка

Синергетичні основи розвитку комп'ютеризованого навчального експерименту з фізики

Сучасні тенденції подальшого розвитку і підвищення якості вищої освіти, зокрема фізичної, в основу якої покладена загальна (предметна) і професійна підготовка фахівців з напрямку «Фізика», потребує й одночасно актуалізує нові підходи до вивчення основних (фундаментальних) та спеціальних (професійно спрямованих) природничих дисциплін, до яких відносяться курс загальної фізики, курс теоретичної фізики, низка психолого-педагогічних дисциплін та система запроваджуваних спеціальних курсів з відповідної галузі. За цих обставин досить великого значення у підвищенні рівня підготовки майбутнього фахівця в університетах, і особливо майбутнього вчителя фізики у педагогічних вищих навчальних закладах (ВНЗ), набуває рівень опанування студентами шкільного курсу фізики, який є основою у підготовці такого фахівця, а для вчителя фізики окрім того є й ще безпосередньою сферою майбутньої професійної діяльності, де такий вчитель має всебічно та ефективно реалізовувати рівень своєї кваліфікації та фахових і професійних компетентностей з метою повідомлення наступному поколінню набутого суспільством досвіду у пізнанні природи, разом з тим виховуючи молоде покоління відповідно до вимог і запитів суспільства. З урахуванням зазначеного у поліпшенні фізичної освіти у ВНЗ вагомим чинником серед основних сучасних завдань професійної підготовки вчителя фізики є інтенсифікація процесу навчання завдяки модернізації та структуруванню навчального матеріалу, а також за рахунок зміни технологій навчання, що пов'язано із необхідністю спрямування та переорієнтації діяльності викладача і всього навчально-виховного процесу від подавання навчальних повідомлень до організації самостійної пізнавальної діяльності і відповідного керівництва навчально-пошуковою діяльністю студентів. Така переорієнтація навчально-виховного процесу у ВНЗ має передбачати: посилення ролі наочності, використання якої суттєво активізує пізнавальну діяльність студентів у процесі навчання й активного діалогу у створеному навчальному середовищі, де можлива індивідуалізація процесу учіння; регулювання темпу засвоєння знань й активне перетворення навчальних повідомлень в знання та глибоке їх розуміння майбутнім фахівцем у зв'язку з пов'язаними із зазначеними процесами формування і розвитку предметних та професійних компетентностей майбутнього вчителя фізики.

Сучасні уявлення про навчальний процес з фізики, як про складну динамічну педагогічну систему, та структуру пізнавального процесу з фізики і його логіку на основі аналізу відомих наукових праць та узагальнень О. І. Бугайова, С. У. Гончаренка, Й. Й. Йорданова, В.Разумовського, А.Усової, дидактів В. М. Монахова, В.Онищука, А. Ф. Пишкало та психологів П. Я. Гальперіна, В. В. Давидова, Н. К. Менчинської, Н. Ф. Талізіної та ін. достатньо повно проаналізовані у дослідженні [4, с. 14-38].

Разом з тим запровадження діяльнісного та системно-структурного підходів до вивчення проблеми становлення й розвитку методики навчання фізики як педагогічної науки дало можливість виокремити педагогічну систему «навчальний фізичний експеримент» (НФЕ), яка є невід'ємною поліфункціональною обов'язковою складовою навчально-виховного процесу з відповідною

структурою елементів і взаємозв'язків (зовнішніх і внутрішніх) між ними, кожному з яких притаманні певна функція та конкретна мета. Зокрема, комплексний аналіз із залученням діяльнісного підходу, історико-генезисного та системно-структурного аналізу дозволяє дати сучасне трактування системи навчального фізичного експерименту як багатофункціональної ефективної динамічної педагогічної системи, до складу якої входить: 1 - діяльність учителя (викладача), що спрямована на формування в учнів і студентів засобами експериментування знань, умінь і навичок, на підготовку і проведення навчальних дослідів та на організацію пошуково-пізнавальної діяльності школярів (студентів) і навчально-виховного процесу взагалі; 2 - діяльність учнів (студентів), що пов'язана з опануванням відповідною системою знань, умінь і навичок, з розвитком мислення та уявлень про навколишній світ і місце в ньому людини, з розвитком творчих здібностей і набуттям досвіду самостійної пошукової діяльності (формування предметних компетентностей з фізики); 3 - об'єкт дослідження, що пов'язаний зі змістом, методами і прийомами дослідження та висновками із фізичних теорій; 4 - методика і техніка, де поєднуються матеріально-технічне, психолого-педагогічне забезпечення навчального експерименту та комплекс вимог до нього [4, с.162]. Доведено, що кожний з елементів системи НФЕ «може бути розглянутий як певна (обмежена) множина взаємопов'язаних між собою елементів, тобто як самостійна система зі своєрідними і властивими саме для неї основними елементами, а також зовнішніми та внутрішніми системно утворюючими взаємозв'язками і чинниками» [4, с. 89].

За цих обставин досить важливим виступає той факт, що до цієї педагогічної системи як обов'язкові входять такі компоненти, котрі є дієвими і досить вагомими у вирішенні подальшого її стану та розвитку. Оскільки викладач (учитель) і студент (учень) є суб'єктами навчального процесу, то від усвідомленості їх дій залежить стан і кінцевий результат навчальної діяльності та самореалізація, саморозвиток, самовдосконалення, самоконтроль і навіть самокоригування цієї системи. За цих умов характер подальшого розвитку зазначеної педагогічної системи залежить і від учителя (викладача), який має значною мірою впливати на розвиток процесу навчання, і від учня (студента), який проявляє свою діяльність відповідно до педагогічної дії (зовнішніх умов та навчального середовища) й одночасно в залежності від проявів внутрішніх характеристик і системи, і його особистості як складової цієї системи.

За наявності у педагогічній системі, наприклад, засобів ПСТ, зокрема комп'ютерної техніки і відповідних програмно-педагогічних засобів, що придатні для управління пізнавальною діяльністю учня (студента) [5; 8], їх роль зростає і стає ще більш значущою.

Одержані здобутки не обмежилися лише зазначеним, а й дали можливість сформулювати основні тенденції подальшого розвитку системи навчального фізичного експерименту [4, с.57-172], виявити концептуальні засади та основні напрямки розвитку цієї системи [4, с.279-287], серед яких: зростання ролі моделей і моделювання у навчальному процесі і відповідно у навчальному фізичному експериментуванні; комп'ютеризація НФЕ; запровадження в систему НФЕ універсальних комплектів і складних приладів тощо.

За сучасних умов широкого впровадження комп'ютерної техніки у всі галузі діяльності людини, і зокрема, у навчально-виховний процес, де особливого значення набуває роль учня (студента) і як активного учасника цього процесу, і як компоненти педагогічної системи, що впливає на її стан і подальший розвиток, вагомою проблемою постає ідея впровадження основних положень педагогічної синергетики до педагогічної системи «навчальний фізичний експеримент».

Розгляд синергетичних основ розвитку комп'ютеризованого навчального експерименту наводиться в цій статті.

Дослідження основних напрямів розвитку дидактики фізики та вдосконалення методики підготовки сучасного вчителя фізики у педагогічному вищому навчальному закладі пов'язується із широким запровадженням інноваційних технологій навчання та засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та комп'ютерних технологій (КТ).

Таке припущення пов'язано з тим, що: по-перше, досить інтенсивний розвиток комп'ютерних технологій привів до широкого впровадження цих технологій і в освітянську галузь, зокрема і в процес навчання фізики. Тут значне місце посіли дослідження М. І. Жалдака, О. Іваницького, В.Заболотного, Н. О. Сосницької, В. І. Сумського та інших фахівців. При цьому використання засобів ІКТ та комп'ютерної техніки дають позитивні і відчутні результати для досягнення різних дидактичних цілей, наприклад, під час розв'язування задач [6]; у ході пояснення нового матеріалу та виконання лабораторного практикуму [5] чи організації самостійної роботи студентів з фізики [10] тощо. По-друге, розглядаючи систему НФЕ як спільну діяльність викладача і студента у процесі підготовки майбутнього вчителя у спеціально створеному навчальному середовищі в педагогічному навчальному закладі за сучасних умов матеріально-технічного та інформаційного і методичного забезпечення, за допомогою засобів ІКТ може бути створене таке комп'ютеризоване навчальне

середовище, в якому за основними положеннями педагогічної синергетики виокремлюються умови розвитку і самоорганізації будь-якої педагогічної системи, включаючи і систему НФЕ, оскільки така система за певних умов може відповідати спеціальним вимогам і бути:

- відкритою, а значить бути придатною до обміну енергією та сигналами із навколишнім середовищем, котре зазвичай є педагогічним навчальним середовищем, тобто уже створеним з метою навчання за певними принципами і закономірностями;

- нестійкою і відповідно не лише придатною до змін, а й з необхідністю у цьому, що обумовлено інтересами суб'єктів навчання;

- змінювані процеси і педагогічні явища у такій системі можуть відбуватися нелінійно, тобто не завжди відповідати традиційному підходу до організації і управління з боку учителя навчальним процесом, а відтак і пізнавальною діяльністю студента;

- завжди зберігається ієрархічність системи і в своєму наступному варіанті вона може бути представлена новою ієрархічною структурою.

За таких обставин використання синергетичного підходу у розвитку будь-якої педагогічної системи, і зокрема підсистеми «навчальний фізичний експеримент», передбачатиме такі обов'язкові умови:

- 1 - запровадження у систему НФЕ такого навчального обладнання (приладів і відповідних комплектів у поєднанні із засобами ІКТ), використання якого розкриває різні варіативні можливості виконання дослідів (наприклад, Б-мікро) й одночасно не заперечуються можливості самоорганізації пізнавальної навчальної діяльності суб'єктів процесу навчання (викладача та студентів) під час виконання різних видів фізичного експерименту, робіт практикуму та експериментальних завдань;

- 2 - розробку такої методики і техніки навчальних дослідів (демонстрацій, лабораторних робіт та практикумів, індивідуальних спостережень і дослідів), коли передбачається варіативне їх виконання на основі цілеспрямованої, самоорганізуючої пізнавальної діяльності викладача (або студента) у зв'язку із спеціально створеними наборами правил, методичними настановами та вказівками і пропонованими програмно-педагогічними засобами (ППЗ) [8, 10, 11];

- 3 - створення ефективної всебічної і повноцінної системи оцінювання результатів експериментування [1], а також самооцінювання, самоконтролю, самокоригування навчальних досягнень майбутніх учителів фізики [9].

Відповідно до зазначених положень синергетичного підходу нами запропоновано навчальний комплекс "Спектрометр 01" (рис. 1), у будові якого передбачені такі конструктивні системи і засоби для управління ними: 1 - система регулювання вхідною щільністю (зміни і фіксування ширини щілини та її положення); 2 - система сканування спектра (фіксування положення дзеркала і можливість виведення будь-якого інтервалу ДА на екран) для визначення довжини спектральної лінії; 3 - система реєстрування інтенсивності ліній спектра або випромінювання світла у невеликому діапазоні довжин хвиль на вході спектрофотометра та фіксування коефіцієнта підсилення фотоелемента, які функціонують як в автоматичному (за допомогою спеціально створених ППЗ), так і в ручному режимі. Така будова і принцип використання створеного спектрального комплексу забезпечує можливість управління спектрометром за допомогою персонального комп'ютера, за допомогою якого виконується фіксування досліджуваних спектральних закономірностей на екрані монітора, і разом з тим забезпечується окреме управління кожною системою створеного навчального комплексу. Такий варіант поєднання навчального комплексу і комп'ютера дозволяє: 1 - значною мірою удосконалити запроваджене у навчальному процесі обладнання, яке можна досить ефективно використовувати у вищому навчальному закладі для всебічного дослідження оптичного випромінювання і технічного його використання як засобу спектрального аналізу під час вивчення закономірностей атомної фізики; 2 - удосконалити та індивідуалізувати процес самостійного вивчення студентами змісту матеріалу з розділів «Оптика» та «Атомна фізика», а також самостійного виконання дослідницьких експериментальних завдань відповідно до рівня набутих знань та умінь і навичок в експериментуванні; 3 - виконувати запропоновані роботи фізичного практикуму у зв'язку з вибором студентом власного бачення ходу такого дослідження, оскільки наявність комп'ютерної техніки і ППЗ дає можливість реалізовувати таке дослідження за різними варіантами: від ручного режиму (згідно традиційних методичних інструкцій) до автоматичного режиму й за будь-якими іншими можливими і допустимими варіантами у зазначеному інтервалі.

За цих обставин розв'язується проблема самоорганізації індивідуальної навчальної діяльності студента, що дозволяє майбутньому вчителю фізики чітко усвідомити і на власному досвіді з'ясувати усі аспекти відповідної методики запровадження засобів ІКТ у взаємопов'язаному проявленні реального (фізичного) і віртуального (комп'ютеризованого) навчального експерименту.

Спектрограми, отримані фотографічним способом за допомогою навчального комплексу «Спектрометр 01», дозволяють достатньо переконливо розрізнити інтенсивні спектральні лінії різних

хімічних елементів в діапазоні довжин хвиль від 350 нм до 750 нм з визначенням положення кожної лінії за роздільних характеристик не нижче 0,5 нм на одному міліметрі. За цих обставин, враховуючи конструктивні особливості скануючого пристрою, можна ефективно використовувати ручне налаштування на задану довжину хвилі, або ж визначення цієї хвилі на основі відповідно створеного ППЗ та виведення одержаного результату на екран монітора

Фотоелектричний спосіб реєстрації спектрограм за допомогою комплексу «Спектрометр 01» (рис. 2) переконливо засвідчує можливість реєстрації інтенсивних спектральних ліній у визначеному діапазоні довжин хвиль (350 - 750 нм) й одночасно має можливість суттєво розширювати чутливість фотоелектричного способу реєстрування спектрів у співвідношенні: 1/1; 1/2; 1/4, забезпечуючи як ручне, так і автоматичне управління реєструючим пристроєм у поєднанні з комп'ютерною технікою. На основі використання запропонованого навчального комплексу в умовах вивчення загального курсу фізики у вищих навчальних закладах є можливість на сучасному рівні виконувати експериментальні дослідження: вивчити основні властивості оптичного випромінювання та основи спектрального аналізу і суттєво розширити перелік робіт фізичного практикуму з оптики та рекомендувати низку індивідуальних навчально-дослідницьких завдань в обсязі навчального матеріалу згідно програми з курсу загальної фізики для підготовки фахівців за напрямом «Фізика».

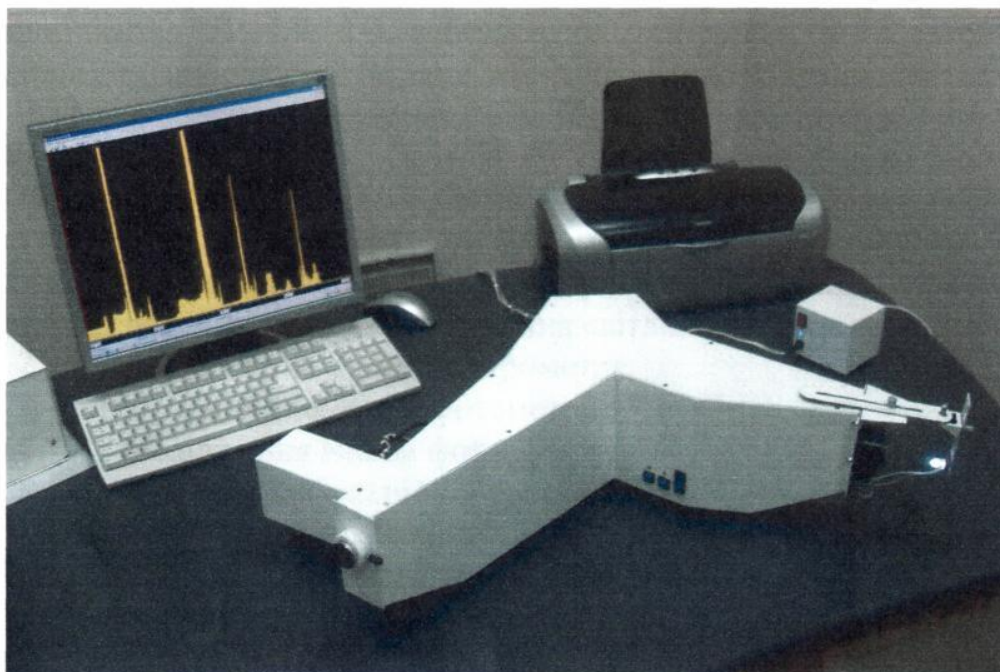


Рис. 1. Загальний вигляд навчального комплексу «Спектрометр 01»

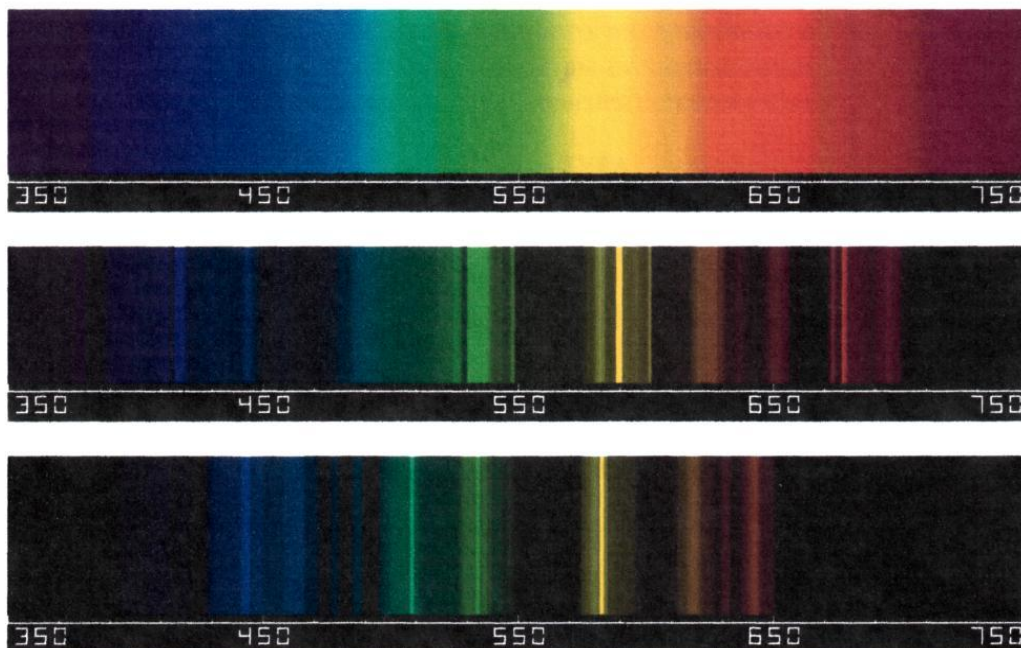


Рис. 2. Спектрограми, отримані фотографічним способом

Таким чином, на основі використання розглянутого навчального комплексу у поєднанні із комп'ютерною технікою і ППЗ з'являється можливість реалізувати засадничі положення відповідно до синергетичного підходу розробки і виготовлення спектрального обладнання для навчальних цілей, а також відпрацювати методику і техніку виконання різних видів навчальних експериментів і довести їх до ефективного використання на основі такої зміни системи НФЕ, яка відповідає запитам експериментатора, відповідно до рівня його теоретичних знань та експериментальних умінь й одночасно відображає рівень навчальних досягнень та предметних компетентностей майбутнього вчителя фізики.

Список використаних джерел

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики - Кам'янець-Подільський: ІВВ К-П ДПУ, 1999. - 174 с.
2. Величко С.П. Вивчення фізичних властивостей рідких кристалів у загальноосвітній та вищій педагогічній школі: Навчальний посібник /С.П.Величко, В.В.Неліпович. За ред. С.П.Величка - Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2008. - 140 с.
3. Величко С.П. Нове навчальне обладнання для спектральних досліджень /С.П. Величко, Е.П. Сірик. - Кіровоград, "Імекс ЛТД", 2006. - 202 с.
4. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі [монографія] /Величко С.П. - Кіровоград, 1998. - 302 с.
5. Величко С.П. Лабораторний практикум «ЕОТ у навчально-виховному процесі з фізики» : Посібн. для студ. фіз.-мат. фак-ту /С.П.Величко, Д.В.Соменко, О.В.Слободяник: за ред. С.П.Величка. - Кіровоград: РВВ КДПУ ім.В.Винниченка, 2012. -176 с.
6. Забара О.А. Організація індивідуальної роботи студентів на основі ПСТ у процесі підготовки та виконання фізичного практикуму /О.А.Забара: наук. ред. проф. С.П.Величко. - 2-е вид. доп. - Кіровоград: ПП «Ексклюзив Систем», -2014.-52 с.
7. Експеримент на екрані комп'ютера [монографія] /Авт. кол.: Ю.С. Жук, С.П.Величко, О.М. Соколюк та ін. За ред. Ю.С. Жука. - К.: Педагогічна думка, 2012. -180 с.
8. Ковальов С.Г. Методичні засади розроблення та використання навчального обладнання для дослідження оптичного випромінювання у навчальному процесі з фізики в університетах: Автореф. дис....канд. пед. наук: 13.00.02-теорія та методика навчання (фізика) /Сергій Григорович Ковальов. Бердянський держ. пед. ун-т. - Бердянськ, 2014. - 20 с.
9. Слободяник О.В. Методика організації самостійної роботи студентів педагогічних університетів у процесі навчання фізики: Автореф. дис....канд. пед. наук: 13.00.02-теорія та методика навчання (фізика) /Ольга Володимирівна Слободяник Кіровоградський держ. пед. ун-т ім.В.Винниченка. - Кіровоград, 2012. - 20 с.
10. Фізичний практикум для студентів нефізичних спеціальностей: Навчально-методичний посібник /С.П.Величко, І.В.Сальник, Е.П. Сірик. - Кіровоград: ПП «Ексклюзив Систем», 2014.-188 с.

Соменко Д.В.

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Науково-методичні засади використання інформаційно-комунікаційних технологій під час розробки спецкурсів з фізики в педагогічних ВНЗ

Однією з головних задач вищої освіти, зокрема під час навчання фізики в педагогічних закладах, є створення таких методичних систем навчання, в яких широко використовувалися б сучасні педагогічні та інформаційно-комунікаційні технології у навчально-виховному процесі. Науково обгрунтоване і доцільне їх використання у вітчизняних навчальних закладах надасть можливість швидше домогтися серйозного підвищення ролі фундаментальної фахової підготовки майбутніх учителів фізики у педагогічних ВНЗ.

Сучасне суспільство ставить перед системою освіти складні завдання, пов'язанні з підготовкою фахівця, який володіє не тільки певним багажем знань, але й здатний до постійного самовдосконалення, самоосвіти й адаптації до нових вимог.

Для підготовки висококваліфікованих вчителів фізики, які вільно володіють комп'ютерною технікою й уміло застосовують її у своїй педагогічній діяльності, доцільно використовувати різноманітні програмні педагогічні засоби, а також фізичні програмні комплекси. Такий підхід дає можливість індивідуалізувати процес навчання і контролювати рівень цих знань, а також широко впроваджувати дистанційне і самостійне навчання.

Проблема поліпшення шкільної фізичної освіти пов'язана не лише з удосконаленням змісту і методики навчання, але й з розробкою нових систем підготовки майбутніх вчителів та з комплексом