

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М.П. ДРАГОМАНОВА**

МИСЛІЦЬКА НАТАЛІЯ АНАТОЛІЇВНА

УДК 371.321:004:942

**ФОРМУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ В УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ ЗАСОБАМИ
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ**

13.00.02 – теорія і методика навчання фізики

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Київ – 2007

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, Міністерство освіти і науки України

Науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент **ЗАБОЛОТНИЙ Володимир Федорович**, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
завідувач кафедри методики викладання фізики та інформатики

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор **БУДНИЙ Богдан Євгенійович**, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
професор кафедри фізики та методики її викладання;

кандидат педагогічних наук, доцент **БЛАГОДАРЕНКО Людмила Юрійвна**, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова,
доцент кафедри загальної фізики

Провідна установа: Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
кафедра медичної та біологічної фізики,
Міністерство охорони здоров'я України, м.Київ.

Захист відбудеться “14” березня 2007 року о 14⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д26.053.06 в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, 01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9.

Автореферат розісланий “ 7 ” лютого 2007 року

Вчений секретар

спеціалізованої вченої ради

Є.В. Коршак

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Одним із завдань, передбачених Концепцією 12-річної середньої загальноосвітньої школи, є “становлення в учнів цілісного наукового світогляду, загальнонаукової, загальнокультурної, комунікативної і соціальної компетентностей на основі засвоєння системи знань про природу, людину, суспільство, культуру, виробництво, оволодіння засобами пізнавальної і практичної діяльності”. Це завдання сучасної української школи актуалізує проблему формування в учнів фізичних понять - основи системи наукових знань. У розв'язанні зазначеної проблеми провідна роль належить новим та удосконаленим існуючим методикам формування фізичних понять, які б враховували сучасні досягнення науки і техніки.

Як свідчить аналіз літературних джерел, формування фізичних понять належить до проблем, які з роками не втрачають актуальності.

В філософії процес розвитку понять досліджувався А.С. Арсеньєвим, В.С. Біблером, Є.К. Войшвилло, Д.П. Горським та ін. Дослідники по-різному підходять до визначення понять, але, як правило, всі вони ґрунтуються на характеристиках поняття: змісті, обсязі, міжпонятійних зв'язках і відношеннях з іншими поняттями.

Формування наукових понять в процесі вивчення основ наук – одна з основних проблем педагогіки, яка безпосередньо пов'язана з підвищенням якості освіти. Загальнодидактичні та психологічні основи формування в учнів наукових понять вивчали Дж. Брунер, Л.С. Виготський, П.Я. Гальперін, С.У. Гончаренко, В.В. Давидов, С.М. Кабанова-Меллер, О.І. Ляшенко, С.Л. Рубінштейн, Н.Ф. Тализіна, А.В. Усова.

У науково-педагогічних джерелах обґрунтовано загальні теоретичні засади формування фізичних понять. Це відображено у фундаментальних працях О.І. Бугайова, Б.Є. Будного С.У. Гончаренка, Є.В. Коршака, О.І.Ляшенка, О.В. Пьоришкіна, Н.О. Родіної, В.Ф. Савченка, А.В. Усової.

Впровадження інформаційних технологій в методичну систему навчання фізики передбачає раціоналізацію його структури і змісту, модернізацію форм і методів навчання. Шляхи підвищення ефективності навчання на базі використання інформаційних технологій розглянуті у працях М. І. Жалдака, Ю.О. Жука, О.І. Іваницького, В.І. Клочко, Е.І. Машбіця, Н.В. Морзе, В.І. Сумського та інших вчених. Наразі накопичено певний досвід практичного використання інформаційних технологій для супроводу навчального процесу під час вивчення фізики. Проведено ряд наукових досліджень з вивчення впливу інформаційних технологій на розумовий розвиток учнів і їх навчально-пізнавальну активність, на розкриття інтелектуального потенціалу та творчих здібностей. Вони

переконливо свідчать про незаперечні переваги раціонального поєднання традиційних методичних систем навчання з інформаційними технологіями.

Використанню інформаційних технологій при вивченні фізики в середній школі присвячено ряд дисертаційних досліджень (В.П. Муляр, В.І. Межуєв, Т.М. Яценко, І.Л. Семешук).

Однак, зазначені вище дослідження не вичерпують багатогранної проблеми формування і розвитку фізичних понять і вимагають вдосконалення форм, методів, прийомів та засобів навчання, спрямованих на реалізацію у навчально - виховному процесі принципів доступності, послідовності, наочності тощо. Аналіз програмно-педагогічних засобів з фізики, які найбільш поширені в Україні у системі середньої освіти та використовуються у навчально-виховному процесі, засвідчив, що майже всі вони призначені для узагальнення і систематизації знань, контролю якості знань, а також для самостійного опрацювання навчального матеріалу учнями при підготовці до вступу у вищі навчальні заклади, а не для поетапного формування фізичних понять (підведення під поняття, з'ясування суттєвих ознак поняття, його зв'язків з іншими поняттями тощо), розвитку практичних умінь і навичок. Водночас дослідження з комп'ютеризації шкільної освіти переконливо доводять, що запровадження інформаційних технологій у навчальний процес дає змогу індивідуалізувати та диференціювати процес навчання, значно розширити можливості учителя у реалізації дидактичних принципів і тим самим підвищити якість засвоєння фізичних понять.

Отже, існує певна суперечність між дидактичним потенціалом інформаційних технологій навчання та їх практичним використанням при формуванні фізичних понять. Необхідність розв'язання проблеми розробки педагогічного середовища, спрямованого на поетапне формування фізичних понять засобами інформаційних технологій навчання, методика його застосування в навчальному процесі, її недостатня теоретична і практична дослідженість зумовили вибір теми даного дисертаційного дослідження: "Формування фізичних понять в учнів основної школи засобами інформаційних технологій навчання".

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження пов'язане з реалізацією основних положень закону України "Про освіту", напрямками державної програми "Освіта" (Україна XXI століття), Концепцією загальної середньої освіти (12-річна школа). Робота виконана відповідно наукового напрямку НПУ імені М.П Драгоманова "Теорія та технологія навчання і виховання в системі освіти" та колективної наукової теми кафедри методики фізики "Створення системи дидактичних засобів з фізики і нових технологій навчання в зв'язку з переходом на 12-річне навчання в загальноосвітніх навчальних закладах".

Тема дисертаційного дослідження затверджена на засіданні Вченої ради Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова (протокол №4 від 16.12.2004 р.) та узгоджена в Раді з координації наукових досліджень у галузі педагогіки та психології в Україні (протокол №8 від 25.10.2005 р.).

Об'єктом дослідження є навчально-виховний процес з фізики в основній школі.

Предмет дослідження – процес формування фізичних понять за умов використання інформаційних технологій.

Мета дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні, розробці, реалізації і експериментальній перевірці ефективності застосування навчально-методичного комплексу (НМК) у процесі формування фізичних понять в учнів основної школи.

При цьому виходили із **гіпотези**, що методика формування в учнів основної школи фізичних понять на основі застосування розробленого навчально-методичного комплексу сприятиме усвідомленому засвоєнню фізичних понять, умінь і навичок оперувати ними, забезпечить підвищення якості навчальних досягнень учнів, призведе до покращання загальноосвітньої підготовки шляхом розкриття провідних ідей фізики в їх розвитку, історії становлення та практичного використання для забезпечення життєдіяльності людини, підвищить пізнавальний інтерес, надасть пошукового і дослідницького характеру навчальній діяльності.

До складу НМК входять демонстраційні комп'ютерні моделі (ДКМ), робочий зошит-конспект учня, завдання для формування знань, умінь і навичок, завдання для корекції знань та контролю досягнень учнів, матеріали для додаткового читання, методичні рекомендації застосування НМК на уроках фізики.

Відповідно до предмета, мети та гіпотези визначено такі **завдання дослідження**:

1. З'ясувати психолого-педагогічні аспекти формування фізичних понять в учнів основної школи.
2. Проаналізувати відомі програмно - педагогічні засоби (ППЗ) та електронні підручники з точки зору ефективності їх використання при формуванні фізичних понять.
3. Створити навчально-методичний комплекс на основі умов, які забезпечують ефективне використання інформаційних технологій у процесі вивчення фізики, психолого-дидактичних вимог до комп'ютерних програм навчального призначення.
4. Розробити методичні рекомендації щодо використання навчально-методичного комплексу при формуванні фізичних понять - фізичних явищ, фізичних величин, предметних понять.
5. Перевірити в процесі експериментального навчання ефективність і результативність застосування запропонованої методики формування фізичних понять засобами мультимедіа.

Методологічною та теоретичною основою дослідження є закони і принципи наукового пізнання, положення психологічних теорій про шляхи формування наукових понять (В.В.Давидов, В.П.Зінченко, С.Л.Рубінштейн). Під час дослідження були враховані основні положення Законів України “Про освіту”, “Про загальну середню освіту”, Державна національна програма “Освіта” (Україна XXI ст.), Концепція 12-річної середньої загальноосвітньої школи, Концепція Національної програми інформатизації.

Для досягнення мети і розв’язання завдань було використано такі **методи дослідження**: *теоретичні* – аналіз філософської, психолого-педагогічної, науково-методичної літератури при обґрунтуванні теоретичних положень дослідження; аналіз та систематизація педагогічних програмних засобів з фізики, моделювання навчального процесу на основі використання засобів мультимедіа; *емпіричні* – узагальнення педагогічного досвіду з проблеми, анкетування, опитування, вивчення результатів діяльності учнів і вчителів, спостереження за навчально-виховним процесом, бесіди з учителями фізики і учнями загальноосвітніх шкіл.

Провідним на всіх етапах проведення дослідження виступав педагогічний експеримент (констатуючий і формуючий) та наступний аналіз і узагальнення його результатів.

Організація дослідження. Дослідження здійснювалось поетапно.

На **першому етапі** (2002-2003 рр.) з’ясовувались та аналізувались психолого-педагогічні аспекти формування фізичних понять в учнів основної школи. Вивчалися теоретичні та практичні передумови застосування в навчальному процесі інформаційних технологій. Проводився констатуючий експеримент.

На **другому етапі** (2003-2004 рр.) розроблялась та теоретично обґрунтовувалась експериментальна методика формування фізичних понять в учнів сьомих і дев’ятих класів загальноосвітніх навчальних закладів; було створено навчально-методичне забезпечення формуючого експерименту.

На **третьому етапі** (2004-2006 рр.) проводився формуючий експеримент. Здійснювався аналіз одержаних експериментальних даних; проводилась корекція та модернізація НМК, формулювалися загальні висновки; підготовлений рукопис дисертації та автореферату.

Експериментальна база дослідження. Дослідно-експериментальна робота здійснювалась у загальноосвітніх навчальних закладах місті Вінниці (ФМГ №17, ЗОШ №18), Вінницької області (м. Бар – ЗОШ №1, ЗОШ №3, ЗОШ №4; м. Могилів - Подільський – ЗОШ №1-5), Хмельницької області (м. Славута – ЗОШ №1).

У педагогічному експерименті взяли участь понад 700 учнів, у констатуючому - 330 учнів, у формуючому - 385 учнів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

- вдосконалено і визначено можливості використання демонстраційних комп'ютерних моделей при формуванні фізичних понять в учнів основної школи;
- обґрунтовано теоретичні основи створеного навчально-методичного комплексу;
- розроблено НМК, який включає демонстраційні комп'ютерні моделі, робочий зошит-конспект, завдання для формування знань, умінь і навичок, завдання для корекції знань та контролю досягнень учнів у навчально-виховному процесі з фізики, матеріали для додаткового читання, методичні рекомендації;
- вперше запропоновано методичні прийоми формування фізичних понять засобами комп'ютерного моделювання на прикладі вивчення окремих тем і розділів фізики;
- експериментально доведено ефективність застосування запропонованого навчально-методичного комплексу на різних етапах формування фізичних понять в учнів основної школи;
- доведено ефективність впливу розробленого навчально-методичного комплексу на якість і обсяг засвоєння знань учнів, розраховано коефіцієнт засвоєння навчального матеріалу, коефіцієнт якості знань тощо;
- розширено дефініцію “демонстраційна комп'ютерна модель”, дістали подальшого розвитку і змістового наповнення поняття “інформаційні технології навчання”, “комп'ютерне моделювання”.

Вірогідність і надійність результатів дослідження забезпечена відповідністю наукового апарату, об'єкта, предмета та мети дослідження, застосуванням комплексу методів, адекватних поставленій меті й завданням, аналізом значного обсягу теоретичного матеріалу; позитивними результатами педагогічного експерименту, усестороннім аналізом, детальним обговоренням зі вченими-фахівцями, науковими працівниками, методистами та вчителями-практиками отриманих результатів і висновків дослідження.

Теоретичне значення одержаних результатів полягає в:

- обґрунтуванні поняття “демонстраційні комп'ютерні моделі”;
- визначенні загальних методів, прийомів і способів використання запропонованого навчально-методичного комплексу як засобу для формування фізичних понять;
- доведенні ефективності та доцільності застосування демонстраційних комп'ютерних моделей при формуванні фізичних понять.

Практичне значення:

- створено навчально-методичний комплекс для використання при формуванні фізичних понять;
- розроблено демонстраційні комп'ютерні моделі з метою забезпечення вивчення тем і розділів:
 - “Фізичні величини та їх вимірювання” - 6 презентаційних рядів;
 - “Атмосферний тиск”, “Вимірювання атмосферного тиску”, “Зміна атмосферного тиску з висотою” - 3 презентаційних ряди;
 - “Рух і взаємодія тіл” - 13 презентаційних рядів;
 - “Основи кінематики” - 33 презентаційних ряди;
 - “Основи динаміки” - 3 презентаційні ряди;
- розроблено методику використання навчально - методичного комплексу при вивченні фізичних явищ, фізичних величин, предметних понять;
- видано два посібники у співавторстві: “Фізичні величини. Закони” (гриф МОН України, лист № 14/18-398 від 03.07.06); “Демонстраційні комп'ютерні моделі в системі засобів формування фізичних понять”.

Запропонована у дисертаційному дослідженні методика застосування демонстраційних комп'ютерних моделей **впроваджена** у навчальний процес загальноосвітніх навчальних закладів м. Вінниці – фізико-математичній гімназії № 17 (довідка № 23 від 18. 04. 2006 р.), ЗОШ № 18 (довідка № 195 від 16. 05. 2006 р.), м. Бара - № 1, 3, 4 (довідка № 63 від 21.03.2006 р.), м. Могилева-Подільського - № 1-5 (довідка № 133 від 17.03.2006 р.) Вінницької області, м.Славути - №1 (довідка №38/2 від 25.06.2006 р.).

Пропозиції щодо використання результатів дослідження. Розроблена в дисертації методика застосування демонстраційних комп'ютерних моделей та результати дослідження рекомендуються до використання в процесі навчання фізики і організації самостійної роботи учнів основної школи та на етапах актуалізації і повторення знань учнів старшої школи, при підготовці і перепідготовці вчителів фізики до використання засобів мультимедіа в навчальному процесі, при вивченні студентами педагогічних закладів освіти дисципліни “Методика навчання фізики”.

Особистий внесок здобувача полягає в:

- з'ясуванні психолого-педагогічних аспектів формування фізичних понять засобами комп'ютерних технологій;
- проведенні аналізу педагогічних програмних засобів з точки зору їх дидактичного призначення;
- обґрунтуванні поняття “демонстраційні комп'ютерні моделі”;

- безпосередній розробці навчально-методичного комплексу для вивчення таких тем і розділів з курсу фізики: “Фізичні величини та їх вимірювання” (7 кл.), “Механічний рух” (7 кл.), “Тиск рідин і газів” (7 кл.), “Основи кінематики” (9 кл.), “Основи динаміки” (9 кл.);
- розробці методики використання демонстраційних комп’ютерних моделей під час формування фізичних понять;
- участі в розробці та експериментальній перевірці методики формування фізичних понять з використанням навчально-методичного комплексу;
- написанні окремих розділів до посібників “Фізичні величини. Закони”, “Демонстраційні комп’ютерні моделі в системі засобів формування фізичних понять”.

Апробація результатів дослідження. Апробація результатів дослідження здійснювалась шляхом:

- публікації наукових праць;
- доповідей на Міжнародних науково-практичних конференціях: “Сучасні методичні системи навчання фізики і астрономії у загальноосвітній школі” (м.Умань, 2004), “Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, досвід, проблеми” (м.Вінниця, 2004, 2006), “Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу” (м.Кам’янець-Подільський, 2005), “Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми” (м.Кам’янець-Подільський, 2006);
- доповідей на Всеукраїнських науково-практичних конференціях: “Сучасні проблеми дидактики фізики” (м.Кіровоград, 2003, 2005, 2006), “Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики” (м.Київ, 2004); “Чернігівські методичні читання з фізики” (м. Чернігів-Ніжин, 2005, 2006), “Сучасні методичні системи навчання фізики і астрономії у загальноосвітній школі”(м.Умань, 2006).
- обговорення на науково-методичних семінарах: “Актуальні проблеми викладання фізики та астрономії” (м.Київ, 2004-2006), “Застосування інноваційних технологій навчання при вивченні фізики” (м.Вінниця 2005,2006), на курсах підвищення кваліфікації вчителів фізики, на семінарах для вчителів фізики та методистів районних навчально-методичних центрів м. Вінниці і Вінницької області (м. Гайсин, м. Могилів-Подільський, смт. Крижопіль, смт. Шаргород, м. Жмеринка, м. Калинівка, м. Козятин).

Матеріали дисертації обговорювались на звітних науково-практичних конференціях НПУ імені М.П.Драгоманова (2003-2006рр), Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (2002-2006рр.).

Публікації. Основний зміст дисертації та результати дослідження висвітлено у 22 публікаціях, із них 17 статей опубліковано у наукових фахових виданнях з педагогічних наук, визначених ВАК України, серед яких 5 одноосібних статей, 3 тез у збірниках матеріалів конференцій та 2 посібники. Загальний обсяг особистого внеску дисертанта – 6,7 друк. арк.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного з них, загальних висновків, списку використаних джерел (194 найменувань), додатків. Загальний обсяг дисертації становить 248 сторінок, з них 215 сторінок - основна частина. Текст містить 17 таблиць на 12 сторінках, 84 рисунки на 28 сторінках, 7 додатків на 14 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовано актуальність проблеми дослідження, визначено його об'єкт, предмет, мету, гіпотезу, завдання, методологічні та теоретичні аспекти, охарактеризовано організацію, методи дослідно-експериментальної роботи, розкрито наукову новизну, практичне значення роботи, наведено відомості про особистий внесок автора, апробацію та впровадження результатів дослідження.

У першому розділі **“Психолого-педагогічні аспекти формування фізичних понять”** представлено результати аналізу філософської та психолого-педагогічної літератури з проблеми дослідження, які дали змогу визначити сутність категорії “поняття”, його логічну структуру, психолого-дидактичні умови формування фізичних понять в учнів основної школи.

На основі аналізу науково-методичної літератури здійснено порівняння методик формування фізичних понять та визначено сучасні тенденції і шляхи їх удосконалення.

Результати аналізу різних підходів щодо здійснення формування фізичних понять дали підстави зробити висновок, що усвідомлене їх засвоєння можливе за умов широкого використання в навчанні принципів доступності, наступності та наочності. На основі них у свідомості учнів формується образне мислення та створюються в уяві образи досліджуваних об'єктів і явищ.

Зокрема, наочність розглядається не як обов'язкове відтворення зовнішнього вигляду об'єкта, а передбачає створення моделей, які ізоморфні певному аспекту або стороні об'єкта. Наочність являє собою образне відтворення явищ і предметів за допомогою тих чи інших моделей, які створюються із елементів реального споглядання цих явищ і предметів.

Дидактична цінність моделей полягає в тому, що з їх допомогою можна звести вивчення складного до простішого, подати зі збереженням фізичної суті будь-який, навіть

складний об'єкт доступним для ретельного і всебічного вивчення. Тому принцип наочності можна розуміти як вимогу систематичної опори учнів на наочні образи, які виникають при використанні моделей. В цьому відношенні універсальним засобом наочності є комп'ютерні моделі, при використанні яких відкриваються нові можливості підвищення ефективності формування фізичних понять.

При вивченні фізичного поняття будь-яка із ознак може поставати для учнів як предмет вивчення. Зосереджуючи їх увагу на суттєвих ознаках і зв'язках, учитель свідомо виділяє певну ознаку поняття, яка на даний момент являє навчальний інтерес. Отже, будь-які, навіть реальні предмети при їх використанні на уроках виступають в якості навчальних моделей.

Теоретичний аналіз науково-методичних літературних джерел націлює на необхідність створення спеціального навчально-методичного комплексу, який вміщує інформацію для підвищення пізнавального інтересу до вивчення предмету та розвитку загальної культури, з системою комп'ютерних моделей для поетапного формування фізичних понять, їх розвитку і поглиблення змісту і обсягу понять у процесі формування навичок практичного використання,

У другому розділі **“Методика використання інформаційних технологій у формуванні фізичних понять”** розв'язується завдання, що стосується розробки демонстраційних комп'ютерних моделей, створення навчально-методичного комплексу та обґрунтування методики його використання при формуванні фізичних понять в учнів основної школи (рис.1).

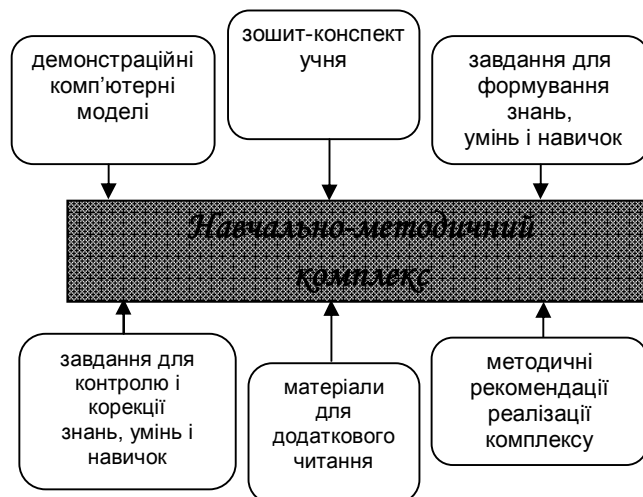


Рис.1.Блок-схема структури навчально-методичного комплексу

З метою з'ясування можливостей формування фізичних понять засобами комп'ютерної техніки в цьому розділі піддано аналізу наявні вітчизняні та закордонні програмно-педагогічні засоби (ППЗ) з фізики, зокрема, демонстраційно-моделюючі, ППЗ типу діяльнісного предметно-орієнтованого середовища, ППЗ довідково-інформаційного призначення, ППЗ для визначення навчальних досягнень учнів.

З'ясовано, що з метою поетапного формування фізичних понять доцільно використовувати демонстраційно-моделюючі ППЗ. Учитель, оперуючи демонстраційними комп'ютерними моделями, які оформлені у вигляді послідовності слайдів, використовуючи засоби мультимедіа, має можливість підвищити інтерес до предмету та зацікавити учнів до навчання, активізувати їх діяльність під час уроку, підвищити рівень сприйняття суттєвих ознак понять, з'ясувати глибше сутність фізичних явищ і процесів, всебічно формувати елементи сучасної фізичної картини світу. Це відбувається за рахунок активного залучення до роботи обох півкуль головного мозку, в якому, як відомо, ліва півкуля більш задіяна при освоєнні точних наук, є відповідальна за логіку, а права – за образно-емоційне сприйняття інформації і активно працює саме при візуалізації останньої.

Самостійне опрацювання навчального матеріалу можна організувати шляхом використання програмних засобів інформаційно-пошукового характеру у вигляді послідовності слайдів з демонстраційними комп'ютерними моделями, що візуалізують навчальний матеріал уроку. Основна частина такого програмного засобу є інваріантною, слайди цієї частини демонструються послідовно і містять необхідний мінімум навчальної інформації згідно з програмою з фізики. Окремо розроблені слайди, що деталізують навчальний матеріал розділу, приєднуються до інваріантної частини за допомогою гіперпосилань. Цю групу кадрів (слайдів) можемо назвати варіативною, оскільки залежно від потреб рівня засвоєння знань (академічний, стандартний, профільний) можна варіювати обсяг навчального матеріалу. Порівняно з традиційною методикою формування понять, скорочується час пояснення навчального матеріалу на уроці, з'являється можливість зосередити увагу учнів на суттєвих ознаках поняття, вивільняється час для індивідуалізації та диференціації навчання. На цьому етапі пропонується розширений набір слайдів із зображеними моделями, схемами, опорними конспектами, який дає можливість повторити та поглибити сприйняття навчального матеріалу, звернувшись до детального пояснення сутності фізичних понять. Оскільки учні мають різні рівні підготовки та психологічні особливості темпераменту, то інформаційно-пошукові програмні засоби дають можливість працювати в індивідуальному темпі, забезпечуючи засвоєння навчального матеріалу на відповідному рівні.

Ефективним засобом закріплення та удосконалення знань є тренувальні завдання, що входять до складу навчально-методичного комплексу. Вони мають ту особливість, що дають можливість конструювати запитання та варіанти відповідей тестів у графічній та текстовій формах. Бази даних із запитаннями та відповідями можна варіювати за рівнями складності, узагальнення та систематизації.

Використання розробленого навчально-методичного комплексу, призначеного для формування фізичних понять, відрізняється від традиційної методики навчання наявністю системи демонстраційних комп'ютерних моделей у вигляді слайдів, створених на основі програми Power Point та зошита-конспекту, робота з яким базується на використанні системи демонстраційних комп'ютерних моделей, що полегшує первинне сприймання учням матеріалу і сприяє чіткому запам'ятовуванню опорної інформації, її повторенню, відтворенню та логічному усвідомленню.

У розділі розглянуто можливість використовувати навчально-методичний комплекс при формуванні таких груп понять як предметні поняття, фізичні величини, фізичні явища.

Методика формування предметних понять розглянута на прикладі вивчення тем “Фізичні величини та їх вимірювання”.

Вивчення фізичних величин на основі запропонованої методики показано на прикладі формування понять переміщення, швидкості (середньої, миттєвої) і прискорення.

Методика вивчення фізичних явищ на основі навчально-методичного комплексу розкривається при поясненні різних видів механічного руху: поступального, обертального, коливального; прямолінійного і криволінійного; рівномірного і нерівномірного; при з'ясуванні ідеї відносності руху тощо.

Такий підхід до вивчення фізичних величин і явищ можна використати як в 7-му класі при вивченні розділу “Рух і взаємодія тіл”, так і в 9-му класі під час вивчення розділів “Основи кінематики”, “Основи динаміки”.

Використання навчально-методичного комплексу при самостійному опрацюванні навчального матеріалу, при підготовці доповідей, повідомлень з метою розширення кругозору учнів і використання міжпредметних зв'язків розглянуто на прикладі формування понять теми “Фізичні величини та їх вимірювання”, розділів “Рух і взаємодія тіл”, “Тиск рідин і газів”.

З метою закріплення учнями суттєвих ознак понять розроблено тренувальні вправи в зручному програмному середовищі, які містять завдання і варіанти відповідей у графічній, текстовій та символній формах.

У третьому розділі “Організація і проведення педагогічного експерименту” детально описано організацію, проведення та аналіз результатів педагогічного експерименту.

Перевірку основних положень дослідження здійснено за три етапи: констатуючий експеримент, етап пошукового експерименту, етап формуючого експерименту.

Оцінювання результатів експериментального навчання проведено на основі:

- кількісного і якісного аналізу результатів виконання учнями контрольних- корегуючих завдань;
- систематичних спостережень за процесом навчання, бесід, анкетування учнів, відгуків вчителів-експериментаторів про основні результати експериментального навчання.

Формуючий експеримент, у якому брали участь 385 учнів, проводився з метою перевірки гіпотези дослідження. Для проведення формуючого експерименту було розроблено комплект експериментальних матеріалів: систему демонстраційних комп'ютерних моделей, робочий зошит-конспект, навчально-методичні посібники для учителів, завдання для корекції знань та контролю досягнень учнів.

Аналіз сформованості фізичних понять учнів контрольних та експериментальних класів здійснювався за такою схемою: визначення вихідного рівня сформованості фізичних понять (контрольна робота, тестові завдання); проведення навчання за розробленою методикою; встановлення рівня навчальних досягнень учнів; відстеження динаміки змін у сформованості фізичних понять; корекція, доповнення, зміни методики використання навчально-методичного комплексу при формуванні фізичних понять; перевірка сформованості фізичних понять; оцінювання результатів дослідження.

Навчання в процесі формуючого експерименту виявилось ефективним. Середній бал оцінювання в експериментальних класах порівняно з контрольними зріс у 7-х класах на 1,7 (з 6,7 до 8,4), 9-х – на 1,8 (з 6,5 до 8,3). У контрольних класах, де формування фізичних понять відбувалося за традиційною методикою, середній бал змінився у 7-х класах лише на 0,4 (з 6,7 до 7,1), у 9-х – на 0,5 (з 6,5 до 7,0).

Внаслідок узагальнення кількісно-якісних результатів відповідей учнів 7-их та 9-их класів наприкінці формуючого експерименту було проведено розподіл учнів експериментальних і контрольних класів за рівнями сформованості фізичних понять, який засвідчив, що 78,3% семикласників експериментальних класів засвоїли фізичні поняття на достатньому та високому рівнях, а в контрольних класах - лише 55,4% учнів. Кількість учнів 9-го класу експериментальних класів, які мають високий (11%) та достатній (79,2%) рівні сформованості фізичних понять, на 7,1% і 19% переважають відповідну кількість учнів у контрольних класах.

За результатами контрольних робіт (за методикою А.В. Усової) було визначено коефіцієнти успішності розвитку понять γ та ефективності експериментальної методики η . Середнє значення γ в експериментальних і контрольних класах становить відповідно 1,6 і 1,09, а η - 1,47 ($1,6 : 1,09 = 1,47$). Порівняння одержаних результатів засвідчило позитивні якісні зміни у сформованості фізичних понять за умови використання демонстраційних комп'ютерних моделей, вищі темпи (приблизно у 1,5 рази) їх формування, ніж за традиційною методикою навчання.

Розрахунки χ^2 -критерію підтвердили ефективність сформованості фізичних понять. Достовірність динаміки сформованості засвідчує різниця значень χ^2 сукупності даних до та після впровадження розробленої методики формування фізичних понять. Значення $\chi^2_{\text{emp}} > \chi^2_{\text{crit}}$ (6 клас: $18,45 > 7,81$; 7 клас: $28,12 > 7,81$; 8 клас: $92,4 > 7,81$; 9 клас: $135 > 7,81$), що підтверджує поступовий та неперервний розвиток фізичних понять в учнів експериментальних класів.

В результаті проведеного формуючого експерименту зроблено висновок про підтвердження гіпотези дослідження. Отримані результати свідчать про загальну тенденцію підвищення рівня сформованості фізичних понять в учнів основної школи на основі розробленої методики навчання з використанням демонстраційних комп'ютерних моделей.

Результати педагогічного експерименту довели доцільність та необхідність використання засобів інформаційних технологій при вивченні предметних понять та фізичних величин і явищ. Застосування розробленого навчально-методичного комплексу:

- дозволяє сформуванню у повному обсязі фізичне поняття – усвідомити суттєві ознаки, правильно означати фізичні величини, глибоко оволодіти прийомами та способами вимірювань, застосовувати і використовувати фізичне поняття при вивченні відповідних розділів (тем) тощо;
- підвищує інтерес до вивчення природничих дисциплін;
- має практичне спрямування, забезпечуючи політехнічне виховання;
- сприяє усвідомленому формуванню сучасної фізичної картини світу;
- допомагає учням краще усвідомити суттєві ознаки понять, допомагає інтенсифікує вивчення навчального матеріалу, підвищує інтерес до вивчення фізики (механіки, зокрема).

Результати проведеного теоретичного дослідження і педагогічного експерименту дають підстави для таких **висновків**:

1. **Проведено** аналіз психолого-педагогічних аспектів теорії і практики формування фізичних понять у шкільному курсі фізики, який засвідчив, що врахування

психолого-дидактичних особливостей сприйняття інформації - залучення якнайбільшої кількості аналізаторів, використання кольорової гами тощо, дотримання доступності, послідовності і наступності формування фізичних понять, базування на використанні міжпредметних зв'язків - **сприяє** якісному засвоєнню фізичних понять.

2. Теоретично **обгрунтовано**, що запровадження розробленого навчально-методичного комплексу з системою демонстраційних комп'ютерних моделей у навчальний процес дає змогу індивідуалізувати та диференціювати процес навчання, значно розширити можливості учителя у реалізації дидактичних принципів навчання і тим самим підвищити якість засвоєння фізичних понять.

3. **Розроблено** навчально-методичний комплекс, до складу якого входять система демонстраційних комп'ютерних моделей (ДКМ), робочий зошит-конспект учня, завдання для формування знань, умінь і навичок, завдання для корекції знань та контролю досягнень учнів, матеріали для додаткового читання, методичні рекомендації застосування ДКМ в системі уроків фізики.

4. **Вперше запропоновано** демонстраційні комп'ютерні моделі, які сприяють формуванню системи фізичних понять, відображених в змістових лініях шкільних дисциплін освітньої галузі “Природознавство”, а саме - фізичні явища, фізичні величини, предметні поняття.

5. **Розроблено** методичні прийоми формування фізичних понять для тем і розділів:

- “Фізичні величини та їх вимірювання” - 6 презентаційних рядів (60 слайд-кадрів).
- “Атмосферний тиск”, “Вимірювання атмосферного тиску”, “Зміна атмосферного тиску з висотою” - 3 презентаційні ряди (50 слайд-кадрів).
- “Рух і взаємодія тіл” - 13 презентаційних ряди (130 слайд-кадрів).
- “Основи кінематики” - 33 презентаційні ряди (350 слайд-кадрів).
- “Основи динаміки” - 3 презентаційні ряди (30 слайд-кадрів).

6. **Запропоновано** методичні рекомендації щодо використання навчально-методичного комплексу в системі уроків фізики згідно з діючими навчальними програмами. Важливе місце в них відводиться:

- формуванню та розвитку графічної культури учня, розвиток якої реалізується через систему комп'ютерних моделей, передбачених для формування вмінь побудови графіків функціональних залежностей фізичних величин;
- формуванню культури мовлення – через низку гіперпосилань означень фізичних величин (законів, явищ) згідно з Держстандартом України;
- здійсненню загальноосвітньої підготовки шляхом розкриття провідних ідей фізики в їх розвитку, історії становлення та практичного використання для забезпечення життєдіяльності людини.

7. Експериментально **перевірено** і **доведено** ефективність і результативність запропонованої методики формування фізичних понять засобами мультимедіа.

Підтверджено доцільність подальшого доповнення навчально-методичного комплексу розробками демонстраційних комп'ютерних моделей для використання їх як у пропедевтичному курсі фізики (дисципліни “Природознавство - 5”, “Географія - 6”), так і при вивченні фізики в старшій школі на академічному і профільному рівнях.

Основний зміст дисертації відображено у таких публікаціях:

1. Заболотний В.Ф., **Мисліцька Н.А.**, Пасічник Ю.А. Фізичні величини. Закони. – Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2007. – 56 с. (Гриф МОН України, лист № 14/18-398 від 03.07.06) *(автором розроблено комп'ютерні моделі, таблиці та методичні рекомендації щодо формування фізичних величин кінематики, інші матеріали належать співавторам).*
2. Заболотний В.Ф., **Мисліцька Н. А.**, Моклюк М.О. Використання дистанційних технологій навчання при формуванні понять динаміки // Збірник наукових праць / Гол. ред.. В.Г. Кузь. – К.: Наук. світ, 2004. – С. 94-99. *(автором обґрунтовано дидактичні умови використання демонстраційних комп'ютерних моделей в рамках дистанційних технологій навчання, інші матеріали належать співавторам).*
3. **Мисліцька Н. А.**, Заболотний В.Ф. Методика вивчення руху тіла, кинутого під кутом до горизонту//Фізика та астрономія в школі.–2005.–№1.–С.31-35. *(автором описано методичні прийоми використання комп'ютерного моделювання при формуванні понять криволінійного руху, інші матеріали належать співавтору).*
4. Заболотний В.Ф., **Мисліцька Н.А.** Психолого-дидактичні аспекти реалізації принципу наступності при формуванні наукових понять// Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г Шевченко. Випуск 30. Серія педагогічні науки: Збірник. - Чернігів: ЧДПУ, 2005.- №30.- С.94-98 *(автором описано модель реалізації принципу наступності з використанням комп'ютерних моделей на прикладі вивчення оптики, інші матеріали належать співавтору).*
5. **Мисліцька Н.А.** Використання навчальних комп'ютерних демонстрацій при формуванні понять геометричної оптики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. – Вип.11. – С. 213-215.
6. **Мисліцька Н.А.** Інформаційні технології навчання в системі формування понять з фізики // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці

- фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Випуск 7. Збірник наукових праць. / Редкол.: І.А.Зязюн (голова) та ін.– Київ-Вінниця: ТОВ Вінниця. – 2005. – С. 107-111.
7. Заболотний В.Ф, **Мисліцька Н.А.**, Ксендзов П.О. Використання демонстраційних комп'ютерних моделей у пропедевтичному курсі фізики для формування життєвої компетентності учнів // Науковий вісник. – Випуск 285. Серія: Педагогіка та психологія. – Чернівці. Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича.–2006.–С.69-75. *(автором описано демонстраційні комп'ютерні моделі при вивченні вимірювальних засобів в курсі "Природознавство", інші моделі описано співавторами).*
 8. Заболотний В.Ф, **Мисліцька Н.А.** Комп'ютерні моделі в системі формування понять кінематики // Наукові записки. – Випуск 66. – Серія: педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка. – 2006. – Ч.2. – С.127-132. *(автором описано методичні прийоми вивчення понять шляху і прискорення на базі використання демонстраційних комп'ютерних моделей, формування інших понять описано співавтором).*
 9. **Мисліцька Н.А.** Формування знань учнів про графічні залежності кінематичних величин з використанням демонстраційних комп'ютерних моделей // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка.- Випуск 36. Серія педагогічні науки: Збірник. - Чернігів: ЧДПУ, - 2006. №36.- С.77-81.
 10. **Мисліцька Н. А.** Формування і розвиток фізичних понять в процесі здійснення міжпредметних зв'язків // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, 2006. – Вип.12. – С. 213-216.
 11. Заболотний Н.А., **Мисліцька Н.А.** Демонстраційні комп'ютерні моделі в системі засобів формування фізичних понять. – Вінниця, ВДПУ, 2006. – 110 с. *(автором розроблено комп'ютерні моделі для вивчення кінематичних характеристик механічного руху, інші матеріали належать співавтору).*
 12. **Мисліцька Н. А** Модель реалізації освітнього середовища для забезпечення наступності під час формування фізичних понять // Освітнє середовище як методична проблема: Збірник наукових праць. Херсонський державний університет - Херсон: Видавництво ХДУ, 2006.- С.126.
 13. Заболотний Н.А., **Мисліцька Н.А.** Формування поняття про фізичну величину і її вимірювання // Фізика та астрономія в школі.–2007.–№1.–С.36–41. *(автором підготовлено початковий варіант статті, співавтору належить редагування)*

АНОТАЦІЯ

Мисліцька Н.А. Формування фізичних понять в учнів основної школи засобами інформаційних технологій навчання. - Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія і методика навчання фізики. - Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Київ, 2007.

В роботі представлений розроблений автором навчально-методичний комплекс, використання якого пропонується для формування понять курсу фізики в учнів основної школи. Комп'ютерні моделі, розроблені із врахуванням психолого-педагогічних та ергономічних вимог, розраховані на залучення до сприймання інформації трьох типів аналізаторів - слухових, зорових і кінестетичних, сприяють повноті засвоєння навчального матеріалу.

Комплекс спрямований на формування системи понять, що відображені в змістових лініях шкільних дисциплін освітньої галузі “Природознавство”, зокрема, таких як фізичні явища, фізичні величини, предметні поняття. Методичні прийоми формування фізичних понять розкрито для тем “Фізичні величини та їх вимірювання” (7 кл.), “Атмосферний тиск”, “Вимірювання атмосферного тиску”, “Зміна атмосферного тиску з висотою” (7 кл.), тем розділу “Рух і взаємодія тіл” (7 кл.), “Основи кінематики” (9 кл.), “Основи динаміки” (9 кл.).

Описано методику використання навчально-методичного комплексу в системі уроків фізики згідно з діючими навчальними програмами, який включає демонстраційні комп'ютерні моделі, робочий зошит-конспект, завдання для формування знань, умінь і навичок, завдання для корекції знань та контролю досягнень учнів, матеріали для додаткового читання, методичні рекомендації.

Експериментально перевірено ефективність використання демонстраційних моделей при вивченні предметних понять, фізичних величин, явищ тощо засобами інформаційних технологій.

Ключові слова: фізичні поняття, фізичні величини, фізичні явища, предметні поняття, моделювання, комп'ютерне моделювання, навчально-методичний комплекс, демонстраційні комп'ютерні моделі.

АННОТАЦІЯ

Мыслицкая Н.А. Формирование физических понятий у учеников основной школы с помощью информационных технологий обучения. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения физике. - Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова, Киев, 2007.

Диссертационное исследование посвящено методике формирования физических понятий на основе использования средств информационных технологий обучения у учащихся учебных заведений I-III уровня аккредитации.

В первом разделе диссертации “Психолого-педагогические аспекты формирования физических понятий” проведен анализ философской и психолого-педагогической литературы по проблеме исследования, определены условия формирования у учащихся 7-9 классов физических понятий, сущность категории "понятие", его логическая структура, особенности формирования научных понятий при обучении, способы и методы их формирования, критерии и условия усвоения понятий учащимися.

Во втором разделе “Методика использования информационных технологий при формировании физических понятий” проанализированы дидактические возможности использования педагогических программных средств (ППС) на разных этапах формирования физических понятий. Анализ разработанных ППС с точки зрения целесообразности их использования при формировании физических понятий дал возможность сформулировать вывод об отсутствии программ, которые учитель мог бы использовать на разных этапах формирования понятий: для визуализации существенных признаков понятий; при реализации принципа преемственности и межпредметных связей; на этапе перехода реальный эксперимент - моделирование и т.п. Понимание вышеизложенной проблемы послужило мотивом для разработки демонстрационно-моделирующих программ, которые могут использоваться для формирования физических понятий на разных этапах изучения физики. Определены такие преимущества применения компьютерных моделей при формировании физических понятий, как возможность демонстрации явлений природы в их динамике и развитии, возможность сосредоточить внимание учеников на существенных признаках понятия и т.д. Описана методика использования разработанного автором учебно-методического комплекса, включающего демонстрационные компьютерные модели, рабочую тетрадь-конспект, задания для формирования знаний, умений и навыков, задания для контроля и коррекции достижений ученика, материалы для дополнительного чтения, методические рекомендации для формирования физических понятий у учеников основной школы. Компьютерные модели, разработанные с учетом психолого-педагогических и эргономических требований, рассчитаны на приобщение к восприятию информации трех

типов анализаторов – слуховых, зрительных и кинестетических, что способствует полноте усвоения учебного материала.

Комплекс направлен на формирование системы понятий, которые отображены в смысловых линиях учебных дисциплин образовательной отрасли “Природоведение”, таких, как физические явления, физические величины, предметные понятия. Методические приемы формирования физических понятий этих групп предложены для тем “Физические величины и их измерение” (7 кл.), “Атмосферное давление”, “Измерение атмосферного давления”, тем разделов “Движение и взаимодействие тел” (9 кл.), “Основы динамики” (9 кл.).

Предложены методические рекомендации использования учебно-методического комплекса в системе уроков физики в соответствии с требованиями учебных программ. Центральное место в них отводится:

- формированию и развитию графической культуры ученика посредством использования компьютерного моделирования;

- формированию культуры речи путем использования системы гиперссылок при изучении физических величин;

- осуществлению общеобразовательной подготовки, используя внедрения современных достижений физической науки и прослеживание идей физики в их развитии, истории становления и практического использования для обеспечения жизнедеятельности человека

В диссертационном исследовании формирование физических понятий рассматривается на разных этапах чувственного и логического познания с учетом систематического применения приемов работы с компьютерными моделями и рабочими тетрадями-конспектами. В диссертации раскрыта дидактическая сущность разработанного комплекса, нашедшая отображение в пособиях для учащихся, студентов и учителей физики.

В третьей главе “Организация и проведение педагогического эксперимента” изложен ход эксперимента и проанализированы его результаты. Представлены результаты апробации разработанных учебных пособий “Физические величины. Законы”, “Демонстрационные компьютерные модели в системе средств формирования физических понятий”. Экспериментально проверены и доказаны эффективность и результативность разработанной методики формирования физических понятий средствами мультимедиа. Подтверждена целесообразность дальнейшего дополнения учебно-методического комплекса разработками демонстрационных компьютерных моделей для использования их

как в пропедевтическом курсе физики (дисциплины “Природоведение-5”, География-5”), так и при изучении физики в старшей школе на академическом и профильном уровнях.

Ключевые слова: физические понятия, физические явления, физические величины, предметные понятия, моделирование, компьютерное моделирование, учебно-методический комплекс, демонстрационная компьютерная модель.

SUMMARY

Myslitska N. A. Forming of Physical Notions of the Basic School Pupils by the Means of Informational Techniques of Teaching.- Manuscript.

Dissertation in search for scientific of Degree of Candidate of pedagogical sciences in specialty 13.00.02 - theory and methodology of teaching physics. - National M. Dragomanov Pedagogical University, Kyiv, 2007.

This candidate thesis is dedicated to the methods of pupils by the means informational techniques while teaching them at the educational establishments of the I-III grades of accreditation.

This paper suggests a teaching and methodological complex worked out by the auther. This complex is propozed for being used while forming notions of Physics course for the pupils of the basic school. Proposed computer models are worked out with due regard for the psycological, pedagogical demands; they are rated at involving into perception of information by three types of analysers – acoustic, optic and kinesthetic, that contribute to the completeness of the adoption learning of the teaching material.

The complex is directed to the forming of the System of notions, which are reflected in the content lines of school subjects of "Natural History" educational branch, such as: physical phenomena, in such topics as: “Physical Quantities and Their Measurement” (the 7th form), “Atmospheric Pressure Measurement”, “Changing of Atmospheric Pressure Together with Changing of Altitude”(the 7th form); the topics of the chapted: “Motion and Interaction of Solids”(the 7th form), “Bases of Cybernetics”(the 9th form), “Bases of Dynamics”(the 9th form).

The usage of the teaching and methodological complex (demonstrative computer models + workbook-summary) is proposed within the system of Physical lessons accordingly to the current teaching programmes.

Expediency and necessity of the usage of demonstrative models while teaching and studying subject notions, physical quantities, phenomena, etc. by the means of informational techniques were tested experimentally.

Key words: physical notions, physical quantities, physical phenomena, subject notions, modelling, computer modelling, teaching and methodological complex, demonstrative computer models.